



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO



ENDEREÇO: AV. JOSÉ A. MOREIRA / AV. MARECHAL DEODORO

BAIRROS: DEHON/OFICINAS

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA: LATITUDE 28° 28.986'S; LONGITUDE 49° 01.107'O

PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO DE
ENGENHARIA DE UMA PASSARELA PARA
PEDESTRES E CICLISTAS FAZENDO A LIGAÇÃO
ENTRE AS AVENIDAS JOSÉ A. MOREIRA E
MARECHAL DEODORO
(CONCRETO ARMADO PROTENDIDO)

VOLUME 2 – RELATÓRIO DO PROJETO
E ORÇAMENTO

Empresa: **IGUATEMI - Consultoria e Serviços de Engenharia Ltda.**



JULHO - 2018

SUMÁRIO

SUMÁRIO

CAPÍTULO A – APRESENTAÇÃO	4
A.1. Apresentação	5
A.2. Mapa de Situação	6
A.3. Mapa de Localização	7
CAPÍTULO B – ESTUDO	8
B.1. Estudo Topográfico	9
B.2. Estudo Geotécnico	12
CAPÍTULO C – PROJETO	18
C.1. Projeto Geométrico	19
C.2. Projeto de OAE	21
C.3. Projeto de Iluminação	197
CAPÍTULO D – ESPECIFICAÇÕES	224
CAPÍTULO E – ORÇAMENTO	226
E.1. Quadro Resumo	227
E.2. Orçamento	229
E.3. Demonstrativo do LDI	241
E.4. Composições Unitárias de Preço	243
E.5. Pesquisas de Mercado	320
E.6. Cronograma Físico Financeiro	354

CAPÍTULO A - APRESENTAÇÃO

A.1. APRESENTAÇÃO

Este volume, intitulado **Volume 2 – Relatório do Projeto e Orçamento (Alternativa em Concreto Armado Protendido)**, é parte integrante do Projeto Básico e Executivo de Engenharia da Ponte para Pedestres e Ciclistas para transposição do Rio Tubarão, interligando as Av. José A. Moreira e Marechal Deodoro, nos bairros Dehon a Oficinas, no município de Tubarão/SC.

O projeto foi elaborado pela empresa IGUATEMI - Consultoria e Serviços de Engenharia Ltda. em conformidade com o Contrato celebrado com a Prefeitura Municipal de Tubarão, cujos elementos principais estão relacionados a seguir.

Número do Contrato : 034/2018
Data de Assinatura do Contrato: 23/03/2018
Data de Assinatura da Ordem de Serviço : 23/03/2018

Os volumes que compõem o Projeto são:

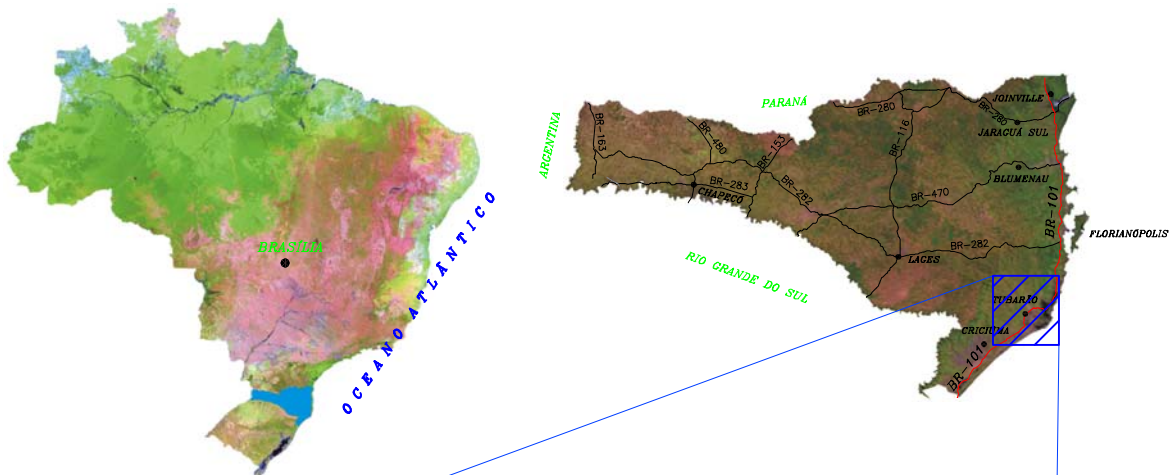
- **Volume 1** – Projeto de Execução, contendo os desenhos e detalhes relativos aos projetos;
- **Volume 2** – Relatório do Projeto e Orçamento, contém uma síntese dos estudos e projetos realizados, as memórias de cálculo, as especificações e o orçamento da obra.

A presente alternativa de projeto, em Concreto Armado Protendido, foi desenvolvida a pedido da Prefeitura Municipal de Tubarão, em razão do elevado custo da alternativa em estrutura metálica do projeto originalmente elaborado.

Florianópolis, julho de 2018.



PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO



TRECHO DE PROJETO

MAPA DE SITUAÇÃO

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



CAPÍTULO B - ESTUDOS

Estudo Topográfico

B.1. ESTUDO TOPOGRÁFICO

1. Introdução

O estudo topográfico foi desenvolvido de acordo com as recomendações da Instrução de Serviço do DNIT IS-205.

O objetivo do estudo topográfico é a elaboração de um modelo digital do terreno que permita a definição da geometria da rodovia e forneça os elementos necessários à elaboração dos demais estudos e projetos. Para tanto foram elaborados os serviços abaixo relacionados:

- rastreamento de marcos pela rede do IBGE;
- implantação de marcos de apoio de concreto;
- levantamento planialtimétrico cadastral da rodovia;
- planta de restituição topográfica.

2. Implantação dos marcos de apoio básico

Foram implantados Marcos de apoio em ambas as margens do Rio Tubarão, sendo realizadas leituras com GPS de alta precisão no sistema de referência SIRGAS 2000, obtendo-se coordenadas e cotas oficiais do IBGE.

Entre os marcos de apoio foram implantados pontos de apoio, que servem de base para o levantamento planialtimétrico cadastral.

3. Equipamento Utilizado

Para o lançamento da poligonal geodésica e levantamento planialtimétrico cadastral foi utilizado o equipamento da marca Hi-Target modelo GNSS V30 RTK.

Essa antena receptora é capaz de rastrear as constelações do sistema GPS e GLONASS, além de operar no modo RTK (Real Time Kinematic).

É constituída por 220 canais atuando nas frequências L1/L2/L2C e L5 e comporta a utilização da tecnologia GSM/GPRS para atualização das coordenadas.

Possui ainda rádio externo com 35w de potência e alcance de até 22km, bluetooth, coletor com câmera fotográfica e software HGO – Hi Target Geomatics Office.

A precisão de fabricação para esse equipamento é de aproximadamente 2,5mm +1ppm nas componentes planas (horizontais) e 5mm +1ppm na componente vertical. As poligonais são efetuadas, no máximo, a cada 4,5 km de extensão, fechando em dois marcos pós processados pela RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo).

Nos locais com vegetação alta, que impede o recebimento do sinal do satélite, foram utilizados, para o levantamento Estação Total GTS236 W, da marca Topcon.

4. Levantamento planialtimétrico

O lançamento da restituição topográfica iniciou na Avenida José Acácio Moreira (margem esquerda) e finalizou na Avenida Marechal Deodoro (margem direita).

Os vértices da poligonal da linha de exploração foram caracterizados por coordenadas planas retangulares, segundo o sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM).

Ao longo da linha de exploração foi efetuado o levantamento cadastral, que permite o levantamento planialtimétrico da faixa estabelecida, bem como a definição de todas as

benfeitorias e interferências.

5. Restituição Topográfica

As plantas da restituição topográfica estão apresentadas no Volume 1 – Projeto de Execução, juntamente com o Projeto de OAE.

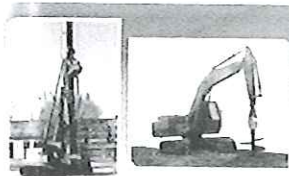
Estudo Geotécnico

B.2. ESTUDO GEOTÉCNICO

1. Introdução

O objetivo do Estudo Geotécnico é o detalhamento das condições geotécnicas, visando à caracterização qualitativa e quantitativa dos materiais ocorrentes na região, tendo em vista a sua utilização para determinação do tipo de fundação da OAE.

Segue anexo, laudos e boletins de sondagem fornecidos pela Prefeitura Municipal de Tubarão.



J.B. Estaqueamentos
Bate Estaca | Perfuratriz

Tudo para qualidade e Segurança de sua Obra!

(48) 3626.2887 / 9143.4695

Rua Alberto Motta - Humaitá - Tubarão - SC
(Próximo a Retífica São José)

C. 3

RELATÓRIO DE SONDAGEM 0504-2017

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO

OBRA: VIABILIDADE - PASSARELA

LOCAL: AVENIDA MARECHAL DEODORO, CENTRO, TUBARÃO/SC

ASSUNTO: SONDAGEM S.P.T.

1. INTRODUÇÃO

Estamos apresentando o relatório referente aos serviços de investigação geotécnica em referência.

2. SERVIÇOS EXECUTADOS

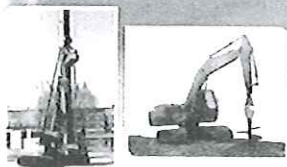
Os serviços consistiram na execução de **02 (dois)** furos de sondagem S.P.T (sondagem à percussão) com circulação de água, numerados **SP-01 e SP-02** perfazendo-se um total de **61,45 metros perfurados.**

3. PROCEDIMENTOS

As sondagens foram executadas segundo a **ABNT-NBR 6484/2001**, sendo iniciadas com a utilização do trado helicoidal. Para os ensaios de penetração dinâmica foi utilizado um amostrador-padrão do tipo RAYMOND 2" com diâmetro interno de 34,9 mm e diâmetro externo de 50,8 mm. Após o posicionamento do amostrador em cada uma das cotas de amostragem, foram marcados sobre as hastes de perfuração três segmentos de 15 cm cada, contados a partir do topo do tubo de revestimento. Para efetuar a cravação do amostrador, um martelo de 65 Kg foi erguido à uma altura de 75 cm, contados a partir do topo da cabeça do bater, e em seguida deixado cair livremente. Foram, então, anotados o número de golpes necessários à cravação de cada 15 cm do amostrador.

Os resultados do ensaio SPT são expressos pela soma do número de golpes necessários à cravação dos primeiros e dos últimos 30 cm. O índice de resistência à penetração (N) equivale aos valores obtidos, em cada metro, nos últimos 30 cm do amostrador. Esse índice fornece a compacidade nos solos arenosos e siltosos (não coesivos) e consistência dos solos (coesivos). Nos casos em que não ocorreu a penetração dos 45 cm do amostrador, os resultados são apresentados sob a forma de frações ordinárias.

A identificação e classificação das amostras foram realizadas segundo a NBR 7250/1982.



J.B Estaqueamentos

Bate Estaca | Perfuratriz

Tudo para qualidade e Segurança de sua Obra!

(48) 3626.2887 / 9143.4695

Rua Alberto Motta - Humaitá - Tubarão - SC
(Próximo a Retífica São José)

84

Caso seja necessária alguma verificação, as amostras estarão à disposição na empresa por um período de 07 dias.

1. ANEXOS

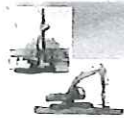
- 02 Perfis individuais dos furos de sondagem;
- 01 Croqui de Localização dos furos.

Sem mais para o momento, colocamo-nos à inteira disposição para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente,

JB ESTAQUEAMENTOS LTDA

Tubarão, 05 de Abril de 2011



Revestimento	Método cravação	Cota relação R.N.	N.A. Inicial	N.A. Final	Índice de SPT iniciais/30cm	Índice SPT finais/30cm	Amostras	Prof. Camadas (m)	Relatório de Sondagem		N° 2903-2017					
									Furo SP 01	Cota -4,500	_____ 30 cm finais - - - - - 30 cm iniciais					
	Trado Helicoidal								SPT - Standart Penetration Test		10	20	30	40	50	60
4,0		-9,5			3	4	1	4,80	Argila arenosa, cor variegada, consistencia muito mole passando a media							
					3	4	2									
					3	4	3									
					5	6	4									
					5	7	5									
					10	11	6									
					10	11	7									
					10	11	8									
		-14,5			10	10	9									
					10	10	10									
					7	8	11	10,60								
					4	5	12									
					4	5	13									
					5	6	14									
		-19,5			6	6	15									
					6	6	16									
					7	8	17									
					7	8	18									
					7	8	19									
					7	8	20									
					7	8	21									
					7	8	22									
					7	8	23									
					7	8	24									
		-24,5			12	16	25									
					12	16	26									
					14	18	27									
					14	18	28									
					14	18	29									
					45		30									
		-34,5			50		31									
							32	31,00								
							33									
							34									
							35									
							36									
							37									
							38									

Nível d'água		Amostrador		Revestimento Ø 2 3/8 "		Data de execução	
N.A. Inicial:	4,00 m	28/04/2017	Ø interno	1 3/8 "	Peso	65,0 kg	Início 28/03/2017
N.A. Final:	4,00 m	29/04/2017	Ø externo	2 "	Altura de queda	75,0 cm	término 28/03/2017
Obs: 0							
Digitadora	0		Engº	Eduardo Francisco Dandolini		05/04/2017 Folha 01	



Revestimento	Método cravação	Cota relação R.N.	N.A. Inicial	N.A. Final	Índice de SPT Iniciais/30cm	Índice SPT finais/30cm	Amostras	Prof. Camadas (m)	Relatório de Sondagem		N° 2903-2017					
									Furo SP 02	Cota -4,500	_____ 30 cm finais - - - - - 30 cm iniciais					
									SPT - Standart Penetration Test		10	20	30	40	50	60
									Camadas - Classificação dos solos							
5,0	Tratado Helicoidal	-9,5			3	4	1	9,70	Argila arenosa, cor variegada, consistencia muito mole passando a media							
					4	4	2									
					4	5	3									
					4	5	4									
					5	7	5									
		11			12	6										
		12			13	7										
		12			13	8										
		12			12	9										
		11			12	10										
		6			6	11										
		6			6	12										
		6			6	13										
		6			6	14										
		6			6	15										
		6			6	16										
		6			6	17										
		6			6	18										
		6			6	19										
		7			9	20										
		7			9	21										
		7			9	22										
		7			9	23										
		7			9	24										
		13			18	25										
		14			19	26										
		14			19	27										
		14			19	28										
		25			35	29										
		50				30										
						31										
						32										
						33										
						34										
						35										
						36										
						37										
						38										
									25,60		argila, cor cinza esverdeada, consistencia mole passando a rija					
									30,45		↑ Furo paralizado conforme NBR 6484/2001 item 6.4.1 lavagem 10mim (3x) impenetravel a percusao S.P.T					

Nível d'água		Amostrador		Revestimento Ø 2 3/8 "		Data de execução	
N.A. Inici:	4,00 m 29/04/2017	Ø interno	1 3/8 "	Peso	65,0 kg	Início 29/03/2017	
N.A. Final	4,00 m 30/04/2017	Ø externo	2 "	Altura de queda	75,0 cm	término 29/03/2017	
Obs: 0							
Digitadora	0	Eng°	Eduardo Francisco Dandolini			05/04/2017 Folha 01	

CAPÍTULO C – PROJETOS

Projeto Geométrico

C.1. PROJETO GEOMÉTRICO

1. Introdução

A passarela inicia no topo do talude da margem esquerda do Rio Tubarão, com apoio no bloco da cortina com 0,80m de extensão, seguindo com o primeiro vão de 28,57m, apoiando na primeira travessa com 1,10m de extensão, o segundo vão de 28,82m, apoiando na segunda travessa com 1,10m, seguindo com o vão central de 28,82m, apoiando na terceira travessa com 1,10m de extensão, o quarto vão de 28,82m, apoiando na quarta travessa com 1,10m e seguindo para o último vão livre de 28,57m, finalizando com o apoio no bloco da cortina com 0,80m no talude da margem direita do rio, totalizando toda OAE com 149,60 m de extensão.

O projeto contempla uma área para parada panorâmica com largura 9,00m e extensão de 29,92m, sobre os apoios centrais.

2. Seção transversal

A seção transversal da passarela ficou da seguinte forma:

Composta por calçada com 1,70 m de largura livre e ciclovia com 2,20 m de largura livre totalizando 3,90 m.

A estrutura completa de bordo a bordo terá largura total de 4,14 m nas áreas comuns e 9,00 m na parada panorâmica.

A passarela será contemplada com guarda-corpo metálico nos bordos.

Projeto de OAE

MEMORIAL DE CÁLCULO

PASSARELA PRÉ-MOLDADA - TUBARÃO /SC

Estrada: ---
Trecho: ---
Extensão: 149,60 m

Ponte Classe 45 / item 3.5 DA NBR 7188/13

Materiais

Aço Comum: CA - 50 A fyk = 500 Mpa
Aço Protensão: CP 190 RB
Fundação:
Estacas Tipo: Centrifugada Ø 50,0cm

Concreto: Lastro de Regularização fck = 15 MPa
Bloco Fundação fck = 30 Mpa
Pilar fck = 30 Mpa
Defensas fck = 30 MPa
Parede de Fechamento, Alas e Cortina fck = 30 MPa
Calços de Apoio fck = 30 Mpa
Transversinas fck = 30 Mpa
Laje Tabuleiro fck = 30 MPa
Vigas Pré-Moldada fck = 40 MPa

Bibliografia

NBR 6118, NBR 7187, NBR 7188, NBR 7197.

Fundamentos Da Técnica De Armar - P. B. Fusco.

Técnicas De Armar As Estruturas De Concreto - Péricles B. Fusco.

DATA	SITUAÇÃO	REVISÃO
01/11/2017	Cálculo Final	00

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	10
2.1	LOCAÇÃO	10
2.2	CORTE LONGITUDINAL E DETALHES	10
2.3	PLANTA BAIXA.....	10
2.4	SEÇÃO TRANSVERSAL NORMAL PISTA	11
2.5	SEÇÃO TRANSVERSAL NORMAL CABECEIRA	12
3	PROGRAMA DE CÁLCULO.....	12
3.1	UNIDADES UTILIZADAS.....	13
4	GEOMETRIA ESTRUTURAL DA OBRA.....	13
4.1	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DA SUPERESTRUTURA	13
4.1.1	LAJE TABULEIRO.....	13
4.1.2	PROPRIEDADES GEOMÉTRICAS DAS VIGAS – PERFIL COMPOSTO	14
4.2	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DA INFRAESTRUTURA.....	17
4.2.1	APARELHO DE APOIO	18
4.2.2	VIGA TRAVESSA APOIO	19
4.2.3	PILAR.....	19
4.2.4	BLOCO DE FUNDAÇÃO	20
4.2.5	ESTACA CENTRIFUGADA.....	20
4.2.6	SONDAGENS.....	21
4.3	EIXOS GLOBAIS	30
4.4	PROPRIEDADE DAS BARRAS.....	30
4.4.1	SUPERESTRUTURA.....	30
4.4.2	INFRAESTRUTURA.....	31
4.5	PROPRIEDADE DAS MALHAS ELEMENTOS FINITOS	32
4.5.1	SUPERESTRUTURA.....	32
4.5.2	INFRAESTRUTURA.....	32
5	MATERIAIS E PROPRIEDADES.....	33
5.1.1	CONCRETO DAS VIGAS LONGARINAS – FCK = 40MPA	33
5.1.2	CONCRETO LAJE TABULEIRO E TRANSVERSINA – FCK = 30MPA.....	34
5.1.3	CONCRETO NEW JERSEY – FCK = 25MPA.....	35
5.1.4	CABOS DE PROTENSÃO – CP 190 RB.....	36
5.1.5	AÇO DE ARMADURA PASSIVA: CA-50 (ITEM 8.3.6 DA NBR-6118 – FIG. 8.4).....	37
5.2	FLUÊNCIA, RETRAÇÃO DOS MATERIAIS.....	37
5.2.1	CONCRETO - FCK = 25MPA.....	37
5.2.2	CONCRETO - FCK = 30MPA.....	38

5.2.3	CONCRETO - FCK = 40MPA.....	38
5.3	MODULO DE ELASTICIDA.....	39
5.3.1	CONCRETO - FCK = 25MPA.....	39
5.3.2	CONCRETO - FCK = 30MPA.....	39
5.3.3	CONCRETO - FCK = 40MPA.....	39
6	FASES EXECUTIVAS	39
7	CARREGAMENTOS DA SUPERESTRUTURA	40
7.1	CARREGAMENTOS PERMANENTES.....	40
7.1.1	PRÉ-LAJES E LAJES (G2)	40
7.1.2	PAVIMENTO E OUTROS (G3)	40
7.2	CARREGAMENTOS MÓVEIS VÃO 01	40
7.2.1	COEFICIENTE DE IMPACTO VERTICAL.....	40
7.2.2	MULTIDÃO (Q).....	41
7.3	PESO PRÓPRIO DA VIGA (G1).....	42
7.3.1	VIGA ISOLADA	42
7.4	ESFORÇOS HORIZONTAIS	42
7.5	VARIAÇÃO DE TEMPERATURA	42
7.6	RETRAÇÃO + FLUÊNCIA DO CONCRETO	42
7.7	CABOS DE PROTENSÃO	42
7.7.1	VÃO.....	43
8	ILUSTRAÇÃO DOS CARREGAMENTOS CALCULADOS PARA A SUPERESTRUTURA	44
8.1	G1: PESO PRÓPRIO DAS VIGAS SEM EFEITO GRELHA.....	44
8.2	G2: LAJE E PRÉ-LAJE SEM EFEITO GRELHA	44
8.3	G3: PAVIMENTO, DEFENSAS E OUTROS.....	45
8.4	EMPUXO TERRA DE TERRA	46
8.5	VARIAÇÃO E GRADIENTE DE TEMPERATURA.....	46
9	COMBINAÇÕES DE CÁLCULO	47
9.1	COEFICIENTE DE AÇÃO DAS AÇÕES	47
9.2	COMBINAÇÕES ELS	47
9.3	COMBINAÇÕES ELU	48
10	CÁLCULO DAS LAJES TABULEIRO – ESFORÇOS SOLICITANTES	49
10.1	MX – MOMENTOS FLETORES NA DIREÇÃO X – MOMENTO LONGITUDINAL.....	50
10.1.1	MX - MOMENTOS FLETORES DEVIDO À G2.....	50
10.1.2	MX - MOMENTOS FLETORES DEVIDO À G3.....	50
10.1.3	MX – ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE MOMENTOS FLETORES DEVIDO A MULTIDÃO.....	50
10.2	MY – MOMENTOS FLETORES NA DIREÇÃO Y - TRANSVERSAL	51
10.2.1	MY - MOMENTOS FLETORES DEVIDO À G2.....	51

10.2.2	<i>MY - MOMENTOS FLETORES DEVIDO À G3</i>	51
10.2.3	<i>MY – ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE MOMENTOS FLETORES DEVIDO A MULTIDÃO</i>	51
10.3	RESUMO TABELADO DOS MOMENTOS FLETORES	51
10.3.1	<i>ENVOLTÓRIA MÁX. (MX)</i>	52
10.3.2	<i>ENVOLTÓRIA MÍN. (MX)</i>	53
10.3.3	<i>ENVOLTÓRIA MÁX. (MY)</i>	53
10.3.4	<i>ENVOLTÓRIA MÍN. (MY)</i>	53
10.4	DIMENSIONAMENTO DAS LAJES	54
10.4.1	<i>MYM E MXM – ARMADURA TRANSVERSAL POSITIVA E LONGITUDINAL POSITIVA</i>	54
10.4.2	<i>MXE E MYE – ARMADURA LONGITUDINAL NEGATIVA E TRANSVERSAL NEGATIVA</i>	56
11	DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÃO DA FERRAGEM DAS PRÉ-LAJES DO TABULEIRO	57
11.1	FORAM APLICADOS NAS PRÉ LAJES OS SEGUINTE CARREGAMENTOS	57
11.2	GEOMETRIA	57
11.3	MATERIAL	59
11.4	CARREGAMENTO	59
11.4.1	<i>PESO PROPRIO</i>	59
11.4.2	<i>PESO DA LAJE TABULEIRO</i>	60
11.4.3	<i>SOBRECARGA</i>	60
11.5	MOMENTO	61
11.6	DIMENSIONAMENTO DA PRÉ-LAJE	61
11.7	DESLOCAMENTO DAS PRÉ LAJES	62
12	DIMENSIONAMENTO DAS VIGAS LONGARINAS – ARMAÇÃO POSITIVA - VÃO	62
12.1	<i>MG1 – MOMENTOS FLETORES DEVIDO AO PESO PRÓPRIO DAS VIGAS (G1)</i>	62
12.2	<i>MG2 – MOMENTOS FLETORES DEVIDO AO PESO DA LAJE + PRÉ-LAJE (G2)</i>	62
12.3	<i>MG3 – MOMENTOS FLETORES DEVIDO AO PAVIMENTO, DEFENSAS E OUTROS (G3)</i>	63
12.4	<i>MG3 – MOMENTOS FLETORES DEVIDO A RECAPA (G3)</i>	63
12.5	<i>MVEÍC – MOMENTOS FLETORES DEVIDO A MULTIDÃO COM IMPACTO - ENVOLTÓRIA</i>	64
12.6	VIGA COM OS MAIORES ESFORÇOS DE MOMENTOS FLETORES SOLICITANTES	64
12.6.1	<i>MG1 – MOMENTOS FLETORES DEVIDO AO PESO PRÓPRIO DAS VIGAS (G1)</i>	64
12.6.2	<i>MG2 – MOMENTOS FLETORES DEVIDO AO PESO DA LAJE + PRÉ-LAJE (G2)</i>	64
12.6.3	<i>MG3 – MOMENTOS FLETORES DEVIDO AO PAVIMENTO, DEFENSAS E OUTROS (G3)</i>	64
12.6.4	<i>MVEÍC – MOMENTOS FLETORES DEVIDO A MULTIDÃO COM IMPACTO - ENVOLTÓRIA</i>	64
12.7	QUADRO-RESUMO	65
12.7.1	<i>VIGAS COM MAIOR ESFORÇO PARA CÁLCULO VI</i>	65
12.8	FORÇAS CORTANTES VÃO	65
12.9	<i>VG1 - DEVIDO AO PESO PRÓPRIO DA VIGA (G1)</i>	65
12.10	<i>VG2 - DEVIDO AO PESO DA LAJE + PRÉ-LAJE (G2)</i>	65
12.11	<i>VG3 - DEVIDO AO PAVIMENTO E DEFENSA (G3)</i>	66
12.12	<i>V MULT. - DEVIDO À MULTIDÃO COM IMPACTO EM TODO O TABULEIRO</i>	66
12.13	<i>V MULT - DEVIDO À MULTIDÃO COM IMPACTO</i>	66

12.13.1	VIGA INTERNA	66
12.13.2	VIGA DE BORDA	67
12.14	VIGA COM AS MAIORES FORÇAS CORTANTES	67
12.14.1	VG1 - DEVIDO AO PESO PRÓPRIO DA VIGA (G1).....	67
12.14.2	VG2 - DEVIDO AO PESO DA LAJE + PRÉ-LAJE (G2).....	68
12.14.3	VG3 - DEVIDO AO PAVIMENTO E DEFENSA (G3).....	68
12.14.4	V VEÍC. – ENVOLTÓRIA DE CORTANTES DEVIDO A MULTIDÃO COM IMPACTO	68
12.15	QUADRO-RESUMO DOS ESFORÇOS CORTANTES	68
12.15.1	ESFORÇO CORTANTE MÁXIMO PARA A VIGAS MAIS COMPROMETIDA	68
12.16	QUADRO-RESUMO DOS ESFORÇOS CORTANTES NECESSÁRIOS E ARMADURA DE PELE	69
12.17	DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA À CORTANTE DEVIDO À PROTENSÃO	69
12.18	VERIFICAÇÃO DAS TENSÕES NORMAIS DE PROTENSÃO.....	69
12.19	ESQUEMA LONGITUDINAL DOS CABOS.....	70
12.20	POSIÇÃO DOS CABOS NO MEIO DA VIGA	70
12.21	VERIFICAÇÃO DAS TENSÕES: PROGRAMA CPTEN 1	70
12.21.1	HIPÓTESES	70
12.21.2	PROTENSÃO LIMITADA (NBR 6118/2014) - DEVEM SER VERIFICADAS AS DUAS CONDIÇÕES	70
12.21.3	AÇO PROTENDIDO CP-190 – RB.....	71
12.21.4	POSIÇÃO DE REFERÊNCIA PARA OS DADOS GEOMÉTRICOS: BORDA INFERIOR DA SEÇÃO	71
12.21.5	AVALIAÇÃO DAS PERDAS.....	71
12.21.6	ENTRADA DE DADOS.....	72
12.21.7	Tensão normal (concreto)	74
12.21.8	LIMITE DE TENSÕES	74
12.22	ENTRADA E SAÍDA DE RESULTADOS PARA PROTENSÃO	74
12.22.1	VERIFICAÇÃO FORMA DE RUPTURA.....	82
12.23	CÁLCULO DA ARMADURA PASSIVA DA VIGA LONGARINA	82
12.24	VERIFICAÇÃO DOS ESFORÇOS HORIZONTAIS DA VIGA.....	82
12.24.1	SEÇÃO ANALISADA DA VIGA SIMPLES.....	83
12.24.2	DIMENSIONAMENTO HORIZONTAL	84
12.25	VERIFICAÇÃO DO ESTADO LIMITE ÚLTIMO DE RESISTÊNCIA À RUPTURA NA FLEXÃO (SEÇÃO COMPOSTA)	84
12.26	HIPÓTESES BÁSICAS PARA SEGURANÇA À RUPTURA NA FLEXÃO.....	84
12.27	VERIFICAÇÃO.....	84
12.27.1	DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE RESISTENTE.....	85
12.28	VERIFICAÇÃO DO ESTADO LIMITE ÚLTIMO DE RESISTÊNCIA À FORÇA CORTANTE (RUPTURA)	86
12.29	DIMENSIONAMENTO DA VIGA LONGARINA.....	87
12.29.1	RESUMO DOS ESFORÇOS	87
12.29.2	DIMENSIONAMENTO À CORTANTE	88
12.30	ARMADURA DE PELE	89

12.31	VERIFICAÇÃO DA SEÇÃO - ANÁLISE DE TENSÕES DE ROTENSÃO	89
12.31.1	TENSÕES DE PROTENSÃO.....	90
12.31.2	TENSÕES DE CARGA PERMANENTE, G1 + PROTENSÃO.....	90
12.31.3	TENSÕES DE CARGA PERMANENTE, G1+G2+G3 + PROTENSÃO.....	91
12.31.4	TENSÕES DE CARGA PERMANENTE, G1+G2+G3+MT + PROTENSÃO.....	91
12.31.5	ANÁLISE	92
13	REAÇÕES DE APOIO DA SUPERESTRUTURA	93
13.1	G1 – PESO DA VIGA	93
13.2	G2 – PESO DA LAJE.....	93
13.3	G3 – PAVIMENTO, DEFENSAS E OUTROS	93
13.4	ENVOLTÓRIA MÁXIMA MULTIDÃO	94
14	CARREGAMENTOS DA INFRAESTRUTURA.....	94
14.1	RESUMO DAS REAÇÕES DA SUPERESTRUTURA	94
14.2	CARGAS HORIZONTAIS	94
14.3	COMBINAÇÕES DE CÁLCULO P/ ESTADO LIMITE ÚLTIMO.....	97
14.3.1	1ª SITUAÇÃO (NORMAL MÁXIMA).....	97
14.3.2	2ª SITUAÇÃO (NORMAL MÍNIMA).....	97
14.3.3	3ª SITUAÇÃO (MOMENTO LONGITUDINAL MÁXIMO)	97
14.4	EFEITO DE SEGUNDA ORDEM.....	98
14.5	CARREGAMENTOS DEFINIDOS NO CÁLCULO	100
14.5.1	CARGAS LANÇADAS.....	100
15	REPRESENTAÇÃO DOS CARREGAMENTOS DEFINIDOS NO CÁLCULO.....	100
15.1	CARREGAMENTOS DEFINIDOS.....	100
15.1.1	PESO PRÓPRIO DO PILAR, BLOCO, TRAVESSA, CALÇOS.....	100
15.2	CARGAS DA SUPERESTRUTURA	100
15.2.1	G1: PESO PRÓPRIO DA VIGA LONGARINAS.....	100
15.2.2	G2: LAJE TABULEIRO	101
15.2.3	G3: PAVIMENTO E BARREIRAS.....	101
15.2.4	MULT MÁXIMO	101
15.2.5	VEÍCULO E MULTIDÃO MÍNIMO.....	102
15.2.6	EMPUXO DE TERRA NA CORTINA	102
15.2.7	VARIAÇÃO DE TEMPERATURA.....	102
15.2.8	RETRAÇÃO E FLUÊNCIA	103
15.2.9	VENTO TRANSVERSAL NA SUPERESTRUTURA	103
15.2.10	CARGA DE ÁGUA NO PILAR.....	103
15.2.11	DESAPRUMO ACIDENTAL.....	104
16	DIMENSIONAMENTO DO APOIO 01 E 04	105
16.1	DIMENSIONAMENTO DO BLOCO CORRIDO.....	106

16.2	DIMENSIONAMENTO VIGA TRAVESSA	106
16.2.1	(MX) MOMENTO FLETOR LONGITUDINAL.....	106
16.2.2	(MY) MOMENTO FLETOR TRANSVERSAL.....	108
16.2.3	TENSÃO DE COMPRESSÃO DO BLOCO.....	109
16.3	VERIFICAÇÃO DO APARELHO DE APOIO	110
16.4	CALCULO ESTACAS APOIO 01.....	110
16.4.1	CARGAS NAS ESTACAS SEM COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO AG-NM.....	110
16.4.2	MOMENTO AG-NM DAS ESTACAS.....	111
16.4.3	CARGAS NAS ESTACAS NMÁX.....	111
16.4.4	VERIFICAÇÃO DAS ESTACAS – APOIO.....	111
17	DIMENSIONAMENTO DO APOIO 02 E 05	118
17.1	DIMENSIONAMENTO DA VIGA TRAVESSA.....	119
17.2	DIMENSIONAMENTO VIGA TRAVESSA	119
17.2.1	(MY) MOMENTO FLETOR	119
17.2.2	(FZ) ESFORÇOS CORTANTES.....	120
17.2.3	ARMAÇÃO A FLEXÃO.....	120
17.2.4	ARMAÇÃO A CORTANTE.....	122
17.3	COMBINAÇÃO DOS ESFORÇOS NMÁX. PARA VERIFICAÇÃO DA VIGA TRAVESSA.....	123
17.3.2	ARMADURA MÍNIMA A FLEXÃO.....	127
17.3.3	RESUMO DA ARMAÇÃO DA VIGA TRAVESSA	127
17.4	VERIFICAÇÃO DO APARELHO DE APOIO	128
17.5	RESULTADOS PARA DIMENSIONAMENTO DOS PILARES.....	128
17.5.1	MOMENTO LONGITUDINAL (1.35G) COM P-DELTA	129
17.5.2	MOMENTO TRANSVERSAL (1.35G) COM P-DELTA	129
17.5.3	MOMENTO LONGITUDINAL (1.0G) COM P-DELTA	130
17.5.4	MOMENTO TRANSVERSAL (1.0G) COM P-DELTA	130
17.5.5	FORÇA AXIAL - NORMAL MÁXIMA COM P-DELTA.....	131
17.5.6	FORÇA AXIAL - NORMAL MÍNIMA COM P-DELTA.....	131
17.5.7	MAIORES SOLICITAÇÕES ENCONTRADAS PARA OS PILARES.....	131
17.5.8	LIMITE DE ESBELTEZ E FLAMBAGEM	132
17.5.9	VERIFICAÇÕES DA ARMAÇÃO DOS PILARES – COM D=140CM	134
17.6	CALCULO BLOCO FUNDAÇÃO.....	136
17.6.1	DIMENSÕES.....	136
17.6.2	DIMENSIONAMENTO UTILIZANDO O PROGRAMA MIDAS	137
17.6.3	VERIFICAÇÃO DOS BLOCOS DIREÇÃO (XX).....	139
17.6.4	VERIFICAÇÃO DOS BLOCOS DIREÇÃO (YY).....	139
17.7	CALCULO ESTACAS APOIO 02.....	140
17.7.1	CARGAS NAS ESTACAS SEM COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO AG-NM.....	140
17.7.2	MOMENTO AG-NM DAS ESTACAS.....	141
17.7.3	CARGAS NAS ESTACAS NMÁX.....	141
17.7.4	VERIFICAÇÃO DAS ESTACAS – APOIO	141

18	DIMENSIONAMENTO DO APOIO 03 E 04	147
18.1	DIMENSIONAMENTO DA VIGA TRAVESSA.....	148
18.2	DIMENSIONAMENTO VIGA TRAVESSA	148
18.2.1	(MY) MOMENTO FLETOR	148
18.2.2	(FZ) ESFORÇOS CORTANTES.....	148
18.2.3	ARMAÇÃO A FLEXÃO.....	149
18.2.4	ARMAÇÃO A CORTANTE.....	150
18.3	COMBINAÇÃO DOS ESFORÇOS NMÁX. PARA VERIFICAÇÃO DA VIGA TRAVESSA.....	151
18.3.2	ARMADURA MÍNIMA A FLEXÃO.....	155
18.3.3	RESUMO DA ARMAÇÃO DA VIGA TRAVESSA	155
18.4	VERIFICAÇÃO DO APARELHO DE APOIO	156
18.5	RESULTADOS PARA DIMENSIONAMENTO DOS PILARES	156
18.5.1	MOMENTO LONGITUDINAL (1.35G) COM P-DELTA	157
18.5.2	MOMENTO TRANSVERSAL (1.35G) COM P-DELTA	157
18.5.3	MOMENTO LONGITUDINAL (1.0G) COM P-DELTA	158
18.5.4	MOMENTO TRANSVERSAL (1.0G) COM P-DELTA	158
18.5.5	FORÇA AXIAL - NORMAL MÁXIMA COM P-DELTA.....	159
18.5.6	FORÇA AXIAL - NORMAL MÍNIMA COM P-DELTA.....	159
18.5.7	MAIORES SOLICITAÇÕES ENCONTRADAS PARA OS PILARES.....	159
18.5.8	LIMITE DE ESBELTEZ E FLAMBAGEM	160
18.5.9	VERIFICAÇÕES DA ARMAÇÃO DOS PILARES – COM D=140CM	162
18.6	CALCULO BLOCO FUNDAÇÃO.....	164
18.6.1	DIMENSÕES.....	164
18.6.2	DIMENSIONAMENTO UTILIZANDO O PROGRAMA MIDAS	165
18.6.3	VERIFICAÇÃO DOS BLOCOS DIREÇÃO (XX).....	167
18.6.4	VERIFICAÇÃO DOS BLOCOS DIREÇÃO (YY).....	168
18.7	CALCULO ESTACAS APOIO 03.....	169
18.7.1	CARGAS NAS ESTACAS SEM COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO AG-NM.....	169
18.7.2	MOMENTO AG-NM DAS ESTACAS.....	169
18.7.3	CARGAS NAS ESTACAS NMÁX.....	169
18.7.4	VERIFICAÇÃO DAS ESTACAS – APOIO.....	170
19	COMBINAÇÕES ÚLTIMAS DAS AÇÕES (NBR-8681)	174
19.1	ESTADO LIMITE DE UTILIZAÇÃO.....	174
19.2	ESTADO LIMITE DE SERVIÇO.....	174

1 INTRODUÇÃO

Este relatório tem por objetivo apresentar os critérios, especificações técnicas e dimensionamentos correspondentes ao projeto executivo da Superestrutura da OAE (Obra de Arte Especial).

Inicialmente montamos todos os elementos estruturais da obra em questão em um modelo tridimensional. Aplicamos todos os esforços preconizados em Norma, sobre laje, viga e travessas, atuando simultaneamente com seus respectivos coeficientes de ponderação nas Combinações usualmente utilizadas para esse tipo de estrutura, onde ocorrem esforços longitudinais e transversais, a saber:

São feitos os levantamentos de todos os carregamentos atuantes sobre a OAE com os respectivos coeficientes de ponderação conforme preconiza a NBR-7187, NBR-7188 e NBR-6118.

Confrontamos o resultado mais crítico de cada combinação com a capacidade resistente dos elementos estruturais aos quais são expostos e verificamos se ambos armados conforme desenho, atendem as hipóteses.

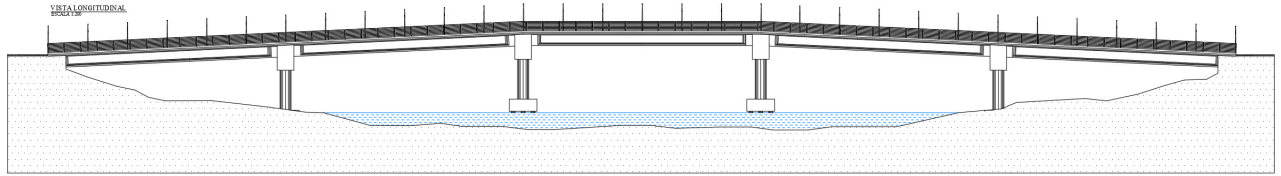
O mesmo procedimento foi adotado com a estrutura, aonde foi considerada uma envoltória de esforços devidos às cargas móveis.

Sendo assim, consideramos que as armaduras indicadas, concretos e geometria, atendem ao dimensionamento nas piores hipóteses, na fase construtiva e ao longo de sua vida útil.

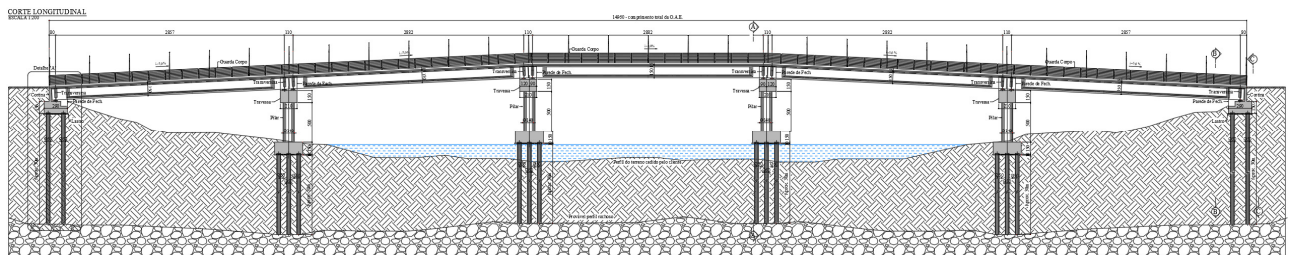
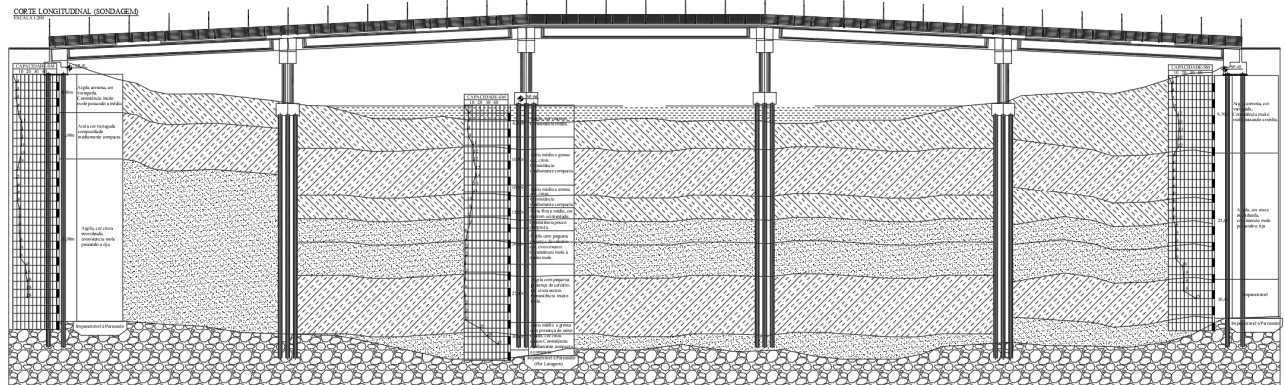
Utilizamos para o processamento da estrutura o programa: Software MIDAS Information Technology Co. Ltd – Versão 2017 (v2.2 Advanced).

2 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

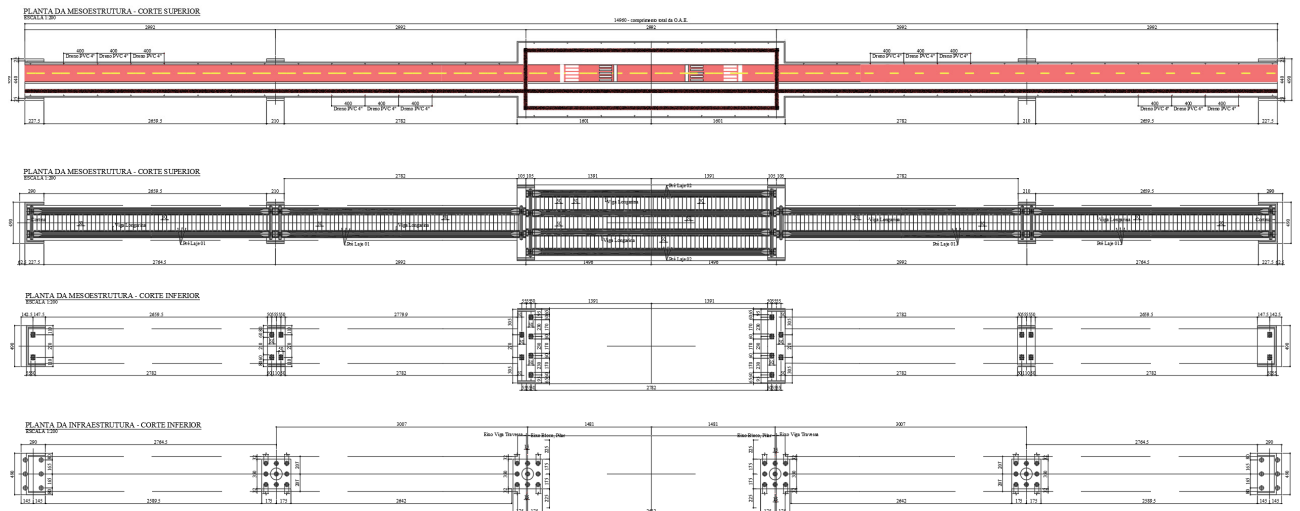
2.1 LOCAÇÃO



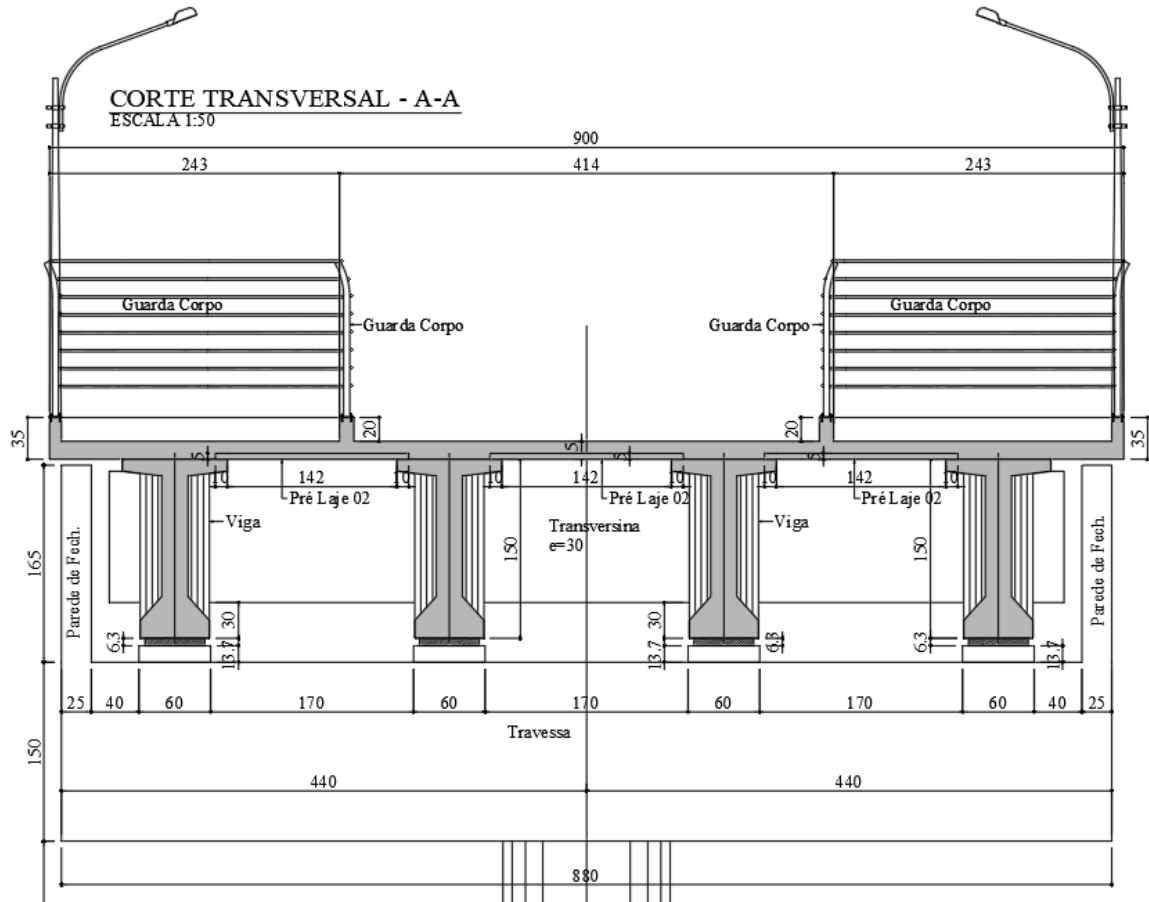
2.2 CORTE LONGITUDINAL E DETALHES



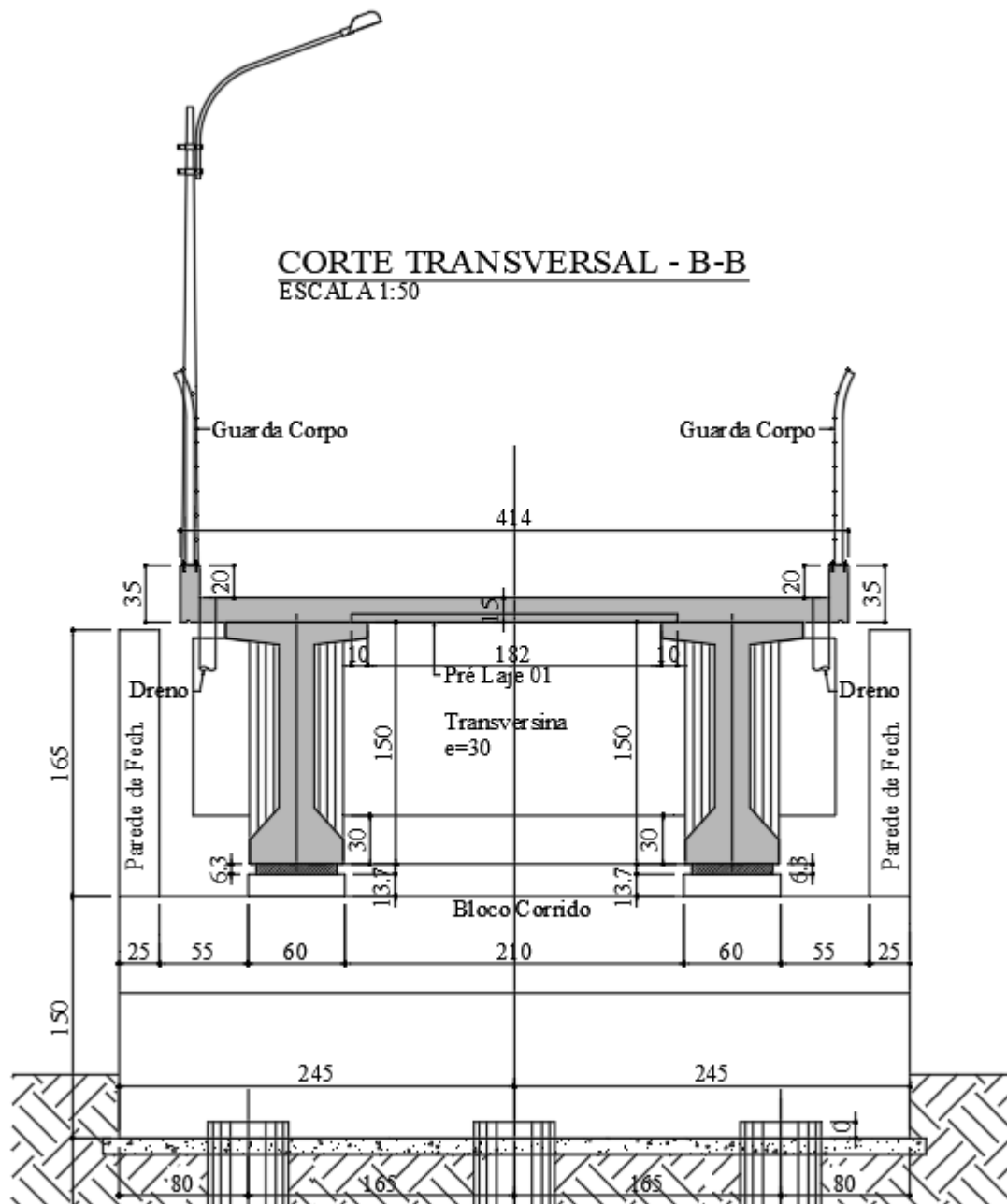
2.3 PLANTA BAIXA



2.4 SEÇÃO TRANSVERSAL NORMAL PISTA



2.5 SEÇÃO TRANSVERSAL NORMAL CABECEIRA



3 PROGRAMA DE CÁLCULO

Discretização da estrutura para o modelo de cálculo;

A estrutura foi discretizada em elementos de barras e elementos compondo um modelo estrutural em grelha plana, também podendo ser visualizado em 3 dimensões. Este modelo foi gerado para determinação dos esforços nos elementos estruturais vigas, travessas e lajes. Utilizamos o programa de cálculo **MIDAS versão 2017** (Structural Analysis Program).

O software análise estrutural, MIDAS, é um conjunto de programas destinados a geração da geometria do modelo, composição de cargas e verificação de resultados e análise estrutural.

As etapas de análise de um modelo são:

- 1- Geração da geometria, características das propriedades mecânicas das barras e restrições de apoio;
- 2- Discretização dos carregamentos da estrutura, tais como: peso próprio, sobrecargas, cargas móveis, vento, etc.;
- 3 - Cálculos do modelo;
- 4 - Verificações dos resultados.

3.1 UNIDADES UTILIZADAS

Força - tf

Mola - tf/m

Momento fletor - tf × m

Cortante - tf

Deslocamento - mm

Momento torsor - tf × m

4 GEOMETRIA ESTRUTURAL DA OBRA

4.1 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DA SUPERESTRUTURA

Distância entre apoios de vigas dos vãos 01 e 05: 28,57m.

Distância entre apoios de vigas dos vãos 02, 03 e 04: 28,82m.

O tabuleiro é constituído de: 2 Vigas Longarinas nos vãos 01, 02, 04 e 05;

O tabuleiro é constituído de: 4 Vigas Longarinas no vão 03;

Elementos finitos que simulam a laje;

Viga transversina;

Barreira Guarda Corpo

Largura do tabuleiro é de 4,14 m nos vãos 01, 02, 04 e 05.

Largura do tabuleiro é de 9,00 m no vão 03.

4.1.1 LAJE TABULEIRO

Laje em concreto com espessura de concreto 15,00cm.

Será adotada pré-laje com espessura de 5,00cm.

Thickness ID

In-plane & Out-of-plane m

In-plane m

 Out-of-plane m

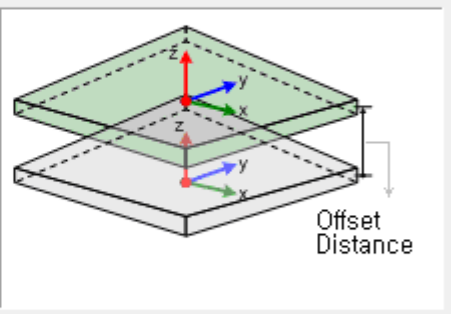
Plate Offset

Thickness Ratio

 Local z

Value

 Local z m

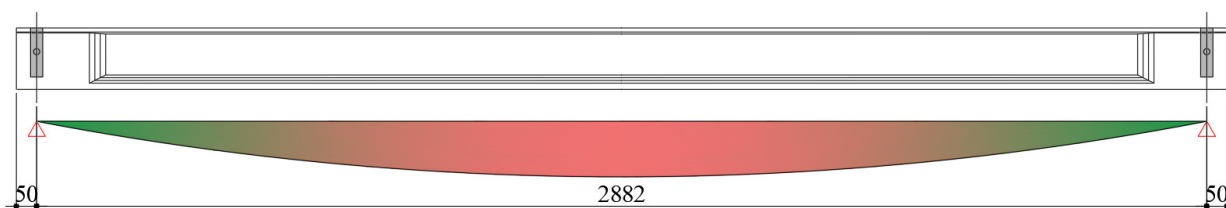


4.1.2 PROPRIEDADES GEOMÉTRICAS DAS VIGAS – PERFIL COMPOSTO

4.1.2.1 SEÇÕES PARA A DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES GEOMÉTRICAS DAS VIGAS

4.1.2.1.1 DETERMINAÇÃO DA MESA COLABORANTE PARA O VÃO 01

Para determinar a mesa colaborante consideraremos a viga. Para uma carga unitária na viga temos o seguinte esquema de momentos fletores na viga.



A largura da mesa colaborante é determinada pela distância entre momentos nulos, acima $a = 28,82\text{m}$.
Conforme a norma NBR 6118/14:

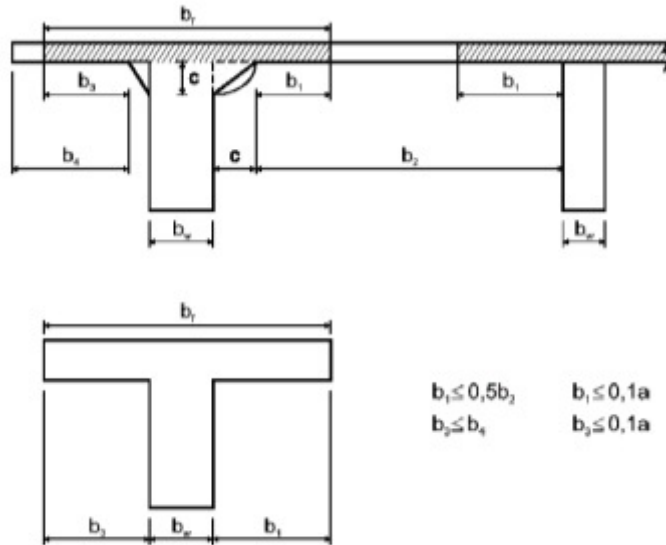


Figura 17 - Largura de mesa colaborante

Onde “a” corresponde à distância entre momento fletor nulo:

$$b_1 = 0,1 \times a = 0,1 \times 28,82 = 2,88m$$

$$b_f \text{ máximo} = 2 \times 2,88 + 0,3 = 6,06m$$

Como esta distância ultrapassa o entre eixo de vigas, adotaremos o valor do entre eixo de vigas.

bf = 2,70 m.

4.1.2.2 SEÇÃO TRANSVERSAL DAS VIGAS LONGARINAS COMPOSTAS – APOIO

Section Data

DB/User Composite

Section ID: 2 Name: V1 - Lat. Cab.

Section Type: Composite-I

Slab: Bc: 3.5 m, tc: 0.25 m, Hh: 0 m

Girder: Symmetry: Joint:

Material: Select Material from DB ...

Egd/Esb: 1.1547 Dgd/Dsb: 1, Pgd: 0.2 Psb: 0.2, Tgd/Tsb: 1

Offset: Center-Top

PSC Viewer

Section Properties

	Value(Before)	Value(After)	Unit
Area	1.024300e+000	1.782073e+000	m ²
Asy	7.736409e-001	1.405052e+000	m ²
Asz	8.346590e-001	8.662449e-001	m ²
Ixx	8.879546e-002	9.668892e-002	m ⁴
Iyy	2.606109e-001	6.598675e-001	m ⁴
Izz	3.251267e-002	8.060722e-001	m ⁴
Cyp	4.400000e-001	4.400000e-001	m
Cym	4.400000e-001	4.400000e-001	m
Czp	8.276832e-001	4.225834e-001	m
Czm	8.723168e-001	1.277417e+000	m
Qyb	0.000000e+000	0.000000e+000	m ²
Qzb	0.000000e+000	0.000000e+000	m ²
Peri.O	5.139709e+000	1.263971e+001	m
Peri.l	0.000000e+000	0.000000e+000	m
Center.y	4.400000e-001	1.750000e+000	m
Center.z	8.723168e-001	1.277417e+000	m
v1	-4.400000e-001	-4.400000e-001	m
z1	8.276832e-001	4.225834e-001	m
v2	4.400000e-001	4.400000e-001	m
z2	8.276832e-001	4.225834e-001	m
v3	3.000000e-001	3.000000e-001	m
z3	-8.723168e-001	-1.277417e+000	m
v4	-3.000000e-001	-3.000000e-001	m
z4	-8.723168e-001	-1.277417e+000	m

4.1.2.3 SEÇÃO TRANSVERSAL DAS VIGAS LONGARINAS COMPOSTAS – VÃO

Section Data

DB/User Composite

Section ID: 3 Name: V1 - Lat. Vão.

Section Type: Composite-I

Slab
Bc: 3.5 m
tc: 0.25 m
Hh: 0 m

Girder
Symmetry:
Joint: JL1, JL2, JL3, JL4

Material
Egd/Esb: 1.1547 Dgd/Dsb: 1
Pgd: 0.2 Psb: 0.2
Tgd/Tsb: 1

Offset: Center-Top

PSC Viewer

Section Properties

	Value(Before)	Value(After)	Unit
Area	5.042000e-001	1.261973e+000	m ²
Asy	2.497844e-001	8.811753e-001	m ²
Asz	3.018823e-001	3.334681e-001	m ²
Ixx	9.507076e-003	1.740054e-002	m ⁴
Iyy	1.365586e-001	3.766707e-001	m ⁴
Izz	1.142474e-002	7.849843e-001	m ⁴
Cyp	4.400000e-001	4.400000e-001	m
Cym	4.400000e-001	4.400000e-001	m
Czp	7.582064e-001	2.278703e-001	m
Czm	7.417936e-001	1.272130e+000	m
Qyb	0.000000e+000	0.000000e+000	m ²
Qzb	0.000000e+000	0.000000e+000	m ²
Peri:O	5.216555e+000	1.271656e+001	m
Peri:I	0.000000e+000	0.000000e+000	m
Center:y	4.400000e-001	1.750000e+000	m
Center:z	7.417936e-001	1.272130e+000	m
y1	-4.400000e-001	-4.400000e-001	m
z1	7.582064e-001	2.278703e-001	m
y2	4.400000e-001	4.400000e-001	m
z2	7.582064e-001	2.278703e-001	m
y3	3.000000e-001	3.000000e-001	m
z3	-7.417936e-001	-1.272130e+000	m
y4	-3.000000e-001	-3.000000e-001	m
z4	-7.417936e-001	-1.272130e+000	m

4.1.2.4 SEÇÃO DA TRANSVERSINA

Section Data

DB/User Value SRC Combined PSC Tapered Composite Steel Girder

Section ID: 4 Name: Trans.

Sect. Name: Solid Rectangle

Get Data from Single Angle
DB Name: AISC10(US)

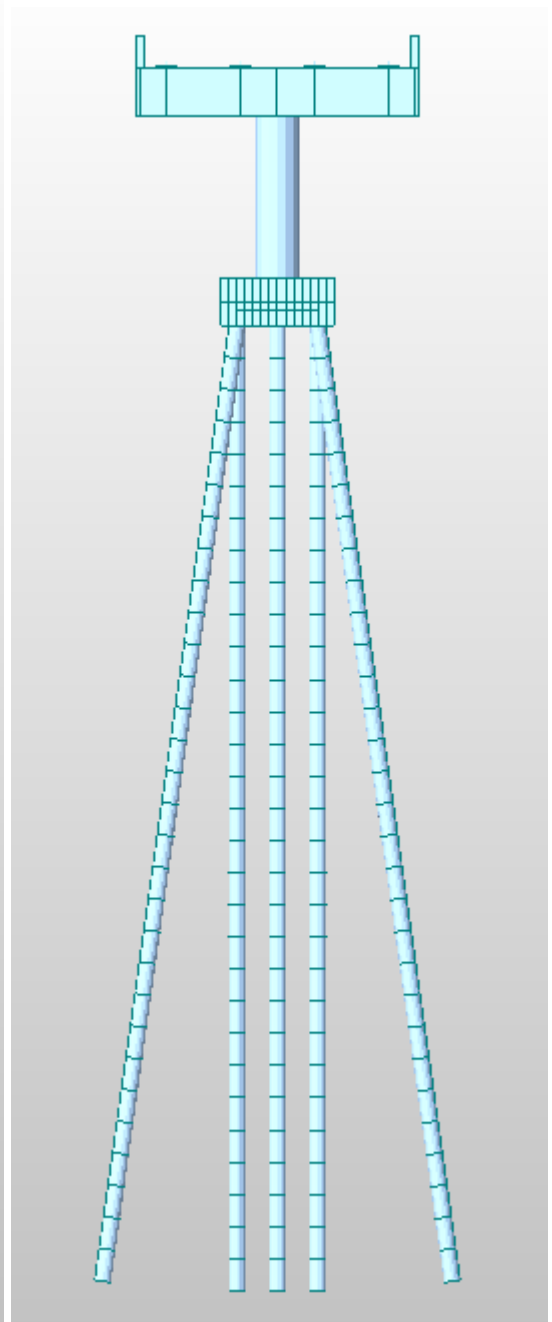
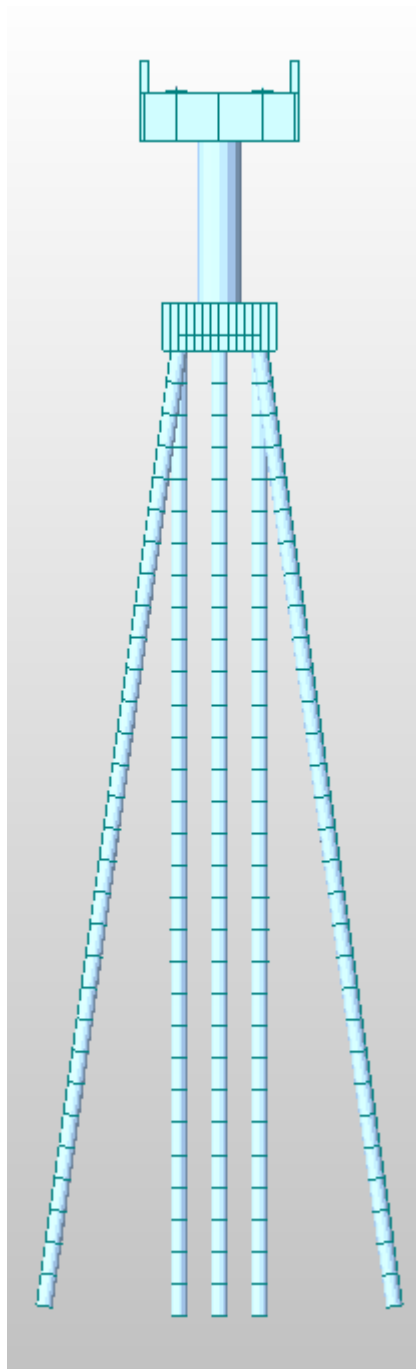
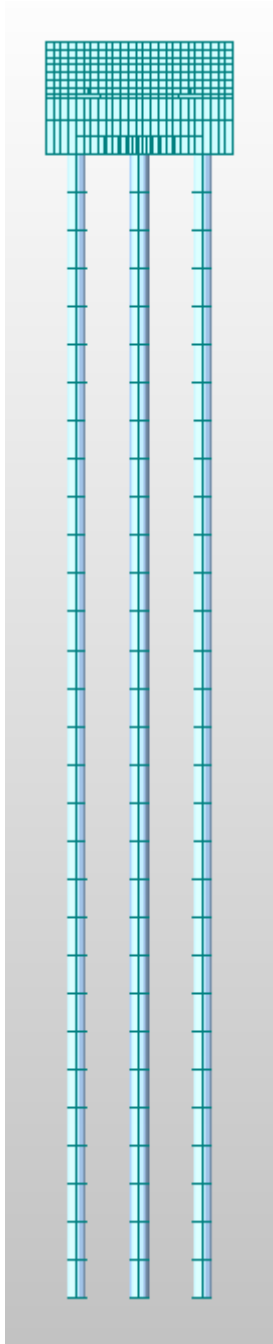
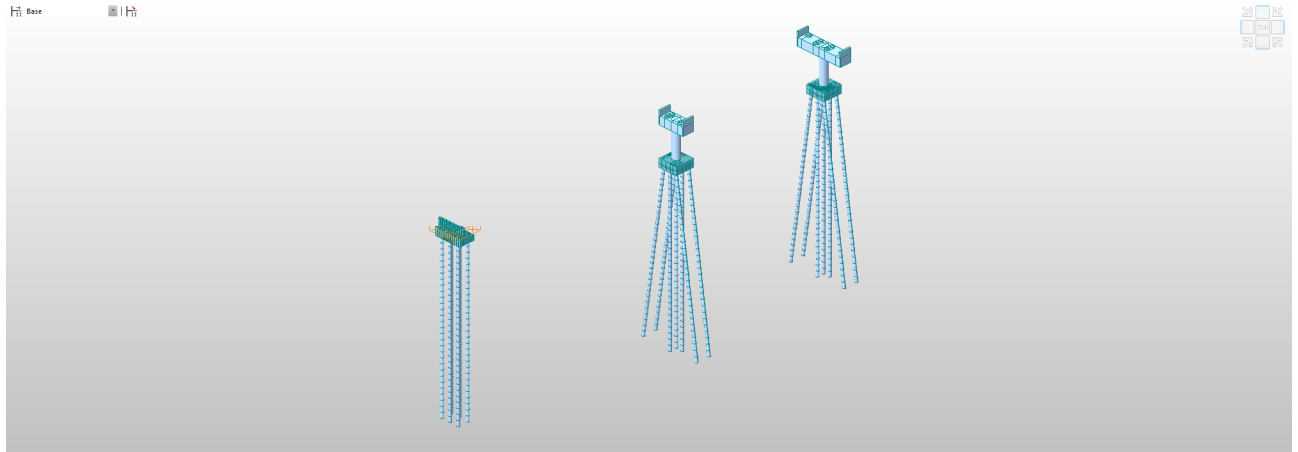
H: 1.2 m
B: .3 m

Offset: Center-Top

Section Properties

	Value	Unit
Area	3.600000e-001	m ²
Asy	3.000000e-001	m ²
Asz	3.000000e-001	m ²
Ixx	9.099554e-003	m ⁴
Iyy	4.320000e-002	m ⁴
Izz	2.700000e-003	m ⁴
Cyp	1.500000e-001	m
Cym	1.500000e-001	m
Czp	6.000000e-001	m
Czm	6.000000e-001	m
Qyb	1.800000e-001	m ²
Qzb	1.125000e-002	m ²
Peri:O	3.000000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	1.500000e-001	m
Center:z	6.000000e-001	m
y1	-1.500000e-001	m
z1	6.000000e-001	m
y2	1.500000e-001	m
z2	6.000000e-001	m
y3	1.500000e-001	m
z3	-6.000000e-001	m
y4	-1.500000e-001	m
z4	-6.000000e-001	m

4.2 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DA INFRAESTRUTURA

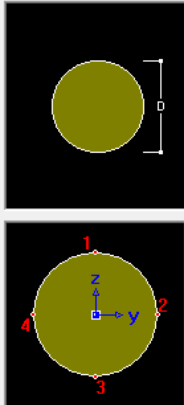


4.2.1 APARELHO DE APOIO

Calculo da rigidez dos Neoprenes Barra equivalente Centrais			
Dados Neoprene			
nº de chapas de aço	n=	5	
t _n – espessura da camada Neoprene	t _n =(cm)	9,50	
q → Numero de neoprenes por viga	q=	1	
A → menor dimensão do Neoprene	A=(cm)	40,00	40 cm
B → maior dimensão do Neoprene	B=(cm)	50,00	cm
G → Modulo de elasticidade transv	G=kgf/cm ²	10	kgf/cm ²
$\delta_n = [(n-1) \cdot T_n] / (A \cdot B \cdot G)$	δ_n =(cm/kgf)	0,000190	cm/kgf
$f_n = 1/\delta_n$	f_n =(kgf/cm)	5263,16	kgf/cm
	f_n =(tf/m)	526,32	tf/m
		526,32	tf/m para cada aparelho
Barra de concreto equivalente ao neoprene			
Considerando barra de concreto de comprimento l=0,10m e Ec=3000000 tf/m ² , temos			
$\delta_p \cdot l^3 / (3 \cdot E \cdot J)$	$r_p = 1 / \delta_p =$		para p=1,0 tf → rigidez de barra equibvalente
Assim	p=(tf)	1	
	l=(m)	0,10	altura do neoprene equivalente
	EC=(Tf/m ²)	3000000	
	r _p =f _n	526,32	tf/m
		9,00E+09	
	J=	5,85E-08	
como $J=(\pi \cdot D^4)/64$ temos o diametro da barra equivalente			
	D=	0,0330	(m) Diametro da barra equivalente ao neoprene
Adotar esse valor como o diametro do neoprene equivalente e altura igual a 0,10 m			
Utilização de molas Elastic Link (fornecer a rigidez)			
SDX- rigidez no eixo local do elastic link (direção vertical) valor elevado 1.000.000.000 tf/m			
SDY - rigidez no eixo local do elastic link (direção transversal) valor de f _n em tf/m			
SDZ - rigidez no eixo local do elastic link (direção longitudinal) valor f _n em tf/m			
Verificar as direções dos eixos locais			
Exemplo No calços de balanço e viga caixão onde tenho apenas dois neoprenes utilizo o numero de elastic link como o numero de neoprenes por viga = 10			

Section ID: Solid Round

Name: User DB AISC10(US)



Sect. Name: Built-Up Section

Get Data from Single Angle

DB Name: AISC10(US)

Sect. Name:

D: m

Consider Shear Deformation.

Offset: Center-Center

	Value	Unit
Area	8.552986e-004	m ²
Asy	7.697687e-004	m ²
Asz	7.697687e-004	m ²
Ixx	1.164275e-007	m ⁴
Iyy	5.821376e-008	m ⁴
Izz	5.821376e-008	m ⁴
Cyp	1.650000e-002	m
Cym	1.650000e-002	m
Czp	1.650000e-002	m
Czm	1.650000e-002	m
Qyb	9.075000e-005	m ²
Qzb	9.075000e-005	m ²
Peri:O	1.036726e-001	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	1.650000e-002	m
Center:z	1.650000e-002	m
y1	0.000000e+000	m
z1	1.650000e-002	m
y2	1.650000e-002	m
z2	0.000000e+000	m
y3	0.000000e+000	m
z3	-1.650000e-002	m
y4	-1.650000e-002	m
z4	0.000000e+000	m

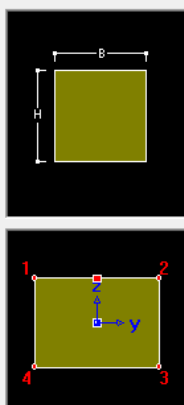
4.2.2 VIGA TRAVESSA APOIO

Dimensões - $2,10 \times 4,90 \times 1,50m$ = Apoio 02 e 05

Dimensões - $2,10 \times 8,80 \times 1,50m$ = Apoio 03 e 04

Section ID: Solid Rectangle

Name: User DB AISC10(US)



Sect. Name: Built-Up Section

Get Data from Single Angle

DB Name: AISC10(US)

Sect. Name:

H: m

B: m

Consider Shear Deformation.
 Consider Warping Effect(7th DOF)

Offset: Center-Top

	Value	Unit
Area	3.150000e+000	m ²
Asy	2.625000e+000	m ²
Asz	2.625000e+000	m ²
Ixx	1.322437e+000	m ⁴
Iyy	5.906250e-001	m ⁴
Izz	1.157625e+000	m ⁴
Cyp	1.050000e+000	m
Cym	1.050000e+000	m
Czp	7.500000e-001	m
Czm	7.500000e-001	m
Qyb	2.812500e-001	m ²
Qzb	5.512500e-001	m ²
Peri:O	7.200000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	1.050000e+000	m
Center:z	7.500000e-001	m
y1	-1.050000e+000	m
z1	7.500000e-001	m
y2	1.050000e+000	m
z2	7.500000e-001	m
y3	1.050000e+000	m
z3	-7.500000e-001	m
y4	-1.050000e+000	m
z4	-7.500000e-001	m

4.2.3 PILAR

Dimensões - $\emptyset 1,40m$ (seção circular).

Section ID: 7 Solid Round

Name: Pilar User DB: AISC10(US)

Sect. Name: Built-Up Section:

Get Data from Single Angle

DB Name: AISC10(US) Sect. Name: D: 1.4 m

Consider Shear Deformation.

Offset: Center-Center Change Offset ...

	Value	Unit
Area	1.539380e+000	m ²
Asy	1.385442e+000	m ²
Asz	1.385442e+000	m ²
Ixx	3.771482e-001	m ⁴
Iyy	1.885741e-001	m ⁴
Izz	1.885741e-001	m ⁴
Cyp	7.000000e-001	m
Cym	7.000000e-001	m
Czp	7.000000e-001	m
Czm	7.000000e-001	m
Qyb	1.633333e-001	m ²
Qzb	1.633333e-001	m ²
Peri:O	4.398230e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	7.000000e-001	m
Center:z	7.000000e-001	m
y1	0.000000e+000	m
z1	7.000000e-001	m
y2	7.000000e-001	m
z2	0.000000e+000	m
y3	0.000000e+000	m
z3	-7.000000e-001	m
y4	-7.000000e-001	m
z4	0.000000e+000	m

4.2.4 BLOCO DE FUNDAÇÃO

Dimensões - 3,50 × 3,50 × 1,50m

Section ID: 10 Solid Rectangle

Name: Bloco Central User DB: AISC10(US)

Sect. Name: Built-Up Section:

Get Data from Single Angle

DB Name: AISC10(US) Sect. Name: H: 3.5 m B: 3.5 m

Consider Shear Deformation. Consider Warping Effect(7th DOF)

Offset: Center-Center Change Offset ...

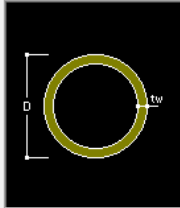
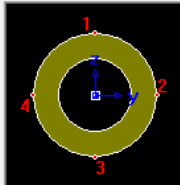
	Value	Unit
Area	1.225000e+001	m ²
Asy	1.020833e+001	m ²
Asz	1.020833e+001	m ²
Ixx	2.110254e+001	m ⁴
Iyy	1.250521e+001	m ⁴
Izz	1.250521e+001	m ⁴
Cyp	1.750000e+000	m
Cym	1.750000e+000	m
Czp	1.750000e+000	m
Czm	1.750000e+000	m
Qyb	1.531250e+000	m ²
Qzb	1.531250e+000	m ²
Peri:O	1.400000e+001	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	1.750000e+000	m
Center:z	1.750000e+000	m
y1	-1.750000e+000	m
z1	1.750000e+000	m
y2	1.750000e+000	m
z2	1.750000e+000	m
y3	1.750000e+000	m
z3	-1.750000e+000	m
y4	-1.750000e+000	m
z4	-1.750000e+000	m

4.2.5 ESTACA CENTRIFUGADA

Dimensões - Ø0,50m (seção ciclar).

Section ID: Pipe

Name: User DB

Sect. Name:

Built-Up Section

Get Data from Single Angle

DB Name:

Sect. Name:

D: m

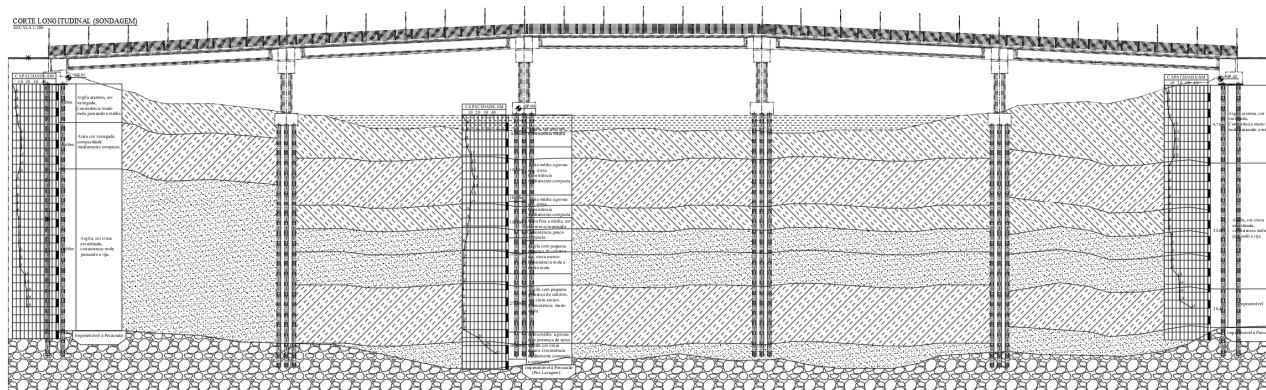
tw: m

Consider Shear Deformation.

Offset: Center-Center

	Value	Unit
Area	1.256637e-001	m ²
Asy	6.283185e-002	m ²
Asz	6.283185e-002	m ²
Ixx	5.340708e-003	m ⁴
Iyy	2.670354e-003	m ⁴
Izz	2.670354e-003	m ⁴
Cyp	2.500000e-001	m
Cym	2.500000e-001	m
Czp	2.500000e-001	m
Czm	2.500000e-001	m
Qyb	4.250000e-002	m ²
Qzb	4.250000e-002	m ²
Peri:O	1.570796e+000	m
Peri:l	9.424778e-001	m
Center:y	2.500000e-001	m
Center:z	2.500000e-001	m
y1	0.000000e+000	m
z1	2.500000e-001	m
y2	2.500000e-001	m
z2	0.000000e+000	m
y3	0.000000e+000	m
z3	-2.500000e-001	m
y4	-2.500000e-001	m
z4	0.000000e+000	m

4.2.6 SONDAgens



4.2.6.1 VINCULAÇÃO ELÁSTICA E MOLAS

4.2.6.2 APOIO 01 E 06

O Apoio foi modelado com estacas tipo, **Centrifuga** com comprimento variável por bloco. Aplicamos lateralmente molas de metro a metro conforme SPT da respectiva camada de solo, aterro e rocha.

As molas foram aplicadas nas direções longitudinais e transversais e as molas da base também rotacionais x e y.

Diâmetro da Estaca
0,50 m
Área de Influência do Nó
1,00 m
Fator de Minoração do Bloco
0,67

Tabela 1	Kh	
Spt < 1	100	
1>Spt<6	500	
8>Spt>6	800	Vinculações elásticas
10>Spt>8	1000	horizontais e verticais
12>Spt>10	1200	(molas). Adotamos as
20>Spt>12	1500	seguintes correlações das
Spt>20	2000	molas em relação ao SPT
Spt>30	3000	da sondagem.
Spt>40	4000	
Spt>50	5000	

Conhecido o Kh, o vínculo elástico "Sh" é estimado por:

$$S_H = f \cdot k_H \cdot \phi \cdot h, \text{ onde:}$$

f : fator de minimização devido proximidade das estacas no bloco (a favor da segurança,

$f = 0,80$ para blocos triangulares e $f = 0,67$ para blocos retangulares);

ϕ : diâmetro do estacão;

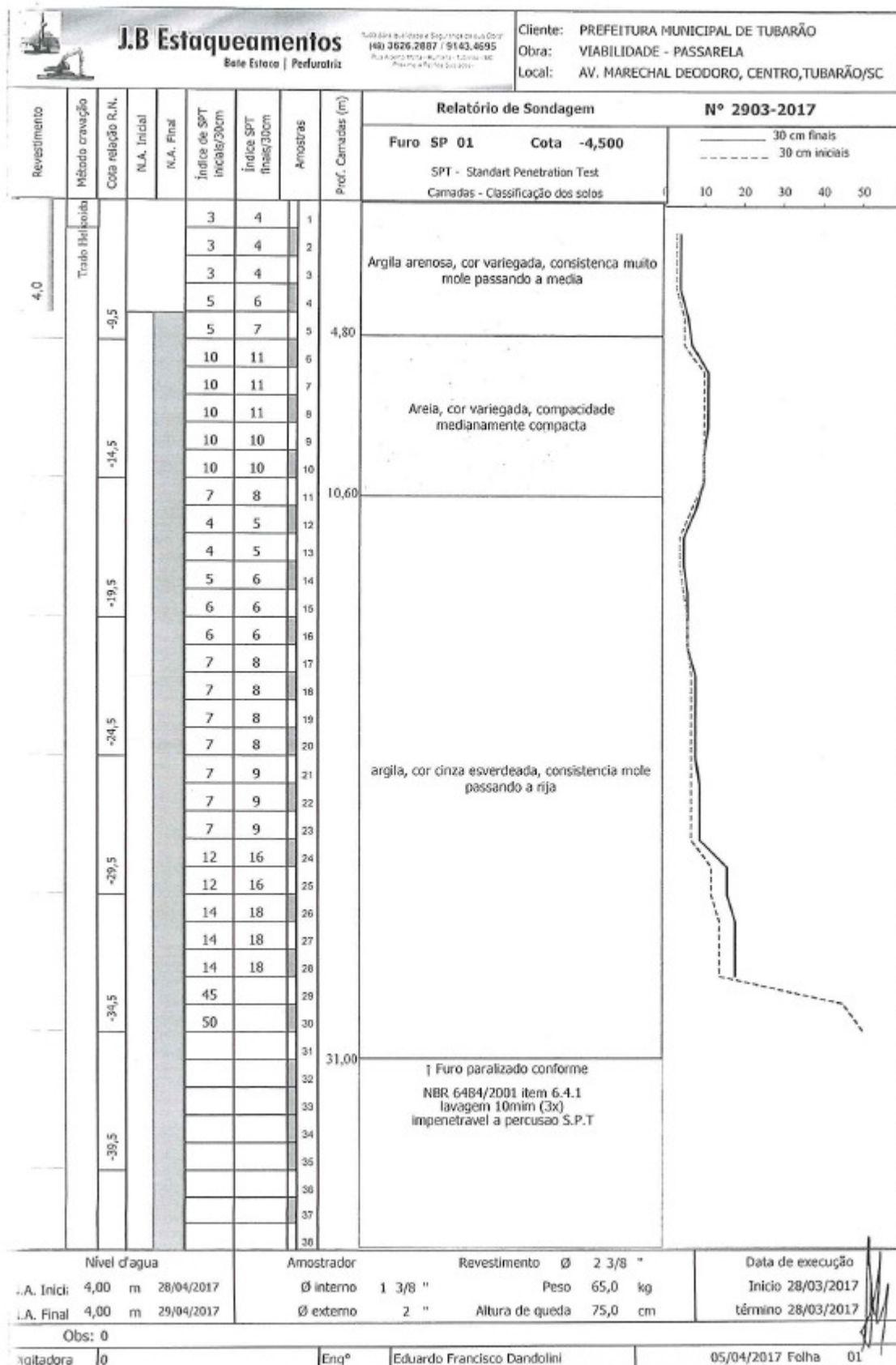
h : altura de influência do ponto no estacão onde é posicionado o vínculo elástico ($h = 0,5m$ para ponto próximo ao bloco e $h = 1,0m$ para demais pontos).

Os coeficientes de mola na direção vertical são estimados em:

$$S_V = 0,25 \cdot S_H$$

Além destas vinculações, as pontas de todos os estacas foram impedidos de rotacionar e transladar

Calculo de Mola em Estaca							
Profundidade	SPT	kH (tonf/m ³)	Sh (tf/m)	Sv (tf/m)	sø	s (kgf/cm ²)	kv (kgf/cm ³)
1	4	500	168	42	5,45	0,80	1,78
2	4	500	168	42	5,45	0,80	1,78
3	4	500	168	42	5,45	0,80	1,78
4	6	500	168	42	7,81	1,20	2,55
5	7	800	268	67	8,99	1,40	2,93
6	11	1200	402	101	13,71	2,20	4,47
7	11	1200	402	101	13,71	2,20	4,47
8	11	1200	402	101	13,71	2,20	4,47
9	10	1000	335	84	12,53	2,00	4,09
10	10	1000	335	84	12,53	2,00	4,09
11	8	800	268	67	10,17	1,60	3,32
12	5	500	168	42	6,63	1,00	2,16
13	5	500	168	42	6,63	1,00	2,16
14	6	500	168	42	7,81	1,20	2,55
15	6	500	168	42	7,81	1,20	2,55
16	6	500	168	42	7,81	1,20	2,55
17	8	800	268	67	10,17	1,60	3,32
18	8	800	268	67	10,17	1,60	3,32
19	8	800	268	67	10,17	1,60	3,32
20	8	800	268	67	10,17	1,60	3,32
21	9	1000	335	84	11,35	1,80	3,70
22	9	1000	335	84	11,35	1,80	3,70
23	9	1000	335	84	11,35	1,80	3,70
24	16	1500	503	126	19,61	3,20	6,39
25	16	1500	503	126	19,61	3,20	6,39
26	18	1500	503	126	21,97	3,60	7,16
27	18	1500	503	126	21,97	3,60	7,16
28	18	1500	503	126	21,97	3,60	7,16
29	50	5000	1675	419	59,73	10,00	19,47
30	50	5000	1675	419	59,73	10,00	19,47
31	50	5000	1675	419	59,73	10,00	19,47
32	50	5000	1675	419	59,73	10,00	19,47



4.2.6.3 APOIO 02, 03, 04 E 05

O Apoio foi modelado com estacas tipo **Centrifuga** com comprimento variável por bloco. Aplicamos lateralmente molas de metro a metro conforme SPT da respectiva camada de solo, aterro e rocha.

Excelência Soluções em Engenharia

engenheirovc@gmail.com
Rua Henrique Cardoso, 45, Figueira - Gaspar SC CEP 89110-593
Tel. 55-47-3018-1774 / 55-47-9 9965-1688

As molas foram aplicadas nas direções longitudinais e transversais e as molas da base também rotacionais x e y.

Diâmetro da Estaca
0,50 m
Área de Influência do Nó
1,00 m
Fator de Minoração do Bloco
0,67

Tabela 1	Kh	
Spt < 1	100	
1>Spt<6	500	Vinculações elásticas
8>Spt>6	800	horizontais e verticais
10>Spt>8	1000	(molas). Adotamos as
12>Spt>10	1200	seguintes correlações das
20>Spt>12	1500	molas em relação ao SPT
Spt>20	2000	da sondagem.
Spt>30	3000	
Spt>40	4000	
Spt>50	5000	

Conhecido o Kh, o vínculo elástico "Sh" é estimado por:

$$S_H = f \cdot k_H \cdot \phi \cdot h, \text{ onde:}$$

f : fator de minimização devido proximidade das estacas no bloco (a favor da segurança,

$f = 0,80$ para blocos triangulares e $f = 0,67$ para blocos retangulares);

ϕ : diâmetro do estacão;

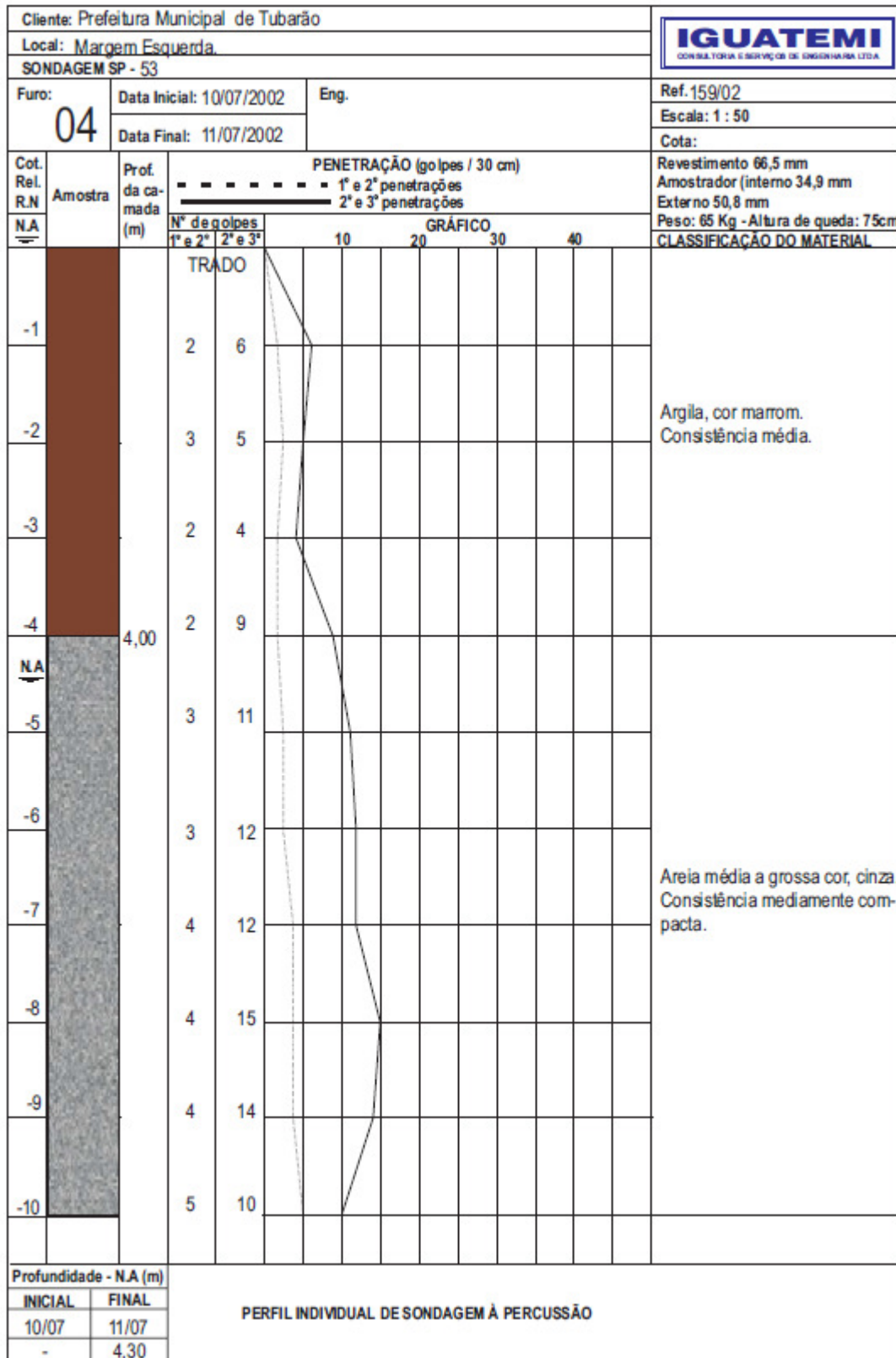
h : altura de influência do ponto no estacão onde é posicionado o vínculo elástico ($h = 0,5m$ para ponto próximo ao bloco e $h = 1,0m$ para demais pontos).

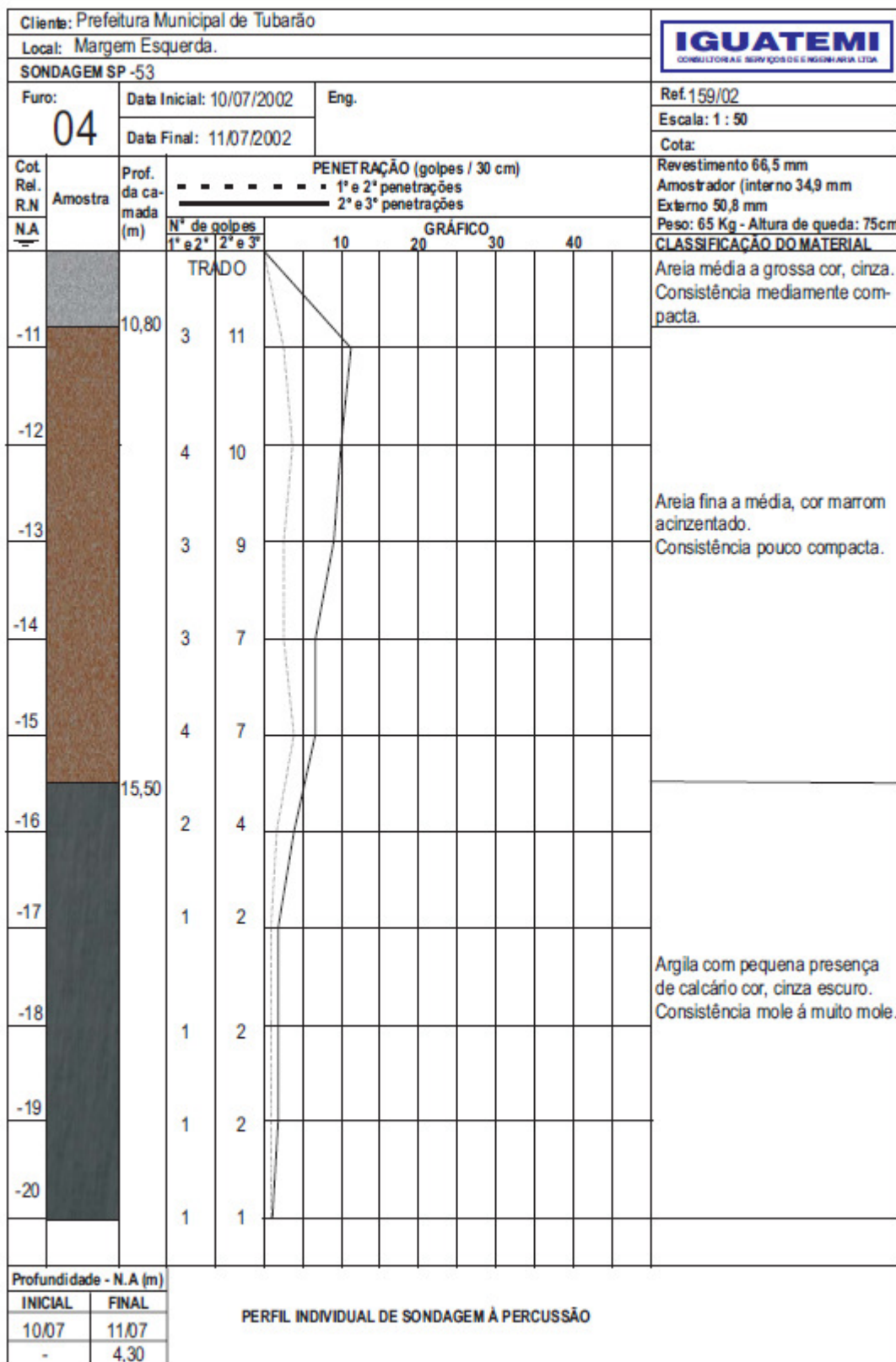
Os coeficientes de mola na direção vertical são estimados em:

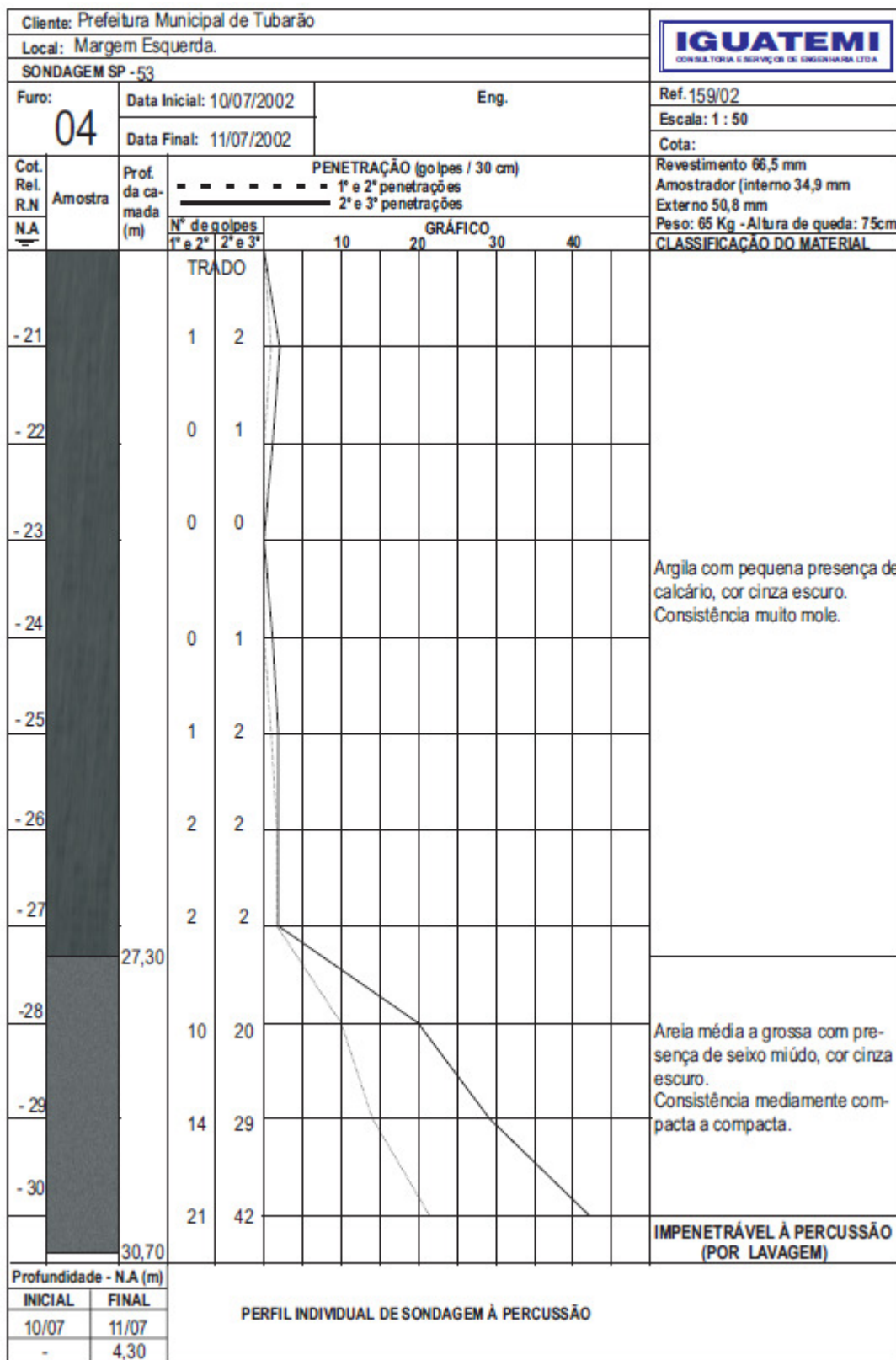
$$S_V = 0,25 \cdot S_H$$

Além destas vinculações, as pontas de todos os estacas foram impedidos de rotacionar e transladar

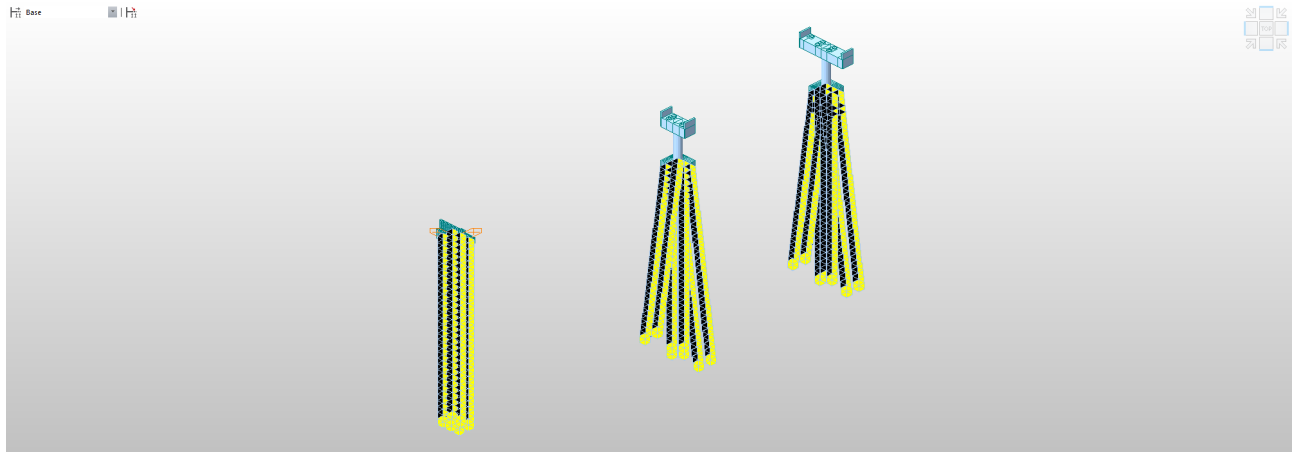
Calculo de Mola em Estaca							
Profundidade	SPT	kH (tonf/m ³)	Sh (tf/m)	Sv (tf/m)	sø	s (kgf/cm ²)	kv (kgf/cm ³)
1	6	500	168	42	7,81	1,20	2,55
2	5	500	168	42	6,63	1,00	2,16
3	4	500	168	42	5,45	0,80	1,78
4	9	1000	335	84	11,35	1,80	3,70
5	11	1200	402	101	13,71	2,20	4,47
6	12	1200	402	101	14,89	2,40	4,85
7	12	1200	402	101	14,89	2,40	4,85
8	15	1500	503	126	18,43	3,00	6,01
9	14	1500	503	126	17,25	2,80	5,62
10	10	1000	335	84	12,53	2,00	4,09
11	11	1200	402	101	13,71	2,20	4,47
12	10	1000	335	84	12,53	2,00	4,09
13	9	1000	335	84	11,35	1,80	3,70
14	7	800	268	67	8,99	1,40	2,93
15	7	800	268	67	8,99	1,40	2,93
16	4	500	168	42	5,45	0,80	1,78
17	2	500	168	42	3,09	0,40	1,01
18	2	500	168	42	3,09	0,40	1,01
19	2	500	168	42	3,09	0,40	1,01
20	1	100	34	8	1,91	0,20	0,62
21	2	500	168	42	3,09	0,40	1,01
22	1	100	34	8	1,91	0,20	0,62
23	0	100	34	8	0,73	0,00	0,24
24	1	100	34	8	1,91	0,20	0,62
25	2	500	168	42	3,09	0,40	1,01
26	2	500	168	42	3,09	0,40	1,01
27	2	500	168	42	3,09	0,40	1,01
28	20	1500	503	126	24,33	4,00	7,93
29	29	2000	670	168	34,95	5,80	11,39
30	42	4000	1340	335	50,29	8,40	16,39
31	50	5000	1675	419	59,73	10,00	19,47
32	50	5000	1675	419	59,73	10,00	19,47







4.2.6.4 REPRESENTAÇÃO DAS MOLAS



4.3 EIXOS GLOBAIS

Altura – X3;

Transversal – X2;

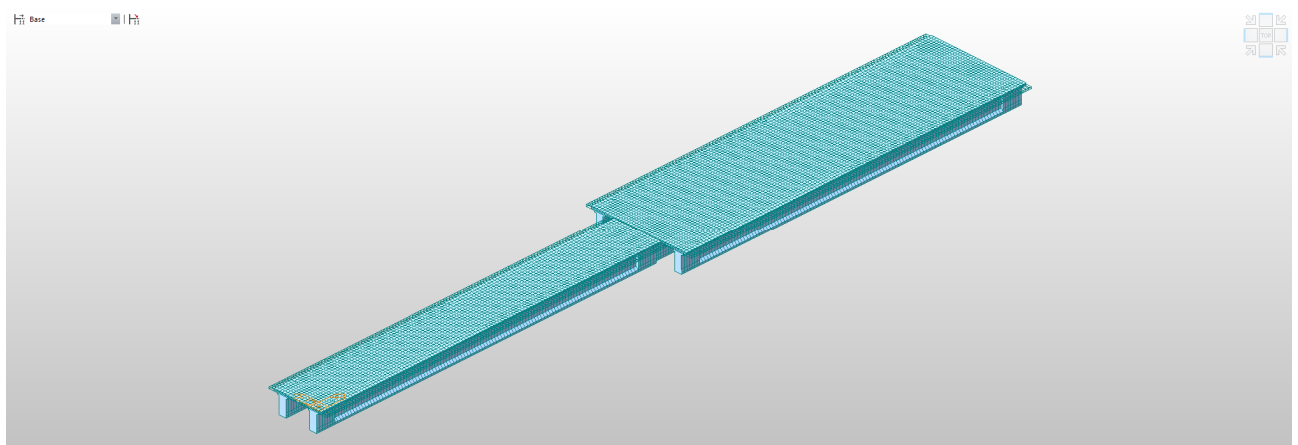
Longitudinal – X1.

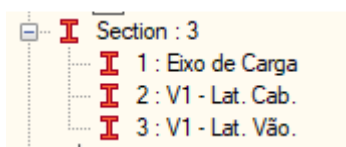
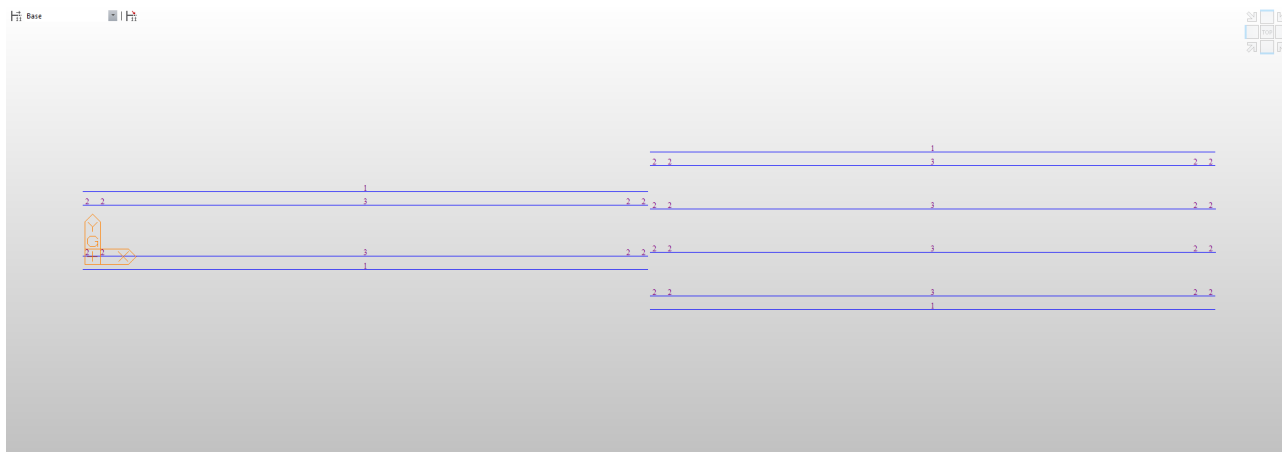
Força longitudinal aplicada no sentido positivo de X1, força transversal aplicada no sentido negativo de X2 e força vertical (pesos) aplicados no sentido negativo de X3. Momentos longitudinais aplicados no sentido positivo de X1, momentos transversais aplicados no sentido negativo de X2.

4.4 PROPRIEDADE DAS BARRAS

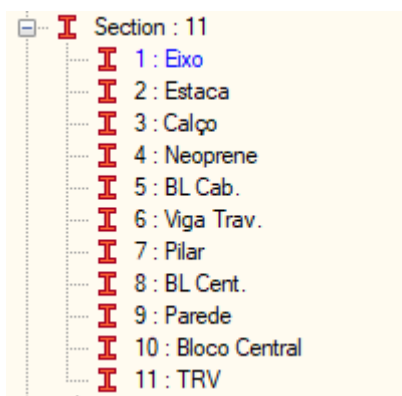
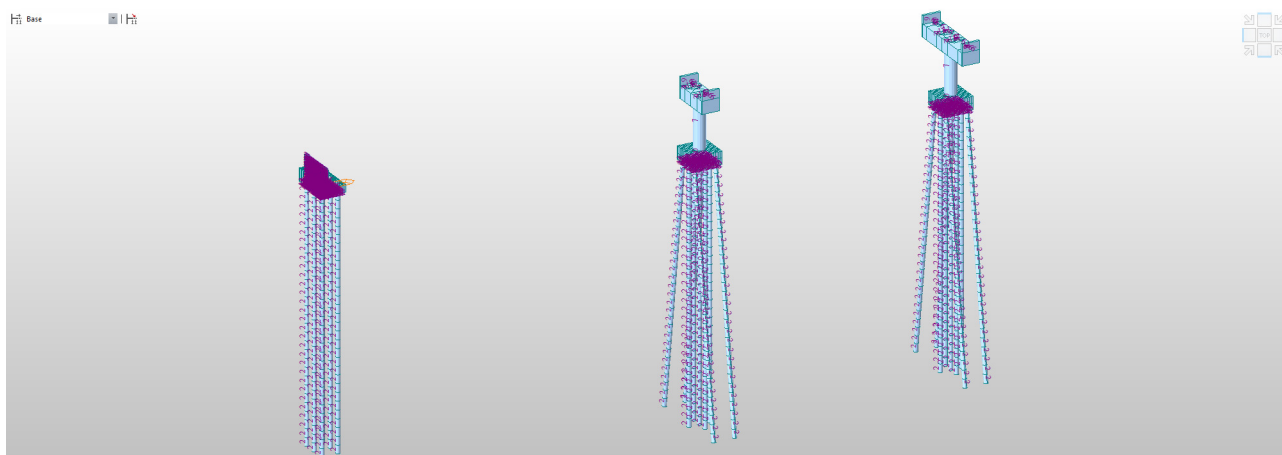
Todas as propriedades geométricas foram determinadas pelo programa Midas Information Technology Co. Ltd©.

4.4.1 SUPERESTRUTURA





4.4.2 INFRAESTRUTURA

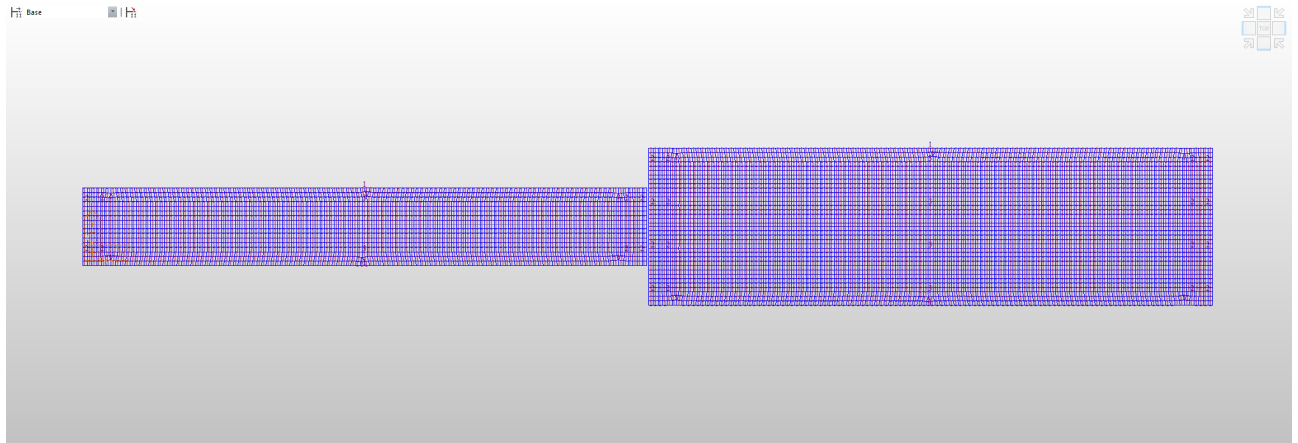


Obs.: Modelamos a estrutura com Bloco e estacas tipo raiz. A definição de sua profundidade está relacionada com a capacidade da base e atrito lateral, verificada no final desta memória no item verificação e capacidade das estacas.

Como trabalhamos na modelagem com eixos, a altura e dimensões das peças estão de acordo com os eixos das peças.

4.5 PROPRIEDADE DAS MALHAS ELEMENTOS FINITOS

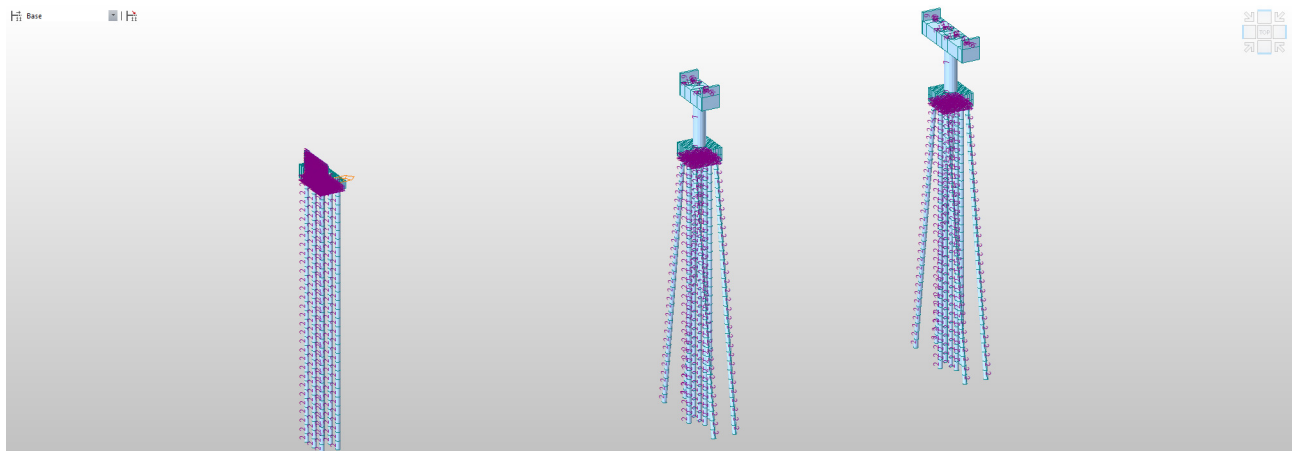
4.5.1 SUPERESTRUTURA



Elementos:

- 1 - Laje Tabuleiro, Malha em Elementos finitos 25x25cm.

4.5.2 INFRAESTRUTURA



5 MATERIAIS E PROPRIEDADES

5.1.1 CONCRETO DAS VIGAS LONGARINAS – FCK = 40MPa

General
Material ID: 3 Name: Fck - 40MPa

Elasticity Data
Type of Design: Concrete
Steel: Standard: DB
Concrete: Standard: None Code: DB

Type of Material
 Isotropic Orthotropic

Steel
Modulus of Elasticity: 0.0000e+000 tonf/m²
Poisson's Ratio: 0
Thermal Coefficient: 0.0000e+000 1/[C]
Weight Density: 0 tonf/m³
 Use Mass Density: 0 tonf/m³/g

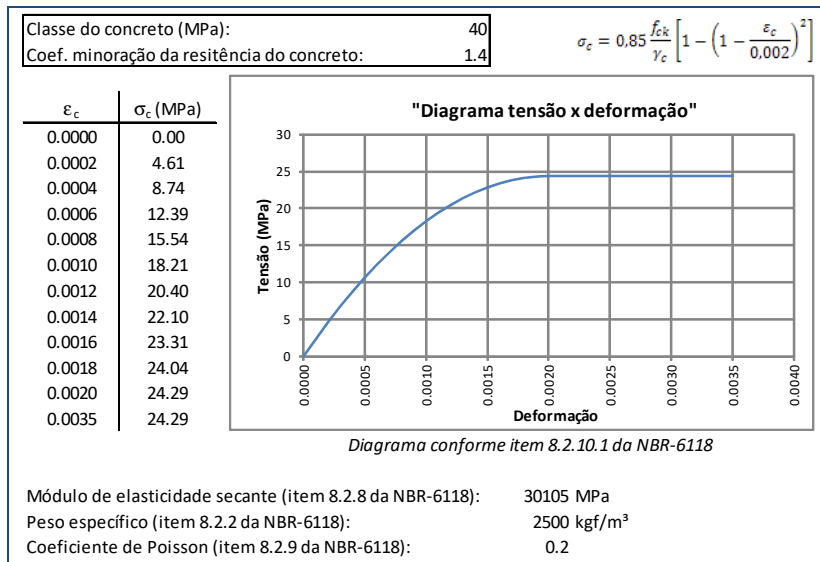
Concrete
Modulus of Elasticity: 3.0100e+006 tonf/m²
Poisson's Ratio: 0.2
Thermal Coefficient: 1.0000e-005 1/[C]
Weight Density: 2.5 tonf/m³
 Use Mass Density: 0 tonf/m³/g

Plasticity Data
Plastic Material Name: NONE

Thermal Transfer
Specific Heat: 0 Btu/ton*°[C]
Heat Conduction: 0 Btu/m*hr*°[C]

Damping Ratio: 0.05

Concreto classe C40:(item 8.2.10.1 da NBR-6118 – fig. 8.2).



5.1.2 CONCRETO LAJE TABULEIRO E TRANSVERSINA – FCK = 30MPA

General
Material ID: 2 Name: Fck - 30MPa

Elasticity Data
Type of Design: Concrete
Type of Material: Isotropic Orthotropic

Steel
Standard: DB

Concrete
Standard: None
Code: DB

Steel
Modulus of Elasticity: 0.0000e+000 tonf/m²
Poisson's Ratio: 0
Thermal Coefficient: 0.0000e+000 1/[C]
Weight Density: 0 tonf/m³
 Use Mass Density: 0 tonf/m³/q

Concrete
Modulus of Elasticity: 2.6000e+006 tonf/m²
Poisson's Ratio: 0.2
Thermal Coefficient: 1.0000e-005 1/[C]
Weight Density: 0 tonf/m³
 Use Mass Density: 0 tonf/m³/q

Plasticity Data
Plastic Material Name: NONE

Thermal Transfer
Specific Heat: 0 Btu/ton*°[C]
Heat Conduction: 0 Btu/m*hr*°[C]

Damping Ratio: 0.05

Concreto classe C30:(item 8.2.10.1 da NBR-6118 – fig. 8.2).

Classe do concreto (MPa):	30	$\sigma_c = 0,85 \frac{f_{ck}}{\gamma_c} \left[1 - \left(1 - \frac{\epsilon_c}{0,002} \right)^2 \right]$
Coef. minoração da resistência do concreto:	1.4	

ϵ_c	σ_c (MPa)
0.0000	0.00
0.0002	3.46
0.0004	6.56
0.0006	9.29
0.0008	11.66
0.0010	13.66
0.0012	15.30
0.0014	16.58
0.0016	17.49
0.0018	18.03
0.0020	18.21
0.0035	18.21

Diagrama conforme item 8.2.10.1 da NBR-6118

Módulo de elasticidade secante (item 8.2.8 da NBR-6118):	26072 MPa
Peso específico (item 8.2.2 da NBR-6118):	2500 kgf/m ³
Coeficiente de Poisson (item 8.2.9 da NBR-6118):	0.2

5.1.3 CONCRETO NEW JERSEY – FCK = 25MPA

General
Material ID: 1 Name: Fck - 25MPa

Elasticity Data
Type of Design: Concrete
Type of Material: Isotropic Orthotropic

Steel
Modulus of Elasticity: 0.0000e+000 tonf/m²
Poisson's Ratio: 0
Thermal Coefficient: 0.0000e+000 1/[C]
Weight Density: 0 tonf/m³
 Use Mass Density: 0 tonf/m³/q

Concrete
Modulus of Elasticity: 2.3800e+006 tonf/m²
Poisson's Ratio: 0.2
Thermal Coefficient: 1.0000e-005 1/[C]
Weight Density: 0 tonf/m³
 Use Mass Density: 0 tonf/m³/q

Plasticity Data
Plastic Material Name: NONE

Thermal Transfer
Specific Heat: 0 Btu/ton*°F[C]
Heat Conduction: 0 Btu/m*hr*°F[C]

Damping Ratio: 0.05

Concreto classe C30:(item 8.2.10.1 da NBR-6118 – fig. 8.2).

Classe do concreto (MPa):	25	$\sigma_c = 0,85 \frac{f_{ck}}{\gamma_c} \left[1 - \left(1 - \frac{\epsilon_c}{0,002} \right)^2 \right]$
Coef. minoração da resistência do concreto:	1.4	

ϵ_c	σ_c (MPa)
0.0000	0.00
0.0002	2.88
0.0004	5.46
0.0006	7.74
0.0008	9.71
0.0010	11.38
0.0012	12.75
0.0014	13.81
0.0016	14.57
0.0018	15.03
0.0020	15.18
0.0035	15.18

Diagrama conforme item 8.2.10.1 da NBR-6118

Módulo de elasticidade secante (item 8.2.8 da NBR-6118):	23800 MPa
Peso específico (item 8.2.2 da NBR-6118):	2500 kgf/m ³
Coefficiente de Poisson (item 8.2.9 da NBR-6118):	0.2

5.1.4 CABOS DE PROTENSÃO – CP 190 RB

General
Material ID: 4 Name: CP 190 RB

Elasticity Data
Type of Design: User Defined
User Defined: Standard: None DB: []
Concrete: Standard: [] Code: [] DB: []
Type of Material: Isotropic Orthotropic

User Defined
Modulus of Elasticity: 1.95e7 tonf/m²
Poisson's Ratio: 0.3
Thermal Coefficient: 0.12e-04 1/[C]
Weight Density: 7.85 tonf/m³
 Use Mass Density: 0 tonf/m³/g

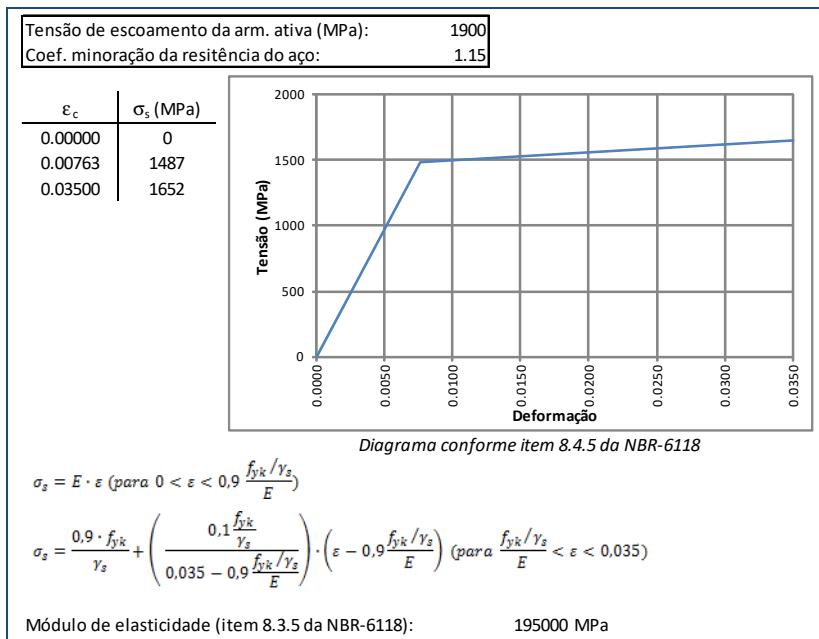
Concrete
Modulus of Elasticity: 0.0000e+000 tonf/m²
Poisson's Ratio: 0
Thermal Coefficient: 0.0000e+000 1/[C]
Weight Density: 0 tonf/m³
 Use Mass Density: 0 tonf/m³/g

Plasticity Data
Plastic Material Name: NONE

Thermal Transfer
Specific Heat: 0 Btu/ton*°[C]
Heat Conduction: 0 Btu/m*hr*°[C]

Damping Ratio: 0

Aço de armadura ativa: CP190-RB (item 8.4.5 da NBR-6118 – fig. 8.5).



5.1.5 AÇO DE ARMADURA PASSIVA: CA-50 (ITEM 8.3.6 DA NBR-6118 – FIG. 8.4)

Tensão de escoamento da arm. passiva (MPa):	500	$\sigma_s = E \cdot \varepsilon$ (para $0 < \varepsilon < \frac{f_{yk}/\gamma_s}{E}$)
Coef. minoração da resistência do aço:	1.15	$\sigma_s = f_{yk}/\gamma_s$ (para $\frac{f_{yk}/\gamma_s}{E} < \varepsilon < 0,01$)

ε_c	σ_s (MPa)
0.00000	0
0.00207	435
0.01000	435

"Diagrama tensão x deformação"

Diagrama conforme item 8.4.5 da NBR-6118

Módulo de elasticidade (item 8.3.5 da NBR-6118): 210000 MPa

5.2 FLUÊNCIA, RETRAÇÃO DOS MATERIAIS

O programa Midas considera os efeitos de fluência, retração e avanço do módulo de elasticidade ao longo do tempo.

Para a retração e fluência utilizaremos a formulação do CEB (creep = fluência / shrinkage = retração).

5.2.1 CONCRETO - FCK = 25MPA

Name: CEB-FIP fck=25 Code: CEB-FIP(1990)

CEB-FIP(1990)

Characteristic compressive strength of concrete at the age of 28 days (f_{ck}): 2500 tonf/m²

Relative Humidity of ambient environment (40 - 99): 70 %

Notational size of member: 0.23 m

h = 2 * A_c / u (A_c: Section Area, u: Perimeter in contact with atmosphere)

Type of cement

Rapid hardening high strength cement (RS)

Normal or rapid hardening cement (N, R)

Slowly hardening cement (SL)

Age of concrete at the beginning of shrinkage: 3 day

Creep Function Data Type

Creep Coefficient

Shrinkage Strain

Start Loading: 10 Day

End Loading: 10000 Day

Num. of Steps: 24

Time (day)	Value
1	13.34
2	17.78
3	23.71
4	31.62
5	42.17
6	56.23
7	74.99
8	100.00
9	133.35
10	177.82

Graph Options

X-axis log scale Y-axis log scale

Creep Function Data Type

Creep Coefficient

Shrinkage Strain

Start Loading: 10 Day

End Loading: 10000 Day

Num. of Steps: 24

Time (day)	Value
1	13.34
2	17.78
3	23.71
4	31.62
5	42.17
6	56.23
7	74.99
8	100.00
9	133.35
10	177.82

Graph Options

X-axis log scale Y-axis log scale

5.2.2 CONCRETO - FCK = 30MPA

Name : CEB-FIP fck=30 Code : CEB-FIP(1990)

CEB-FIP(1990)

Characteristic compressive strength of concrete at the age of 28 days (fck) : 3000 tonf/m²

Relative Humidity of ambient environment (40 - 99) : 70 %

Notational size of member : 0.5 m

$h = 2 * A_c / u$ (Ac : Section Area, u : Perimeter in contact with atmosphere)

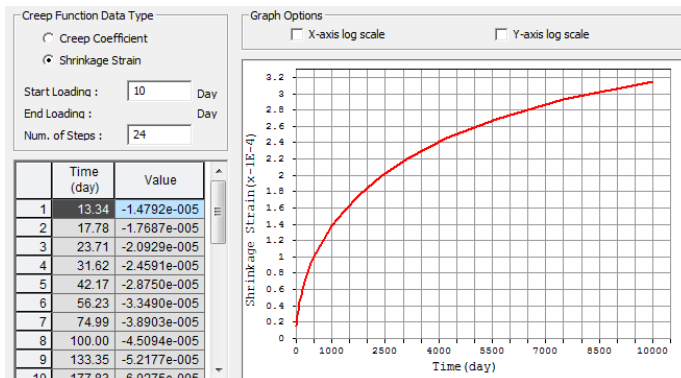
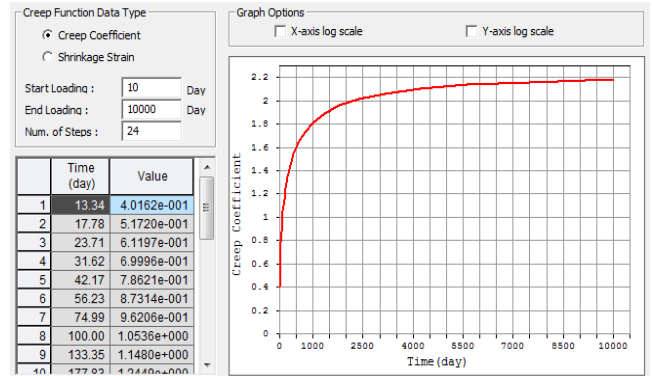
Type of cement

Rapid hardening high strength cement (RS)

Normal or rapid hardening cement (N, R)

Slowly hardening cement (SL)

Age of concrete at the beginning of shrinkage : 3 day



5.2.3 CONCRETO - FCK = 40MPA

Name : CEB-FIP fck=40 Code : CEB-FIP(1990)

CEB-FIP(1990)

Characteristic compressive strength of concrete at the age of 28 days (fck) : 4000 tonf/m²

Relative Humidity of ambient environment (40 - 99) : 70 %

Notational size of member : 0.23 m

$h = 2 * A_c / u$ (Ac : Section Area, u : Perimeter in contact with atmosphere)

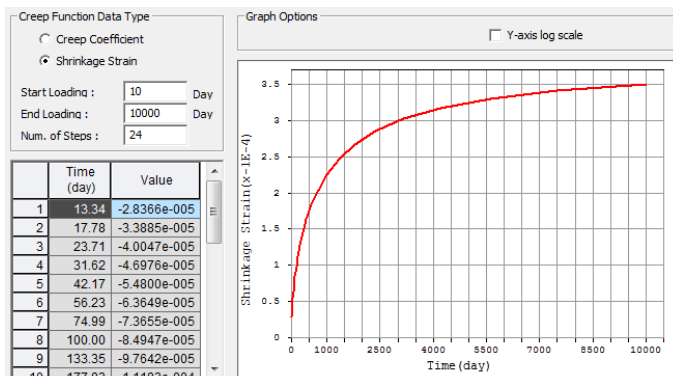
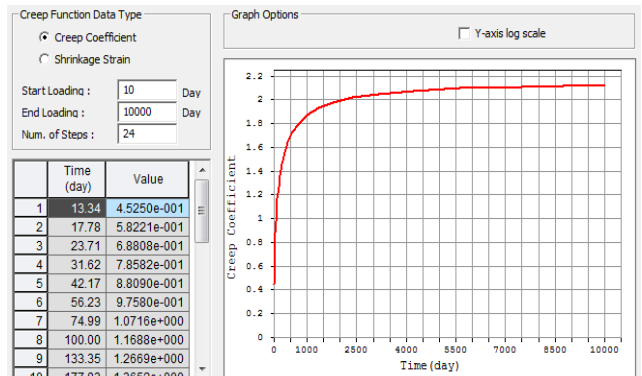
Type of cement

Rapid hardening high strength cement (RS)

Normal or rapid hardening cement (N, R)

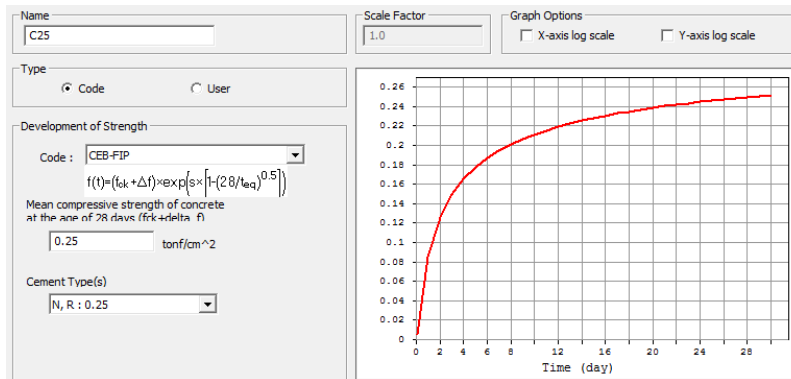
Slowly hardening cement (SL)

Age of concrete at the beginning of shrinkage : 3 day

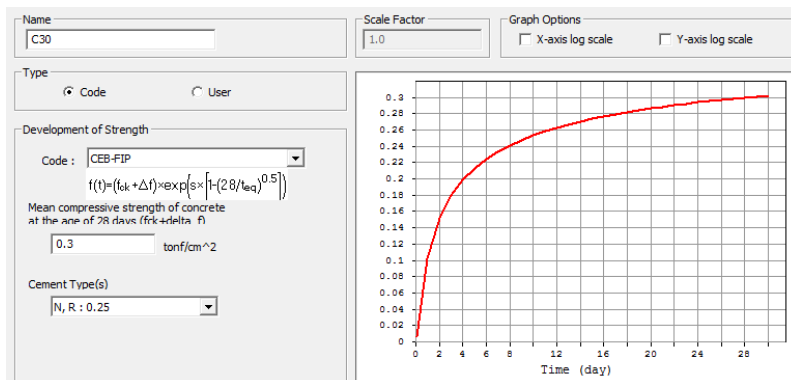


5.3 MODULO DE ELASTICIDA

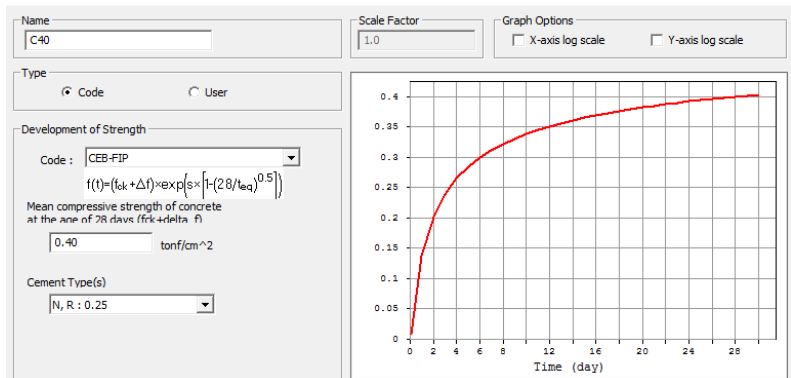
5.3.1 CONCRETO - FCK = 25MPA



5.3.2 CONCRETO - FCK = 30MPA



5.3.3 CONCRETO - FCK = 40MPA



6 FASES EXECUTIVAS

A seguir apresentamos as fases de execução da obra:

Fases de execução da obra.

Name	Duration	Date	Step	Result
F1	30	30	0	Stage
F2	15	45	0	Stage
F3	15	60	0	Stage
F4	15	75	0	Stage
F5	15	90	0	Stage
F6	30	120	0	Stage
F7	10000	10120	0	Stage

Add

Insert Prev

Insert Next

Generate

Show

Delete

Close

- Fase 1 – Cravação das Estacas e Execução dos Blocos de Fundação;
- Fase 2 – Execução dos Pilares e Vigas Travessa;
- Fase 3 – Lançamento das Longarinas Pré-Moldadas;
- Fase 4 – Lançamento das Pré-Lajes;
- Fase 5 – Consolidação da laje tabuleiro;
- Fase 6 – Execução do pavimento, e passeio;
- Fase 7 - CS10000 – Situação da obra após 10000 dias da sua conclusão.

7 CARREGAMENTOS DA SUPERESTRUTURA

7.1 CARREGAMENTOS PERMANENTES

Para obter estes valores, adotou-se:

Peso próprio do tabuleiro: $p = A_{seção} \cdot \gamma_c$, onde:

$A_{seção}$: área da seção;

$\gamma_c = 2,5 \text{ tf}/\text{m}^3$: peso específico do concreto.

$\gamma_c = 7,85 \text{ tf}/\text{m}^3$: peso específico do aço.

7.1.1 PRÉ-LAJES E LAJES (G2)

$$g_{2\text{laje tabuleiro}} = 0,15 \times 2,5 = \mathbf{0,375 \text{ tf}/\text{m}^2}$$

7.1.2 PAVIMENTO E OUTROS (G3)

$$g_{3\text{pavimento}} = 0,050 \times 2,4 = \mathbf{0,120 \text{ tf}/\text{m}^2}$$

$$g_{3\text{apoio passeio}} = 0,15 \times 2,5 + 200 \text{ kgf}/\text{m} = \mathbf{0,363 \text{ tf}/\text{m}}$$
 - Ressaltos + Guarda Corpo.

7.2 CARREGAMENTOS MÓVEIS VÃO 01

7.2.1 COEFICIENTE DE IMPACTO VERTICAL

$CIV = 1,35$, para estruturas com vão menor do que 10,00m;

$CIV = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{L_{iv} + 50} \right)$, Para estruturas com vão entre 10,00m e 200,00m

L_{iv} = é o vão em metros para o cálculo CIV, conforme NBR 7188/2013, item 5.1.2.1.

$$CIV = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{28,82 + 50} \right) = 1,26$$

7.2.2 MULTIDÃO (Q)

Para obter estes valores, adotou-se:

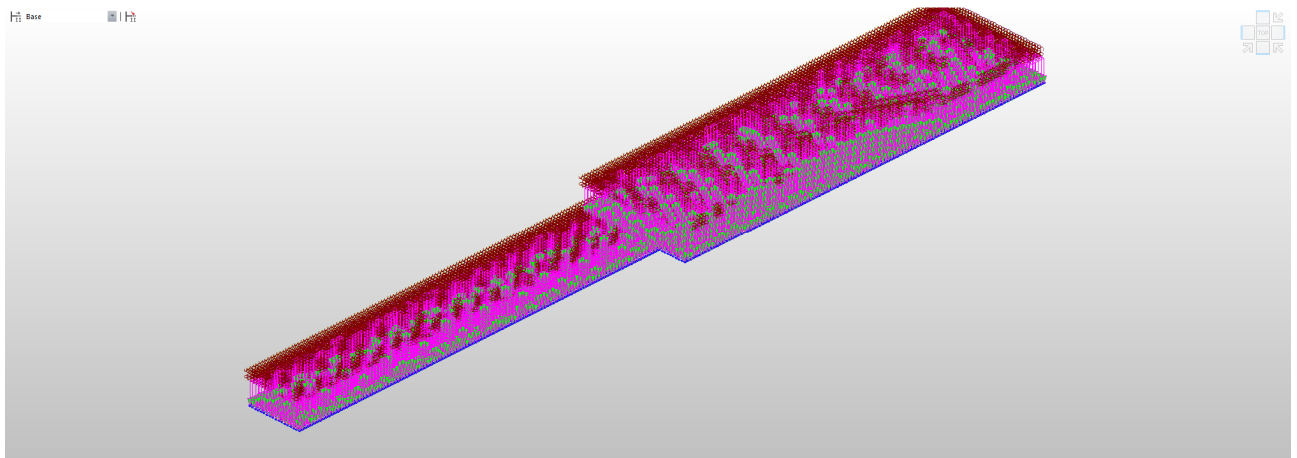
Carregamento devido multidão: $q_m = L_{lc} \cdot q \cdot CIV$, onde:

$L_{lc} = 3,90m$: largura da linha de influência;

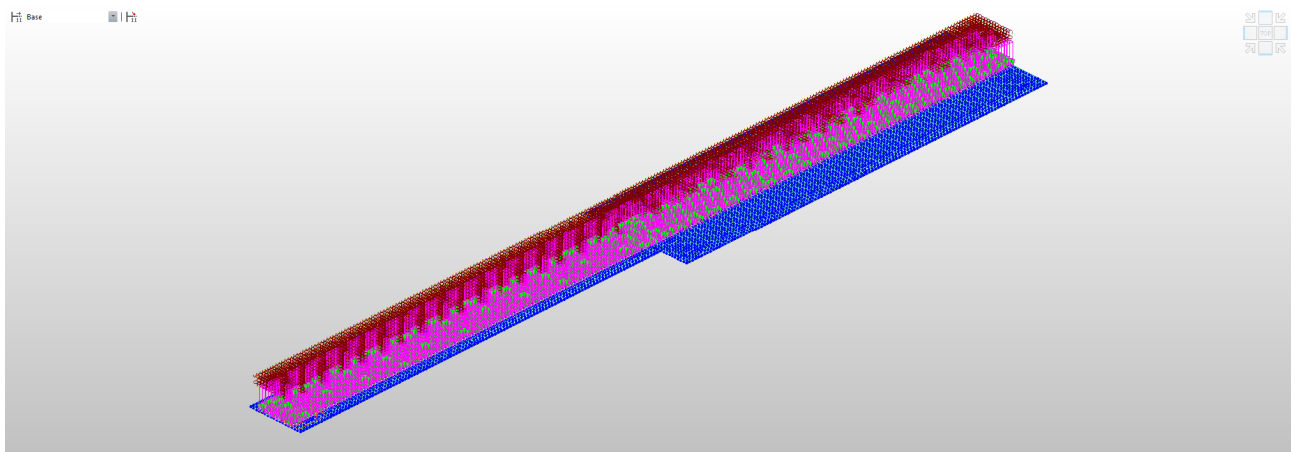
$q = 0,5 \text{ tf}/m^2$: carga de multidão;

$$q_m = 3,90m \times 0,5 \text{ tf}/m^2 \times 1,26 = 2,457 \text{ tf}/m.$$

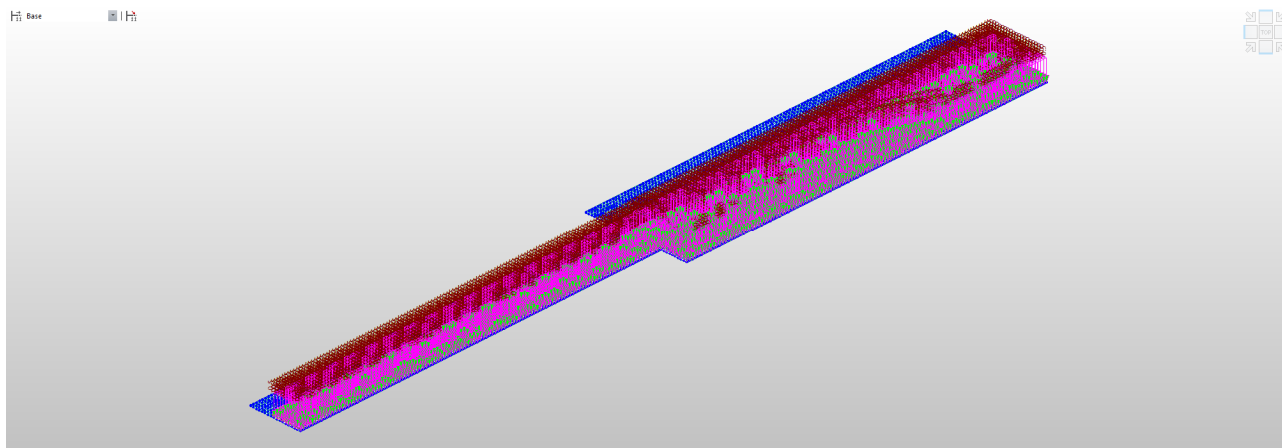
$$q_m = 8,80m \times 0,5 \text{ tf}/m^2 \times 1,26 = 5,544 \text{ tf}/m.$$



Obra Totalmente Carregada.



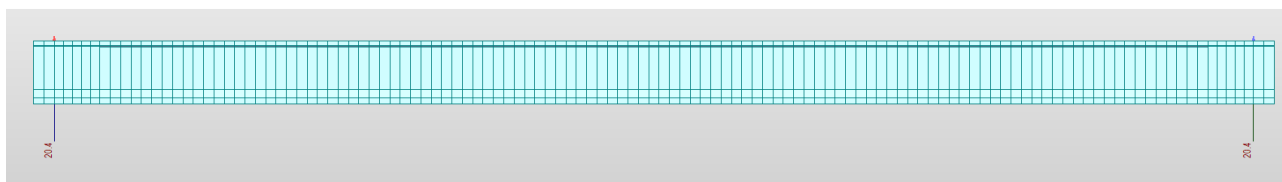
Obra meio carregada.



Carga apenas na Lateral.

7.3 PESO PRÓPRIO DA VIGA (G1)

7.3.1 VIGA ISOLADA



Peso da Viga – 40,80Tonf

Obs.: Para o cálculo da viga consideramos a carga atuando somente sobre a viga sem o funcionamento de grelha do modelo de cálculo (ou seja, a carga da laje sendo distribuída proporcionalmente à área de contribuição). Contudo para o dimensionamento da laje o efeito de grelha foi considerado.

7.4 ESFORÇOS HORIZONTAIS

7.5 VARIAÇÃO DE TEMPERATURA

Força longitudinal devido à variação de temperatura nas barras:

$$\Delta T = \pm 10^{\circ}C \text{ conforme item 11.4.2.1 b da NBR 6118.}$$

$$\text{Coeficiente de dilatação térmica: } \alpha = 10^{-5} m/m.^{\circ}C$$

Enquanto o gradiente de temperatura entre topo e fundo da Laje é de $\Delta T = 5^{\circ}C$

7.6 RETRAÇÃO + FLUÊNCIA DO CONCRETO

Consideramos a retração e fluência do concreto calculada automaticamente pelo programa, de acordo com os parâmetros apresentados no item 4.4.

7.7 CABOS DE PROTENSÃO

Os cabos de protensão nesta memória de cálculo são com o intuito de analisar os efeitos de retração e fluência causados pela compressão.

Os cabos médios foram lançados para garantir tensões de compressão das vigas na combinação quase permanente.

A protensão será melhor detalhada e analisada no cálculo das vigas longarinas.

Cordoalhas de Ø12,7mm

7.7.1 VÃO

Tendon Type	
Tendon Name	Cablagem
Tendon Type	Internal(Post-Tension)
Material	5: CP - 190 RB
Total Tendon Area	0.00088839 m ²
Duct Diameter	0.06 m
<input checked="" type="checkbox"/> Relaxation Coefficient	CEB-FIP 1990 ?1000: 5 %
Name	
Ultimate Strength	190000 tonf/m ²
Yield Strength	160000 tonf/m ²
Curvature Friction Factor	0.3
Wobble Friction Factor	0.0066 1/m
External Cable Moment Magnifier	0 tonf/m ²
Anchorage Slip(Draw in)	
Begin	0.006 m
End	0.006 m
Bond Type	
<input checked="" type="radio"/> Bonded	
<input type="radio"/> Unbonded	

7.7.1.1 FORÇA DE PROTENSÃO

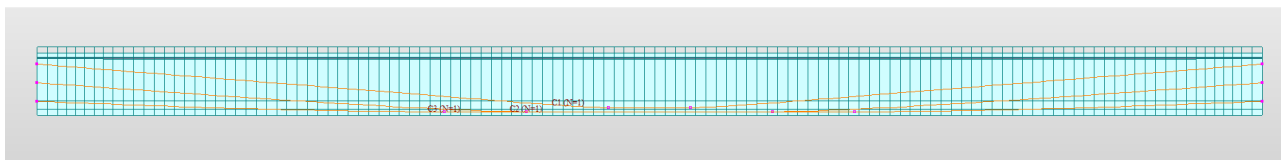
Cordoalha	
12,70	mm
Quantidade de Cordoalhas	
9,00	unidades
Força de Protensão p/ cordoalha	
13,50	tf
Força de tensão	
136.778,12	tf/m ²
Área de 1 cordoalha	
98,70	mm ²
Área para: 9,00	
888,30	mm ²

Cabos protendidos com a tensão de 136.778,12 tf/m² para as vigas do vão 01.

Área de cada cordoalha = 9,87e-5 m²

Protensão de cada cordoalha = 13,5 tf

Cada cabo abaixo equivale a 9 cordoalhas de Ø12,7mm (3 cabos de 9 Ø12,7mm) - Por viga.

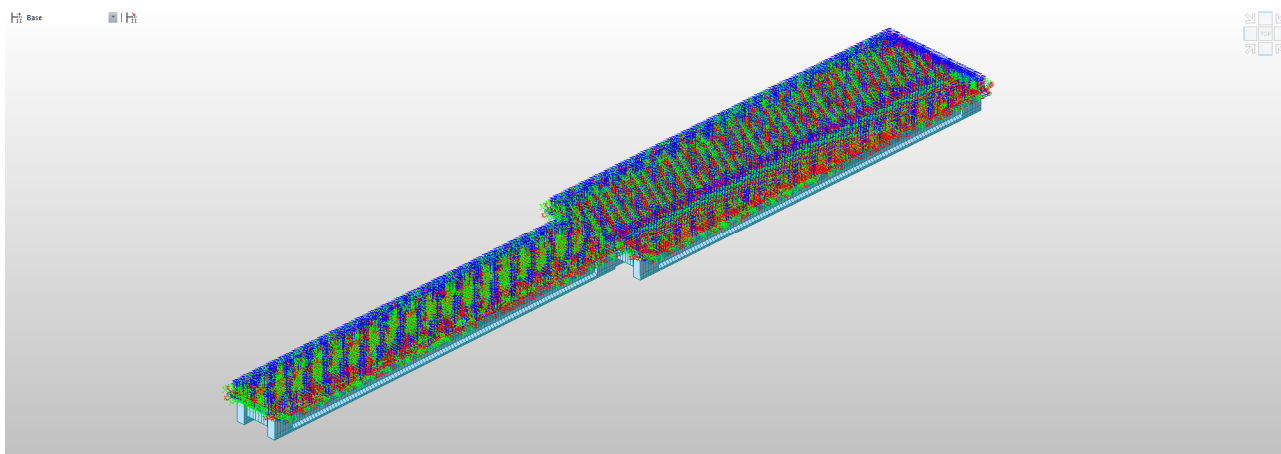


O programa Midas leva em conta as perdas nos cabos devido ao atrito e encunhamento e também ao longo do tempo como pode ser visto pelos resultados a seguir.

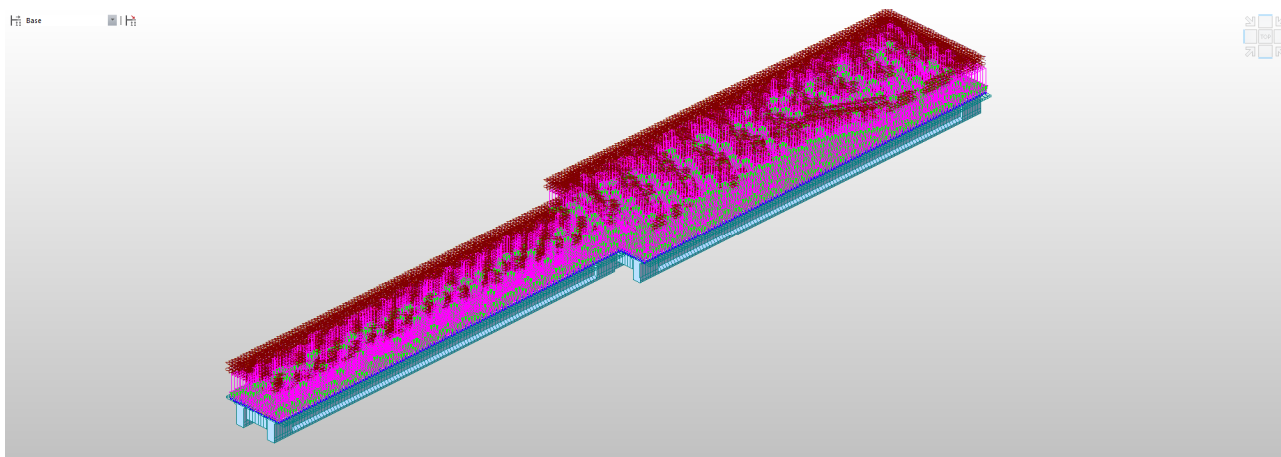
Esta configuração de cabos foi adotada para simplificar a execução da obra. Com 4 cabos de 16 cordoalhas $\varnothing 12,7\text{mm}$.

8 ILUSTRAÇÃO DOS CARREGAMENTOS CALCULADOS PARA A SUPERESTRUTURA

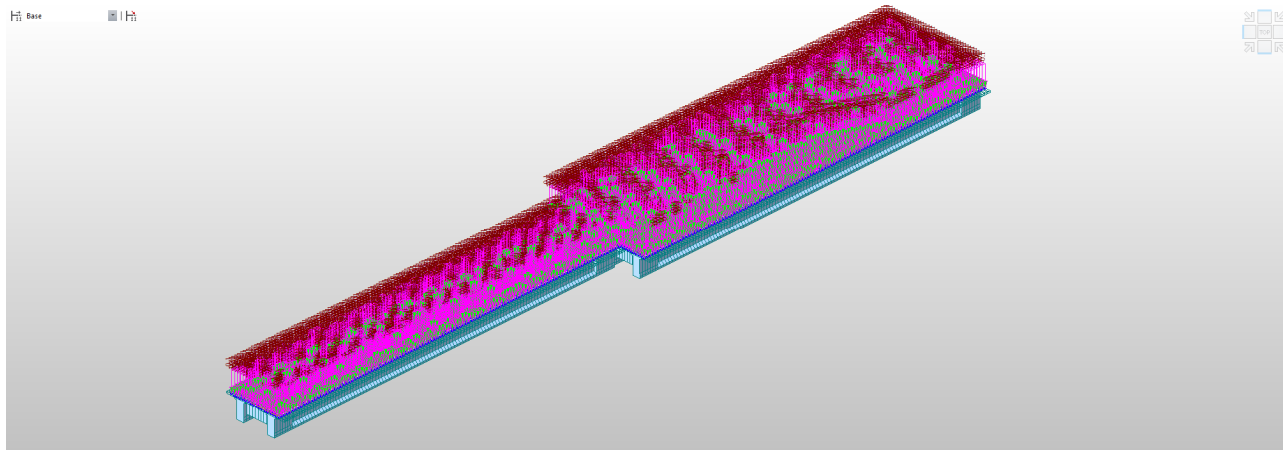
8.1 G1: PESO PRÓPRIO DAS VIGAS SEM EFEITO GRELHA



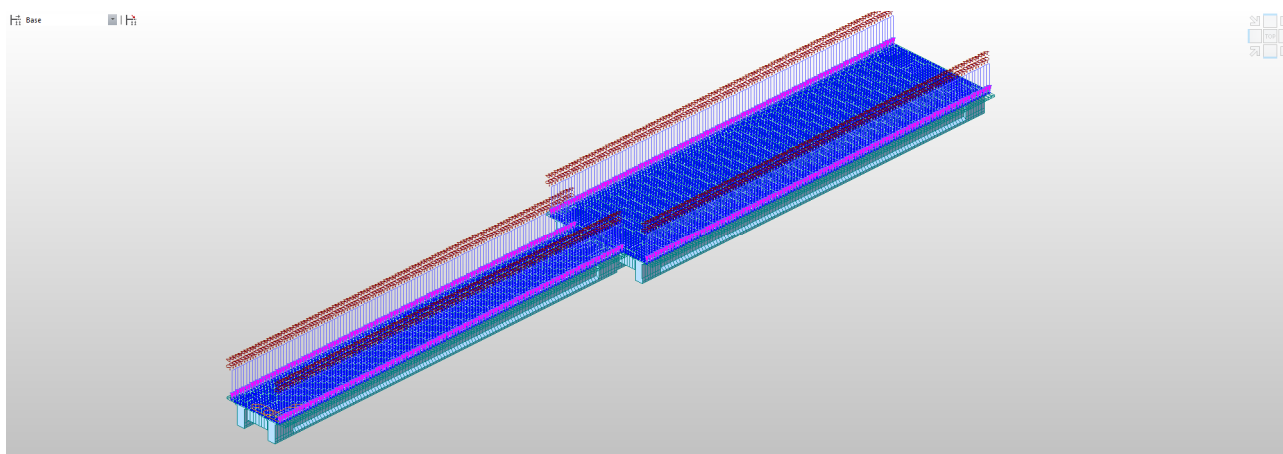
8.2 G2: LAJE E PRÉ-LAJE SEM EFEITO GRELHA



8.3 G3: PAVIMENTO, DEFENSAS E OUTROS



Pavimento



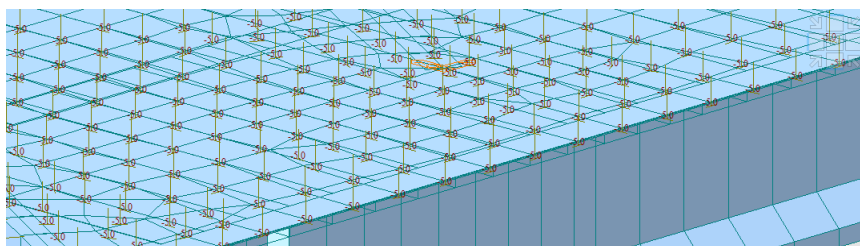
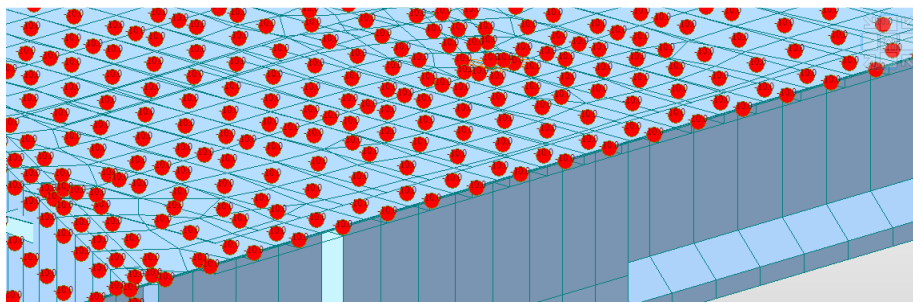
Passeio

8.4 EMPUXO TERRA DE TERRA



Cortina

8.5 VARIAÇÃO E GRADIENTE DE TEMPERATURA



9 COMBINAÇÕES DE CÁLCULO

9.1 COEFICIENTE DE AÇÃO DAS AÇÕES

Tabela 11.1 – Coeficiente $\gamma_f = \gamma_{f1} \cdot \gamma_{f3}$

Combinações de ações	Ações							
	Permanentes (g)		Variáveis (q)		Protensão (p)		Recalques de apoio e retração	
	D	F	G	T	D	F	D	F
Normais	1,4 ^a	1,0	1,4	1,2	1,2	0,9	1,2	0
Especiais ou de construção	1,3	1,0	1,2	1,0	1,2	0,9	1,2	0
Excepcionais	1,2	1,0	1,0	0	1,2	0,9	0	0

onde
D é desfavorável, F é favorável, G representa as cargas variáveis em geral e T é a temperatura.

^a Para as cargas permanentes de pequena variabilidade, como o peso próprio das estruturas, especialmente as pré-moldadas, esse coeficiente pode ser reduzido para 1,3.

Tabela 11.2 – Valores do coeficiente γ_{f2}

Ações		γ_{f2}		
		ψ_0	ψ_1^a	ψ_2
Cargas acidentais de edifícios	Locais em que não há predominância de pesos de equipamentos que permanecem fixos por longos períodos de tempo, nem de elevadas concentrações de pessoas ^b	0,5	0,4	0,3
	Locais em que há predominância de pesos de equipamentos que permanecem fixos por longos períodos de tempo, ou de elevada concentração de pessoas ^c	0,7	0,6	0,4
	Biblioteca, arquivos, oficinas e garagens	0,8	0,7	0,6
Vento	Pressão dinâmica do vento nas estruturas em geral	0,6	0,3	0
Temperatura	Variações uniformes de temperatura em relação à média anual local	0,6	0,5	0,3

^a Para os valores de ψ_1 relativos às pontes e principalmente para os problemas de fadiga, ver Seção 23.
^b Edifícios residenciais.
^c Edifícios comerciais, de escritórios, estações e edifícios públicos.

9.2 COMBINAÇÕES ELS

Combinações de Estado Limite de Serviço.

Tabela 11.4 – Combinações de serviço

Combinações de serviço (ELS)	Descrição	Cálculo das solicitações
Combinações quase permanentes de serviço (CQP)	Nas combinações quase permanentes de serviço, todas as ações variáveis são consideradas com seus valores quase permanentes $\psi_2 F_{qk}$	$F_{d,ser} = \Sigma F_{gi,k} + \Sigma \psi_2 F_{qi,k}$
Combinações frequentes de serviço (CF)	Nas combinações frequentes de serviço, a ação variável principal F_{q1} é tomada com seu valor frequente $\psi_1 F_{q1k}$ e todas as demais ações variáveis são tomadas com seus valores quase permanentes $\psi_2 F_{qk}$	$F_{d,ser} = \Sigma F_{gik} + \psi_1 F_{q1k} + \Sigma \psi_2 F_{qjk}$
Combinações raras de serviço (CR)	Nas combinações raras de serviço, a ação variável principal F_{q1} é tomada com seu valor característico F_{q1k} e todas as demais ações são tomadas com seus valores frequentes $\psi_1 F_{qk}$	$F_{d,ser} = \Sigma F_{gik} + F_{q1k} + \Sigma \psi_1 F_{qjk}$
<p>onde</p> <p>$F_{d,ser}$ é o valor de cálculo das ações para combinações de serviço;</p> <p>F_{q1k} é o valor característico das ações variáveis principais diretas;</p> <p>ψ_1 é o fator de redução de combinação frequente para ELS;</p> <p>ψ_2 é o fator de redução de combinação quase permanente para ELS.</p>		

9.3 COMBINAÇÕES ELU

1 Combinações de Estado Limite de Último.

Tabela 11.3 – Combinações últimas

Combinações últimas (ELU)	Descrição	Cálculo das solicitações
Normais	Esgotamento da capacidade resistente para elementos estruturais de concreto armado ^a	$F_d = \gamma_g F_{gk} + \gamma_{eg} F_{egk} + \gamma_q (F_{q1k} + \sum \psi_{0j} F_{qjk}) + \gamma_{eq} \psi_{0e} F_{eqk}$
	Esgotamento da capacidade resistente para elementos estruturais de concreto protendido	Deve ser considerada, quando necessário, a força de protensão como carregamento externo com os valores P_{kmax} e P_{kmin} para a força desfavorável e favorável, respectivamente, conforme definido na Seção 9
	Perda do equilíbrio como corpo rígido	$S(F_{sd}) \geq S(F_{nd})$ $F_{sd} = \gamma_{gs} G_{sk} + F_d$ $F_{nd} = \gamma_{gn} G_{nk} + \gamma_q Q_{nk} - \gamma_{qs} Q_s, \text{ min. onde: } Q_{nk} = Q_{1k} + \sum \psi_{0j} Q_{jk}$
Especiais ou de construção ^b		$F_d = \gamma_g F_{gk} + \gamma_{eg} F_{egk} + \gamma_q (F_{q1k} + \sum \psi_{0j} F_{qjk}) + \gamma_{eq} \psi_{0e} F_{eqk}$
Excepcionais ^b		$F_d = \gamma_g F_{gk} + \gamma_{eg} F_{egk} + F_{q1exk} + \gamma_q \sum \psi_{0j} F_{qjk} + \gamma_{eq} \psi_{0e} F_{eqk}$
<p>onde</p> <p>F_d é o valor de cálculo das ações para combinação última;</p> <p>F_{gk} representa as ações permanentes diretas;</p> <p>F_{ek} representa as ações indiretas permanentes como a retração F_{egk} e variáveis como a temperatura F_{eqk};</p> <p>F_{qk} representa as ações variáveis diretas das quais F_{q1k} é escolhida principal;</p>		

10 CÁLCULO DAS LAJES TABULEIRO – ESFORÇOS SOLICITANTES

Conforme resultado do processamento do programa “MIDAS”, são apresentados a seguir os esforços solicitantes;

Para uma melhor obtenção dos resultados foi realizado 6 cortes na laje, da esquerda para direita:

Linha 01 = Apoios do Vão 01/02/04/05

Linha 02 = 1/3 do Vão 01/02/04/05

Linha 03 = 1/2 do Vão 01/02/04/05

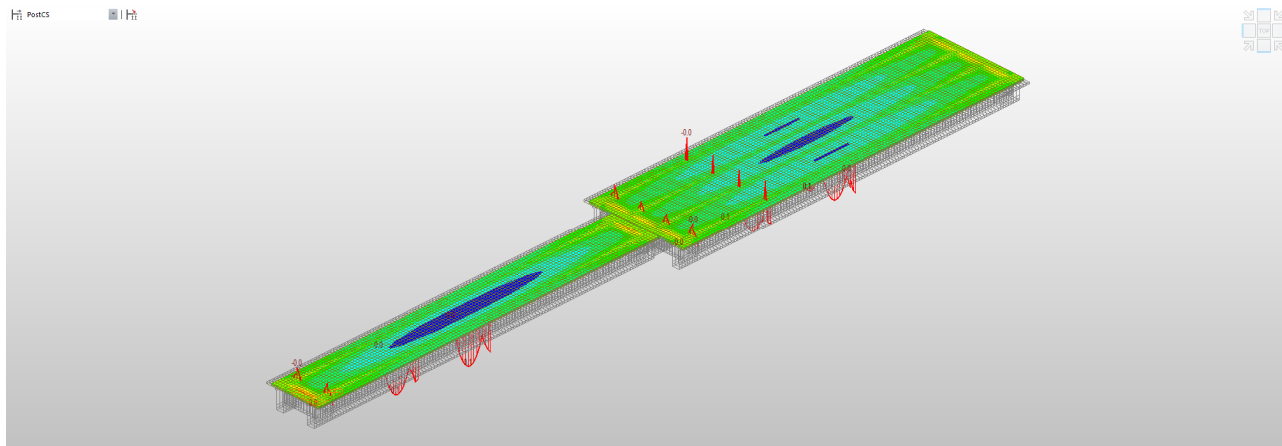
Linha 04 = Apoios do Vão 03

Linha 02 = 1/3 do Vão 03

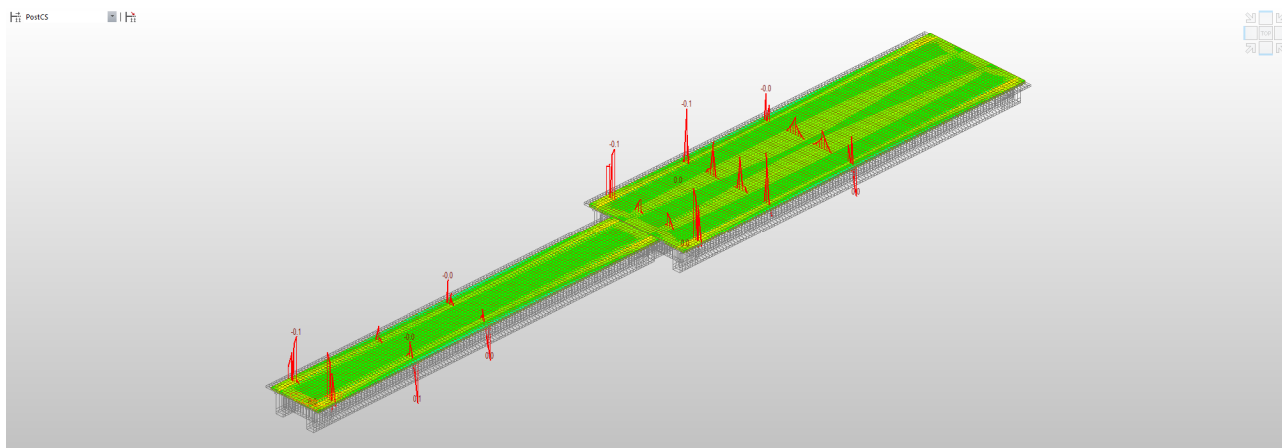
Linha 03 = 1/2 do Vão 03

10.1 MX – MOMENTOS FLETORES NA DIREÇÃO X – MOMENTO LONGITUDINAL

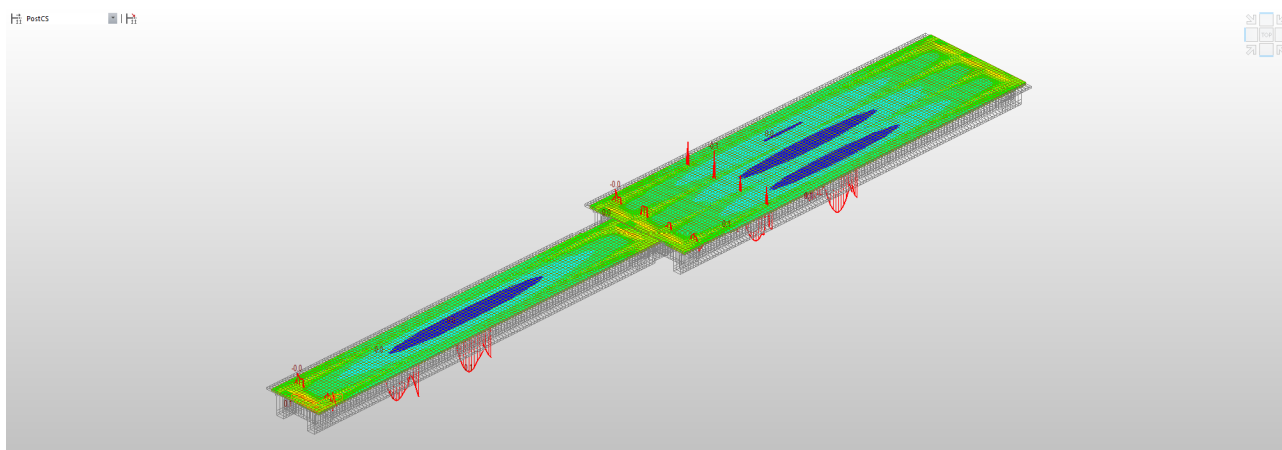
10.1.1 MX - MOMENTOS FLETORES DEVIDO À G2



10.1.2 MX - MOMENTOS FLETORES DEVIDO À G3

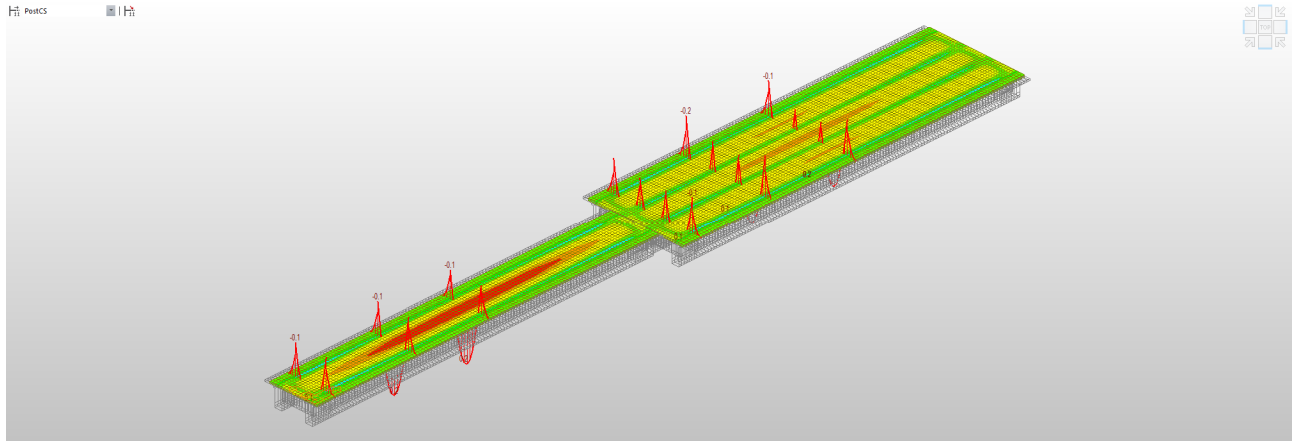


10.1.3 MX – ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE MOMENTOS FLETORES DEVIDO A MULTIDÃO

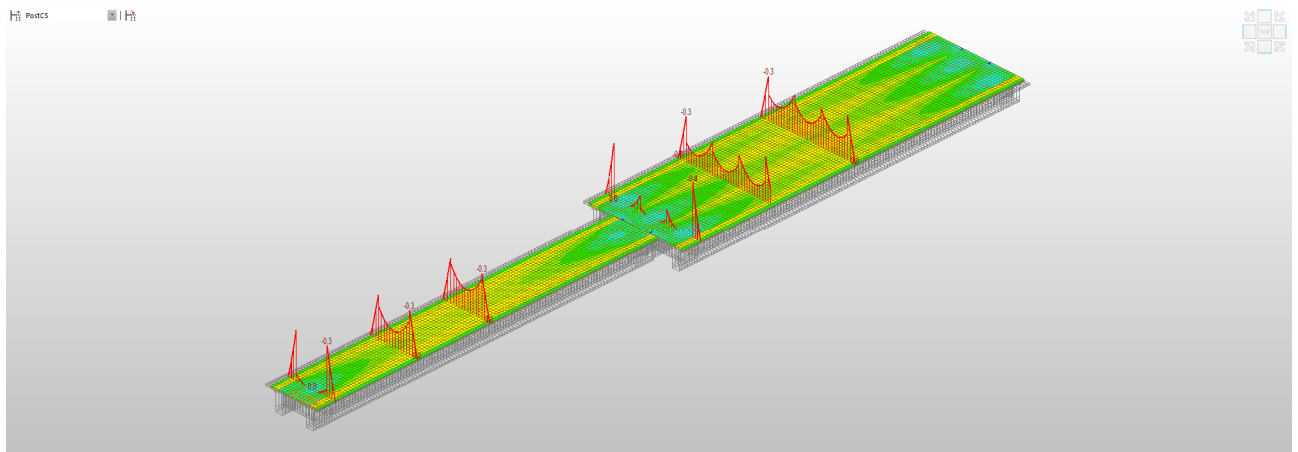


10.2 MY – MOMENTOS FLETORES NA DIREÇÃO Y - TRANSVERSAL

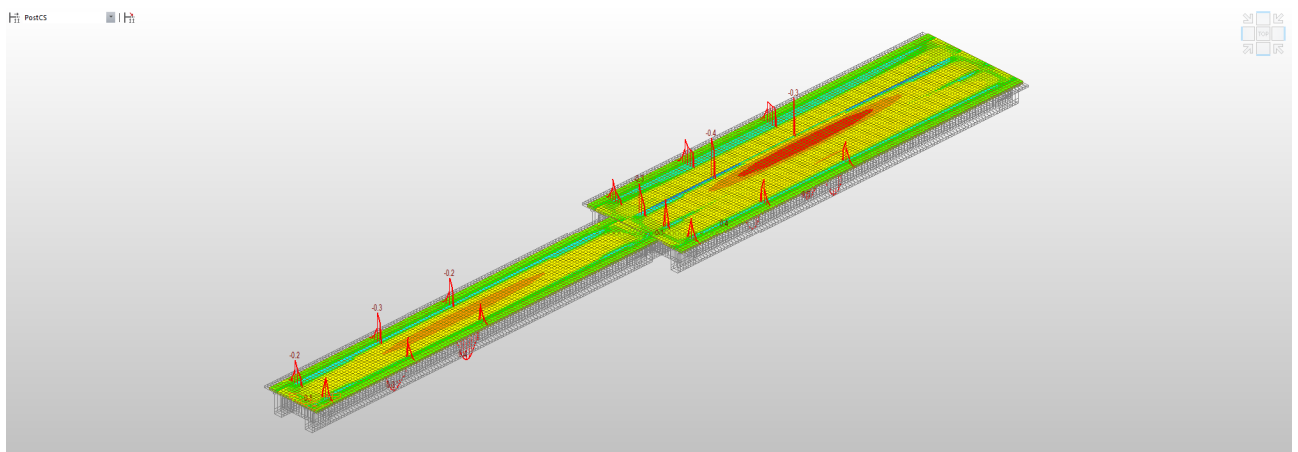
10.2.1 MY - MOMENTOS FLETORES DEVIDO À G2



10.2.2 MY - MOMENTOS FLETORES DEVIDO À G3



10.2.3 MY – ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE MOMENTOS FLETORES DEVIDO A MULTIDÃO



10.3 RESUMO TABELADO DOS MOMENTOS FLETORES

A laje será armada transversalmente com uma armadura diferenciada em alguns pontos. Desta forma apresentaremos os resultados tabelados da seção com os maiores esforços solicitantes.

Os valores apresentados nas tabelas abaixo foram retirados dos gráficos apresentados acima para M_x e M_y , conforme imagem.

Excelência Soluções em Engenharia

engenheirovc@gmail.com

Rua Henrique Cardoso, 45, Figueira - Gaspar SC CEP 89110-593

Tel. 55-47-3018-1774 / 55-47-9 9965-1688

Combinação:

- Carga Perm.
- Carga Mov.
- Carga Perm. + Carga Móvel
- Envoltória

- M_{ym} – Transversal Positivo;
- M_{ye} – Transversal Negativo;
- M_{xm} – Longitudinal Positivo;
- M_{xe} – Longitudinal Negativo;

$$M_g = M_{g2} + M_{g3} + (M_{rec \text{ se favorável}});$$

$$M_q = (M_{multidão} + M_{veículo}) \times Coef. \text{ impacto} \quad M_d = (1,35) \times M_g + 1,5 \times M_q.$$

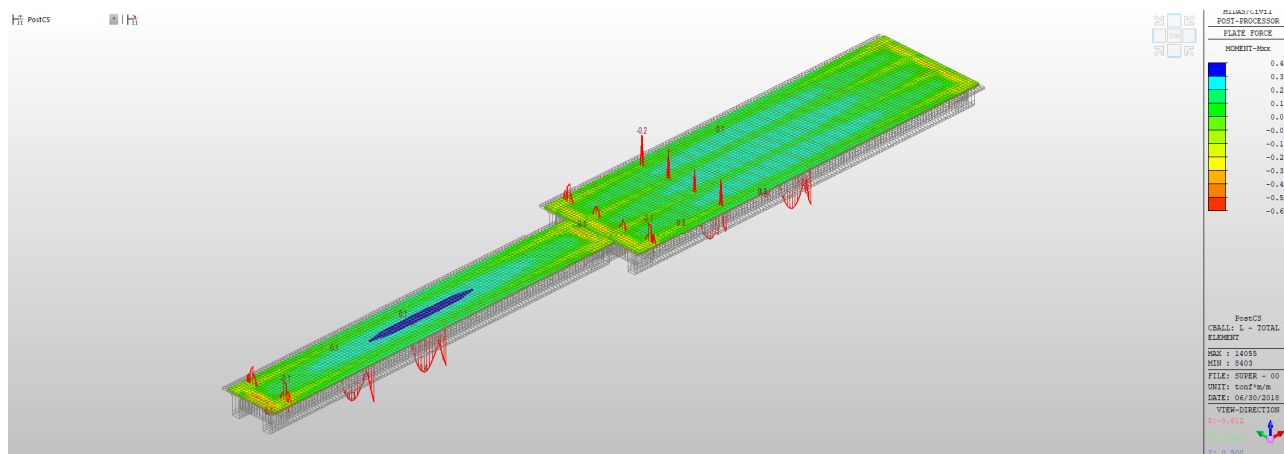
Os momentos devido à carga móvel (M_q) foram multiplicados por 1,35 devido à relação dos coeficientes de impacto da viga e da laje.

$$M_g = M_{g2} + M_{g3} + (M_{rec \text{ se favorável ou } 0});$$

$$M_q = (M_{multidão} + M_{veículo}) \times 1,35;$$

$$M_d = 1,35 \times M_g + 1,5 \times M_q.$$

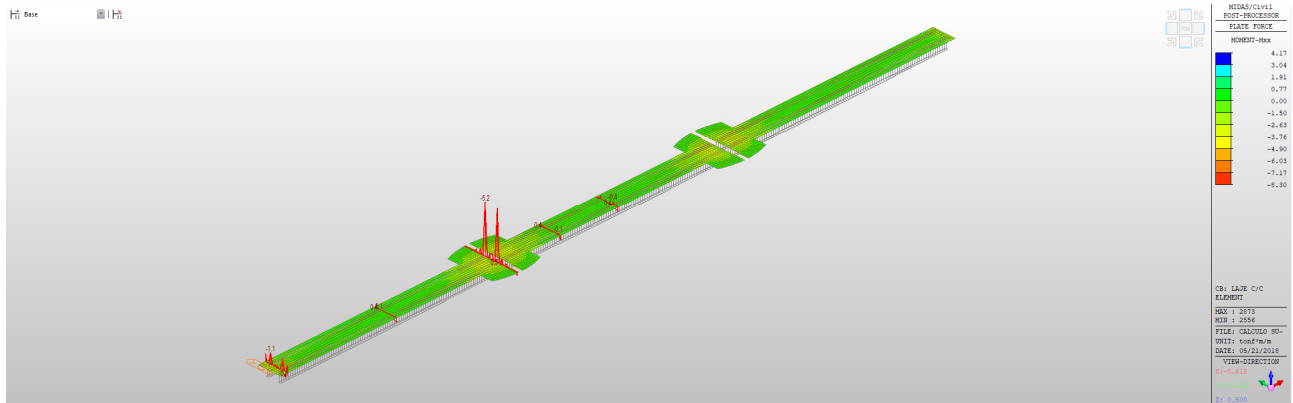
10.3.1 ENVOLTÓRIA MÁX. (MX)



$$M_{xx \text{ Apoio}} = 0,13 \text{ tonf} \cdot \text{m/m}$$

$$M_{xx \text{ Vão}} = 0,43 \text{ tonf} \cdot \text{m/m}$$

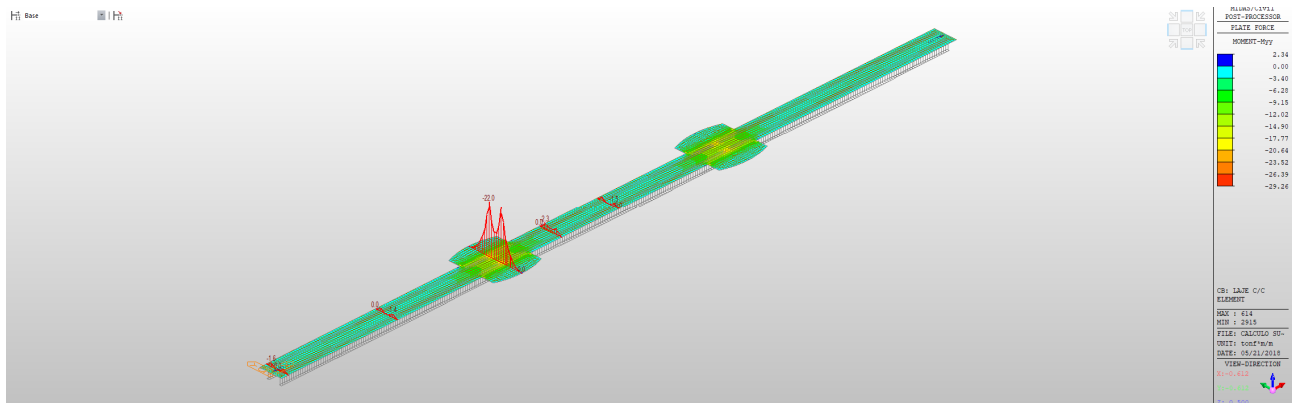
10.3.2 ENVOLTÓRIA MÍN. (MX)



$M_{xx} \text{ Apoio} - 0,69 \text{ tonf} * \text{m/m}$

$M_{xx} \text{ V\~{a}o} - 0,20 \text{ tonf} * \text{m/m}$

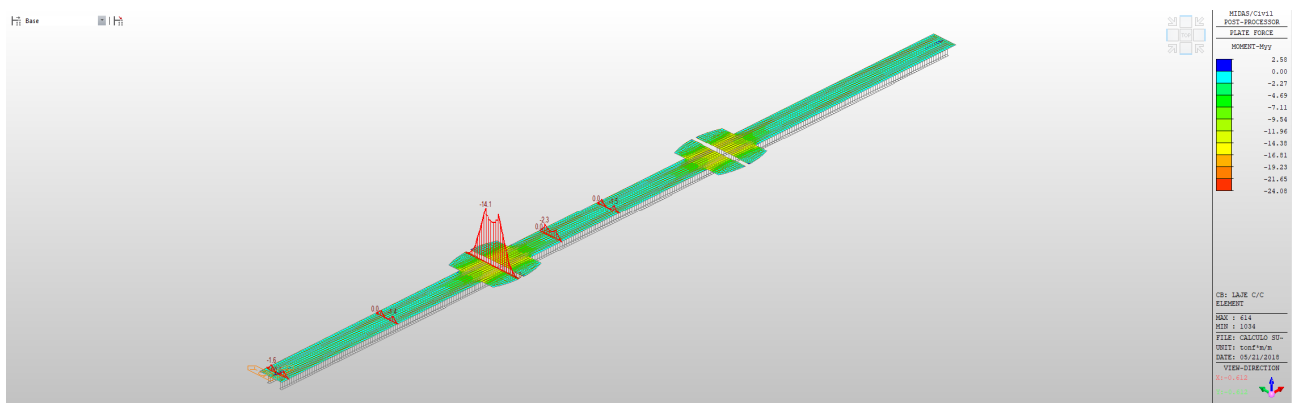
10.3.3 ENVOLTÓRIA MÁX. (MY)



$M_{yy} \text{ Apoio} - 0,25 \text{ tonf} * \text{m/m}$

$M_{yy} \text{ V\~{a}o} - 0,79 \text{ tonf} * \text{m/m}$

10.3.4 ENVOLTÓRIA MÍN. (MY)



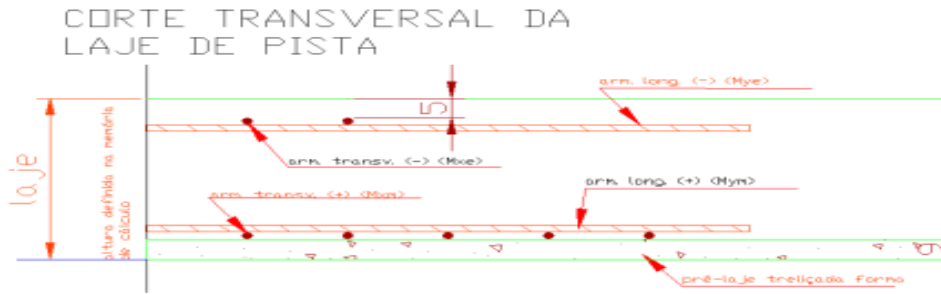
$M_{yy} \text{ Apoio} - 0,99 \text{ tonf} * \text{m/m}$

$M_{yy} \text{ V\~{a}o} - 0,99 \text{ tonf} * \text{m/m}$

10.4 DIMENSIONAMENTO DAS LAJES

Será feito o dimensionamento à flexão, com verificação do estado limite último de resistência à fadiga e do estado limite de fissuração.

- Para M_{ym} altura da seção de cálculo = 15 cm - (altura real - transversal positiva);
- Para M_{ye} altura da seção de cálculo = 15 cm;
- Para M_{xm} altura da seção de cálculo = 15 cm (seção útil) - (longitudinal positiva);
- Para M_{xe} altura da seção de cálculo = 15 cm.



10.4.1 MYM E MXM – ARMADURA TRANSVERSAL POSITIVA E LONGITUDINAL POSITIVA

COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DAS AÇÕES:

Estado Limite Último:

$\gamma_{f_{ig}} =$	1,35	$\gamma_{f_{i1}} =$	1,50
$\gamma_{f_{ie}} =$	1,00		

Estado Limite de Utilização (Combinação Frequente das Ações):

$\gamma_{f_{ig}} =$	1,00	$\psi_1 =$	0,80
Nº de Ciclos	2,00E+06		

Fissuração / Condições do meio ambiente - tabela 6.1

- Classe I - fraca
- Classe II e III- mod. a forte
- Classe IV - Muito forte

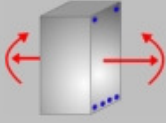
COEFICIENTES DE MINORAÇÃO DAS RESISTÊNCIAS/ α_s :

$\gamma_c =$	1,4	Es/EC fissuração	15
$\gamma_s =$	1,15	Es/EC fadiga	10

Calcular

10.4.1.1 MXM – ARMADURA LONGITUDINAL POSITIVA

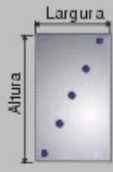
Solicitações



Nd (kN) :

Md (kN.m) :

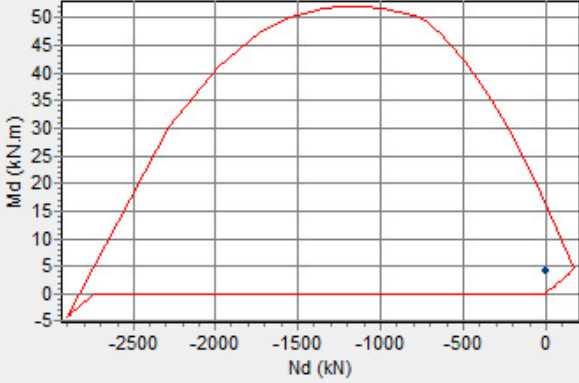
Seção Transversal



Largura (cm) :

Altura (cm) :

Diagrama de Interação



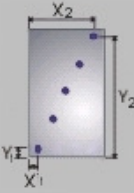
Materiais

Concreto (MPa) : Aço :

Armadura

Número de barras na linha :

Diâmetro das barras (mm) :



X₁ (cm) :

X₂ (cm) :


Y₁ (cm) :

Y₂ (cm) :

Horizontal

Vertical

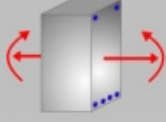
Qualquer



Ferro de Ø8,00mm c/12,5cm Toda Extensão da Laje.

10.4.1.2 MYM – ARMADURA TRANSVERSAL POSITIVA

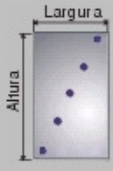
Solicitações



Nd (kN) :

Md (kN.m) :

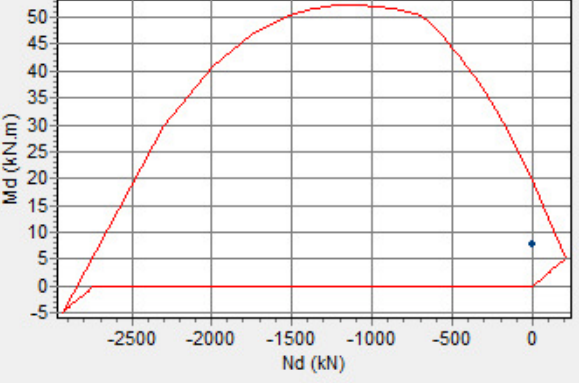
Seção Transversal



Largura (cm) :

Altura (cm) :

Diagrama de Interação



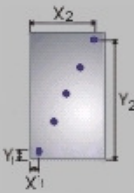
Materiais

Concreto (MPa) : Aço :

Armadura

Número de barras na linha :

Diâmetro das barras (mm) :



X₁ (cm) :

X₂ (cm) :

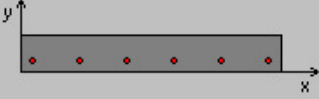
Y₁ (cm) :

Y₂ (cm) :

Horizontal

Vertical

Qualquer



Ferro de $\varnothing 10,0\text{mm}$ c/15cm Toda Extensão da Laje.

10.4.2 MXE E MYE – ARMADURA LONGITUDINAL NEGATIVA E TRANSVERSAL NEGATIVA

A Favor da Segurança não Consideraremos a Compressão na Laje Devido á Flexão da Viga.

COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DAS AÇÕES:

Estado Limite Último:

$\gamma_{te} =$	1,35	$\gamma_{tq} =$	1,50
$\gamma_{te} =$	1,00		

Estado Limite de Utilização (Combinação Frequente das Ações):

$\gamma_{te} =$	1,00	$\psi_1 =$	0,80
Nº de Ciclos	2,00E+06		

Fissuração / Condições do meio ambiente - tabela 6.1

- Classe I - fraca
- Classe II e III- mod. a forte
- Classe IV - Muito forte

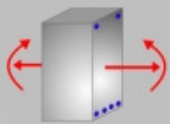
COEFICIENTES DE MINORAÇÃO DAS RESISTÊNCIAS/ α_s :

$\gamma_c =$	1,4	Es/EC fissuração	15
$\gamma_s =$	1,15	Es/EC fadiga	10

Calcular

10.4.2.1 MXE – ARMADURA LONGITUDINAL NEGATIVA

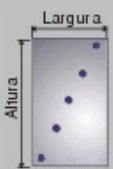
Solicitações



Nd (kN):

Md (kN.m):

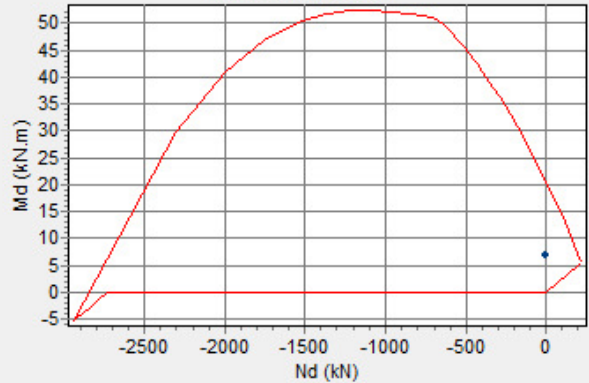
Seção Transversal



Largura (cm):

Altura (cm):

Diagrama de Interação



Materiais

Concreto (MPa): Aço:

Armadura

Número de barras na linha: **Linha 1**

Diâmetro das barras (mm):

X₁ (cm)

X₂ (cm)

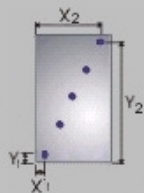

Y₁ (cm)

Y₂ (cm)

Horizontal

Vertical

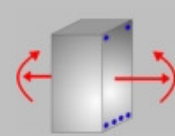
Qualquer

Ferro de $\varnothing 8,0\text{mm}$ c/10cm Armação em toda extensão da obra

10.4.2.2 MYE – ARMADURA TRANSVERSAL NEGATIVA

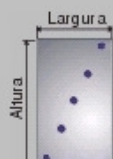
Solicitações



Nd (kN):

Md (kN.m):

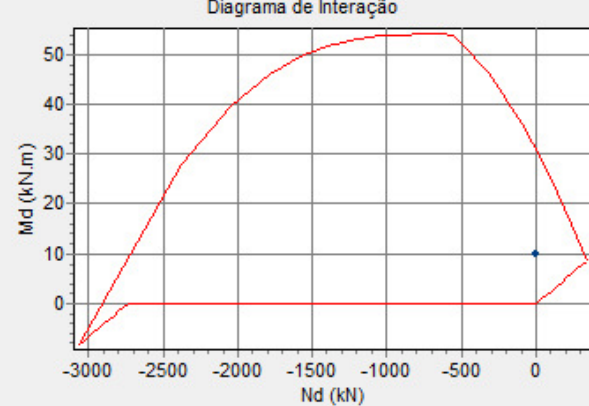
Seção Transversal



Largura (cm):

Altura (cm):

Diagrama de Interação



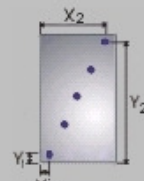
Materiais

Concreto (MPa): Aço:

Armadura

Número de barras na linha:

Diâmetro das barras (mm):



X₁ (cm):

X₂ (cm):

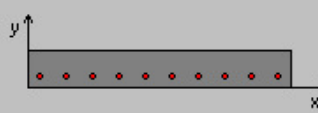
Y₁ (cm):

Y₂ (cm):

Horizontal

Vertical

Qualquer



Ferro de $\varnothing 10,0\text{mm}$ c/10cm Armação em toda extensão da obra

11 DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÃO DA FERRAGEM DAS PRÉ-LAJES DO TABULEIRO

11.1 FORAM APLICADOS NAS PRÉ LAJES OS SEGUINTE CARREGAMENTOS

Peso próprio da laje do tabuleiro = $0,10 \times 2,5 = 0,250 \text{ tf/m}$ ($0,15 = \text{espessura total da laje}$);

Peso próprio da pré-laje = $0,05 \times 2,5 = 0,125 \text{ tf/m}$;

Sobrecarga = $0,500 \text{ tf/m}$.

Resultado da envoltória das cargas:

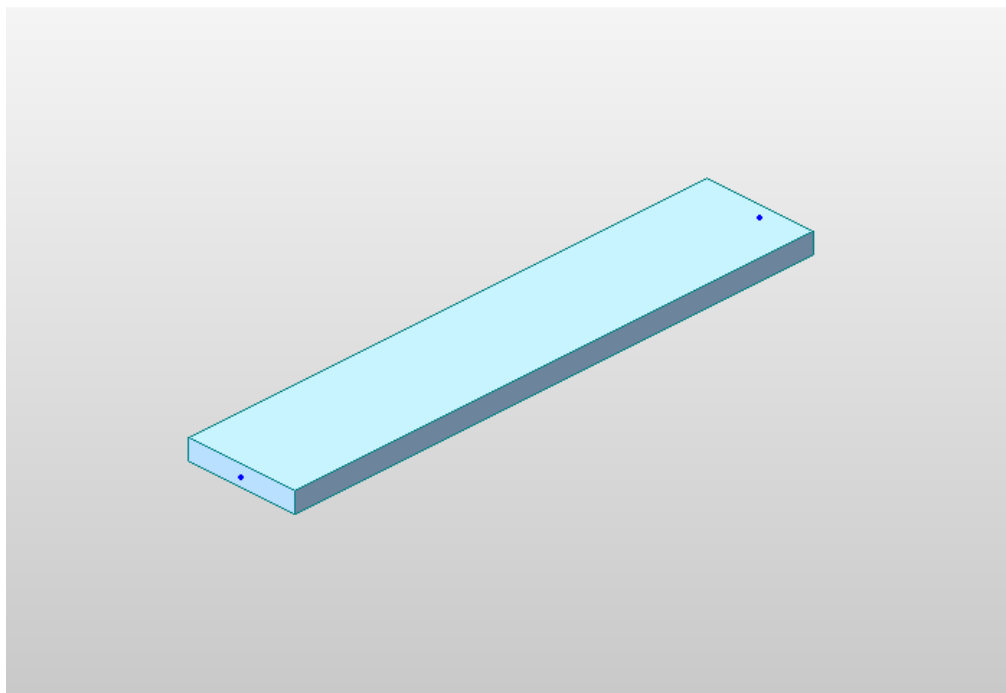
$$0,250 + 0,125 + 0,500 = 0,875 \text{ tf/m}$$

11.2 GEOMETRIA

Comprimento - 2,02m;

Largura - - 0,50m;

Espessura - 0,05m.



Section Data

DB/User

Section ID: Solid Rectangle

Name: User DB AISC10(US)

Sect. Name:

Built-Up Section

Get Data from Single Angle

DB Name: Sect. Name:

H: m
B: m

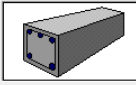
Consider Shear Deformation.
 Consider Warping Effect(7th DOF)

Offset: Center-Center

Section Properties

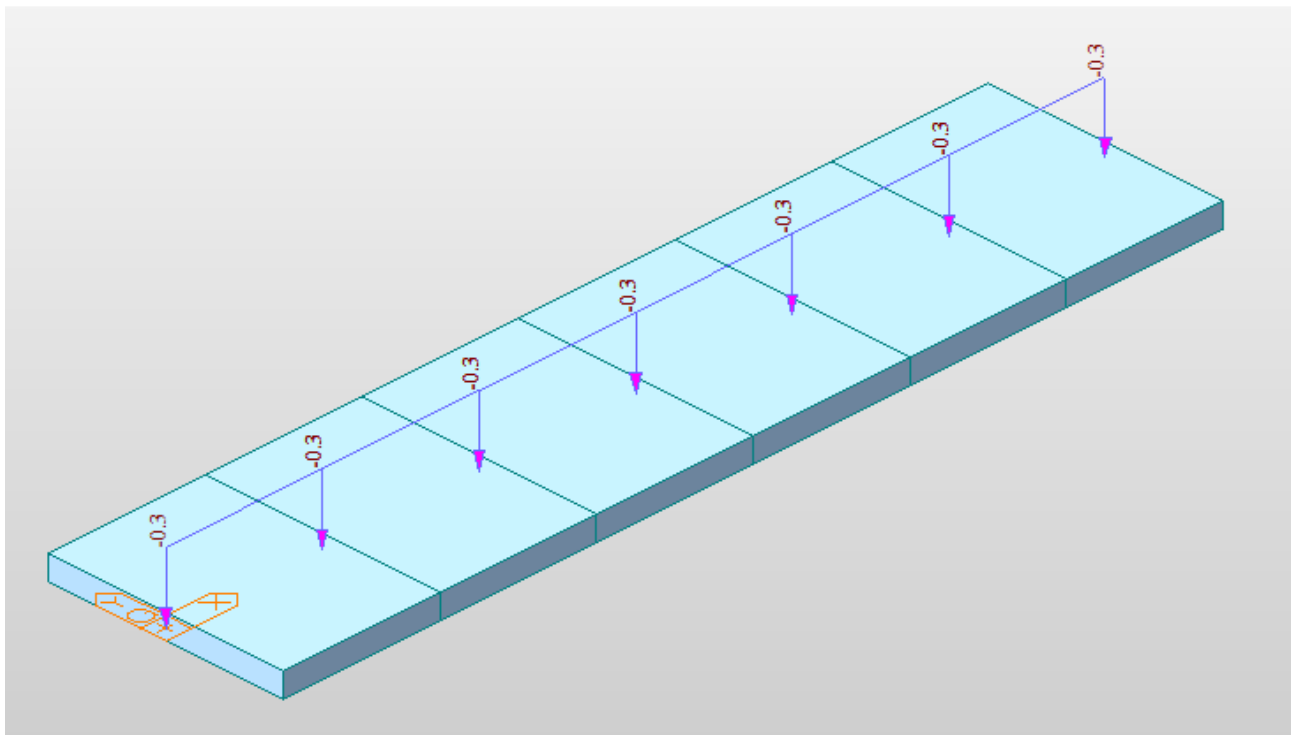
	Value	Unit
Area	2.500000e-002	m ²
Asy	2.083333e-002	m ²
Asz	2.083333e-002	m ²
Ixx	1.952084e-005	m ⁴
Iyy	5.208333e-006	m ⁴
Izz	5.208333e-004	m ⁴
Cyp	2.500000e-001	m
Cym	2.500000e-001	m
Czp	2.500000e-002	m
Czm	2.500000e-002	m
Qyb	3.125000e-004	m ²
Qzb	3.125000e-002	m ²
Peri:O	1.100000e+000	m
Peri:l	0.000000e+000	m
Center:y	2.500000e-001	m
Center:z	2.500000e-002	m
y1	-2.500000e-001	m
z1	2.500000e-002	m
y2	2.500000e-001	m
z2	2.500000e-002	m
y3	2.500000e-001	m
z3	-2.500000e-002	m
y4	-2.500000e-001	m
z4	-2.500000e-002	m

11.3 MATERIAL

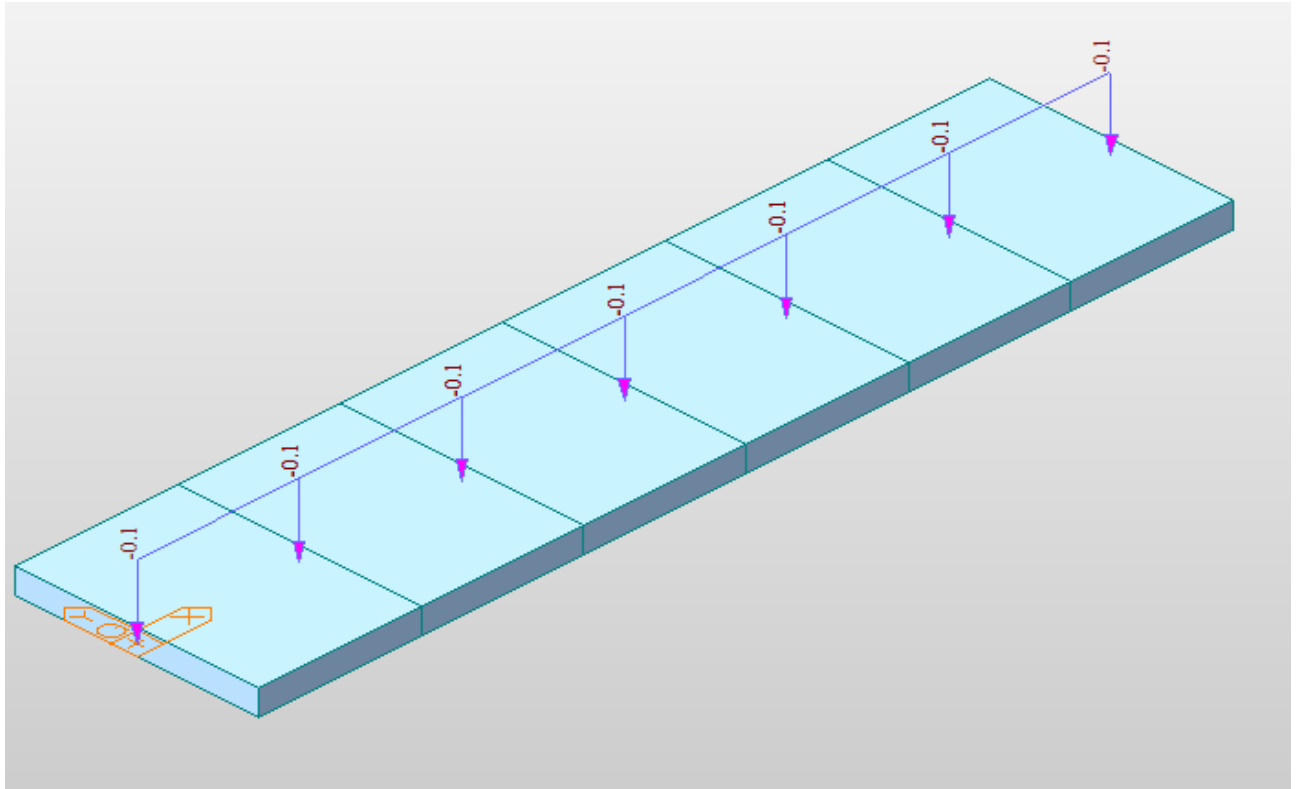
General	
Material ID	2
Name	fck - 30MPa
Elasticity Data	
Type of Design	Concrete
	
Type of Material	<input checked="" type="radio"/> Isotropic <input type="radio"/> Orthotropic
Steel	
Standard	
DB	
Concrete	
Standard	None
Code	
DB	
Steel	
Modulus of Elasticity :	0.0000e+000 tonf/m ²
Poisson's Ratio :	0
Thermal Coefficient :	0.0000e+000 1/[F]
Weight Density :	0 tonf/m ³
<input type="checkbox"/> Use Mass Density:	0 tonf/m ³ /g
Concrete	
Modulus of Elasticity :	2.6000e+006 tonf/m ²
Poisson's Ratio :	0.2
Thermal Coefficient :	1.0000e-005 1/[F]
Weight Density :	0 tonf/m ³
<input type="checkbox"/> Use Mass Density:	0 tonf/m ³ /g
Plasticity Data	
Plastic Material Name	NONE
Thermal Transfer	
Specific Heat :	0 Btu/ton°F[°F]
Heat Conduction :	0 Btu/m*hr*°F[°F]

11.4 CARREGAMENTO

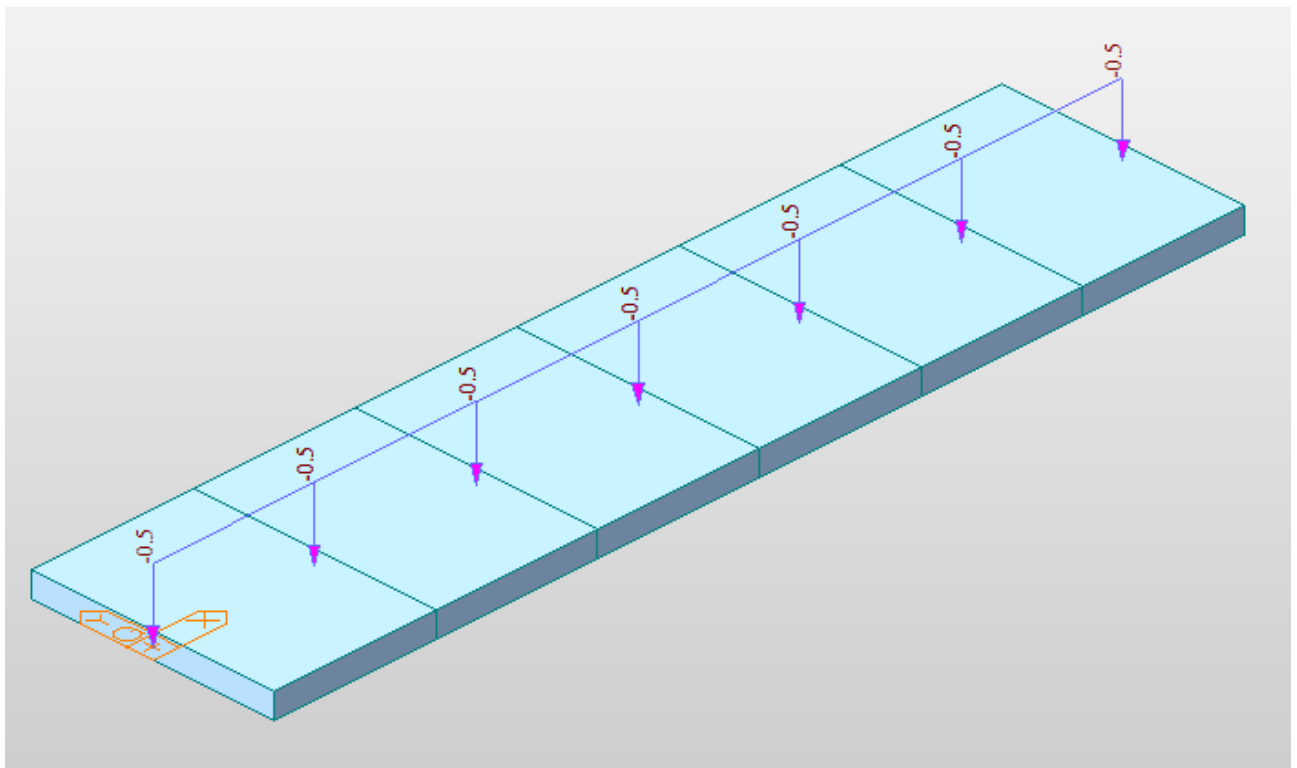
11.4.1 PESO PROPRIO



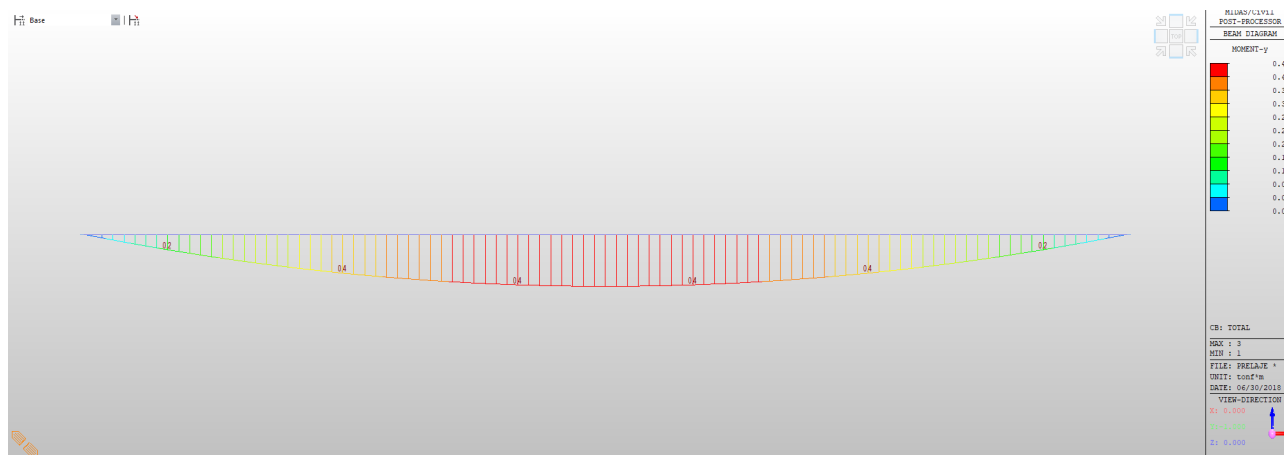
11.4.2 PESO DA LAJE TABULEIRO



11.4.3 SOBRECARGA



11.5 MOMENTO



Momento máximo = $0,44 \text{ tf.m} = 4,29 \text{ KN.m}$

11.6 DIMENSIONAMENTO DA PRÉ-LAJE

Solicitações

Nd (kN):

Md (kN.m):

Seção Transversal

Largura (cm):

Altura (cm):

Diagrama de Interação

Materiais

Concreto (MPa): Aço:

Armadura

Número de barras na linha:

Diâmetro das barras (mm):

X₁ (cm):

X₂ (cm):

Y₁ (cm):

Y₂ (cm):

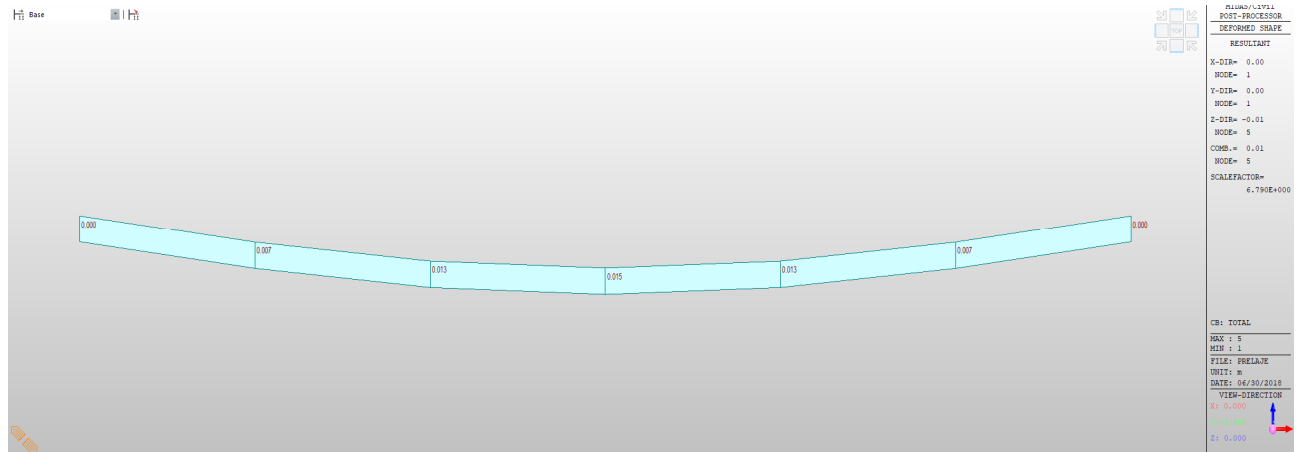
Horizontal

Vertical

Qualquer

Armação adotada como Positiva Transversal na laje é de $\varnothing 10,0 \text{ mm } c/10 \text{ cm}$, sendo assim cada pré-laje com largura de 50 cm , Adotaremos $6 \text{ ferros de } 10,0 \text{ mm } p/ \text{PréLaje}$

11.7 DESLOCAMENTO DAS PRÉ LAJES



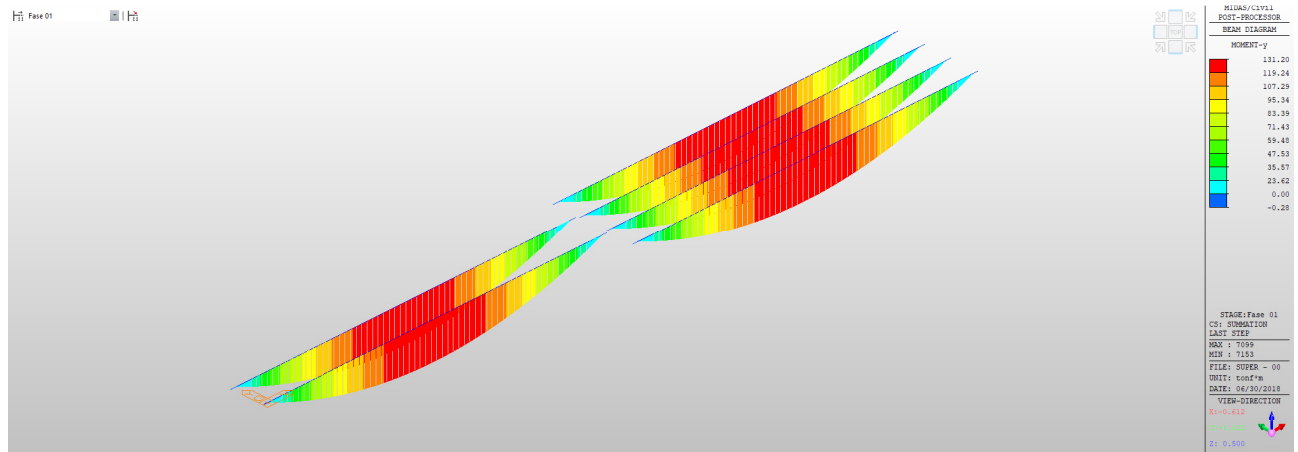
O carregamento gera deslocamentos na pré-laje de 5,16mm.

		$A_{s_{adotada}}$	Armadura Adotada
Armação		4,80cm ²	6 Ø10,00 p/Pré Laje
Flecha	15mm	Limite 40mm	Ok, Atende

12 DIMENSIONAMENTO DAS VIGAS LONGARINAS – ARMAÇÃO POSITIVA - VÃO

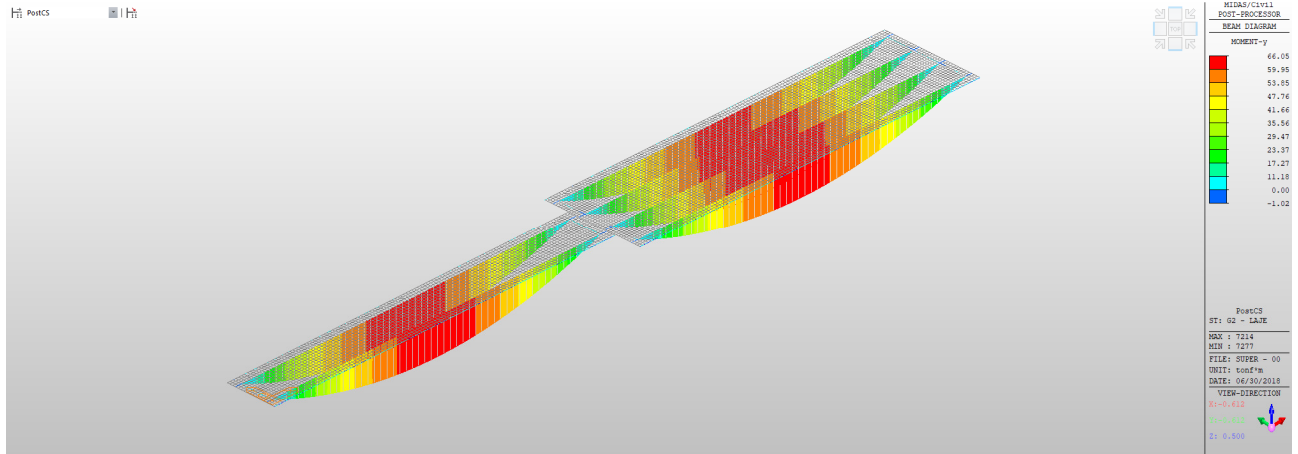
12.1 MG1 – MOMENTOS FLETORES DEVIDO AO PESO PRÓPRIO DAS VIGAS (G1)

Sem Efeito Grelha, viga simples sem balanço;

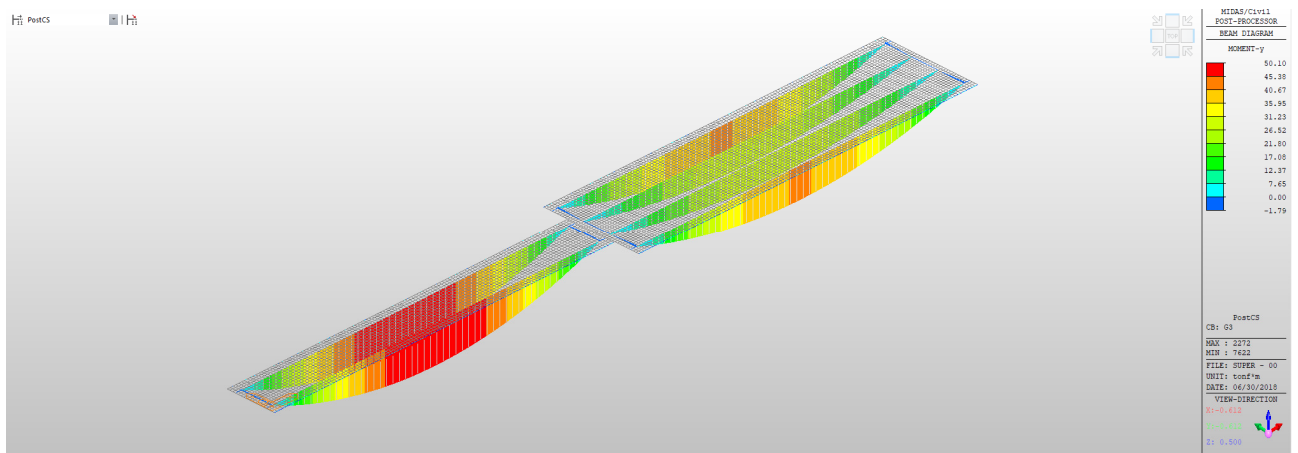


12.2 MG2 – MOMENTOS FLETORES DEVIDO AO PESO DA LAJE + PRÉ-LAJE (G2)

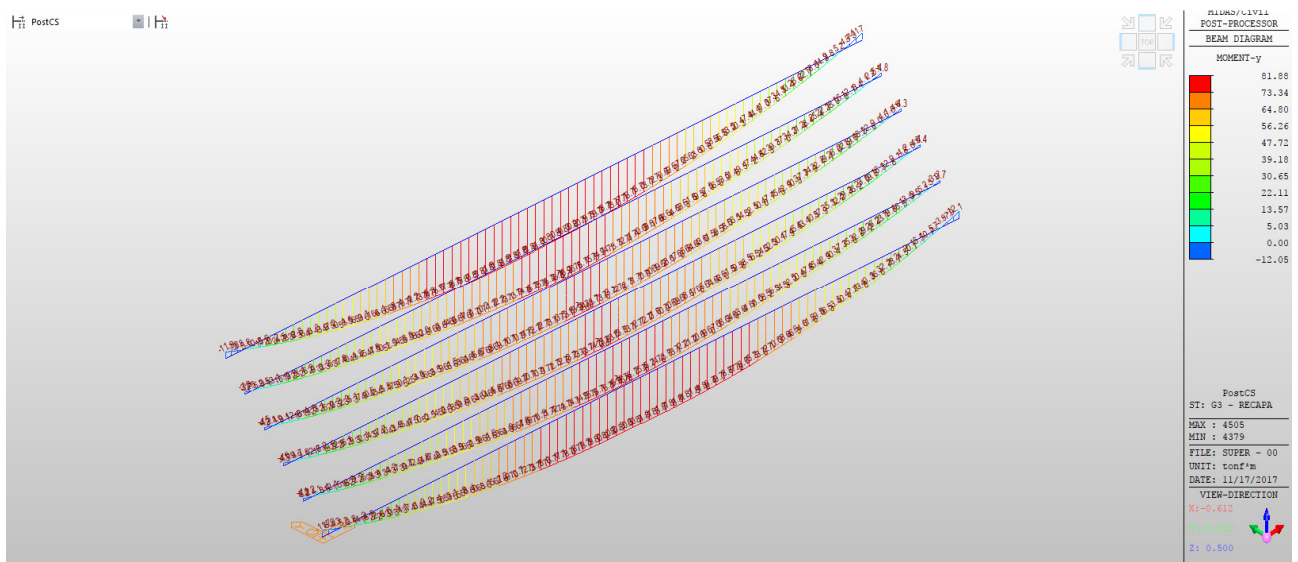
Sem efeito grelha



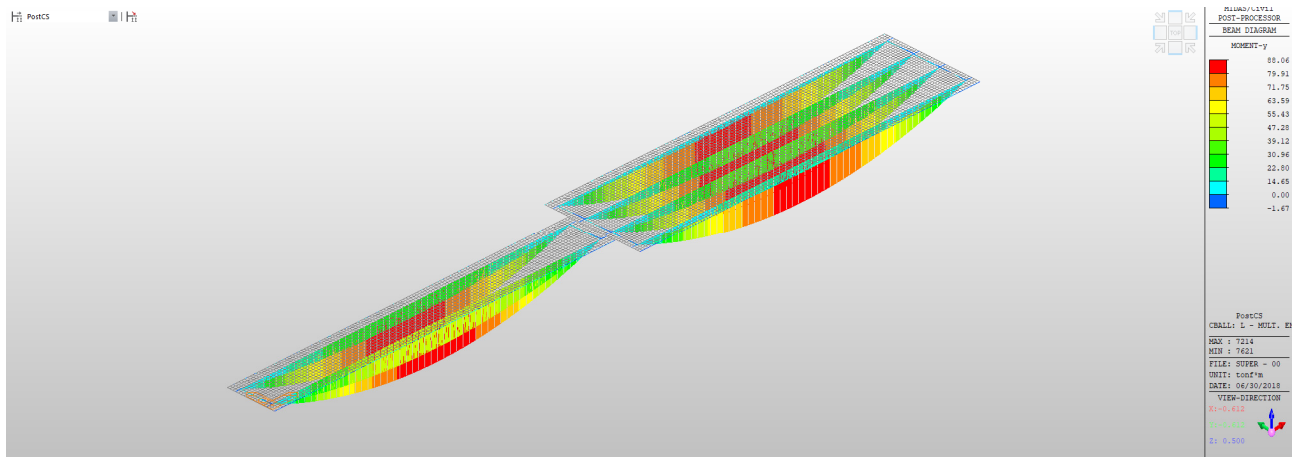
12.3 MG3 – MOMENTOS FLETORES DEVIDO AO PAVIMENTO, DEFENSAS E OUTROS (G3)



12.4 MG3 – MOMENTOS FLETORES DEVIDO A RECAPA (G3)



12.5 MVEÍC – MOMENTOS FLETORES DEVIDO A MULTIDÃO COM IMPACTO - ENVOLTÓRIA



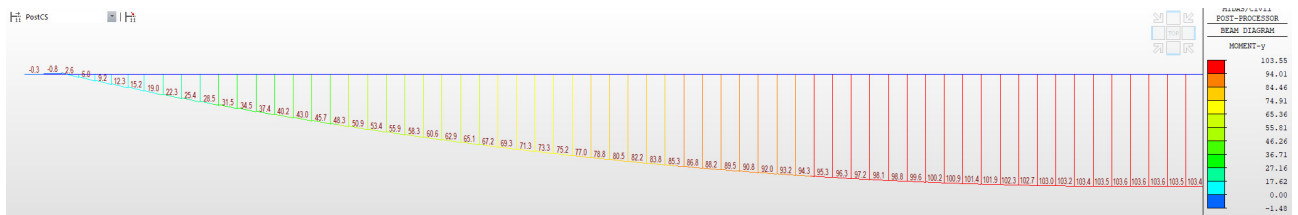
12.6 VIGA COM OS MAIORES ESFORÇOS DE MOMENTOS FLETORES SOLICITANTES

Viga V1, de cima para baixo.

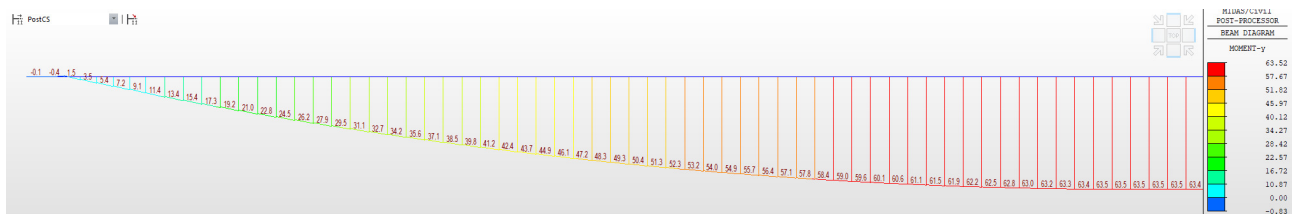
12.6.1

MG1 –

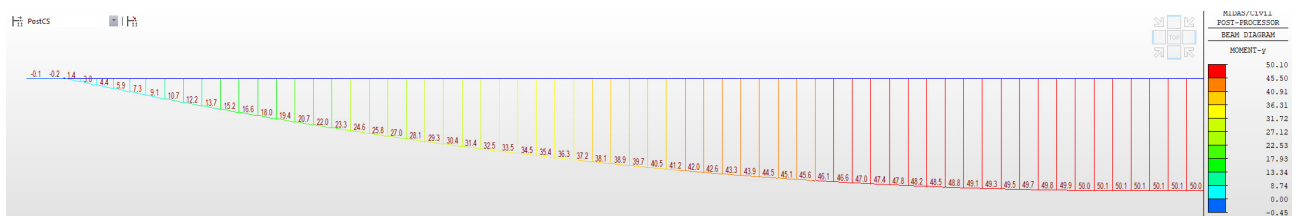
MOMENTOS FLETORES DEVIDO AO PESO PRÓPRIO DAS VIGAS (G1)



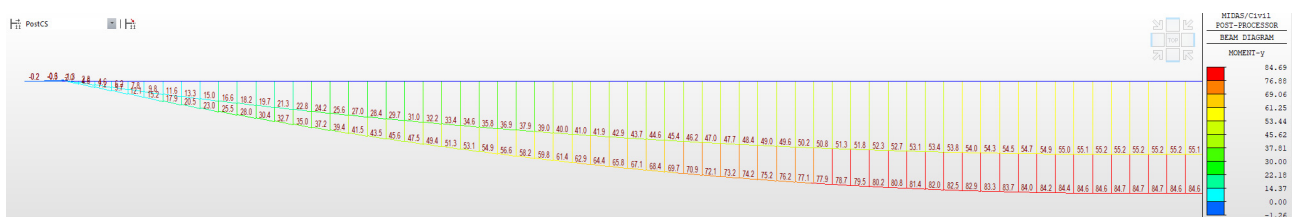
12.6.2 MG2 – MOMENTOS FLETORES DEVIDO AO PESO DA LAJE + PRÉ-LAJE (G2)



12.6.3 MG3 – MOMENTOS FLETORES DEVIDO AO PAVIMENTO, DEFENSAS E OUTROS (G3)



12.6.4 MVEÍC – MOMENTOS FLETORES DEVIDO A MULTIDÃO COM IMPACTO - ENVOLTÓRIA



12.7 QUADRO-RESUMO

Todos os valores do quadro-resumo abaixo estão expressos em **tf.m**.

$$Mg = Mg1 + Mg2 + Mg3 + Mrec;$$

$$Mq = Mmultidão + Mveículo;$$

$$Md = 1,35 \text{ ou } 1,00 \times Mg + 1,5 \times Mq.$$

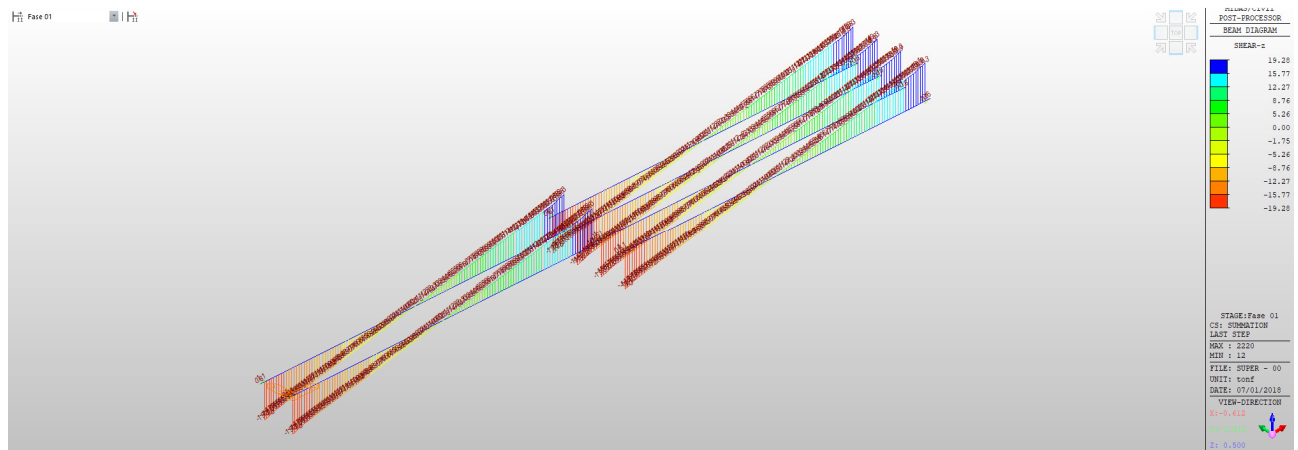
12.7.1 VIGAS COM MAIOR ESFORÇO PARA CÁLCULO V1

MOMENTO FLETOR: COM MAIOR CARREGAMENTO								Viga
SEÇÃO	Mg1	Mg2	Mg3	Mrecapa	Mveículo + Mmultidão	Mgk	Mqk	Md
1	19,00	11,40	9,10	0,00	15,20	39,50	15,20	76,13
2	55,90	32,70	27,00	0,00	45,60	115,60	45,60	224,46
3	73,30	44,90	35,40	0,00	59,80	153,60	59,80	297,06
4	92,00	57,10	43,90	0,00	75,20	193,00	75,20	373,35
5	101,90	62,50	49,30	0,00	83,30	213,70	83,30	413,45
6	103,60	63,50	50,10	0,00	84,70	217,20	84,70	420,27

12.8 FORÇAS CORTANTES VÃO

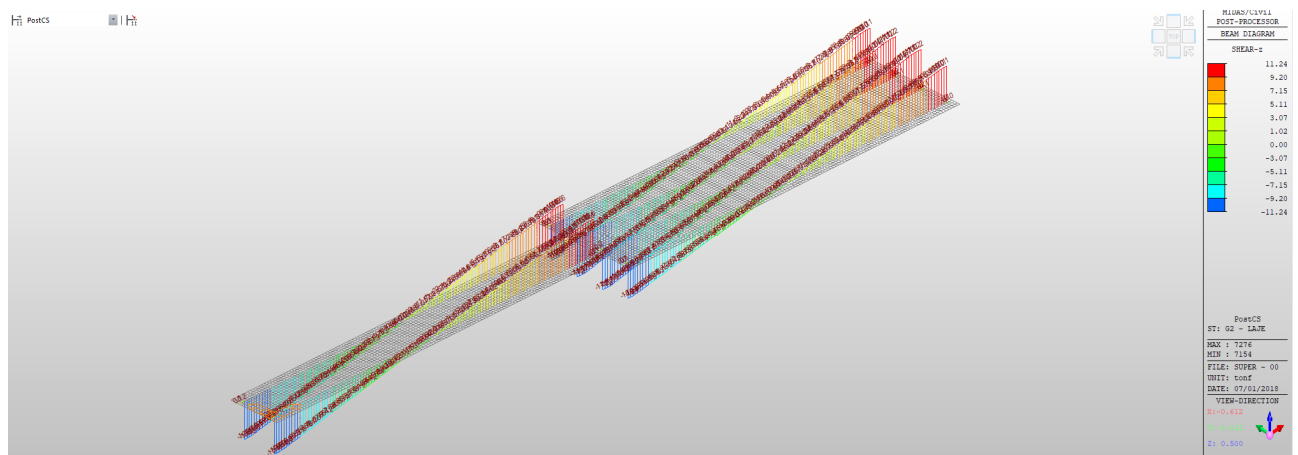
12.9 VG1 - DEVIDO AO PESO PRÓPRIO DA VIGA (G1)

Sem efeito de grelha no tabuleiro;

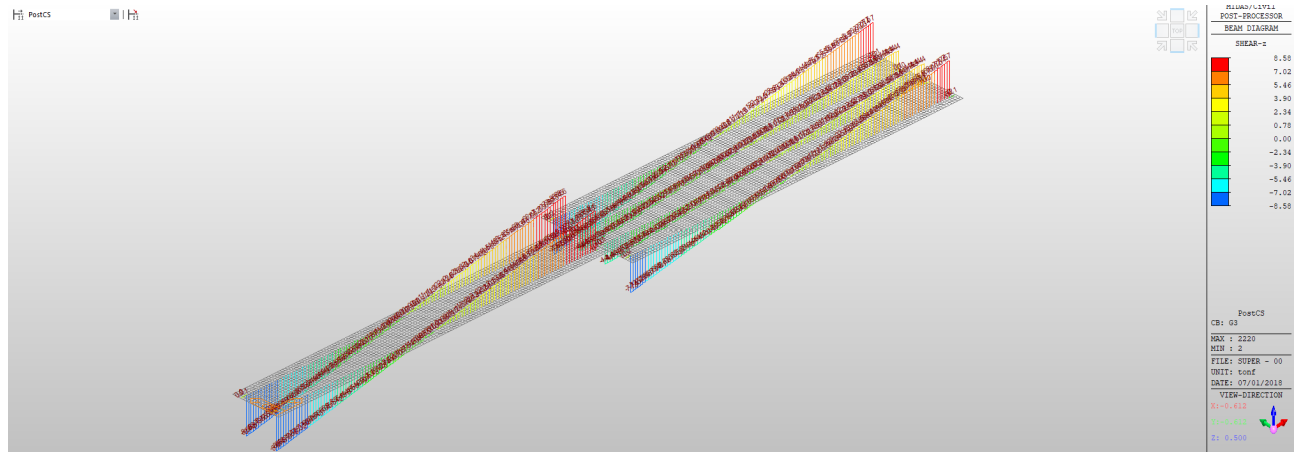


12.10 VG2 - DEVIDO AO PESO DA LAJE + PRÉ-LAJE (G2)

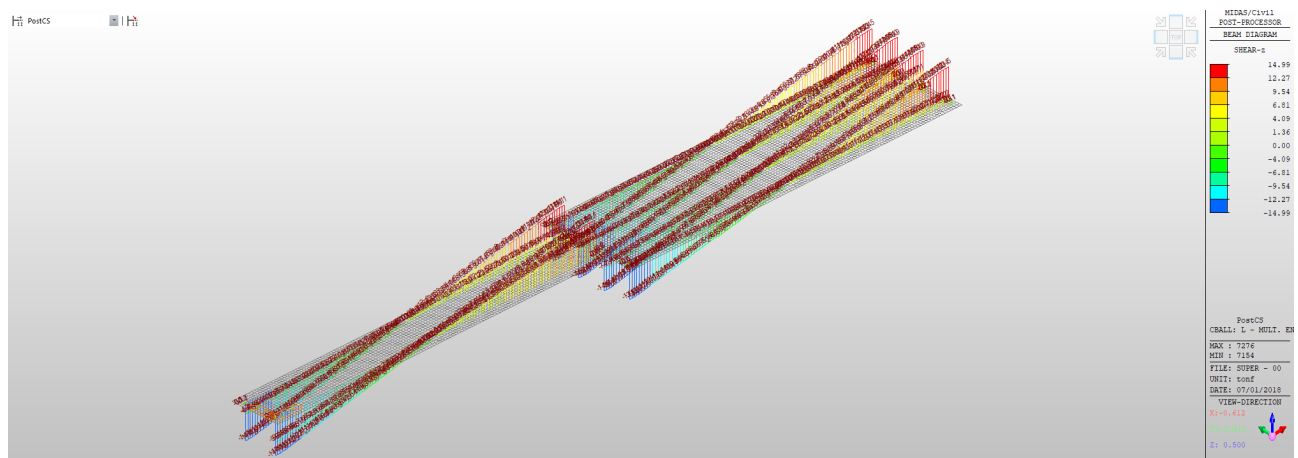
Sem efeito de grelha no tabuleiro;



12.11 VG3 - DEVIDO AO PAVIMENTO E DEFENSA (G3)



12.12 V MULT. - DEVIDO À MULTIDÃO COM IMPACTO EM TODO O TABULEIRO



Serão apresentados também os resultados do modelo de cálculo. Os maiores resultados obtidos serão utilizados para o dimensionamento.

12.13 V MULT - DEVIDO À MULTIDÃO COM IMPACTO

Para este cálculo do esforço cortante, será considerado, a favor da segurança, o esforço cortante gerado pela multidão variando a cada décimo de vão isoladamente em cada viga.

$$CIV = 1 + 1,06 \times \left(\frac{20}{28,82 + 50} \right) = 1,26$$

12.13.1 VIGA INTERNA

Análise para o esforço cortante gerado pela multidão variando a cada décimo de vão isoladamente em cada viga. Analisado pela linha de influência para cortante em cada seção de cálculo.

Faixa de contribuição = 2,30 m (entre eixo de vigas).

Para obter estes valores, adotou-se:

Para obter estes valores, adotou-se:

Carregamento devido multidão: $q_m = L_{lc} \cdot q \cdot CIV$, onde:

$L_{lc} = 2,30m$: largura da linha de influência;

$q = 0,5 \text{ tf}/m^2$: carga de multidão;

Assim:

Vão 01: $q_m = 2,30m \times 0,5 \text{ tf}/m^2 \times 1,26 = 1,449 \text{ tf}/m$

CORTANTE:		
Cálculo do Cortante devido à Multidão (Vigas Intermediárias)		
Faixa =	2,300	
CIV =	1,27	
q =	0,63	
q =	1,46	tf/m
L =	29,82	m
Seção	Vmáx (tf)	Vmín (tf)
0,0 L	21,70	0,00
0,1 L	17,58	-0,22
0,2 L	13,89	-0,87
0,3 L	10,63	-1,95
0,4 L	7,81	-3,47
0,5 L	5,43	-5,43

12.13.2 VIGA DE BORDA

Faixa de contribuição = 2,07 m – multidão:

Para obter estes valores, adotou-se:

Carregamento devido multidão: $q_m = L_{lc} \cdot q \cdot CIV$, onde:

$L_{lc} = 2,07m$: largura da linha de influência;

$q = 0,5 \text{ tf}/m^2$: carga de multidão;

Assim:

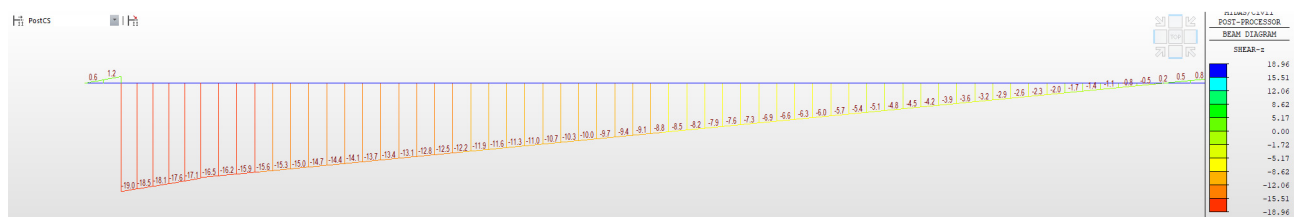
Vão 01: $q_m = 2,07m \times 0,5 \text{ tf}/m^2 \times 1,26 = 1,304 \text{ tf}/m$

Cálculo do Cortante devido à Multidão (Vigas Extremas)		
Faixa =	2,070	
CIV =	1,27	
q =	0,63	
q =	1,31	tf/m
L =	29,82	m
Seção	Vmáx (tf)	Vmín (tf)
0,0 L	19,53	0,00
0,1 L	15,82	-0,20
0,2 L	12,50	-0,78
0,3 L	9,57	-1,76
0,4 L	7,03	-3,12
0,5 L	4,88	-4,88

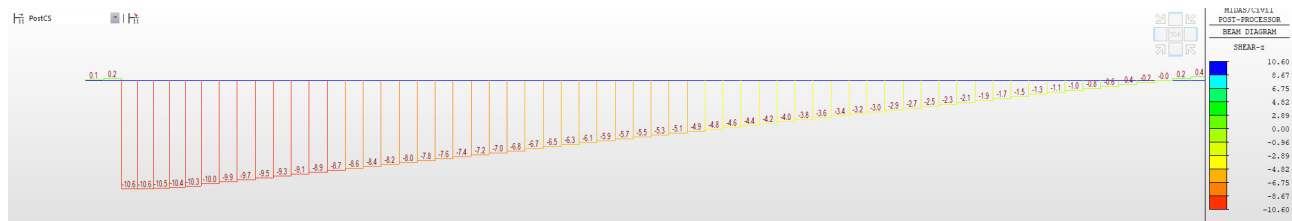
12.14 VIGA COM AS MAIORES FORÇAS CORTANTES

Representação da viga com os maiores esforços.

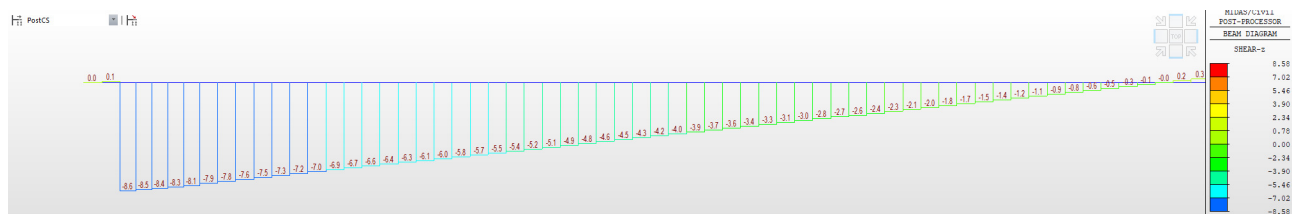
12.14.1 VG1 - DEVIDO AO PESO PRÓPRIO DA VIGA (G1)



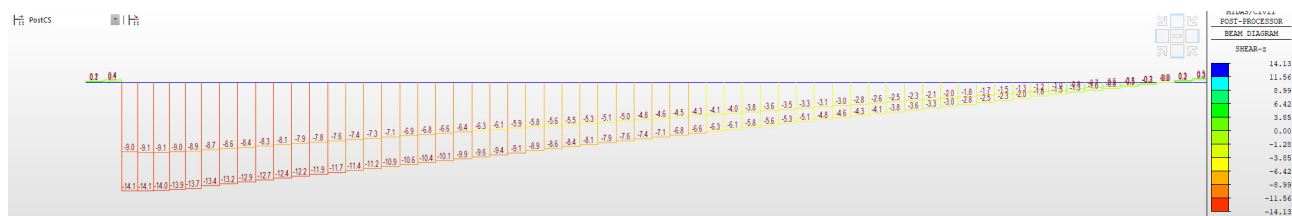
12.14.2 VG2 - DEVIDO AO PESO DA LAJE + PRÉ-LAJE (G2)



12.14.3 VG3 - DEVIDO AO PAVIMENTO E DEFENSA (G3)



12.14.4 V VEÍC. – ENVOLTÓRIA DE CORTANTES DEVIDO A MULTIDÃO COM IMPACTO



12.15 QUADRO-RESUMO DOS ESFORÇOS CORTANTES

$$V_{gk} = V_{g1} + V_{g2} + V_{g3};$$

$$V_{qk} \text{ máx.} = V_{mult.}, \text{ máx.} + V_{veic.}, \text{ máx.};$$

$$V_{qk} \text{ mín.} = V_{mult.}, \text{ mín.} + V_{veic.}, \text{ mín.};$$

$$V_{sd} = 1,35 \times V_g + 1,5 \times V_q \text{ máx.}$$

12.15.1 ESFORÇO CORTANTE MÁXIMO PARA A VIGAS MAIS COMPROMETIDA

SEÇÃO	FORÇA CORTANTE COM MAIOR CARREGAMENTO									
	V _{g1}	V _{g2}	V _{g3}	V _{recapa}	V _{veículo + Multidão}		V _{gk}	V _{qk}		V _{sd}
					Max.	Min.		Max.	Min.	
1	19,00	10,60	8,60	0,00	14,10	0,00	38,20	14,10	0,00	72,72
2	16,20	10,30	8,10	0,00	13,70	0,00	34,60	13,70	0,00	67,26
3	13,40	8,20	6,40	0,00	10,90	0,00	28,00	10,90	0,00	54,15
4	10,70	6,70	5,10	0,00	8,60	0,00	22,50	8,60	0,00	43,28
5	8,20	4,90	3,90	0,00	6,60	0,00	17,00	6,60	0,00	32,85
6	5,70	3,40	2,70	0,00	4,60	0,00	11,80	4,60	0,00	22,83

12.16 QUADRO-RESUMO DOS ESFORÇOS CORTANTES NECESSÁRIOS E ARMADURA DE PELE

Seção	Estribo (cm ² /m)	Pele	Armadura de Estribo Calculada				As - Necessário
			Quantidade de Ramos	Diâmetro da armadura	Espaçamento (cm)	As	
1	8,70	2R 23,20	2,00	12,50	10,00	24,54	8,70
2	4,43	2R 8,80	2,00	12,50	10,00	24,54	4,43
3	3,30	2R 8,80	2,00	10,00	10,00	15,71	3,30
4	3,30	2R 8,80	2,00	10,00	10,00	15,71	3,30
5	3,30	2R 8,80	2,00	10,00	10,00	15,71	3,30
6	3,30	2R 8,80	2,00	10,00	10,00	15,71	3,30

12.17 DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA À CORTANTE DEVIDO À PROTENSÃO

SEÇÃO	V _{sd} (tf)	d (cm)	b _w (cm)	A _{swmin} (cm ² /m)	V _{Rd2} (tf)	Concreto	V _{cd} (tf)	A _{swcalc} (cm ² /m)
1	51,70	120,0	58,0	8,70	596,57	ok	73,08	0,00
2	48,52	120,0	22,0	3,30	226,29	ok	27,72	4,43
3	39,47	120,0	22,0	3,30	226,29	ok	27,72	2,50
4	34,59	129,8	22,0	3,30	244,71	ok	29,98	0,91
5	30,72	135,9	22,0	3,30	256,20	ok	31,38	0,00
6	22,83	136,7	22,0	3,30	257,71	ok	31,57	0,00

12.18 VERIFICAÇÃO DAS TENSÕES NORMAIS DE PROTENSÃO

A protensão é composta de protensão com aderência posterior.

CABSSEN & COTSEN & TENS3BA Ver 10.0										vão de cálculo (L) 28,82									
										TENS3BA									
										B1 22									
										B2 33									
										B4 18									
										H1 150									
										H2 10									
										H3 4									
										H4 20									
										H5 15									
1	instruções de uso									28,82									
2	cordoalhas									cm									
3	altura da viga (m)									N (tf) V (tf) CG (cm)									
4	número de cabos									1 -334,9 -27,7 77,1									
5	área do cabo (m ²)									2 -338,2 -25,7 53,8									
6	Módulo de elasticidade (tf/m ²)									3 -342,8 -20,3 34,0									
7	perda por encunham. (m)									4 -348,3 -12,1 20,2									
8	relação de atrito									5 -352,0 -3,0 14,1									
9	força protensão (tf)									6 -349,9 0,0 13,3									
10	cotas para desenho (m)									TENS3BA									
11	1º ângulo									TENS3BA									
12	2º Cotas									TENS3BA									
13	3º Cotse									TENS3BA									
14	ângulo de saída (°)									TENS3BA									
15	x de saída (m)									TENS3BA									
16	y de saída (m)									TENS3BA									
17	x de levantamento (m)									TENS3BA									
18	y de levantamento (m)									TENS3BA									
19	1 - compr. + pontas 1.8m (m)									TENS3BA									
20	força média de protensão (tf)									TENS3BA									
21	1/2 alongamento (cm) A.Ativa									TENS3BA									
22	cotas (cm)									TENS3BA									
23	0									TENS3BA									
24	1									TENS3BA									
25	2									TENS3BA									
26	3									TENS3BA									
27	4									TENS3BA									
28	5									TENS3BA									
29	6									TENS3BA									

Teremos 3 cabos com 9 cordoalhas de Ø12,7mm

Força de Protensão - 121,50 tonf.

Perdas no cabo:

μ	μ'	Encunhamento
0,2	0,0015	6,00mm

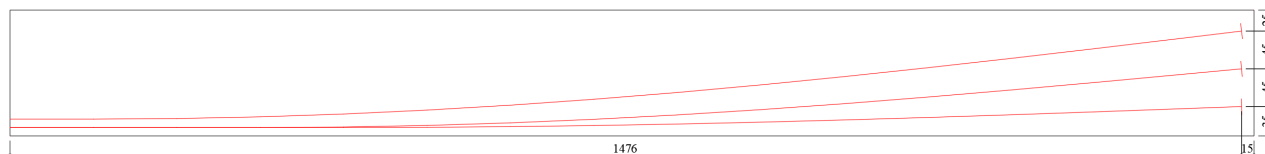
Abaixo temos os esforços normais nas seções de cálculo e cortantes devido aos cabos com aderência posterior.

Seção	N (tf)	V (tf)	CG (cm)
1	-334,9	-27,7	77,1
2	-338,2	-25,7	53,8
3	-342,8	-20,3	34,0
4	-348,3	-12,1	20,2
5	-352,0	-3,0	14,1
6	-349,9	0,0	13,3

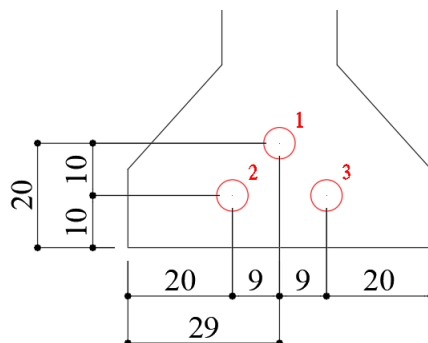
Força nas cordoalhas após perdas de atrito e encunhamento e força média considerando a protensão com aderência anterior e posterior:

SEÇÃO	N(tf)	Nº DE CORD.	N/CORD. (tf)	C.G.Cabos (m)	N(tf)	Nº	C.G. Cabos	V (tf)
S1	-334,90	27	-12,40	0,77	-334,90	27	77,09	-27,69
S2	-338,22	27	-12,53	0,54	-338,22	27	53,83	-25,68
S3	-342,82	27	-12,70	0,34	-342,82	27	34,01	-20,30
S4	-348,31	27	-12,90	0,20	-348,31	27	20,23	-12,12
S5	-351,96	27	-13,04	0,14	-351,96	27	14,14	-2,99
S6	-349,94	27	-12,96	0,13	-349,94	27	13,33	0,00

12.19 ESQUEMA LONGITUDINAL DOS CABOS



12.20 POSIÇÃO DOS CABOS NO MEIO DA VIGA



12.21 VERIFICAÇÃO DAS TENSÕES: PROGRAMA CPTEN 1

Para a verificação das tensões normais no estado limite último, foi utilizado o programa CPTEN1, cujo objetivo é determinar as tensões no concreto e suas respectivas perdas de protensão em cada etapa.

12.21.1 HIPÓTESES

12.21.2 PROTENSÃO LIMITADA (NBR 6118/2014) - DEVEM SER VERIFICADAS AS DUAS CONDIÇÕES

Para as combinações quase permanentes de ações, previstas no projeto, respeitando o limite de descompressão;

Para as combinações frequentes de ações, previstas no projeto, respeitando o limite de formação de fissuras.

Quando não forem atendidas as condições acima, será considerado como Protensão Parcial (NBR 6118/2003), para as combinações frequentes de ações previstas no projeto, respeitando se os limites para a abertura máxima de fissuras do concreto.

12.21.3 AÇO PROTENDIDO CP-190 – RB

Tensão de ruptura = 190.000 tf/m²;

Módulo de deformação longitudinal do aço: 19.600.000 tf/m².

Convenção:

Tensão > 0 ⇒ tração;

Tensão < 0 ⇒ compressão.

12.21.4 POSIÇÃO DE REFERÊNCIA PARA OS DADOS GEOMÉTRICOS: BORDA INFERIOR DA SEÇÃO

Não se Considera a Contribuição da Armadura Passiva;

Umidade Relativa do Ar: UR = 70%;

Fases Consideradas:

- Fase I** - pista de concretagem e protensão;
- Fase II** - transporte e colocação das vigas nos apoios;
- Fase III** - colocação das pré-lajes e concretagem das lajes;
- Fase IV** - conclusão da obra;
- Fase V** - perdas no infinito;
- Fase VI** - introdução das cargas móveis 0,5Q;
- Fase VII** - introdução das cargas móveis 0,8Q – para a 2^a hipótese

12.21.5 AVALIAÇÃO DAS PERDAS

12.21.5.1 FASE I

Perdas por deformação imediata do concreto (carregamento g₁ + 1,1P).

12.21.5.2 FASE II

Perdas na data t₁ devido à deformação por:

- a.** fluência do concreto considerando-se:
 - Fluência rápida;
 - Deformação lenta irreversível;
 - Fluência lenta reversível.
- b.** retração do concreto;

c. relaxação do aço.

12.21.5.3 FASE III

Introdução do carregamento G2 (regime elástico e perfil simples).

12.21.5.4 FASE IV

Introdução do carregamento G3 (regime elástico e perfil composto).

12.21.5.5 FASE V

Perdas no infinito (data t_2 e perfil composto) devido à deformação por:

- a. fluência do concreto considerando-se:
 - Deformação lenta irreversível (de t_1 a t_2);
 - Fluência lenta reversível (parcela recuperada da Fase II).
- b. retração do concreto;
- c. relaxação do aço.

12.21.5.6 FASE VI

Introdução do carregamento móvel 0,5Q (regime elástico e perfil composto). Esta fase será utilizada na verificação de combinações quase permanente de ações.

12.21.5.7 FASE VII

Introdução dos carregamentos 0,8Q (regime elástico e perfil composto). Esta fase será utilizada na verificação de combinações frequentes de ações. Para a 2ª Hipótese

12.21.6 ENTRADA DE DADOS

12.21.6.1 INTERVALOS DE TEMPO

t_0 = pista de concretagem e protensão;

t_1 = transporte e colocação das vigas nos apoios;

t_2 = infinito.

12.21.6.2 CONCRETO

f_{ck} = resistência característica do concreto à compressão;

ALFAP = relação entre os módulos de deformação longitudinal do aço e do concreto;

ALFA = valores da fluência e da retração em função da velocidade de endurecimento do cimento;

Abatimento = abatimento do concreto.

12.21.6.3 DADOS GEOMÉTRICOS

Perfil simples:

Altura = altura da viga;

CG = centro de gravidade da viga;

Área = área da viga;

Momento de inércia = momento de inércia da viga;

UAR = parte do perímetro externo da seção transversal da peça em contato com o ar;

Perfil composto:

Altura = altura do perfil composto (viga + laje);

CG = centro de gravidade do perfil composto;

Área = área do perfil composto;

Momento de inércia = momento de inércia do perfil composto.

12.21.6.4 AÇO PROTENDIDO CP-190 – RB

12.21.6.5 CARGA DE PROTENSÃO

Diâmetro (9,5 ou 11,0 ou 12,7 ou 15,2 mm);

CG superior = centro de gravidade das cordoalhas superiores;

CG inferior = centro de gravidade das cordoalhas inferiores;

Nº cordoalhas - superior = número de cordoalhas superiores;

Nº cordoalhas - inferior = número de cordoalhas inferiores;

12.21.6.6 CARREGAMENTOS

MG1 = momento fletor devido ao carregamento G1,

MG2 = momento fletor devido ao carregamento G2,

MG3 = momento fletor devido ao carregamento G3,

MQ = momento fletor devido ao carregamento Q.

Sendo:

G1 = carga permanente: peso próprio da viga;

G2 = carga permanente: peso próprio da laje + pré-laje;

G3 = carga permanente: peso próprio da transversina + defesa + recapa;

Q = carga móvel: concentrada + distribuída.

TABELA 1 - RESUMO DAS FASES DE PROTENSÃO EM CADA FASE:

Fase	Data	Carregamento (*)	Seção Geométrica
I	T ₀	G1 + 1,1 P	perfil simples
II	T ₁	G1 + P	perfil simples
III	Logo após t ₁	G1 + G2 + P	perfil simples
IV	Logo após t ₁	G1 + G2 + G3 + P	perfil composto
V	T ₂	G1 + G2 + G3 + P	perfil composto

VI	T ₂	G1 + G2 + G3 + P + 0,5Q	perfil composto
VII	T ₂	G1 + G2 + G3 + P + 0,8/0,5Q	perfil composto

(*) acrescentar as respectivas perdas.

12.21.7 Tensão normal (concreto)

Laje σ_{laje} ;

Face superior σ_{ss} ;

Cordoalha superior σ_s ;

Cordoalha inferior σ_i ;

Face inferior σ_{ii} .

12.21.8 LIMITE DE TENSÕES

12.21.8.1 FASE I'

Compressão: $\sigma_{max} \leq 0,70 f_{ck}$

$\sigma_{max.c} = 0,70 \times 40 = 28 \text{ MPa} = \underline{2800 \text{ tf/m}^2}$ (nova norma 6118).

Tração:

$\sigma_{max} \leq 1,20 f_{ct,m} = 1,2 \times 0,3 \times f_{ck}^{2/3} = \underline{421 \text{ tf/m}^2}$ (nova norma 6118).

12.21.8.2 FASE VI

(Combinação quase permanente das ações).

$\sigma \leq 0$.

12.21.8.3 FASE VII

(Combinação frequente das ações).

Tração:

Utilizando-se o limite estabelecido pela NBR 6118, temos que: $f_{ctk inf} = 0,7 f_{ct,m}$

$\Rightarrow \sigma_t \leq 1,2 f_{ctk inf}$, sendo $f_{ct,m} = 0,3 \times f_{ck}^{2/3} \Rightarrow \therefore 1,2 \times 0,7 (0,3 \times 40^{2/3}) = 2,70 \text{ MPa} = \underline{295 \text{ tf/m}^2}$.

12.22 ENTRADA E SAÍDA DE RESULTADOS PARA PROTENSÃO

Apresentaremos os resultados para a viga que apresentou as maiores solicitações:

PROTENSÃO - TENSÕES NORMAIS
protensão limitada

ENTRADA

Cpten1 - ver 3.1

Concreto

fck	(MPa)	40
ALFAP (Eaço/Econcreto)		6,64
ALFA (Tab. A-2, NBR 6118/13)		3
Econcreto28	(tf/m ²)	3.010.488
Abatimento	(cm ¹)	9,00

Intervalos de tempo

t0 (dias) = 20
t1 (dias) = 30
t2 (anos) = 50

Aço CP-190-RB

Ø 12,7

E aço	(tf/m ²)	20.000.000
Carga ruptura a tração (tf)		18,730
Diâmetro	(mm ¹)	12,700
Área	(m ²)	1,009E-04

Processar as seis seções

PERFIL SIMPLES	SEÇÃO 1	SEÇÃO 2	SEÇÃO 3	SEÇÃO 4	SEÇÃO 5	SEÇÃO 6
Altura (m ¹)	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
CG (m ¹)	0,776	0,748	0,748	0,748	0,748	0,748
Área (m ²)	0,903	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499
Momento de inércia (m ⁴)	0,179	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135
UAR (m)	4,720	5,180	5,180	5,180	5,180	5,180

OBS: Adotada umidade relativa do ambiente U = 70%

PERFIL COMPOSTO	SEÇÃO 1	SEÇÃO 2	SEÇÃO 3	SEÇÃO 4	SEÇÃO 5	SEÇÃO 6
Altura (m ¹)	1,650	1,650	1,650	1,650	1,650	1,650
CG (m ¹)	0,980	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065
Área (m ²)	1,214	0,810	0,810	0,810	0,810	0,810
Momento de inércia (m ⁴)	0,327	0,266	0,266	0,266	0,266	0,266

AÇO CP-190-RB	SEÇÃO 1	SEÇÃO 2	SEÇÃO 3	SEÇÃO 4	SEÇÃO 5	SEÇÃO 6
Carga de protensão (tf)	12,400	12,530	12,700	12,900	13,040	12,960
CG superior (m ¹)						
CG inferior (m ¹)	0,771	0,538	0,340	0,202	0,141	0,133
Nº cordoalhas - superior						
Nº cordoalhas - inferior	27	27	27	27	27	27

CARREGAMENTO	SEÇÃO 1	SEÇÃO 2	SEÇÃO 3	SEÇÃO 4	SEÇÃO 5	SEÇÃO 6
MG1 (tf.m)	19,000	55,900	73,300	92,000	101,900	103,900
MG2 (tf.m)	11,400	32,700	44,900	57,100	62,500	63,500
MG3 (tf.m)	9,100	27,000	35,400	43,900	49,300	50,100
MQ (tf.m)	15,200	45,600	59,800	75,200	83,300	84,700

PROTENSÃO - TENSÕES NORMAIS

Seção 1

FASE I: Pista de concretagem, perfil simples

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	1,1 Protensão	Total		
Face superior	-77,09	≡	≡	≡	≡	-393,16	-470,25	Força (tf)	Perdas (%)
Cord superior	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Cord inferior	0,48	≡	≡	≡	≡	-403,84	-403,36	328,23	1,96
Face inferior	82,52	≡	≡	≡	≡	-406,81	-324,29		

FASE II: Transporte e colocação das vigas nos apoios, perfil simples

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total		
Face superior	-77,09	≡	≡	≡	≡	-348,02	-425,12	Força (tf)	Perdas (%)
Cord superior	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Cord inferior	0,48	≡	≡	≡	≡	-353,89	-353,42	319,61	4,54
Face inferior	82,52	≡	≡	≡	≡	-360,10	-277,59		

Tempo
t0 = 20 dias
t1 = 30 dias
t2 = 50 anos

PERDAS DE TENSÃO (tf/m ²)	CORD SUP	CORD INF
Relaxação do aço	≡	1.936,12
Retração do concreto	≡	78,28
Fluência do concreto	≡	1.152,80
Total	≡	3.167,20
Deform. lenta reversível concreto	≡	-482,27

FASE III: Colocação das pré-lajes e concretagem das lajes, perfil simples

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total		
Face superior	-77,09	-46,26	≡	≡	≡	-348,03	-471,38	Força (tf)	Perdas (%)
Cord superior	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Cord inferior	0,48	0,29	≡	≡	≡	-353,90	-353,13	319,61	4,54
Face inferior	82,52	49,51	≡	≡	≡	-360,11	-228,08		

FASE IV: Conclusão da obra, perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total		
Laje	0,00	0,00	-18,66	≡	≡	-0,04	-18,70		
Face superior	-77,09	-46,26	-14,48	≡	≡	-348,08	-485,91	Força (tf)	Perdas (%)
Cord superior	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Cord inferior	0,48	0,29	5,82	≡	≡	-354,00	-347,42	319,72	4,51
Face inferior	82,52	49,51	27,29	≡	≡	-360,26	-200,94		

FASE V: Perdas no infinito, perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total		
Laje	0,00	0,00	-18,66	≡	≡	30,32	11,66		
Face superior	-77,09	-46,26	-14,48	≡	≡	-317,64	-455,47	Força (tf)	Perdas (%)
Cord superior	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Cord inferior	0,48	0,29	5,82	≡	≡	-323,19	-316,61	282,45	15,64
Face inferior	82,52	49,51	27,29	≡	≡	-329,06	-169,74		

DEFORMAÇÕES	CORD SUP	CORD INF	PERDAS DE TENSÃO (tf/m ²)	CORD SUP	CORD INF
Fluência rápida	0,00E+00	0,00E+00	Relaxação do aço	≡	5.323,51
Def. lenta irreversível	-9,48E-05	-1,64E-04	Retração do concreto	≡	4.635,35
Def. lenta reversível	-2,67E-05	-4,61E-05	Fluência do concreto	≡	3.719,29
Def. lenta revers.(fase II)	-1,91E-05	-2,41E-05	Total	≡	13.678,15
Deformação total	1,02E-04	1,86E-04			

FASE VI: Introdução da carga móvel (0,5 Mq), perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total		
Laje	0,00	0,00	-18,66	-15,58	≡	30,28	-3,96		
Face superior	-77,09	-46,26	-14,48	-12,09	≡	-317,69	-467,61	Força (tf)	Perdas (%)
Cord superior	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Cord inferior	0,48	0,29	5,82	4,86	≡	-323,28	-311,83	282,54	15,61
Face inferior	82,52	49,51	27,29	22,79	≡	-329,19	-147,08		

FASE VII: Introdução da carga móvel (0,8 Mq), perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total		
Laje	0,00	0,00	-18,66	≡	-24,93	30,26	-13,33		
Face superior	-77,09	-46,26	-14,48	≡	-19,35	-317,71	-474,89	Força (tf)	Perdas (%)
Cord superior	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Cord inferior	0,48	0,29	5,82	≡	7,78	-323,33	-308,96	282,59	15,59
Face inferior	82,52	49,51	27,29	≡	36,47	-329,26	-133,48		

OBS: Todas as posições são relativas à borda inferior.

Cptenlf - ver 3.1

PROTENSÃO - TENSÕES NORMAIS

Seção 2

FASE I: Pista de concretagem, perfil simples

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	1,1 Protensão	Total	Força (tf)	Perdas (%)
Face superior	-312,25	≡	≡	≡	≡	-298,02	-610,27		
Cord superior	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Cord inferior	87,14	≡	≡	≡	≡	-840,02	-752,87	326,13	3,60
Face inferior	310,50	≡	≡	≡	≡	-1.136,90	-826,40		

FASE II: Transporte e colocação das vigas nos apoios, perfil simples

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total	Força (tf)	Perdas (%)
Face superior	-312,25	≡	≡	≡	≡	-260,90	-573,15		
Cord superior	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Cord inferior	87,14	≡	≡	≡	≡	-731,90	-644,76	314,06	7,17
Face inferior	310,50	≡	≡	≡	≡	-995,31	-684,80		

Tempo
t0 = 20 dias
t1 = 30 dias
t2 = 50 anos

PERDAS DE TENSÃO (tf/m ²)	CORD SUP	CORD INF
Relaxação do aço	≡	1.883,53
Retração do concreto	≡	188,06
Fluência do concreto	≡	2.357,65
Total	≡	4.429,25
Deform. lenta reversível concreto	≡	-894,05

FASE III: Colocação das pré-lajes e concretagem das lajes, perfil simples

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total	Força (tf)	Perdas (%)
Face superior	-312,25	-182,66	≡	≡	≡	-261,64	-756,54		
Cord superior	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Cord inferior	87,14	50,98	≡	≡	≡	-733,96	-595,84	314,95	6,91
Face inferior	310,50	181,64	≡	≡	≡	-998,11	-505,97		

FASE IV: Conclusão da obra, perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total	Força (tf)	Perdas (%)
Laje	0,00	0,00	-59,34	≡	≡	-0,07	-59,41		
Face superior	-312,25	-182,66	-44,12	≡	≡	-261,99	-801,02		
Cord superior	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Cord inferior	87,14	50,98	53,46	≡	≡	-736,08	-544,50	315,88	6,63
Face inferior	310,50	181,64	108,03	≡	≡	-1.001,21	-401,04		

FASE V: Perdas no infinito, perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total	Força (tf)	Perdas (%)
Laje	0,00	0,00	-59,34	≡	≡	32,15	-27,19		
Face superior	-312,25	-182,66	-44,12	≡	≡	-224,84	-763,87		
Cord superior	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Cord inferior	87,14	50,98	53,46	≡	≡	-667,35	-475,77	274,24	18,94
Face inferior	310,50	181,64	108,03	≡	≡	-914,82	-314,65		

DEFORMAÇÕES	CORD SUP	CORD INF	PERDAS DE TENSÃO (tf/m ²)	CORD SUP	CORD INF
Fluência rápida	0,00E+00	0,00E+00	Relaxação do aço	≡	5.040,38
Def. lenta irreversível	-1,88E-04	-2,55E-04	Retração do concreto	≡	4.590,20
Def. lenta reversível	-5,32E-05	-7,23E-05	Fluência do concreto	≡	5.653,85
Def. lenta revers.(fase II)	-4,80E-05	-4,47E-05	Total	≡	15.284,44
Deformação total	1,93E-04	2,83E-04			

FASE VI: Introdução da carga móvel (0,3 Mq), perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total	Força (tf)	Perdas (%)
Laje	0,00	0,00	-59,34	-50,11	≡	32,09	-77,36		
Face superior	-312,25	-182,66	-44,12	-37,26	≡	-225,14	-801,43		
Cord superior	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Cord inferior	87,14	50,98	53,46	45,14	≡	-669,13	-432,41	275,02	18,71
Face inferior	310,50	181,64	108,03	91,22	≡	-917,43	-226,04		

FASE VII: Introdução da carga móvel (0,5 Mq), perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total	Força (tf)	Perdas (%)
Laje	0,00	0,00	-59,34	≡	-80,17	32,05	-107,46		
Face superior	-312,25	-182,66	-44,12	≡	-59,62	-225,31	-823,96		
Cord superior	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Cord inferior	87,14	50,98	53,46	≡	72,22	-670,20	-406,40	275,49	18,57
Face inferior	310,50	181,64	108,03	≡	145,96	-919,01	-172,88		

OBS: Todas as posições são relativas à borda inferior.

Cptenlf - ver 3.1

PROTENSÃO - TENSÕES NORMAIS

Seção 3

FASE I: Pista de concretagem, perfil simples

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	1,1 Protensão	Total		
Face superior	-409,44	≡	≡	≡	≡	99,22	-310,22	Força (tf)	Perdas (%)
Cord superior	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Cord inferior	222,06	≡	≡	≡	≡	-1.166,51	-944,45	327,71	4,43
Face inferior	407,16	≡	≡	≡	≡	-1.538,85	-1.131,70		

FASE II: Transporte e colocação das vigas nos apoios, perfil simples

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total		
Face superior	-409,44	≡	≡	≡	≡	86,42	-323,03	Força (tf)	Perdas (%)
Cord superior	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Cord inferior	222,06	≡	≡	≡	≡	-1.016,84	-794,78	313,94	8,44
Face inferior	407,16	≡	≡	≡	≡	-1.340,20	-933,05		

Tempo
t0 = 20 dias
t1 = 30 dias
t2 = 50 anos

PERDAS DE TENSÃO (tf/m ²)	CORD SUP	CORD INF
Relaxação do aço	≡	1.922,87
Retração do concreto	≡	188,06
Fluência do concreto	≡	2.940,95
Total	≡	5.051,88
Deform. lenta reversível concreto	≡	-1.115,24

FASE III: Colocação das pré-lajes e concretagem das lajes, perfil simples

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total		
Face superior	-409,44	-250,80	≡	≡	≡	87,05	-573,19	Força (tf)	Perdas (%)
Cord superior	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Cord inferior	222,06	136,02	≡	≡	≡	-1.024,34	-666,26	316,26	7,77
Face inferior	407,16	249,40	≡	≡	≡	-1.350,10	-693,54		

FASE IV: Conclusão da obra, perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total		
Laje	0,00	0,00	-77,80	≡	≡	0,59	-77,21		
Face superior	-409,44	-250,80	-57,85	≡	≡	86,97	-631,13	Força (tf)	Perdas (%)
Cord superior	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Cord inferior	222,06	136,02	96,42	≡	≡	-1.029,62	-575,12	317,90	7,29
Face inferior	407,16	249,40	141,64	≡	≡	-1.356,90	-558,70		

FASE V: Perdas no infinito, perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total		
Laje	0,00	0,00	-77,80	≡	≡	14,96	-62,84		
Face superior	-409,44	-250,80	-57,85	≡	≡	111,10	-607,00	Força (tf)	Perdas (%)
Cord superior	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Cord inferior	222,06	136,02	96,42	≡	≡	-930,04	-475,54	275,46	19,67
Face inferior	407,16	249,40	141,64	≡	≡	-1.235,20	-437,01		

DEFORMAÇÕES	CORD SUP	CORD INF	PERDAS DE TENSÃO (tf/m ²)	CORD SUP	CORD INF
Fluência rápida	0,00E+00	0,00E+00	Relaxação do aço	≡	5.189,27
Def. lenta irreversível	-2,62E-04	-2,69E-04	Retração do concreto	≡	4.590,20
Def. lenta reversível	-7,42E-05	-7,63E-05	Fluência do concreto	≡	5.800,86
Def. lenta revers. (fase II)	-6,59E-05	-5,58E-05	Total	≡	15.580,34
Deformação total	2,70E-04	2,90E-04			

FASE VI: Introdução da carga móvel (0,5 Mq), perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total		
Laje	0,00	0,00	-77,80	-65,71	≡	15,46	-128,06		
Face superior	-409,44	-250,80	-57,85	-48,86	≡	111,03	-655,93	Força (tf)	Perdas (%)
Cord superior	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Cord inferior	222,06	136,02	96,42	81,44	≡	-934,50	-398,56	276,85	19,26
Face inferior	407,16	249,40	141,64	119,63	≡	-1.240,94	-323,12		

FASE VII: Introdução da carga móvel (0,8 Mq), perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total		
Laje	0,00	0,00	-77,80	≡	-105,14	15,76	-167,18		
Face superior	-409,44	-250,80	-57,85	≡	-78,18	110,99	-685,29	Força (tf)	Perdas (%)
Cord superior	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Cord inferior	222,06	136,02	96,42	≡	130,30	-937,17	-352,37	277,68	19,02
Face inferior	407,16	249,40	141,64	≡	191,41	-1.244,39	-254,78		

OBS: Todas as posições são relativas à borda inferior.

Cptenf - ver 3.1

PROTENSÃO - TENSÕES NORMAIS

Seção 4

FASE I: Pista de concretagem, perfil simples

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	1,1 Protensão	Total		
Face superior	-513,90	▮	▮	▮	▮	379,59	-134,31	Força (tf)	Perdas (%)
Cord superior	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮
Cord inferior	373,00	▮	▮	▮	▮	-1.527,12	-1.154,12	329,87	5,29
Face inferior	511,03	▮	▮	▮	▮	-1.827,15	-1.316,13		

FASE II: Transporte e colocação das vigas nos apoios, perfil simples

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total		
Face superior	-513,90	▮	▮	▮	▮	328,74	-185,16	Força (tf)	Perdas (%)
Cord superior	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮
Cord inferior	373,00	▮	▮	▮	▮	-1.325,05	-952,04	314,25	9,78
Face inferior	511,03	▮	▮	▮	▮	-1.582,42	-1.071,39		

Tempo
t0 = 20 dias
t1 = 30 dias
t2 = 50 anos

PERDAS DE TENSÃO (tf/m ²)	CORD SUP	CORD INF
Relaxação do aço	▮	1.977,37
Retração do concreto	▮	188,06
Fluência do concreto	▮	3.566,50
Total	▮	5.731,93
Deform. lenta reversível concreto	▮	-1.352,45

FASE III: Colocação das pré-lajes e concretagem das lajes, perfil simples

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total		
Face superior	-513,90	-318,95	▮	▮	▮	332,82	-500,03	Força (tf)	Perdas (%)
Cord superior	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮
Cord inferior	373,00	231,51	▮	▮	▮	-1.341,47	-736,96	318,15	8,66
Face inferior	511,03	317,17	▮	▮	▮	-1.602,03	-773,83		

FASE IV: Conclusão da obra, perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total		
Laje	0,00	0,00	-96,48	▮	▮	1,58	-94,90		
Face superior	-513,90	-318,95	-71,74	▮	▮	333,23	-571,36	Força (tf)	Perdas (%)
Cord superior	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮
Cord inferior	373,00	231,51	142,33	▮	▮	-1.351,10	-604,26	320,54	7,97
Face inferior	511,03	317,17	175,64	▮	▮	-1.613,22	-609,38		

FASE V: Perdas no infinito, perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total		
Laje	0,00	0,00	-96,48	▮	▮	3,11	-93,37		
Face superior	-513,90	-318,95	-71,74	▮	▮	348,08	-556,51	Força (tf)	Perdas (%)
Cord superior	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮
Cord inferior	373,00	231,51	142,33	▮	▮	-1.221,03	-474,19	277,25	20,40
Face inferior	511,03	317,17	175,64	▮	▮	-1.465,22	-461,38		

DEFORMAÇÕES	CORD SUP	CORD INF	PERDAS DE TENSÃO (tf/m ²)	CORD SUP	CORD INF
Fluência rápida	0,00E+00	0,00E+00	Relaxação do aço	▮	5.384,68
Def. lenta irreversível	-2,86E-04	-2,83E-04	Retração do concreto	▮	4.590,20
Def. lenta reversível	-8,09E-05	-8,02E-05	Fluência do concreto	▮	5.914,11
Def. lenta revers. (fase II)	-7,64E-05	-6,76E-05	Total	▮	15.888,99
Deformação total	2,90E-04	2,96E-04			

FASE VI: Introdução da carga móvel (0,5 Mq), perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total		
Laje	0,00	0,00	-96,48	-82,64	▮	4,46	-174,66		
Face superior	-513,90	-318,95	-71,74	-61,45	▮	348,44	-617,60	Força (tf)	Perdas (%)
Cord superior	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮
Cord inferior	373,00	231,51	142,33	121,90	▮	-1.229,28	-360,53	279,29	19,81
Face inferior	511,03	317,17	175,64	150,44	▮	-1.474,81	-320,53		

FASE VII: Introdução da carga móvel (0,8 Mq), perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total		
Laje	0,00	0,00	-96,48	▮	-132,22	5,27	-223,43		
Face superior	-513,90	-318,95	-71,74	▮	-98,31	348,65	-654,25	Força (tf)	Perdas (%)
Cord superior	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮
Cord inferior	373,00	231,51	142,33	▮	195,05	-1.234,23	-292,34	280,52	19,46
Face inferior	511,03	317,17	175,64	▮	240,70	-1.480,56	-236,02		

OBS: Todas as posições são relativas à borda inferior.

Cptenf - ver 3.1

PROTENSÃO - TENSÕES NORMAIS

Seção 5

FASE I: Pista de concretagem, perfil simples

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	1,1 Protensão	Total	Força (tf)	Perdas (%)
Face superior	-569,20	▯	▯	▯	▯	506,34	-62,86		
Cord superior	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯
Cord inferior	459,31	▯	▯	▯	▯	-1.727,25	-1.267,94	331,91	5,73
Face inferior	566,02	▯	▯	▯	▯	-1.962,18	-1.396,17		

FASE II: Transporte e colocação das vigas nos apoios, perfil simples

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total	Força (tf)	Perdas (%)
Face superior	-569,20	▯	▯	▯	▯	437,19	-132,01		
Cord superior	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯
Cord inferior	459,31	▯	▯	▯	▯	-1.493,86	-1.034,55	315,24	10,46
Face inferior	566,02	▯	▯	▯	▯	-1.694,21	-1.128,19		

Tempo
t0 = 20 dias
t1 = 30 dias
t2 = 50 anos

PERDAS DE TENSÃO (tf/m ²)	CORD SUP	CORD INF
Relaxação do aço	▯	2.029,37
Retração do concreto	▯	188,06
Fluência do concreto	▯	3.901,68
Total	▯	6.119,11
Deform. lenta reversível concreto	▯	-1.479,56

FASE III: Colocação das pré-lajes e concretagem das lajes, perfil simples

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total	Força (tf)	Perdas (%)
Face superior	-569,20	-349,12	▯	▯	▯	443,71	-474,60		
Cord superior	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯
Cord inferior	459,31	281,72	▯	▯	▯	-1.516,13	-775,10	319,94	9,13
Face inferior	566,02	347,17	▯	▯	▯	-1.719,47	-806,28		

FASE IV: Conclusão da obra, perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total	Força (tf)	Perdas (%)
Laje	0,00	0,00	-108,35	▯	▯	2,28	-106,07		
Face superior	-569,20	-349,12	-80,57	▯	▯	444,50	-554,38		
Cord superior	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯
Cord inferior	459,31	281,72	171,14	▯	▯	-1.528,87	-616,71	322,81	8,31
Face inferior	566,02	347,17	197,25	▯	▯	-1.733,61	-623,18		

FASE V: Perdas no infinito, perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total	Força (tf)	Perdas (%)
Laje	0,00	0,00	-108,35	▯	▯	-2,05	-110,39		
Face superior	-569,20	-349,12	-80,57	▯	▯	455,15	-543,73		
Cord superior	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯
Cord inferior	459,31	281,72	171,14	▯	▯	-1.382,46	-470,30	279,00	20,76
Face inferior	566,02	347,17	197,25	▯	▯	-1.573,11	-462,68		

DEFORMAÇÕES	CORD SUP	CORD INF	PERDAS DE TENSÃO (tf/m ²)	CORD SUP	CORD INF
Fluência rápida	0,00E+00	0,00E+00	Relaxação do aço	▯	5.555,49
Def. lenta irreversível	-2,92E-04	-2,89E-04	Retração do concreto	▯	4.590,20
Def. lenta reversível	-8,27E-05	-8,19E-05	Fluência do concreto	▯	5.936,73
Def. lenta revers.(fase II)	-8,09E-05	-7,40E-05	Total	▯	16.082,42
Deformação total	2,94E-04	2,97E-04			

FASE VI: Introdução da carga móvel (0,5 Mq), perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total	Força (tf)	Perdas (%)
Laje	0,00	0,00	-108,35	-91,54	▯	-0,12	-200,00		
Face superior	-569,20	-349,12	-80,57	-68,07	▯	455,82	-611,13		
Cord superior	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯
Cord inferior	459,31	281,72	171,14	144,58	▯	-1.393,22	-336,48	281,42	20,07
Face inferior	566,02	347,17	197,25	166,64	▯	-1.585,06	-307,99		

FASE VII: Introdução da carga móvel (0,8 Mq), perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total	Força (tf)	Perdas (%)
Laje	0,00	0,00	-108,35	▯	-146,46	1,04	-253,77		
Face superior	-569,20	-349,12	-80,57	▯	-108,90	456,22	-651,57		
Cord superior	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯
Cord inferior	459,31	281,72	171,14	▯	231,33	-1.399,68	-256,19	282,87	19,66
Face inferior	566,02	347,17	197,25	▯	266,63	-1.592,24	-215,17		

OBS: Todas as posições são relativas à borda inferior.

Cptenf - ver 3.1

PROTENSÃO - TENSÕES NORMAIS

Seção 6

FASE I: Pista de concretagem, perfil simples

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	1,1 Protensão	Total	Força (tf)	Perdas (%)
Face superior	-580,37	▮	▮	▮	▮	519,29	-61,08	▮	▮
Cord superior	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮
Cord inferior	474,50	▮	▮	▮	▮	-1.742,53	-1.268,03	329,78	5,76
Face inferior	577,13	▮	▮	▮	▮	-1.965,68	-1.388,55		

FASE II: Transporte e colocação das vigas nos apoios, perfil simples

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total	Força (tf)	Perdas (%)
Face superior	-580,37	▮	▮	▮	▮	448,45	-131,92	▮	▮
Cord superior	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮
Cord inferior	474,50	▮	▮	▮	▮	-1.507,24	-1.032,75	313,27	10,47
Face inferior	577,13	▮	▮	▮	▮	-1.697,52	-1.120,39		

Tempo
t0 = 20 dias
t1 = 30 dias
t2 = 50 anos

PERDAS DE TENSÃO (tf/m ²)	CORD SUP	CORD INF
Relaxação do aço	▮	1.975,04
Retração do concreto	▮	188,06
Fluência do concreto	▮	3.896,88
Total	▮	6.059,98
Deform. lenta reversível concreto	▮	-1.477,74

FASE III: Colocação das pré-lajes e concretagem das lajes, perfil simples

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total	Força (tf)	Perdas (%)
Face superior	-580,37	-354,70	▮	▮	▮	455,37	-479,70	▮	▮
Cord superior	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮
Cord inferior	474,50	290,00	▮	▮	▮	-1.530,49	-766,00	318,10	9,09
Face inferior	577,13	352,72	▮	▮	▮	-1.723,70	-793,85		

FASE IV: Conclusão da obra, perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total	Força (tf)	Perdas (%)
Laje	0,00	0,00	-110,11	▮	▮	2,39	-107,72		
Face superior	-580,37	-354,70	-81,87	▮	▮	456,21	-560,73	▮	▮
Cord superior	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮
Cord inferior	474,50	290,00	175,42	▮	▮	-1.543,70	-603,79	321,04	8,25
Face inferior	577,13	352,72	200,45	▮	▮	-1.738,28	-607,98		

FASE V: Perdas no infinito, perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total	Força (tf)	Perdas (%)
Laje	0,00	0,00	-110,11	▮	▮	-2,62	-112,73		
Face superior	-580,37	-354,70	-81,87	▮	▮	466,12	-550,83	▮	▮
Cord superior	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮
Cord inferior	474,50	290,00	175,42	▮	▮	-1.397,91	-458,00	278,00	20,55
Face inferior	577,13	352,72	200,45	▮	▮	-1.579,27	-448,97		

DEFORMAÇÕES	CORD SUP	CORD INF
Fluência rápida	0,00E+00	0,00E+00
Def. lenta irreversível	-2,85E-04	-2,83E-04
Def. lenta reversível	-8,07E-05	-8,02E-05
Def. lenta revers. (fase II)	-8,04E-05	-7,39E-05
Deformação total	2,85E-04	2,89E-04

PERDAS DE TENSÃO (tf/m ²)	CORD SUP	CORD INF
Relaxação do aço	▮	5.422,10
Retração do concreto	▮	4.590,20
Fluência do concreto	▮	5.783,20
Total	▮	15.795,50

FASE VI: Introdução da carga móvel (0,5 Mq), perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total	Força (tf)	Perdas (%)
Laje	0,00	0,00	-110,11	-93,07	▮	-0,60	-203,78		
Face superior	-580,37	-354,70	-81,87	-69,21	▮	466,83	-619,32	▮	▮
Cord superior	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮
Cord inferior	474,50	290,00	175,42	148,28	▮	-1.409,08	-320,89	280,49	19,84
Face inferior	577,13	352,72	200,45	169,44	▮	-1.591,59	-291,85		

FASE VII: Introdução da carga móvel (0,8 Mq), perfil composto

TENSÃO (tf/m ²)	G1	G2	G3	0,5 Q	0,8 Q	Protensão	Total	Força (tf)	Perdas (%)
Laje	0,00	0,00	-110,11	▮	-148,92	0,61	-258,41		
Face superior	-580,37	-354,70	-81,87	▮	-110,73	467,26	-660,42	▮	▮
Cord superior	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮
Cord inferior	474,50	290,00	175,42	▮	237,25	-1.415,78	-238,62	281,98	19,42
Face inferior	577,13	352,72	200,45	▮	271,11	-1.598,99	-197,58		

OBS: Todas as posições são relativas à borda inferior.

Cptentf - ver 3.1

Definição:
Tração > 0
Compressão < 0

Verificações:

fck= 35 Mpa

Seção	FASE I		Limites		tf/m ²
	σ inf	σ sup	Tração	Compres.	
1	-324,29	-470,25	385,2	-2450	
2	-826,40	-610,27			
3	-1.131,70	-310,22			
4	-1.316,13	-134,31			
5	-1.396,17	-62,86			
6	-1.388,55	-61,08			

Seção	FASE VI	
	σ	Limite
1	-3,96	σ <= 0
2	-77,36	
3	-128,06	
4	-174,66	
5	-200,00	
6	-203,78	

Seção	FASE VII		tf/m ²
	σ	Limite	
1	-13,33	294,7	
2	-107,46		
3	-167,18		
4	-223,43		
5	-215,17		
6	-197,58		

-156,82 ok, não é necessária armadura
-451,56 delta

Seção	FASE V				
	nº cord	F inf	Perda inf	F sup	Perda sup
1	27	282,45	15,64	□	□
2	27	274,24	18,94	□	□
3	27	275,46	19,67	□	□
4	27	277,25	20,40	□	□
5	27	279,00	20,76	□	□
6	27	278,00	20,55	□	□

FASE VII	
σ sup	σ inf
-474,89	-133,48
-823,96	-172,88
-685,29	-254,78
-654,25	-236,02
-651,57	-215,17
-660,42	-197,58

12.22.1 VERIFICAÇÃO FORMA DE RUPTURA

Seção	Nº de Cord.	As (cm ²)	C.G. Cabos	d(cm)	R _{st} (kgf)	y (cm)	X (cm)	Enc. do Conc.	Verificação
2	27	26,65	53,83	120,0	396259	7,9	9,9	0,00089	Verificada Forma de Ruptura
3	27	26,65	34,01	120,0	396259	7,9	9,9	0,00089	Verificada Forma de Ruptura
4	27	26,65	20,23	129,8	396259	7,9	9,9	0,00082	Verificada Forma de Ruptura
5	27	26,65	14,14	135,9	396259	7,9	9,9	0,00078	Verificada Forma de Ruptura
6	27	26,65	13,33	136,7	396259	7,9	9,9	0,00078	Verificada Forma de Ruptura

Seção	M _{gk} (tf.m)	M _{qk} (tf.m)	M _d (tf.m)	Z (m)	M _{RD} (tf.m)	Verificação	
2	77,09	-27,69	62,53	1,16	459,89	Não será necessária armadura passiva	cm ²
3	53,83	-25,68	34,14	1,16	459,89	Não será necessária armadura passiva	cm ²
4	34,01	-20,30	15,46	1,26	498,61	Não será necessária armadura passiva	cm ²
5	20,23	-12,12	9,13	1,32	522,75	Não será necessária armadura passiva	cm ²
6	14,14	-2,99	14,60	1,33	525,94	Não será necessária armadura passiva	cm ²

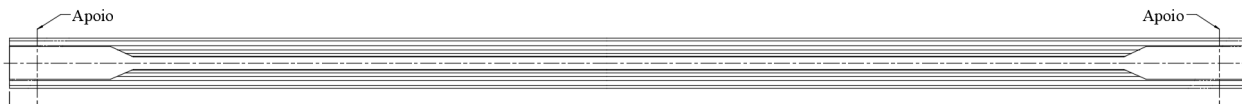
12.23 CÁLCULO DA ARMADURA PASSIVA DA VIGA LONGARINA

Calculo da Armadura Passiva			
Diâmetro da Baina		6,0	cm
Quantidade de cabos		3	uni
Área das Bainhas		84,82	cm ²
As mínimo		8,48	cm ²
Armadura Adotada			
Barras	Diâmetro (mm)	As calculado (cm ²)	Verificação
8	20	25,13	Atendido

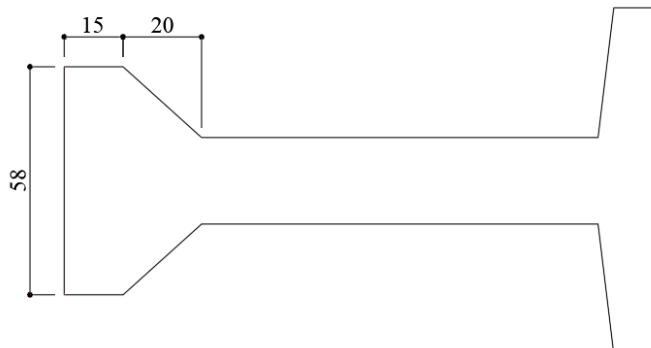
Armadura mínima a ser adotada devido à protensão 8 ferros de 20 mm como armadura passiva.

12.24 VERIFICAÇÃO DOS ESFORÇOS HORIZONTAIS DA VIGA

Para a análise foi utilizado a viga que apresentou os maiores esforços, neste caso é a viga V1.

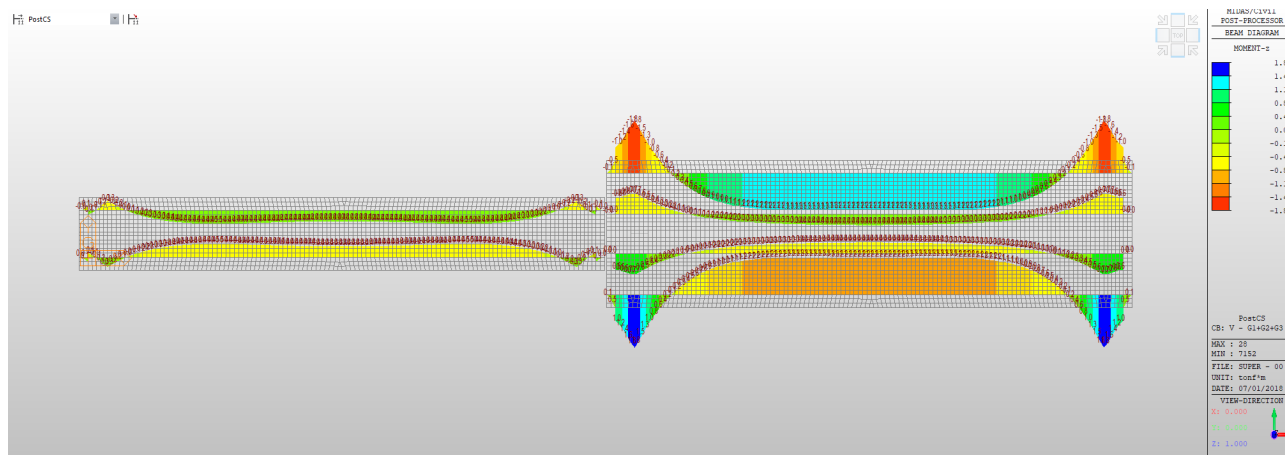


12.24.1 SEÇÃO ANALISADA DA VIGA SIMPLES

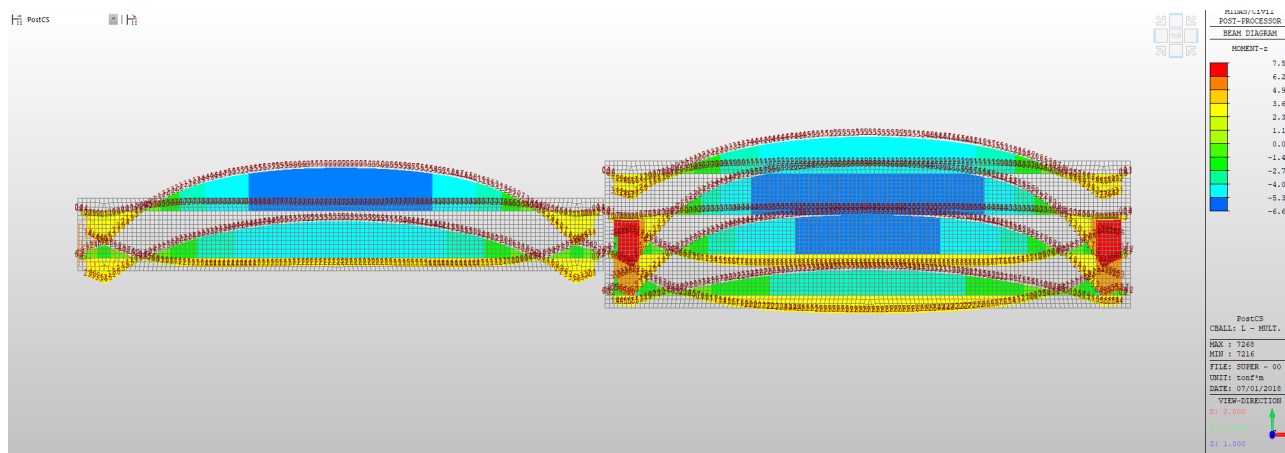


12.24.1.1 ESFORÇOS DE MOMENTO, CARGA PERMANENTE G1 + G2 + G3 NA VIGA SIMPLES

Para a análise foi utilizado a viga que apresentou os maiores esforços.



12.24.1.2 ESFORÇOS DE MOMENTO, CARGA MÓVEL, MULTIDÃO NA VIGA SIMPLES



A favor da segurança, consideraremos apenas os maiores esforços na viga. Sem levar em consideração a posição do esforço.

$$Md = 1,35 \times Mg + 1,5 \times Mq$$

Onde: M_g – Momento das cargas permanentes.

M_q – Momento das cargas móveis.

$$M_d = 1,35 \times 1,80 + 1,5 \times 7,54$$

$$M_d = 13,74 \text{ tf/m.}$$

12.24.2 DIMENSIONAMENTO HORIZONTAL

COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DAS AÇÕES:

Estado Limite Último:				Fissuração / Condições do meio ambiente - tabela 6.1	
γ_{G_1}	1,35	γ_{G_2}	1,50	<input type="radio"/> Classe I - fraca	
γ_{Q_1}	1,00			<input checked="" type="radio"/> Classe II e III- moderada a forte	
<input type="radio"/> Classe IV - Muito forte					
Estado Limite de Utilização (Combinação Frequente das Ações):					
γ_{G_1}	1,00	ψ_1	0,50		
Nº de Ciclos	2,00E+06				

COEFICIENTES DE MINORAÇÃO DAS RESISTÊNCIAS α_c :

γ_c	1,4	Es/Ec <small>tração</small>	15	Calcular
γ_s	1,15	Es/Ec <small>fadiga</small>	10	

Verificação de Seções Rectangulares

Dados da Seção

Materiais: Classe do Betão: C35/45; Classe do Aço: A500

Geometria
 b (m): 0,58; h (m): 0,15; c_mec (cm): 5,0

Armadura Longitudinal
 nº: 8; Diam: 20; As: 25,20; As_u: 25,20; As_v: 20,00

Armadura Transversal
 Diam: 8; Esp: 0,10; Ramos: Y Z Z; As_w/s (cm/m): 10,0531; 10,0531

Esforços Flexão: Simples Composta Desviada
 N (kN): 100; My (kN.m): 0; Vy (kN): 0; Mz (kN.m): 137,4; Vz (kN): 76,25

Resultados Flexão: Esforço Transverso:
 Armadura necessária à garantia da segurança: Y: 0,00; Z: 58,25; cot θ: 0,00; 2,50; Vid,max (kN): 0,00; 297,06; As_w/s (cm/m): 0,0000; 1,4706

Limites Tração/Compressão: N_Rd (kN): -1092,73 / 3035,31

Diagramas de interação: Composta Desviada Abaco

Esquema da Seção em Estudo

As cálculo:

Armadura adotada na mesa inferior – 8 ferros de 20,00mm $A_s = 25,20 \text{ cm}^2$

12.25 VERIFICAÇÃO DO ESTADO LIMITE ÚLTIMO DE RESISTÊNCIA À RUPTURA NA FLEXÃO (SEÇÃO COMPOSTA)

Para a determinação da capacidade resistente da seção serão admitidas as hipóteses descritas a seguir.

12.26 HIPÓTESES BÁSICAS PARA SEGURANÇA À RUPTURA NA FLEXÃO

Manutenção da Seção Plana;

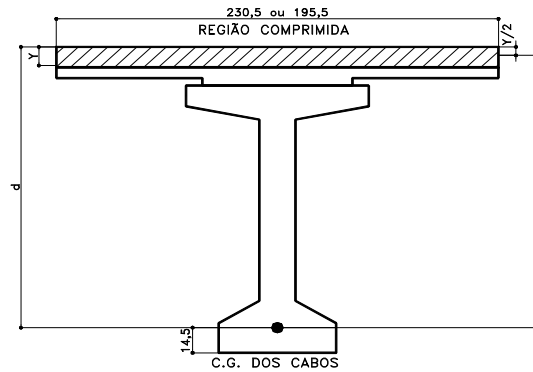
Zona Tração do Concreto Desprezada;

Caracterização da Ruptura: Concreto $\Rightarrow \epsilon_{cd} = 3,5 \text{ ‰}$; Aço $\Rightarrow \Delta\epsilon_{sd} = 10 \text{ ‰}$;

Distribuição das Tensões de Compressão no Concreto \Rightarrow Retangular Simplificado.

12.27 VERIFICAÇÃO

Verificaremos a ruptura na viga V1, por apresentar as maiores solicitações, devido à flexão. O procedimento abaixo descrito para a seção 6 (meio do vão) foi o mesmo adotado para as demais seções.



Caracterização da Forma de Ruptura:

$$\Delta \epsilon_{sd} = 10 \text{ ‰} \Rightarrow \epsilon_{cd} \leq 3,5 \text{ ‰};$$

$$\sigma_{sd} = f_{pyd} \Rightarrow R_{st} = A_s x f_{pyd};$$

Obs.: Para Aço RB190 $\Rightarrow f_{pyk} = 0,9 f_{ptk} = 0,9 \times 1900 = 1710 \text{ MPa} \Rightarrow f_{pyd} = 1710 / 1,15 = \mathbf{1487 \text{ Mpa} = 14870 \text{ kgf/cm}};$

Posição da L.N.

$$R_{cc} = R_{st} = 0,85 f_{cd} \times b_f \times x \Rightarrow \mathbf{X = 1,25 y};$$

$R_{st} = (N \times 1,4) \times (14870)$, onde N é o número de cordoalhas e $1,009 \text{ mm}^2$ é a área de cada cordoalha $\varnothing 12,7 \text{ mm}$.

$$\mathbf{X = 1,25 y}$$

$$\frac{\epsilon_{cd}}{10 \text{ ‰}} = \frac{x}{d - x} \Rightarrow \epsilon_{cd} \leq 3,5 \text{ ‰} \text{ (verificada forma de ruptura)}.$$

12.27.1 DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE RESISTENTE

$$M_{RD} = R \cdot z;$$

$$z = d - 0,5 \cdot y.$$

Momento Atuante:

$M_d < M_{rd} \Rightarrow$ Não Será necessária Armadura Passiva;

$M_d > M_{rd} \Rightarrow$ Será necessária Armadura Passiva.

Para viga longarina:

RB 190 = 1900 MPa
$f_{pyk} = 0,9f_{ptk} = 1710$ MPa
Caracterização da Forma de Ruptura
Alongamento do Aço
$s_{sd} = f_{pyd}$ $R_{st} = A_s f_{ypd}$
Posição da L.N.
$R_{cc} = R_{st} = 0,85 f_{cd} b_f y$
$X = 1,25y$

f_{ck} (MPa)	b_f (cm)	H (cm)	h_f (cm)	b_w (cm)	$f_{yk} =$	$f_{yd} =$
40	207	150	15	22	5000	4348
f_{cd} (kgf/cm ²)						
286						
$f_{pyd} = 1487$ MPa						

As tabelas a seguir apresentam um resumo de todas as seções com as verificações de ruptura.

Seção	Nº de Cord.	A_s (cm ²)	C.G. Cabos	d(cm)	R_{st} (kgf)	y (cm)	X (cm)	Enc. do Conc.	Verificação
2	64	63,17	68,52	160,0	939281	14,3	17,9	0,00126	Verificada Forma de Ruptura
3	64	63,17	42,55	160,0	939281	14,3	17,9	0,00126	Verificada Forma de Ruptura
4	64	63,17	24,36	175,6	939281	14,3	17,9	0,00114	Verificada Forma de Ruptura
5	64	63,17	16,10	183,9	939281	14,3	17,9	0,00108	Verificada Forma de Ruptura
6	64	63,17	15,00	185,0	939281	14,3	17,9	0,00107	Verificada Forma de Ruptura

Verificada a condição de ruptura da viga.

12.28 VERIFICAÇÃO DO ESTADO LIMITE ÚLTIMO DE RESISTÊNCIA À FORÇA CORTANTE (RUPTURA)

Segundo o item 17.4.2.1 da NBR-6118/2014, devem ser satisfeitas as seguintes desigualdades:

a) $V_{sd} < V_{Rd2}$;

b) $V_{sd} < V_{Rd3} = V_c + V_{sw}$.

Onde será utilizado para o dimensionamento o modelo II da norma NBR 6118 com biela a 45°:

$$V_{Rd2} = 0,54\alpha_v \times f_{cd} \times b_w \times d, \text{ com } \alpha_v = (1 - f_{ck}/250) \text{ em MPa};$$

$$V_{sw} = (A_{sw}/s) \cdot 0,9 \cdot d \cdot f_{ywd} \cdot (\sin \alpha \cos \alpha);$$

$V_c = V_{c1}$ na flexão simples e na flexo-tração, com a linha neutra cortando a seção;

$$V_{c1} = V_{c0} = 0,6 \cdot f_{ctd} \cdot b_w \cdot d \quad \text{quando } V_{sd} \leq V_{c0};$$

$V_{c1} = 0$ quando $V_{sd} = V_{rd2}$, interpolando-se linearmente para valores intermediários;

$$f_{ctd} = f_{ctk,inf}/\gamma_c;$$

$$f_{ctk,inf} = 0,21 \cdot f_{ck}^{2/3};$$

f_{ywd} = tensão na armadura transversal passiva, limitada ao valor f_{yd} no caso de estribos (≤ 435 MPa).

$c =$ altura total menos a distância da base ao CG das cordoalhas ($\geq 0,8 h$).

Para cálculo de V_{sd} temos a seguinte expressão:

$$V_{sd} = \left\{ \begin{matrix} 1,35 \\ 1,00 \end{matrix} \right\} V_{gk} + \left\{ \begin{matrix} 1,5 \\ 0 \end{matrix} \right\} V_{qk} + \left\{ \begin{matrix} 1,2 \\ 0,9 \end{matrix} \right\} V_{pk}$$

12.28.1.1 VERIFICAÇÃO DA FADIGA

De acordo com a NBR-6118 (2013), a verificação do Estado Limite Último de Fadiga consiste na limitação na variação de tensões da armadura dimensionada. No caso de estribos, a norma estabelece um valor limite igual a 8500 tf/m² para qualquer diâmetro. O cálculo das tensões na armadura deve ser realizado para a Combinação Frequente das Ações com ψ_1 igual a 0,5. Além disso, na determinação das tensões máximas e mínimas, deverá ser adotado 50% do valor de V_{co} descrito anteriormente.

12.29 DIMENSIONAMENTO DA VIGA LONGARINA

Força Cortante e normal devido a Protensão com aderência posterior;

12.29.1 RESUMO DOS ESFORÇOS

SEÇÃO	V_{gk} (tf)	V_{qk} (tf)	V_{pk} (tf)	V_{sd} (tf)
1	38,20	14,10	-23,36	51,70
2	34,60	13,70	-20,82	48,52
3	28,00	10,90	-16,31	39,47
4	22,50	8,60	-9,65	34,59
5	17,00	6,60	-2,37	30,72
6	11,80	4,60	0,00	22,83

COEFICIENTES DE PONDEGAÇÃO DAS AÇÕES:

Estado Limite Último:

$g_{f_3} =$	1,35	$g_{f_4} =$	1,50
$g_{f_2} =$	1,00	$g_{f_5} =$	0,90

Estado Limite de Utilização (Combinação Frequente das Ações):

$g_{f_3} =$	1,00	$\psi_1 =$	0,50
Nº de Ciclos	2,00E+06	$D_{fzd \text{ fadiga}} (MPa)$	85

Modelo de verificação

Modelo I

Modelo II

Calcular

COEF. DE MINORAÇÃO DAS RESISTÊNCIAS:

$g_c =$	1,4
$g_r =$	1,15

MATERIAIS E ÂNGULO DOS ESTRIBOS:

f_{ctk} (MPa)	40	Ø Bainha (cm)	5,5
f_{yk} (MPa)	500	TETA (°)	45
α (graus)	90		

12.29.2 DIMENSIONAMENTO À CORTANTE

Estado limite último - Cisalhamento/Torção

ESFORÇOS SOLICITANTES:

	Engrossamento	SEÇÃO 2	SEÇÃO 3	SEÇÃO 4	SEÇÃO 5	SEÇÃO 6
Vgk (tf)	38,20	34,60	28,00	22,50	17,00	11,80
Vqkmax (tf)	14,10	13,70	10,90	8,60	6,60	4,60
Vqkmin (tf)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vpk (tf)	-23,36	-20,82	-16,31	-9,65	-2,37	0,00
Tgk (tf.m)						
Tqk (tf.m)						

PROPRIEDADES GEOMÉTRICAS DA SEÇÃO:

	Engrossamento	SEÇÃO 2	SEÇÃO 3	SEÇÃO 4	SEÇÃO 5	SEÇÃO 6
d (cm)	150,0	150,0	200,0	200,0	200,0	200,0
bw (cm)	58,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
bainha na alma	s	s	s	s	s	s
bw útil (cm)	55,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
bitola (mm)	12,5	12,5	10	10	10	10
Ramos de estribo	2	2	2	2	2	2
Ae (cm ²)						
hef (cm)						
uef (cm)						

CÁLCULO:

VERIFICAÇÃO DO CONCRETO

	Engrossamento	SEÇÃO 2	SEÇÃO 3	SEÇÃO 4	SEÇÃO 5	SEÇÃO 6
Vsd (tf)	52	49	39	35	31	23
Vrd2 (tf)	535	185	246	246	246	246
Tsd (tf.m)	0	0	0	0	0	0
Trd2 (tf.m)						
Tsd/Trd2+ Vsd/Vrd2	0,10	0,26	0,16	0,14	0,12	0,09

DIMENSIONAMENTO CISALHAMENTO

fotm (MPa)	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51
fotd (MPa)	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
Vc = Vco (tf)	174	60	80	80	80	80
Taxa mínima	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Aswmin (cm ² /m)	8,14	3,09	3,09	3,09	3,09	3,09
Asw (cm ² /m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Vco(1+Mo/Msd) Vco(1+Mo/Msd) Vco(1+Mo/Msd) Vco(1+Mo/Msd) Vco(1+Mo/Msd) Vco(1+Mo/Msd)

VERIFICAÇÃO DA FADIGA CISALHAMENTO

VSDmax (tf)	22	21	17	17	18	14
VSDmin (tf)	15	14	12	13	15	12
sswmax (MPa)	0	0	0	0	0	0
sswmin (MPa)	0	0	0	0	0	0
Dss (MPa)	0	0	0	0	0	0
Dssadm (MPa)	85	85	85	85	85	85
K < 2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aswcorrig. (cm ² /m)	8,14	3,09	3,09	3,09	3,09	3,09

CÁLCULO DA FADIGA EB-3/67

SEÇÃO	1	2	3	4	5	6
Vg (tf)	38,20	34,60	28,00	22,50	17,00	11,80
Vqmáx (tf)	14,10	13,70	10,90	8,60	6,60	4,60
Vqmín (tf)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q1 (tf)	55,12	51,04	41,08	32,82	24,92	17,32
Q2 (tf)	38,20	34,60	28,00	22,50	17,00	11,80
DQ (tf)	16,92	16,44	13,08	10,32	7,92	5,52
se (MPa)	500	500	500	500	500	500
s1 (MPa)	280	280	280	280	280	280
k =	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Asw ruptura (cm ² /m)	8,14	3,09	3,09	3,09	3,09	3,09
Asw fadiga (cm ² /m)	8,14	3,09	3,09	3,09	3,09	3,09

Para armadura à cortante adotamos a maior solicitação.

Adotamos no corpo da viga ferros = (1/3) - 12,5 mm a cada 10 cm;

(1/3) - 10,0 mm a cada 10 cm;

(1/3) - 10,0 mm a cada 10 cm.

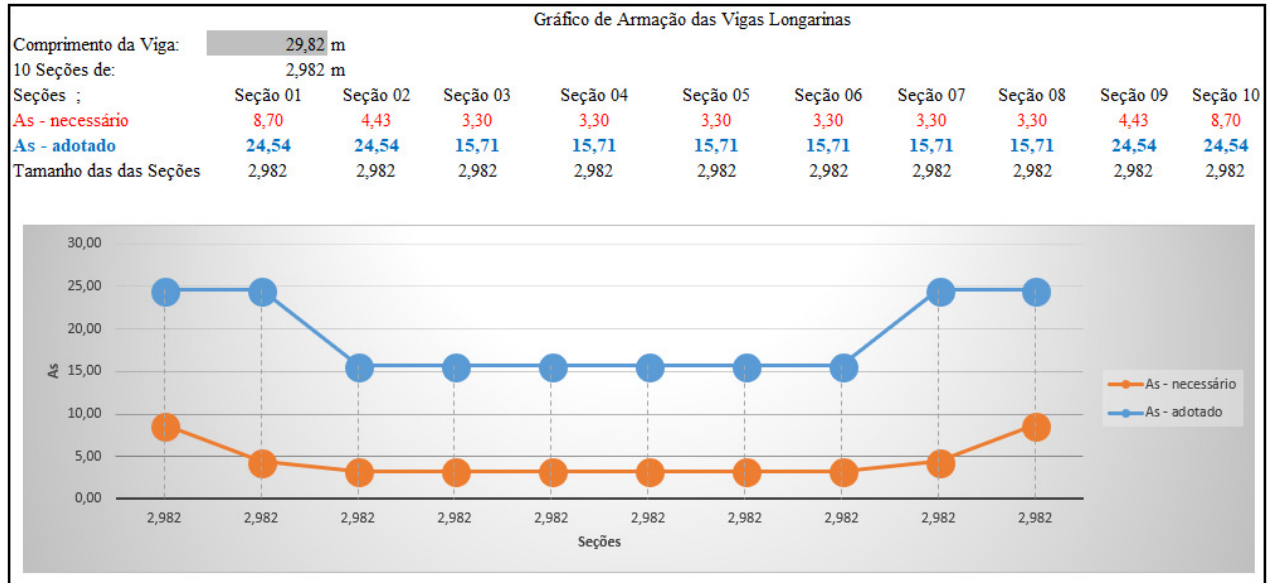
Excelência Soluções em Engenharia

engenheirovc@gmail.com

Rua Henrique Cardoso, 45, Figueira - Gaspar SC CEP 89110-593

Tel. 55-47-3018-1774 / 55-47-9 9965-1688

Metade da viga repetindo para a simetria.



12.30 ARMADURA DE PELE

Armadura de Pele Calculada				As - Necessário
Quantidade de Ramos	Diâmetro da armadura	Espaçamento (cm)	As - Adotado	
2,00	12,50	10,00	24,54	23,20
2,00	10,00	15,00	10,47	8,80
2,00	10,00	15,00	10,47	8,80
2,00	10,00	15,00	10,47	8,80
2,00	10,00	15,00	10,47	8,80
2,00	10,00	15,00	10,47	8,80

Norma Para Armadura de Pele Mínima	
0,10	x Espessura da Peça
0,40	Fator Adotado para Armadura de Pele

Largura máxima da viga = 58,00 cm, levando-se em consideração que a altura é 1,50m.

Segundo a norma devemos ter como armadura de pele mínima o valor de $0,1 \times bw = 0,1 \times 58,0 = 5,80 \text{ cm}^2/\text{m}$ por face.

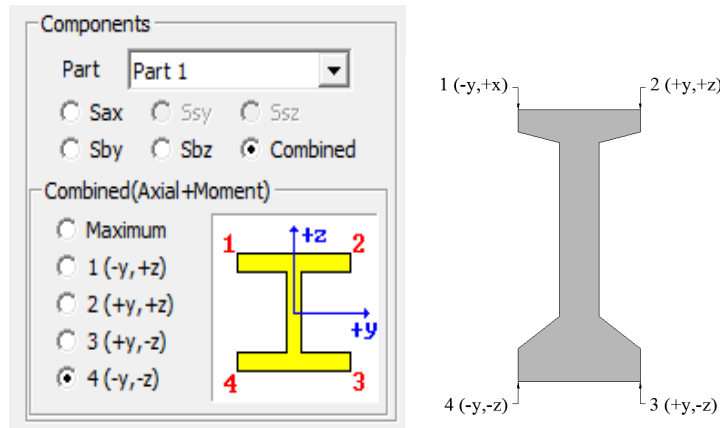
Recomendamos a armadura mínima de $\emptyset 12,5 \text{ c}/10 \text{ cm} = 12,50 \text{ cm}^2/\text{m}$ p/ face da Viga Longarina nas seções de engrossamento.

Recomendamos a armadura mínima de $\emptyset 10 \text{ c}/15 \text{ cm} = 5,33 \text{ cm}^2/\text{m}$. p/ face da Viga Longarina nas na seção típica.

12.31 VERIFICAÇÃO DA SEÇÃO - ANÁLISE DE TENSÕES DE ROTENSÃO

Convenções para os gráficos de tensões.

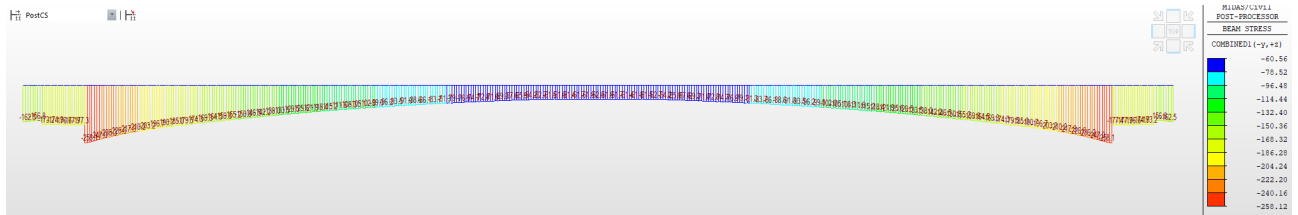
Será apresentado as tensões nos 4 cantos das seções conforme esquema e convenção a abaixo (esquemático):



Apresentaremos os gráficos dos pontos 1 (fibra superior) e 4 (fibra inferior) **Resultados em tf/m^2** , sendo o sinal (-) compressão e o sinal (+) tração.

12.31.1 TENSÕES DE PROTENSÃO

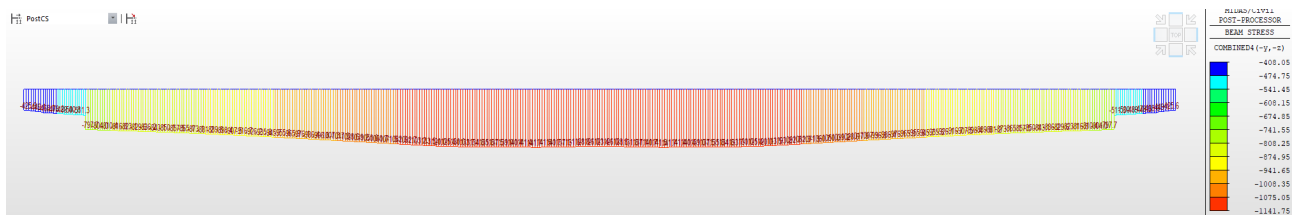
Tensões na face superior após protensão;



Tração - 0,00 tonf/m^2

Compressão - 258,12 tonf/m^2

Tensões na face inferior após protensão;

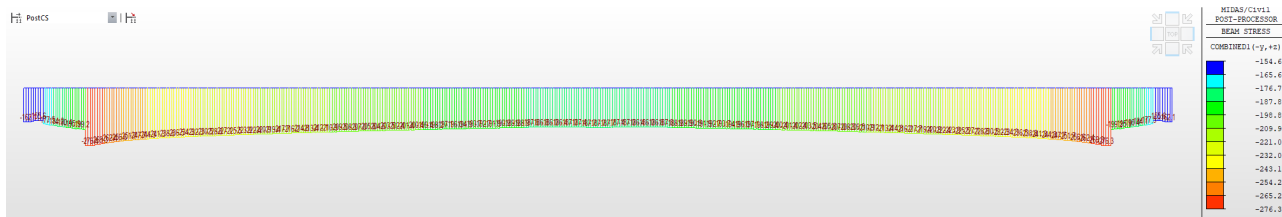


Tração - 0,00 tonf/m^2

Compressão - 1.141,75 tonf/m^2

12.31.2 TENSÕES DE CARGA PERMANENTE, G1 + PROTENSÃO

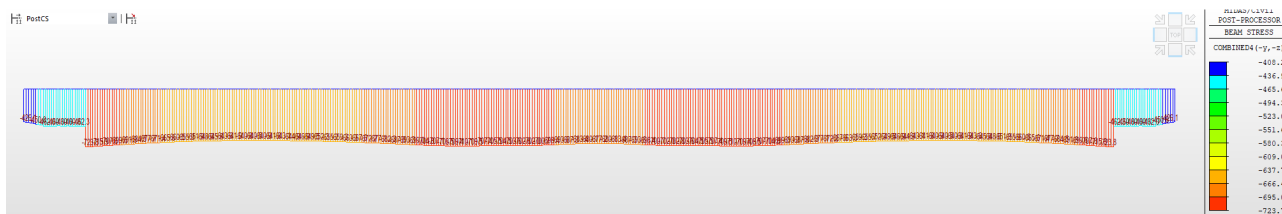
Tensões na face superior;



Tração - 0,00 tonf/m²

Compressão - 276,36 tonf/m²

Tensões na face inferior;

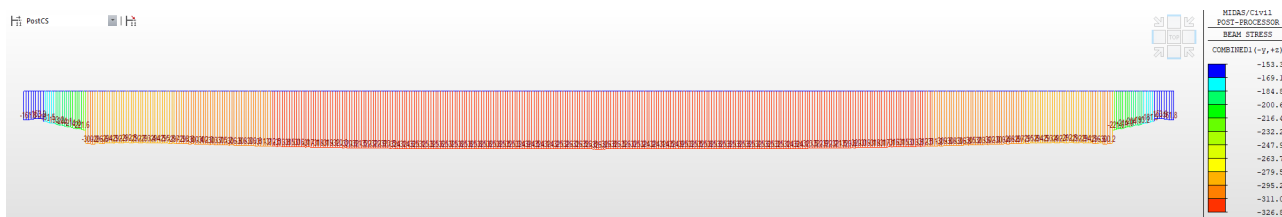


Tração - 0,00 tonf/m²

Compressão - 723,76 tonf/m²

12.31.3 TENSÕES DE CARGA PERMANENTE, G1+G2+G3 + PROTENSÃO

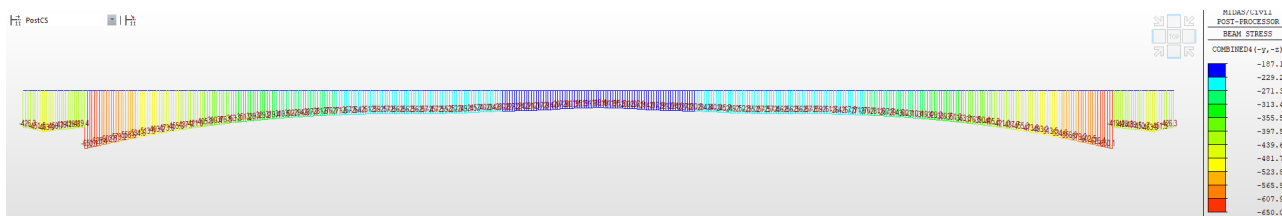
Tensões na face superior;



Tração - 0,00 tonf/m²

Compressão - 326,82 tonf/m²

Tensões na face inferior;

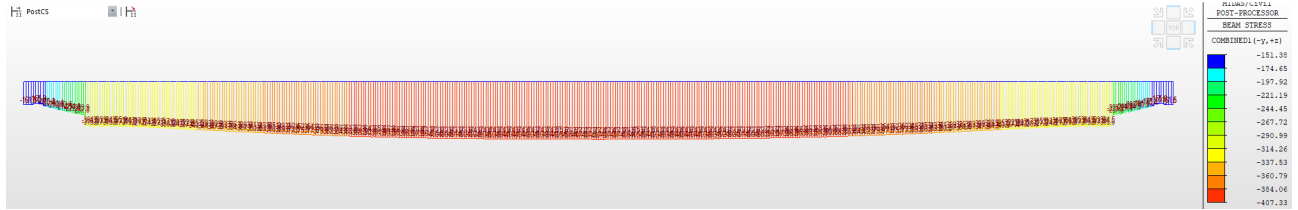


Tração - 0,00 tonf/m²

Compressão - 650,07 tonf/m²

12.31.4 TENSÕES DE CARGA PERMANENTE, G1+G2+G3+MT + PROTENSÃO

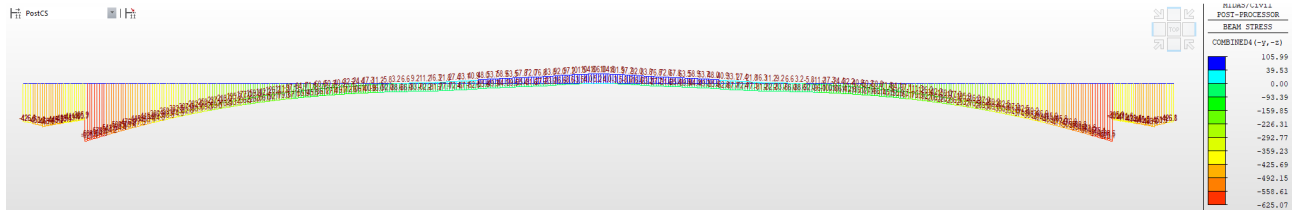
Tensões na face superior;



Tração - 0,00 tonf/m²

Compressão - 407,33 tonf/m²

Tensões na face inferior;



Tração - 105,99 tonf/m²

Compressão - 625,07 tonf/m²

12.31.5 ANÁLISE

Maior esforço a tração é de 105,99 tf/m² apresentado.

O limite de tração dado pela formula:

$$1,2 \times f_{ctk};$$

$$1,2 \times 0,7 \times 0,3 \times f_{ck}^{2/3};$$

$$1,2 \times 0,7 \times 0,3 \times 40^{2/3} = 2,94 \text{ MPa} = 294 \text{ tf/m}^2;$$

Tensão limite de tração = 294 tf/m² > 105,99 tf/m².

Como podemos verificar acima as tensões estão dentro dos limites da norma.

Maior esforço a compressão é de 1.141,05 tf/m² apresentado (**Tensões de Protensão**)

O limite de compressão é de 0,7 f_{ck} = 0,7 x 40 = 28 MPa = 2.800,00 tf/m². Tensões também verificadas.

$$0,7 \times f_{ck};$$

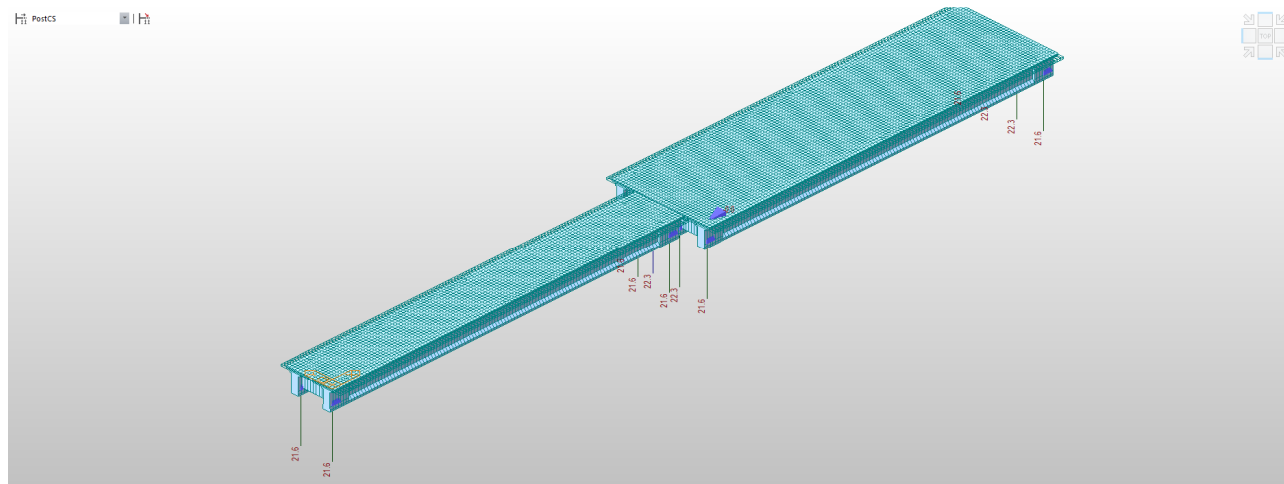
$$0,7 \times 40 = 28 \text{ MPa ou } 2.800,00 \text{ tf/m}^2.$$

Tensão limite de compressão = 2.800,00 tf/m² > 1.141,05 tf/m².

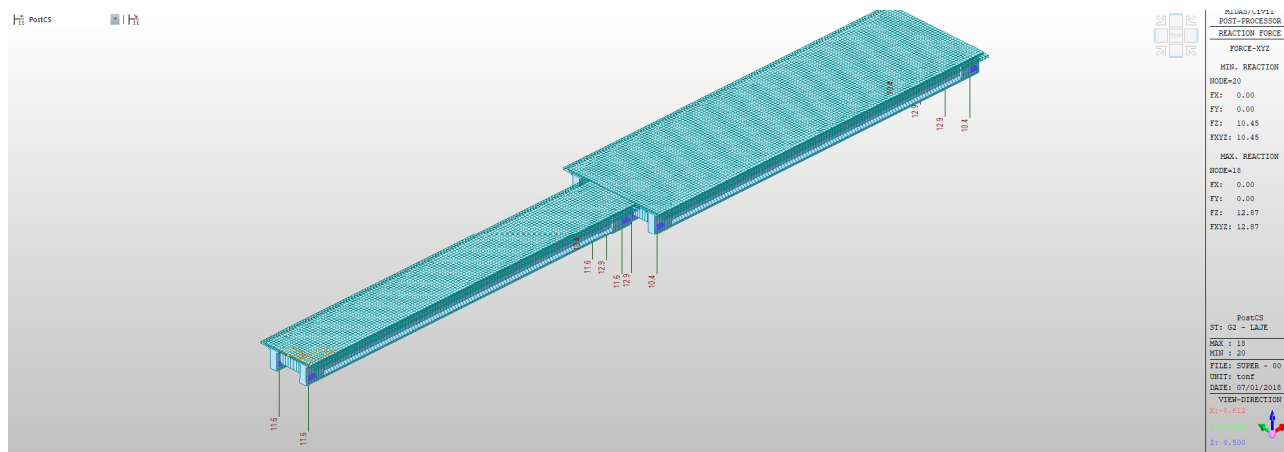
Como podemos verificar acima as tensões estão dentro dos limites da norma.

13 REAÇÕES DE APOIO DA SUPERESTRUTURA

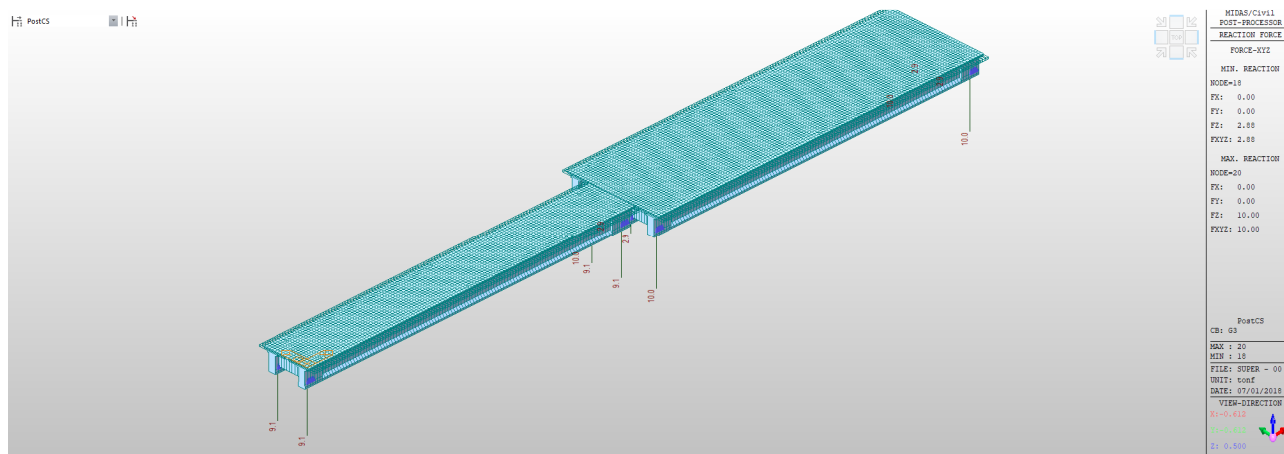
13.1 G1 – PESO DA VIGA



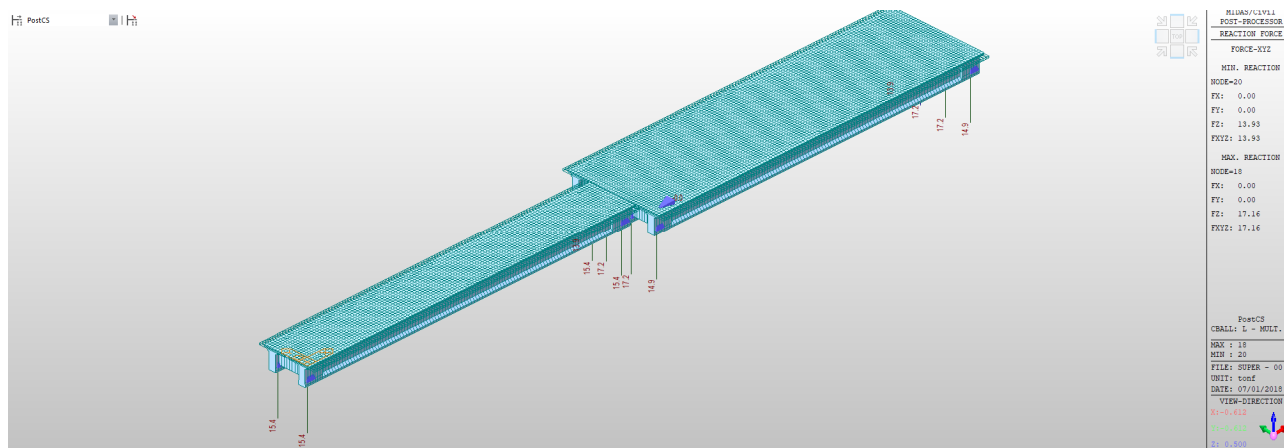
13.2 G2 – PESO DA LAJE



13.3 G3 – PAVIMENTO, DEFENSAS E OUTROS



13.4 ENVOLTÓRIA MÁXIMA MULTIDÃO



14 CARREGAMENTOS DA INFRAESTRUTURA

14.1 RESUMO DAS REAÇÕES DA SUPERESTRUTURA

Carregamentos Verticais Obs. Todas as cargas são negativas				
Vão 28,82m (Sinal -) Carga Atuando para baixo (Sinal +) Carga Atuando para cima				
Carregamentos Verticais	Apoio 01 e 06	Apoio 02 e 05	Apoio 03 e 04 - 2 Vigas	Apoio 03 e 04 - 4 Vigas
G1-Peso próprio das vigas	-21,6	-21,6	-21,6	-22,3
G2-Peso da laje e pre-laje	-11,6	-11,6	-11,6	-12,9
G3-Pavimento e Barreiras	-9,1	-9,1	-9,1	-10
Recapa	0	0	0	0
Multidão Máx	-15,4	-15,4	-15,4	-17,2
Multidão Mín	0	0	1	1

Normal máxima	-57,70	-57,70	-57,70	-62,40
	-42,30	-42,30	-41,30	-44,20

14.2 CARGAS HORIZONTAIS

B - FORÇA LONGITUDINAL DEVIDO AO ESFORÇO DE TERRA NA CORTINA

EMPUXO NA SUPER

$$E = K \times p \times h \times L$$

$$p = 0,5 \text{ Tf/m}^2$$

$$k = \text{coeficiente de empuxo passivo} = 1/3$$

$$\gamma_{\text{SOLO}} = 1,8 \text{ tf/m}^2$$

$$h = \text{altura de terra na cortina} = 2,95 \text{ m}$$

$$\text{Comprimento da cortina} = 4,90 \text{ m}$$

$$\text{Excentricidade } -(2h/3) = 1,97 \text{ m}$$

$$\text{Empuxo no encontro - Emp} = 4,337 \text{ Tf/m}^2 \text{ Carga triangular força na base}$$

Podemos transformar essa carga em uma carga concentrada a 1/3 da altura da cortina

$$\text{Empuxo de terra na cortina} = 2,89 \text{ Tf}$$

Carga na Cortina

$$\text{Carga por Cortina} = 2,891 \text{ Tf}$$

1

Aplicamos esta carga diretamente nos PILARES. A favor da segurança sem levar em consideração a excentricidade pois a transferencia pela super sera direta.

E - VARIAÇÃO DA TEMPERATURA

Vamos utilizar um diferencial de +/- 15 C, no caso a retração vamos utilizar para inte a região sul um diferencial de temperatura entre a parte superior da pista e a parte inferior de -15°C. Durante o sol a pino no verão temos uma diferença maxima de temperatura entre a parte superior da laje de pista e inferio de 15°C.

$$\Delta t = \alpha \times L \times \Delta \theta$$

Diferencial termico ΔT

$\alpha =$	1,00E-05	°C ⁻¹	
$L =$	14960	cm	$L =$ comprimento da obra em cm
$\Delta \theta =$	-15	°C	

$\Delta t =$ 1,122 tf Carga para cada apoio de calço aplicada no neoprene

F - DEFORMAÇÃO LENTA (-25 C)

Após a deformação imediata da viga pré-moldada, (ocorre em grande parte no berço de concretagem devido a pré-moldagem da viga), a viga e o tabuleiro, continuam a se contrair ao longo do tempo, trazendo os apoios e gerando assim esforços nos mesmos. Estes esforços serão equivalentes a uma retração termica de -25 C.

Calculo, conforme NBR 6112-2003

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta \theta$$

Deformação Lenta ΔL

$\alpha =$	1,00E-05	°C ⁻¹	
$L =$	14960	cm	$L =$ comprimento da obra em cm
$\Delta \theta =$	-25	°C	

$\Delta t =$ 1,870 tf Carga para cada apoio de calço aplicada no neoprene

G - VENTO TRANSVERSAL NA SUPERESTRUTURA

Variavel	Valor	Unid	Descrição
h viga	1,50	m	(altura da viga)
h laje	0,15	m	(altura da laje)
h pav.	0,05	m	(altura do pavimento)
h defesa	1,2	m	(altura da defesa)
L obra	28,82	m	(comp. total dos tabuleiros incidentes no apoio)
F1 vento	6,1603	tf	(Força do vento tabuleiro descarregado)= $p1 \times (h_{viga} + h_{laje} + h_{def}) \times L_{obra}$
F2 vento	5,3317	tf	(Força do vento considerando tabuleiro carregado)= $p2 \times (h_{viga} + h_{laje} + h_{def} + 2) \times L_{obra}$
F vento	6,160		(Utilizamos a maior das duas forças)

p1 é a pressão do vento (150 kgf/m²) para ponte descarregada (sem veiculos obstruindo)

p2 é a pressão do vento (100kgf/m²) para ponte carregada (veiculos com altura de 2 m obstruindo).

F vento	6,160 Tf	Numero de Neoprenes	Carga por Neoprene
		4	1,540 Tf

J - VENTO TRANSVERSAL NO PILAR

Adotamos a pressão de vento = 150 kgf/m²
ou 0.15 tf/m²

pvento = Diametro do pilar x 0.15

Diam.Pilar **1,40** m
Vento **0,15** Tf/m²

pvento 0,210 Tf/m por pilar

Velocidade básica do vento (Vo) para o Sul : 50 m/s=
180 km/h (período de retorno 50 anos)

Consideramos, os fatores multiplicativos, (topografia,
altura da edificação, finalidade, etc) como sendo =1
 $V=V_{0xS_1xS_2xS_3} \rightarrow V=50\text{m/s}$

Pressão de obstrução $P_{vento} = 1.225 \times V^2 / 2g$

1.225 é a viscosidade cinemática do ar e g a aceleração
da gravidade = 10m/s²

$P_{vento} = 1.225 \times 50^2 / 2 \times 10 \rightarrow 153 \text{ kgf/m}^2 \rightarrow$ adotaremos

$P_{vento} = 150 \text{ kgf/m}^2$

Pvento é a pressão que o vento exerce ao ser obstruído.

K- PRESSÃO DA ÁGUA EM MOVIMENTO SOBRE O PILAR

Tipo de seção do pilar circular $p=kxV^2a$

p=pressão estática equivalente em KN/m²

Va= velocidade da água pode variar de 2 a 5m/s

k=coeficiente dimensional cujo valor = 0,34

para elementos de seção circular

ou 0,71 para elementos retangulares

Como a pressão do vento e a pressão da água não são
concomitantes, adotamos somente uma.

Adotamos pressão e água ou vento

O que for maior, no caso a pressão de água

Dados Valor
k **0,34** m/s
Va **5** Tf/m
p **0,85**

pagua= 0,850 Tf/m

M - DESAPRUMO ACIDENTAL APOIO

Segundo a NBR 7187 item 10.4.1

$ea = lf/300$ sendo $ea \geq 2 \text{ cm}$

onde ea = desaprumo accidental e lf o comprimento de flambagem.

Para simular tal desaprumo criaremos um carregamento com o seguinte valor

$F_{desp} = Nd \cdot 1.35/300$

a ser aplicado no topo do pilar e se adicionado às combinações do projeto;

Nd calculado NMax = **57,7** tf

Buscar esta carga em Nmax do pilares

após o processamento do conjunto

$F_{desap} = 0,260$ Tf

A ser aplicado nos dois sentidos X e Y

N - DESAPRUMO ACIDENTAL APOIO CENTRAL 02 e 05

Segundo a NBR 7187 item 10.4.1

$ea = lf/300$ sendo $ea \geq 2 \text{ cm}$

onde ea = desaprumo accidental e lf o comprimento de flambagem.

Para simular tal desaprumo criaremos um carregamento com o seguinte valor

$F_{desp} = Nd \cdot 1.35/300$

a ser aplicado no topo do pilar e se adicionado às combinações do projeto;

Nd calculado NMax = **270,8** Tf

$F_{desap} = 1,2186$ tf

A ser aplicado nos dois sentidos X e Y

N - DESAPRUMO ACIDENTAL APOIO CENTRAL 03 e 04

Segundo a NBR 7187 item 10.4.1

$ea = lf/300$ sendo $ea \geq 2$ cm

onde ea = desaprumo accidental e lf o comprimento de flambagem.

Para simular tal desaprumo criaremos um carregamento com o seguinte valor

$F_{desp} = Nd \cdot 1.35/300$

a ser aplicado no topo do pilar e se adicionado às combinações do projeto;

Nd calculado $N_{Max} = 499,2$ Tf

$F_{desap} = 2,2464$ tf A ser aplicado nos dois sentidos X e Y

14.3 COMBINAÇÕES DE CÁLCULO P/ ESTADO LIMITE ÚLTIMO

Determinadas as forças verticais e horizontais atuantes em cada Apoio, devem ser agora combinadas e acrescidas de coeficientes para processamento e posterior dimensionamento.

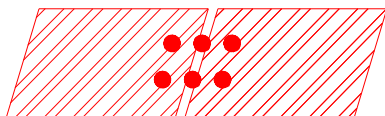
Combinação conforme NBR-8681:2003.

14.3.1 1ª SITUAÇÃO (NORMAL MÁXIMA)

{1.35 F_{g1} (Peso Próprio do Apoio) + 1.30 F_{g2} (Peso Próprio da viga) + 1.35 F_{g3} (Peso da Laje) + 1.35 F_{g4} (Barreiras e Pavimento)} + {1.5 F_q ((Envoltória) Cargas Móvel (Multidão) já incluso impacto) + 1.5 $F_{centrif}$ (força centrífuga) + 0.84 F_v (Vento) + 1.4 F_{des} (desaprumo) + {1.5 $F_{fren/accel}$ (frenação/aceleração) + 1.2 F_t (temperatura)}

A COMBINAÇÃO SERÁ ACRESCIDA DO EFEITO P-DELTA

Normal Máxima:



Os dois tabuleiros adjacentes ao apoio calculado estão ocupados pela multidão e o veículo encontra-se centrado

14.3.2 2ª SITUAÇÃO (NORMAL MÍNIMA)

{1.0 F_{g1} (Peso Próprio do Apoio) + 1.00 F_{g2} (Peso Próprio da viga) + 1.00 F_{g3} (Peso da Laje) + 1.00 F_{g4} (Barreiras e Pavimento) + {0.84 F_v (Vento) + 1.4 F_{des} (desaprumo) + 1.2 F_t (temperatura)}

– A COMBINAÇÃO SERÁ ACRESCIDA DO EFEITO P-DELTA



Não há multidão nos tabuleiros adjacentes (Para efeito de força horizontal, consideramos a possível repercussão de uma frenação no tabuleiro subsequente).

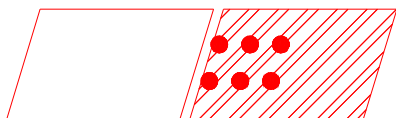
14.3.3 3ª SITUAÇÃO (MOMENTO LONGITUDINAL MÁXIMO)

Combinação

{1.35 Fg1(Peso Próprio do Apoio) + 1.30 Fg2(Peso Próprio da viga) + 1.35 Fg3 (Peso da Laje) + 1.35 Fg4 (Barreiras e Pavimento).

+1.5 Fq ((Envoltória) Cargas Móvel (Multidão) já incluso impacto) + 1.5 F centrif (força centrífuga) + 0.84 Fv (Vento) + 1.4 Fdes (desaprumo)}.

+ {1.5 F fren/accel (frenação/aceleração) +1.2Ft (temperatura e ret. térmica)}



Multidão de um lado do tabuleiro (lado do vão maior), veículo com sua primeira roda no início do segundo tabuleiro.

14.4 EFEITO DE SEGUNDA ORDEM

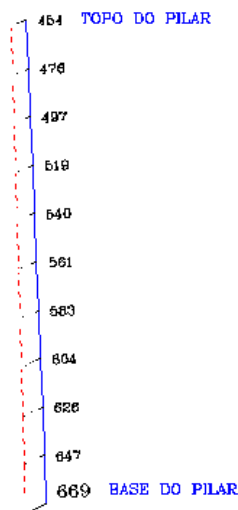
O programa “MIDAS” possui um módulo de cálculo de efeito de segunda ordem chamado p-delta. Vamos comparar o efeito desse p-delta com os valores preconizados pelas Normas Brasileiras para efeito de segunda ordem.

APRESENTAMOS UM ESTUDO GENÉRICO PARA CONFERENCIA DE RESULTADOS. OS DADOS A SEGUIR NÃO FORAM EXTRAÍDOS DESTA MEMÓRIA DE CÁLCULO E ESTÃO DESCRITOS APENAS PARA DEMONSTRAÇÃO DE METODOLOGIA DE CÁLCULO.

Tomamos o caso de um pilar de diâmetro=2.0 m, altura =8.2 m, fck =25MPa, Ec=23.8 Gpa vinculado rigidamente na base e livre no topo submetido à situação de momento longitudinal máximo (Nd max=1294tf; Mdlong=457tfm; Mdtransv=312tfm, valores no topo do pilar) e processamos o resultado duas vezes, uma sem utilizar o p-delta e outro o utilizando de maneira a concluir qual acréscimo de momento fletor ocasionado pelo efeito de segunda ordem e a seguir compará-lo com o efeito causado pela fórmula indicada pela Norma Brasileira.

SEM P-DELTA

MOMENTO LONGITUDINAL NA BASE DO PILAR DEVIDO A ATUAÇÃO DO CARREGAMENTO “MOMENTO LONGITUDINAL MÁXIMO (DESCRITO ACIMA)”.



Obs.: Os pilares serão processados no MIDAS com a base vinculada rigidamente e o topo livre. Obtemos um momento de primeira ordem de 669 tfm na base do pilar. Com o P-DELTA MIDAS, obtemos um momento de segunda ordem de 706 tfm na base do pilar.

Conforme podemos observar o acréscimo de momento longitudinal foi de: 706 - 669 = 37 tfm

Agora veremos qual seria o acréscimo de momento fletor se usar a fórmula indicada pela Norma:

$$M_d = N_d * (e_0 + e_2) = M_1 (\text{momento de primeira ordem}) + N_d * e_2;$$

$$M_1 = 669 \text{ tfm};$$

$$E_2 = (l_f^2 / 10) * (0.005 / d) = ((8.2 * 1.35)^2 / 10) * (0.005 / 2.0) = 0.0284 \text{ m (é a excentricidade de segunda ordem, conforme a NBR-7187-10.10.8.1.1)}.$$

Onde:

$$N_d = 1294 \text{ tf};$$

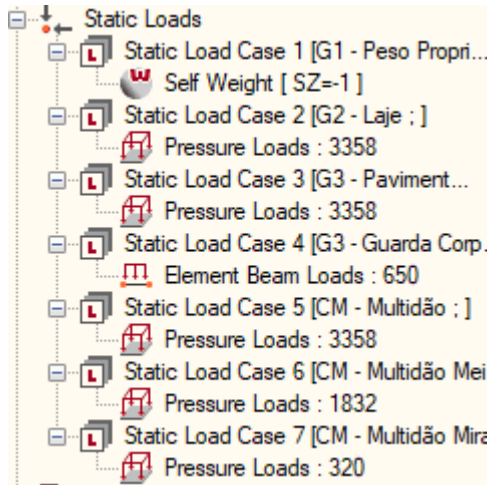
1.35*** é o k de flambagem considerando uma situação intermediária a engastada-livre (k=2) e engastada-articulada (k=0.7) donde obtemos $k = (2 + 0.7) / 2 = 1.35$.

***Usamos este valor apenas para comparar com o resultado do programa MIDAS,

Resumindo. Utilizando método de cálculo do programa MIDAS, temos resultados mais precisos que o método sugerido pela Norma, pois os resultados calculados pelo MIDAS tendem a ser mais refinados e inferiores se comparados com o k de flambagem da situação engastado-livre (k=2). Desta forma optamos pelos resultados do cálculo pelo método utilizado no programa MIDAS.

14.5 CARREGAMENTOS DEFINIDOS NO CÁLCULO

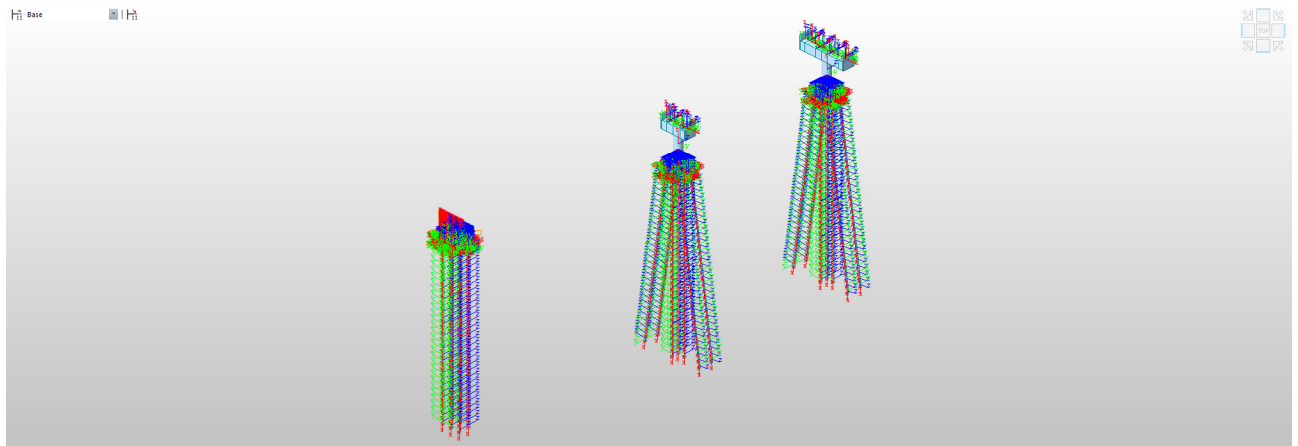
14.5.1 CARGAS LANÇADAS



15 REPRESENTAÇÃO DOS CARREGAMENTOS DEFINIDOS NO CÁLCULO

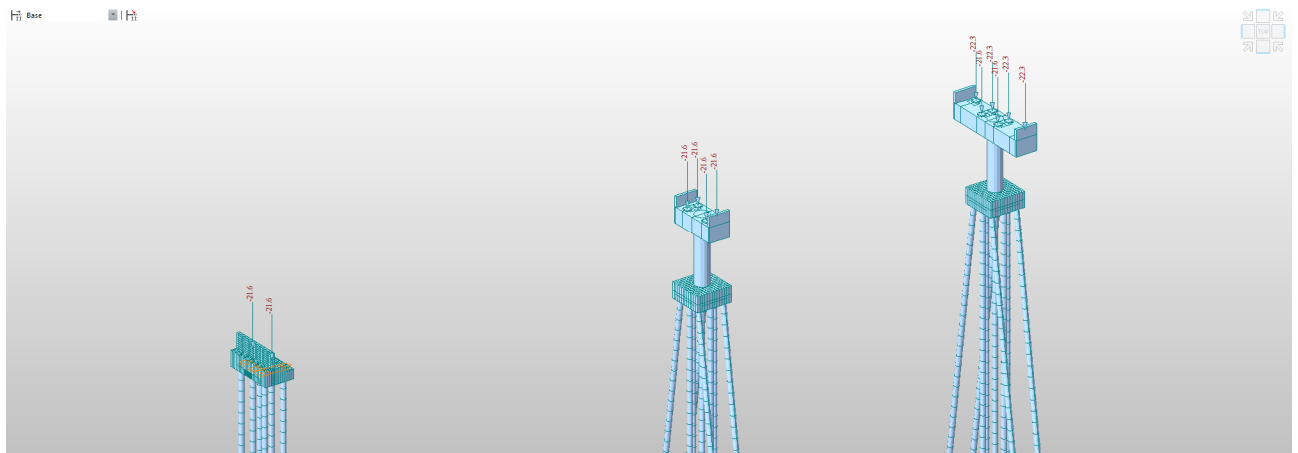
15.1 CARREGAMENTOS DEFINIDOS

15.1.1 PESO PRÓPRIO DO PILAR, BLOCO, TRAVESSA, CALÇOS

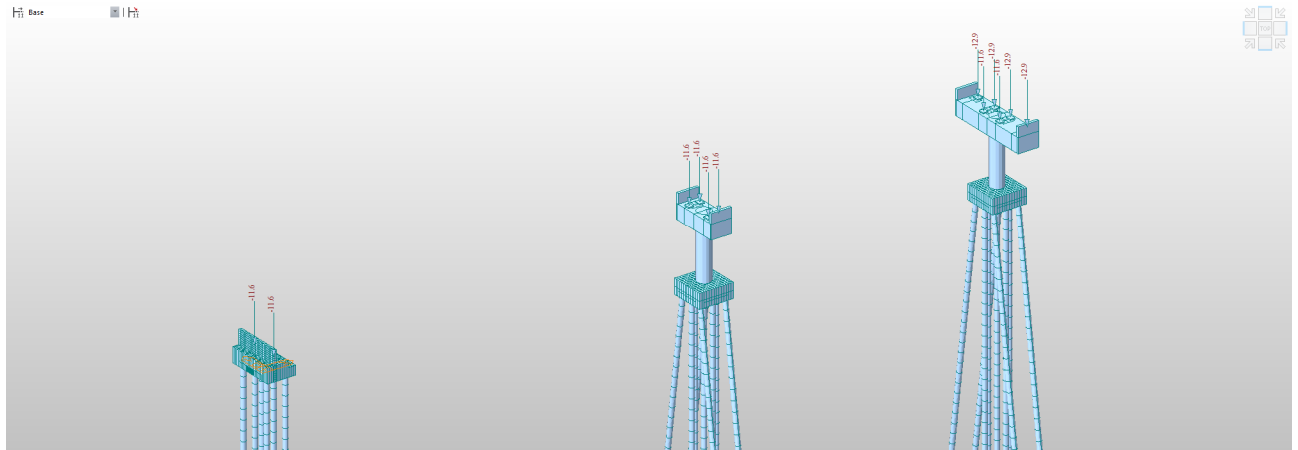


15.2 CARGAS DA SUPERESTRUTURA

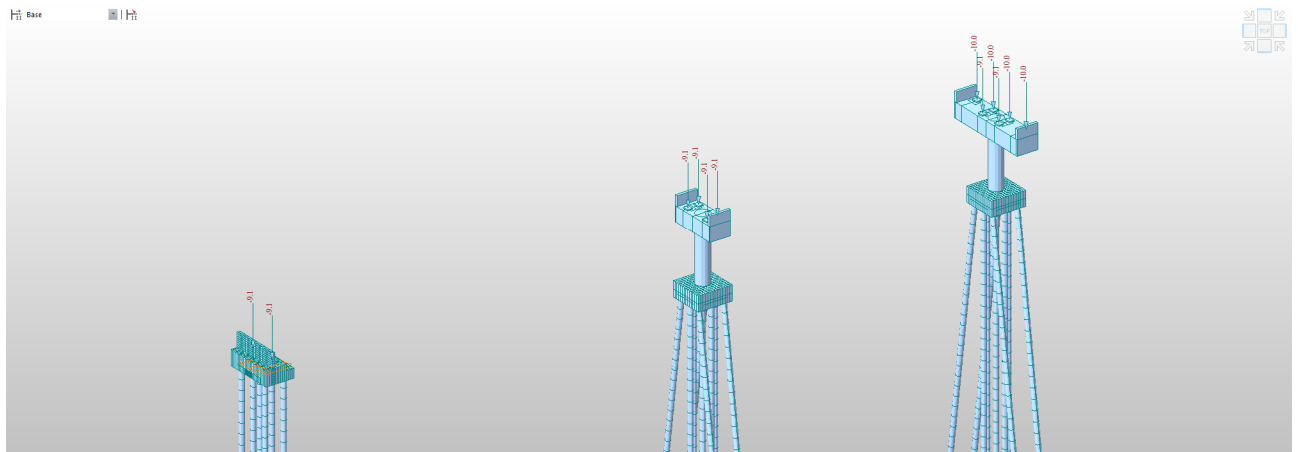
15.2.1 G1: PESO PRÓPRIO DA VIGA LONGARINAS



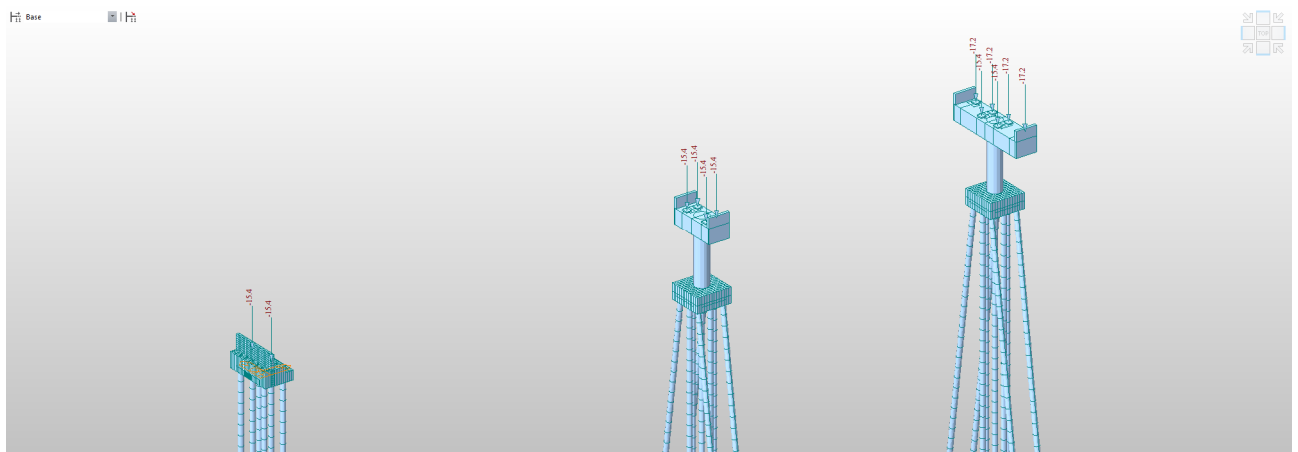
15.2.2 G2: LAJE TABULEIRO



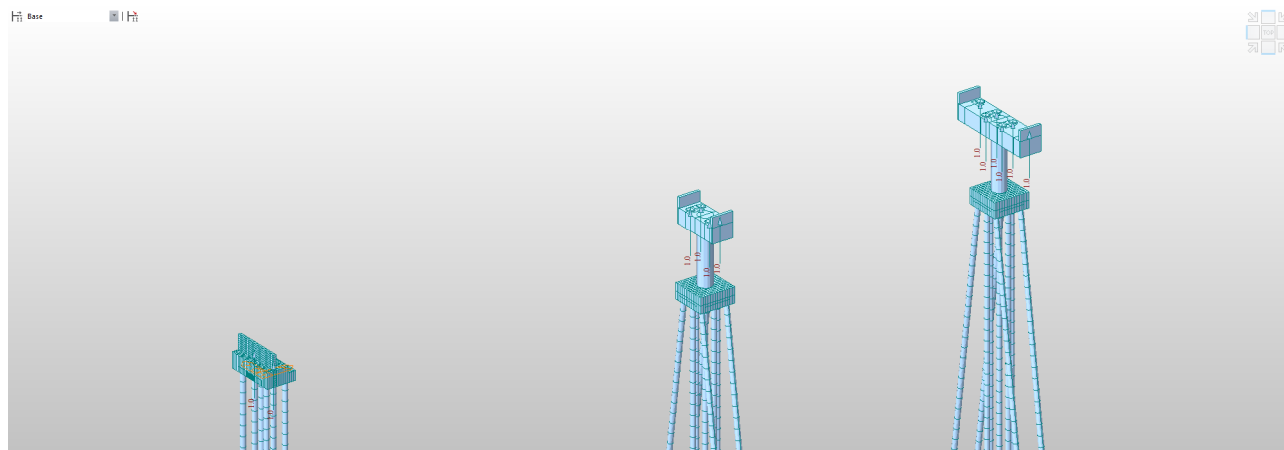
15.2.3 G3: PAVIMENTO E BARREIRAS



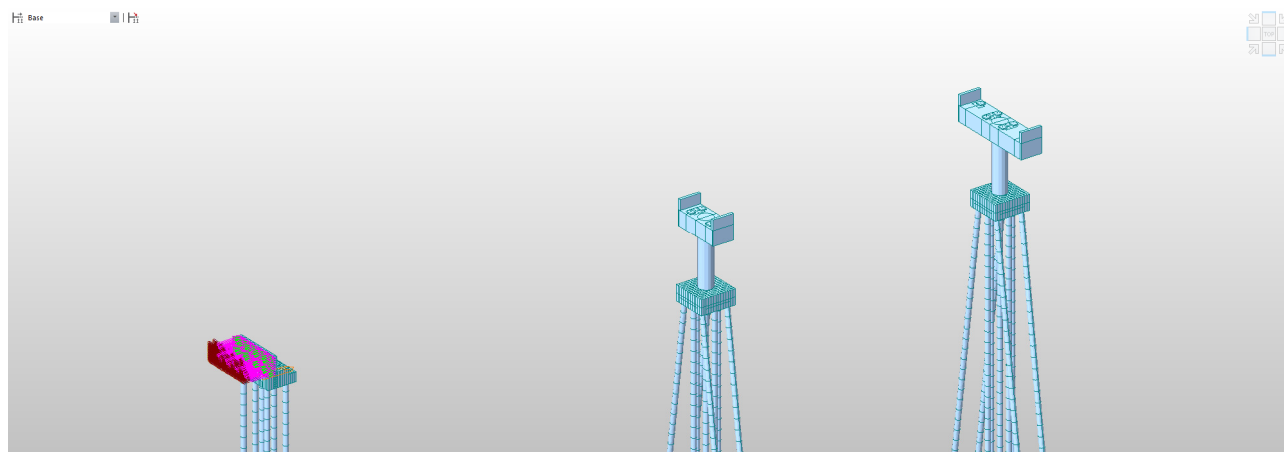
15.2.4 MULT MÁXIMO



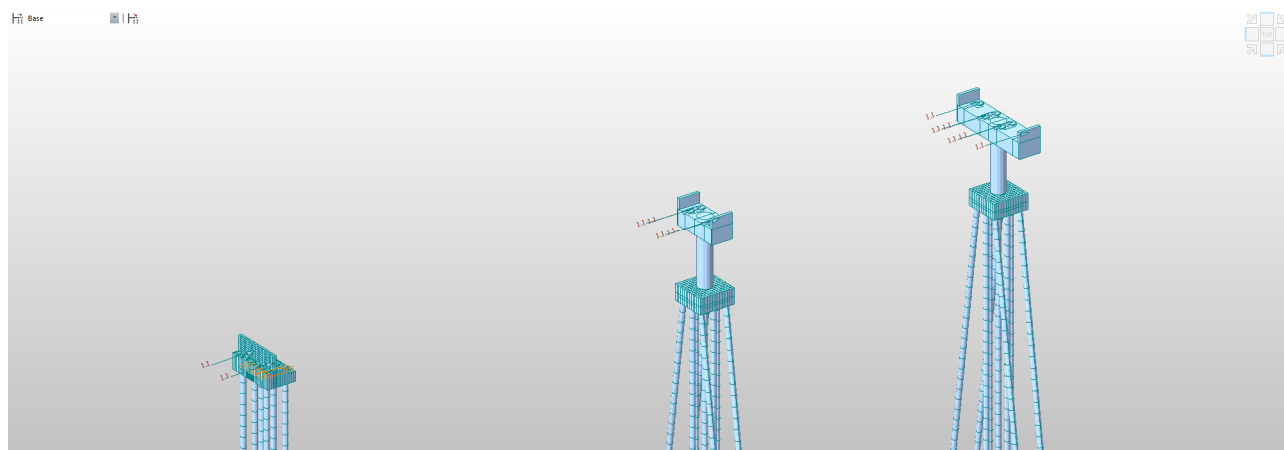
15.2.5 VEÍCULO E MULTIDÃO MÍNIMO



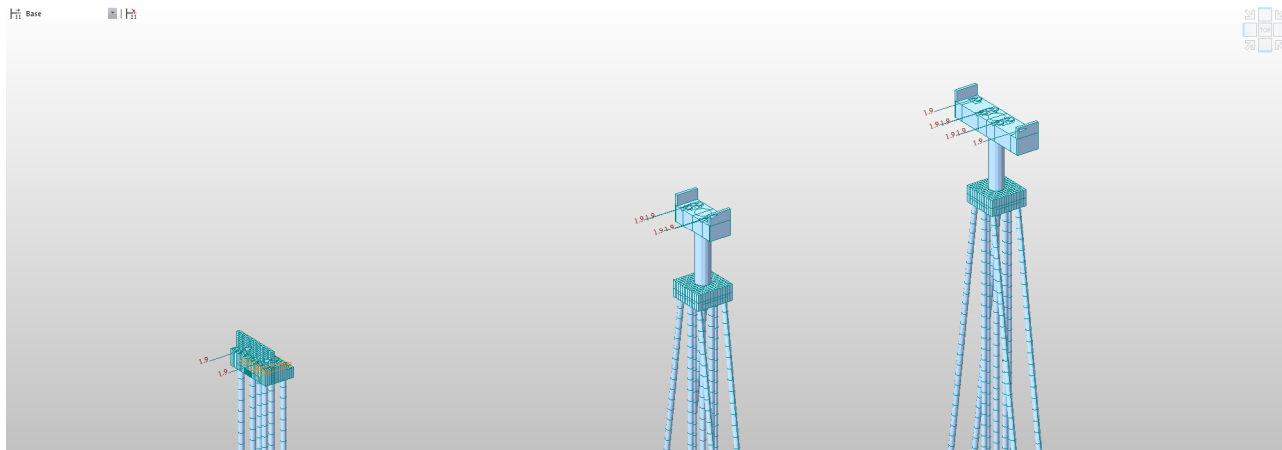
15.2.6 EMPUXO DE TERRA NA CORTINA



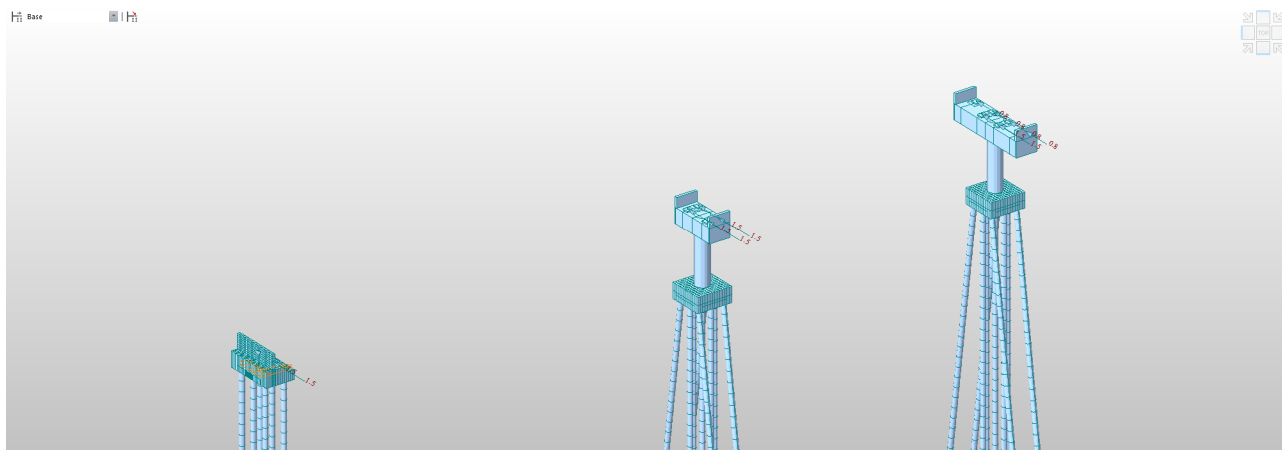
15.2.7 VARIAÇÃO DE TEMPERATURA



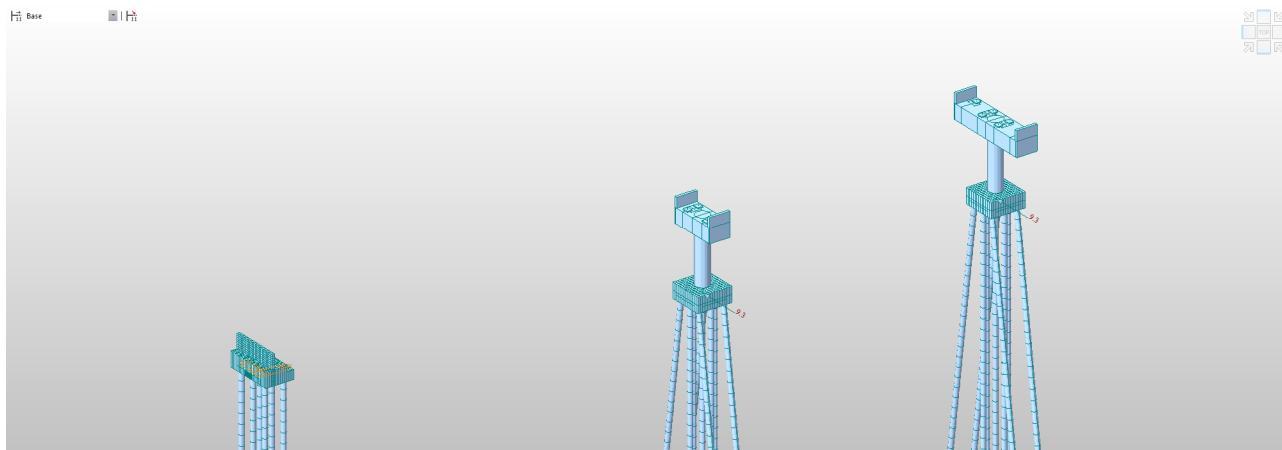
15.2.8 RETRAÇÃO E FLUÊNCIA

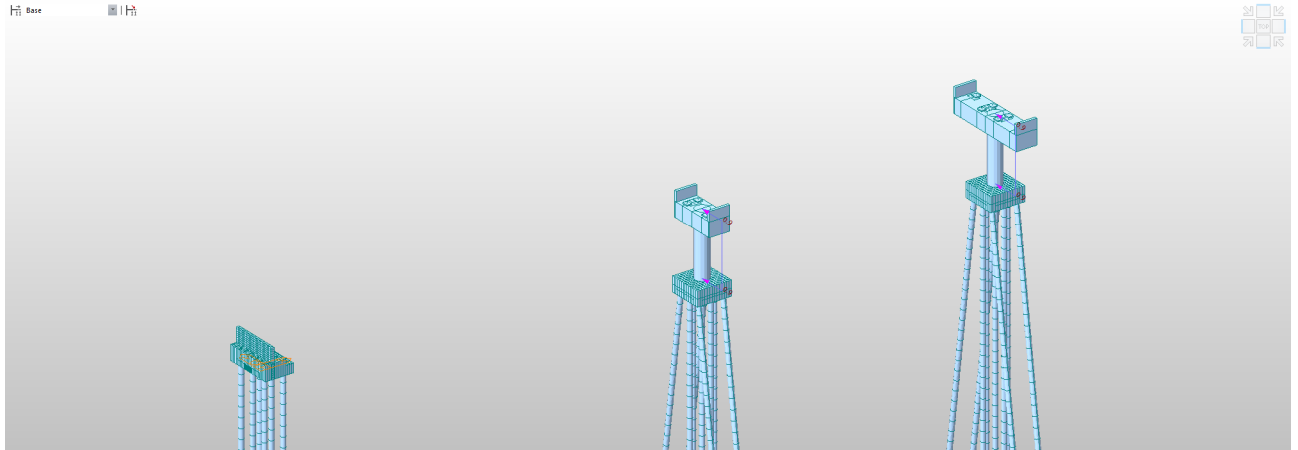


15.2.9 VENTO TRANSVERSAL NA SUPERESTRUTURA

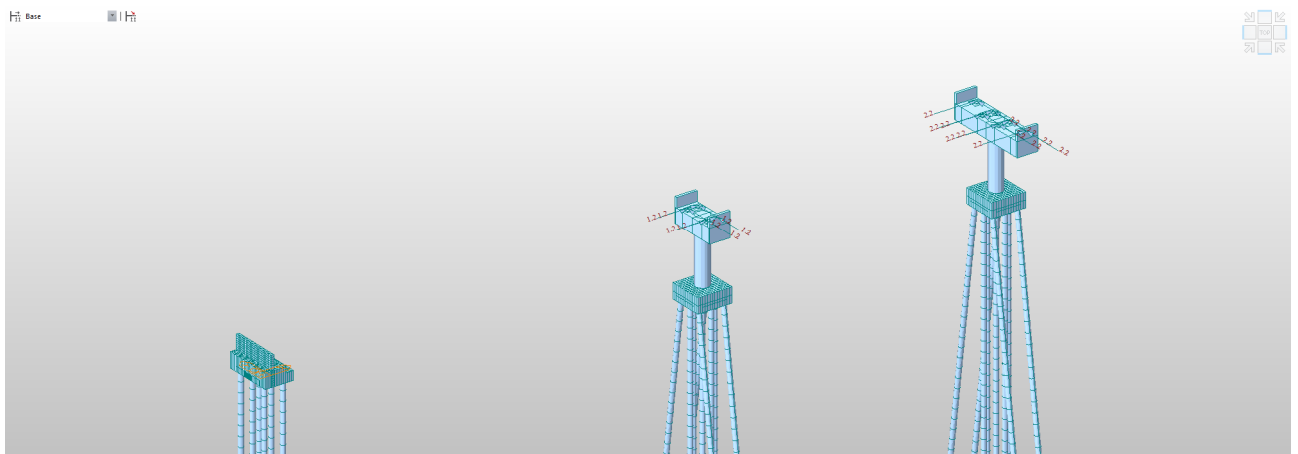
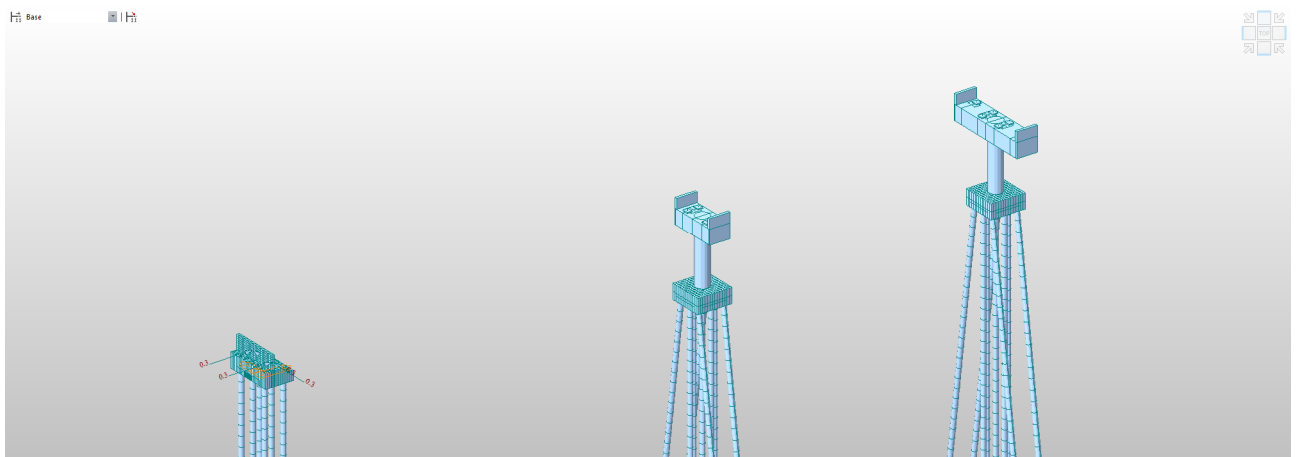


15.2.10 CARGA DE ÁGUA NO PILAR

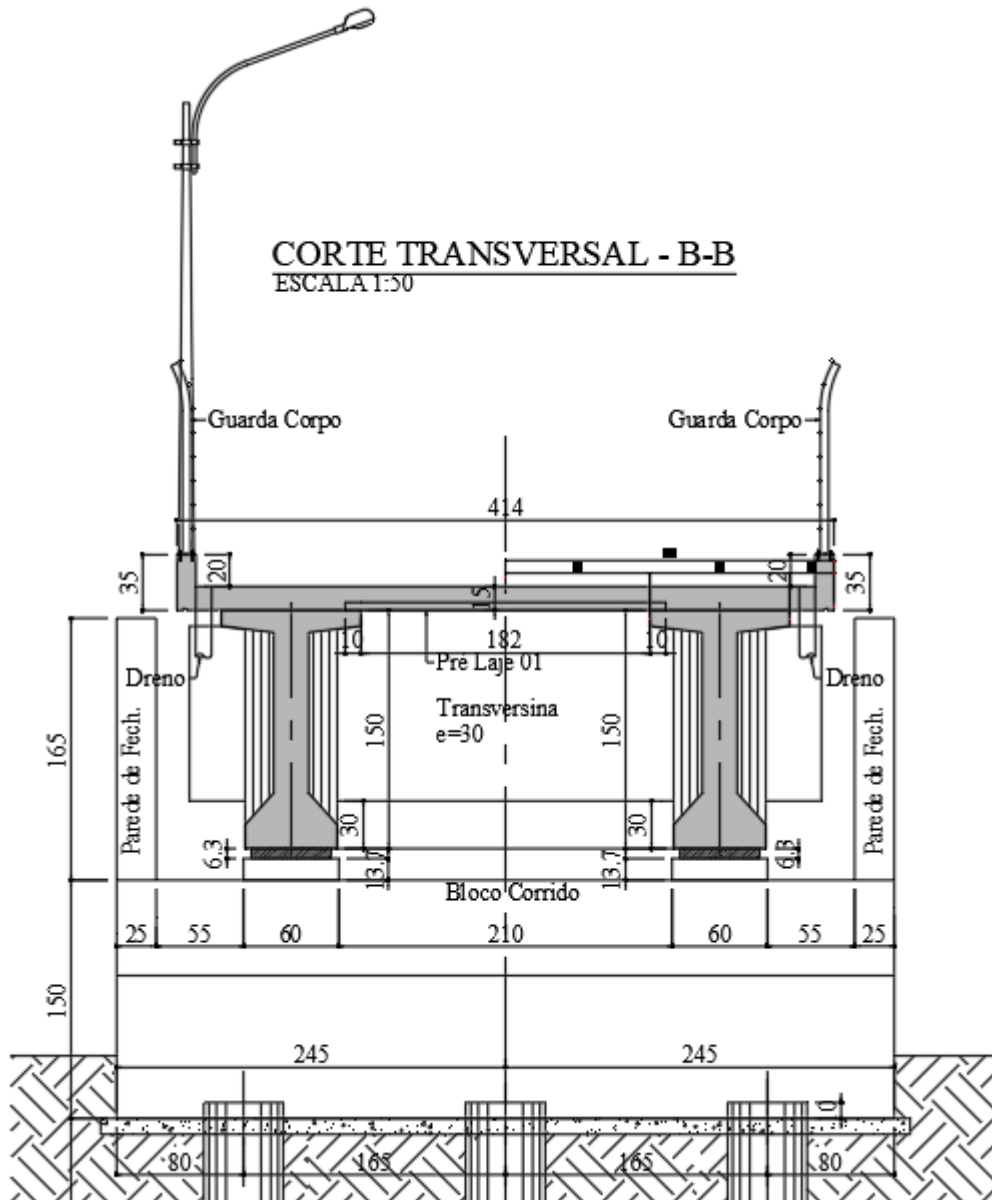




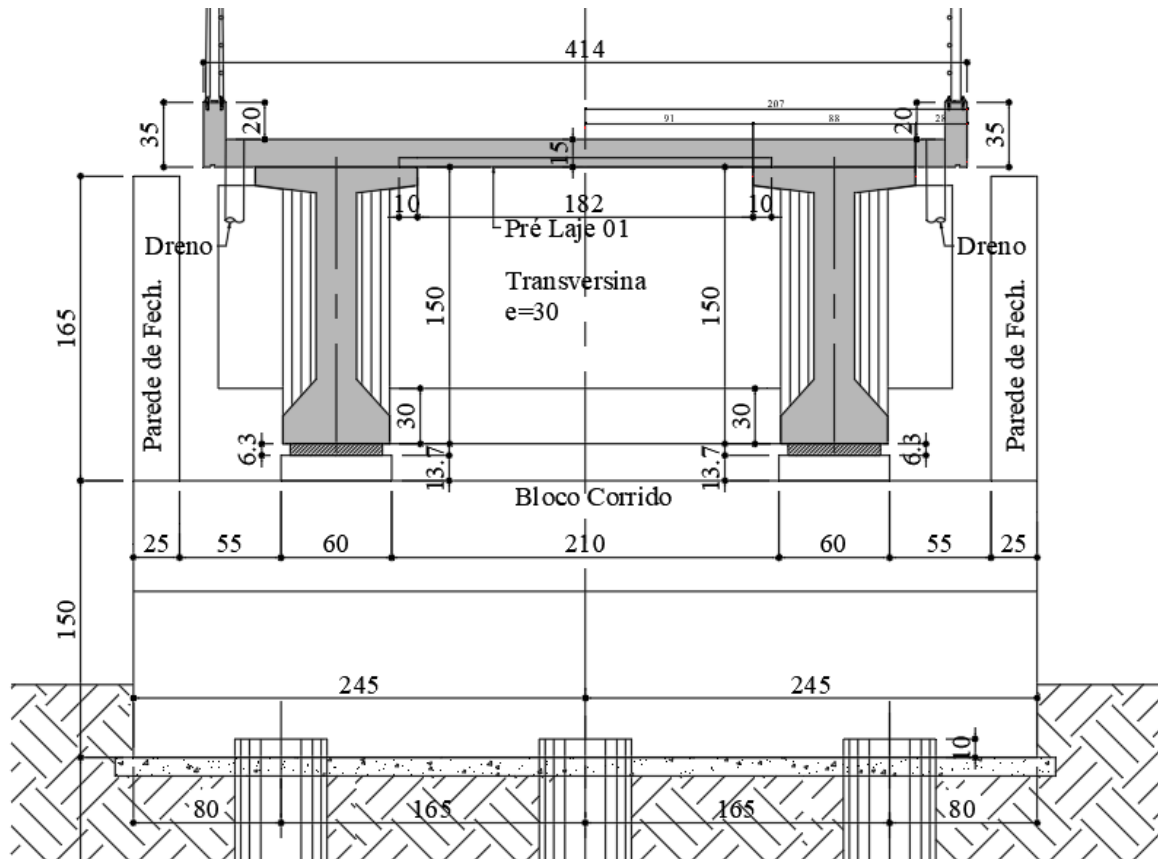
15.2.11 DESAPRUMO ACIDENTAL



16 DIMENSIONAMENTO DO APOIO 01 E 04



16.1 DIMENSIONAMENTO DO BLOCO CORRIDO

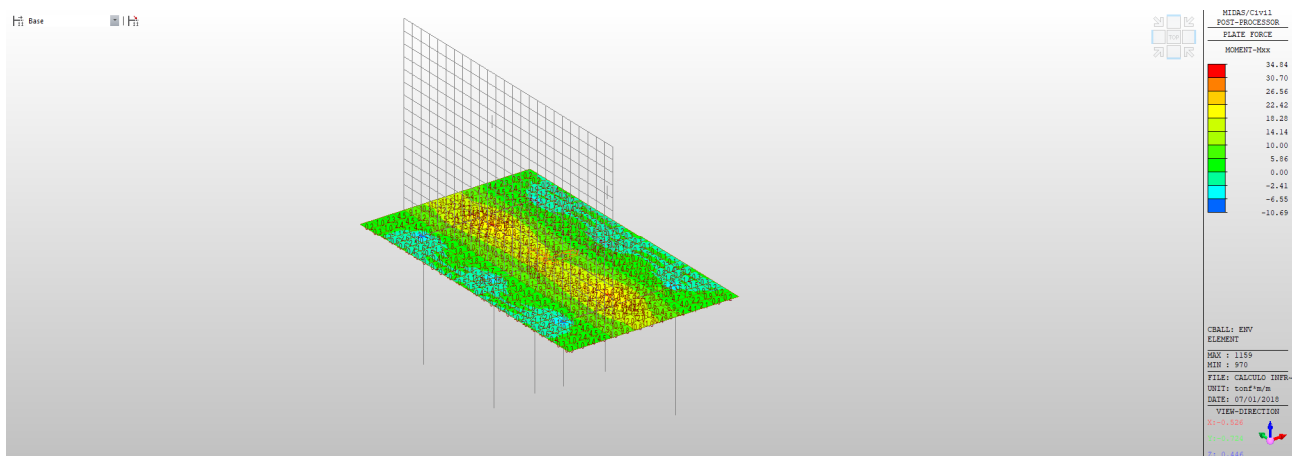


O Bloco será dividida em três pontos:

- 1º - No Balanço Externo;
- 2º - No Apoio;
- 3º - No Centro do Vão;

16.2 DIMENSIONAMENTO VIGA TRAVESSA

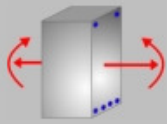
16.2.1 (MX) MOMENTO FLETOR LONGITUDINAL



$$\text{Neg. (My)} = 10,69 \text{ tonf} * m$$

$$\text{Pos. (My)} = 34,84 \text{ tonf} * m$$

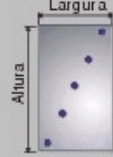
Solicitações



Nd (kN):

Md (kN.m):

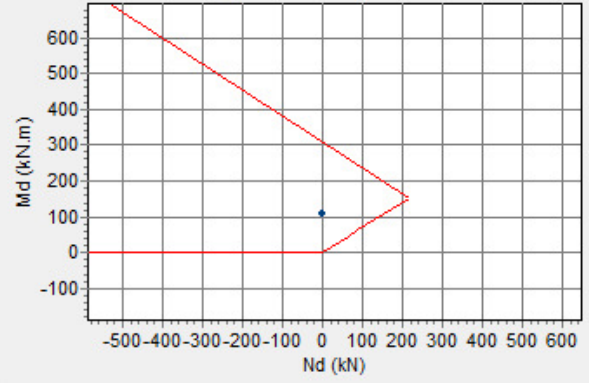
Seção Transversal



Largura (cm):

Altura (cm):

Diagrama de Interação



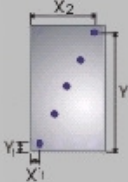
Materiais

Concreto (MPa): Aço:

Armadura

Número de barras na linha:

Diâmetro das barras (mm):



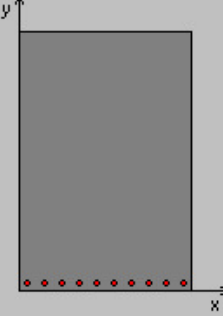
X₁ (cm): X₂ (cm):

Y₁ (cm): Y₂ (cm):

Horizontal Vertical Qualquer

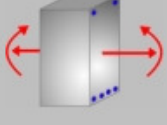
Adicionar Excluir

Taxa de armadura:



Armação Negativo = Ø8,00mm c/10

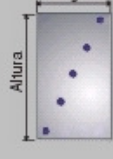
Solicitações



Nd (kN):

Md (kN.m):

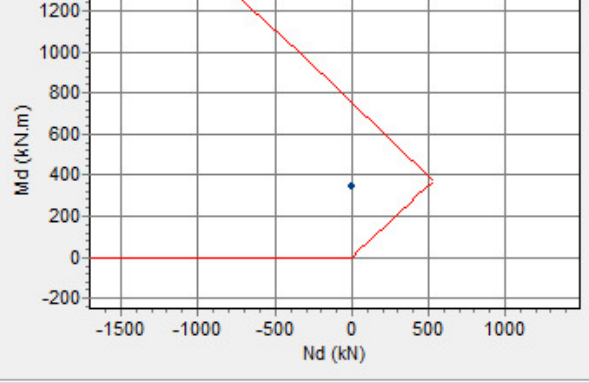
Seção Transversal



Largura (cm):

Altura (cm):

Diagrama de Interação



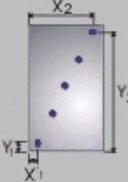
Materiais

Concreto (MPa): Aço:

Armadura

Número de barras na linha:

Diâmetro das barras (mm):



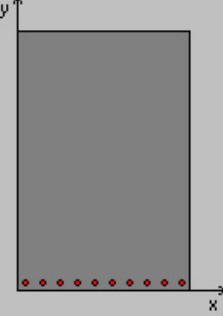
X₁ (cm): X₂ (cm):

Y₁ (cm): Y₂ (cm):

Horizontal Vertical Qualquer

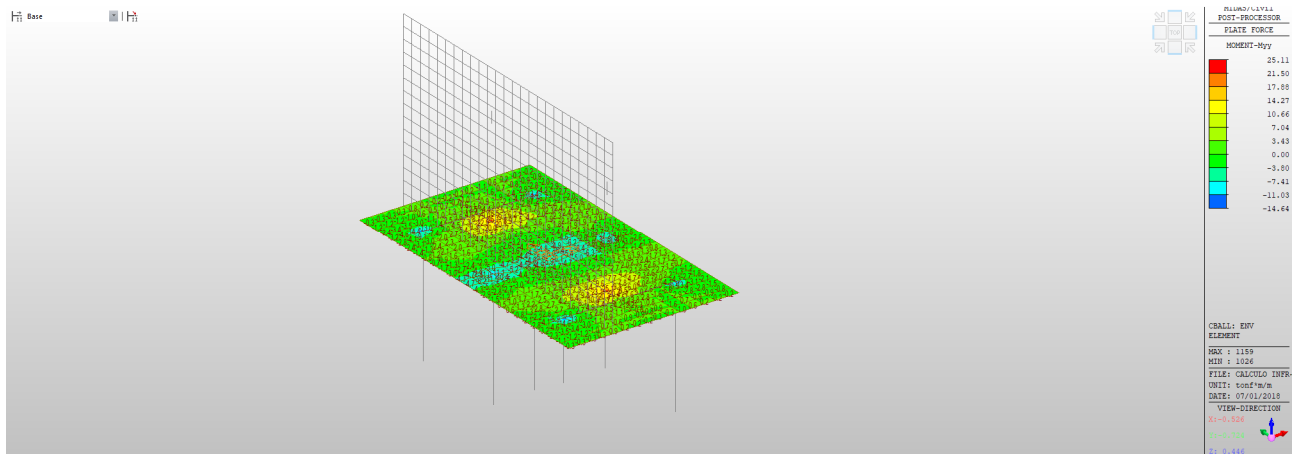
Adicionar Excluir

Taxa de armadura:



Armação Positiva = Ø12,50mm c/10

16.2.2 (MY) MOMENTO FLETOR TRANSVERSAL



*Neg. (My) = 14,64 tonf * m*

*Pos. (My) = 25,11 tonf * m*

Solicitações

Nd (kN) :

Md (kN.m) :

Seção Transversal

Largura (cm) :

Altura (cm) :

Diagrama de Interação

Materiais

Concreto (MPa) : Aço :

Armadura

Número de barras na linha :

Diâmetro das barras (mm) :

X₁ (cm) :

X₂ (cm) :

Y₁ (cm) : Horizontal

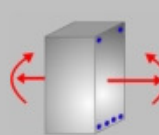
Y₂ (cm) : Vertical

Qualquer

Taxa de armadura :

Armação Negativa = Ø12,50mm c/10

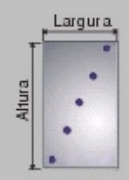
Solicitações



Nd (kN):

Md (kN.m):

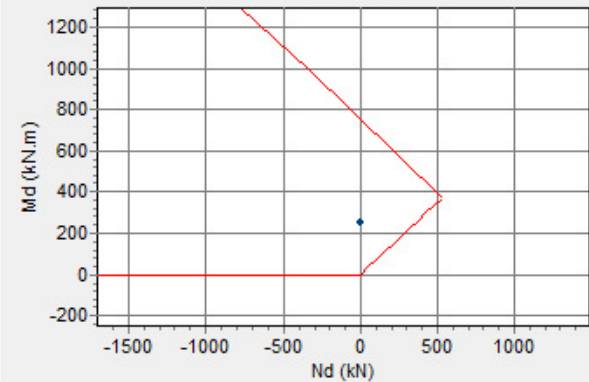
Seção Transversal



Largura (cm):

Altura (cm):

Diagrama de Interação



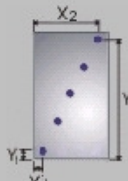
Materiais

Concreto (MPa): Aço:

Armadura

Número de barras na linha:

Diâmetro das barras (mm):



X₁ (cm):

X₂ (cm):

Y₁ (cm):

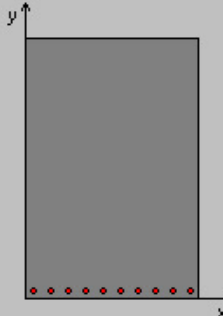
Y₂ (cm):

Horizontal

Vertical

Qualquer

Taxa de armadura:



Armação Positiva = $\varnothing 12,50\text{mm } c/10$

16.2.3 TENSÃO DE COMPRESSÃO DO BLOCO

fck	25 MPa	
Carga	445,5 kN	
Largura do Pilar	150 cm	
Ângulo da Biela	35 °	0,3289
Diâmetro da Estaca	50 cm	

Verificação das Bielas de Concreto

Tensão Limite

3,5625 kN/cm² 35,625 MPa

Tensão Atuante Junto ao Pilar

0,08 kN/cm² ✔ 0,8 MPa ok

Tensão Atuante Junto a Estaca

0,24 kN/cm² ✔ 2,41 MPa ok

16.3 VERIFICAÇÃO DO APARELHO DE APOIO

Apoio 01 e 06

Verificação dos aparelhos de apoio de Neoprenes

Dados

A = menor dimensão do aparelho =	40	cm
B = Outra dimensão	50	cm
n = numero de chapas de aço	5	un
tn = espessura das camadas intermediarias	0,95	cm
G = Modulo de elast transversal	1	Mpa
N= numero de aparelhos adotados	2	un
N" = numero de aparelho por vigas	1	un

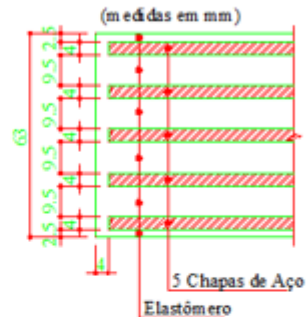
Solicitações Adotamos as maiores

Nd Max	77,9	Tf
Nd min	55,8	Tf
Flk	0,28	Tf

Incluir detalhe do Neoprene do projeto

DETALHE DOS APARELHOS DE APOIO HORIZONTAIS

ESCALA 1:20



Normal maxima de projeto
Normal minima característica
Maxima força longitudinal atuante

Calculo

Esforços verticais e Horizontais maximos e minimos

δmax do neoprene =	150	Kgf/cm ²
δmin do neoprene =	20	Kgf/cm ²
Flim=	42	Tf/apoio

Esforços verticais e Horizontais de projetos maximos e minimos

δmax do neoprene =	38,95	OK Atende
δmin do neoprene =	27,90	OK Atende
Flim=	0,28	OK Atende

Condição de estabilidade

$$(n-1) \times tn < A/5 \quad \rightarrow \quad (n-1) \times tn = 3,8 \quad \text{Ok atende as condições de estabilidade}$$

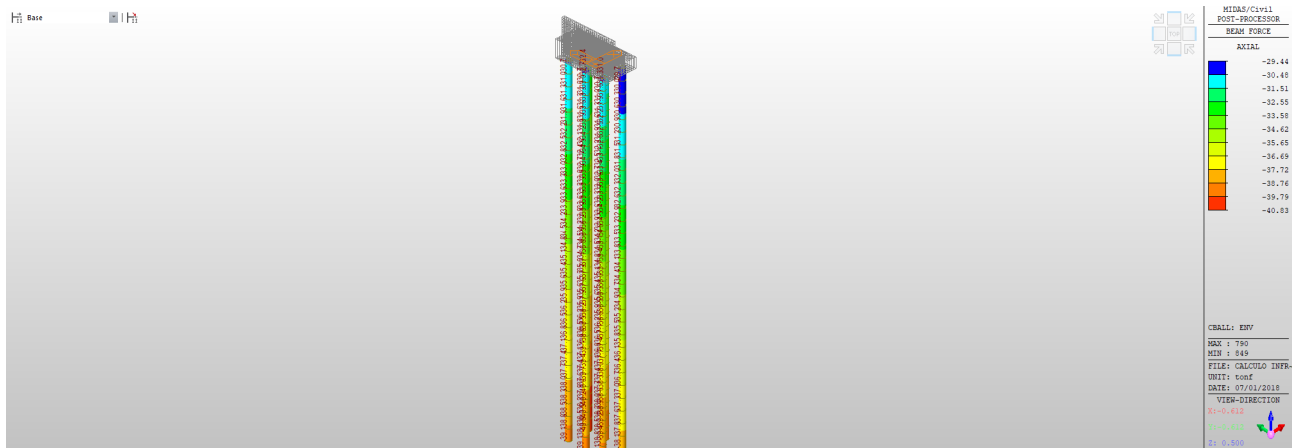
$$A/5 = 8$$

Adotamos Neoprenes: 40cm × 50cm × 6,30cm: 2 aparelhos de apoio por apoio de viga.

16.4 CALCULO ESTACAS APOIO 01

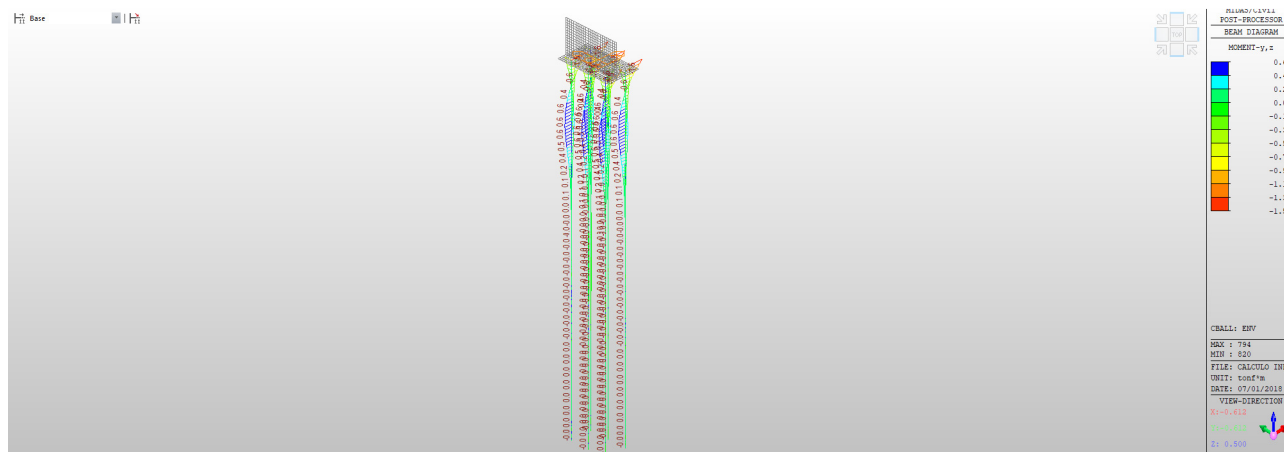
Estacas com Ø50cm Centrifugada.

16.4.1 CARGAS NAS ESTACAS SEM COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO AG-NM



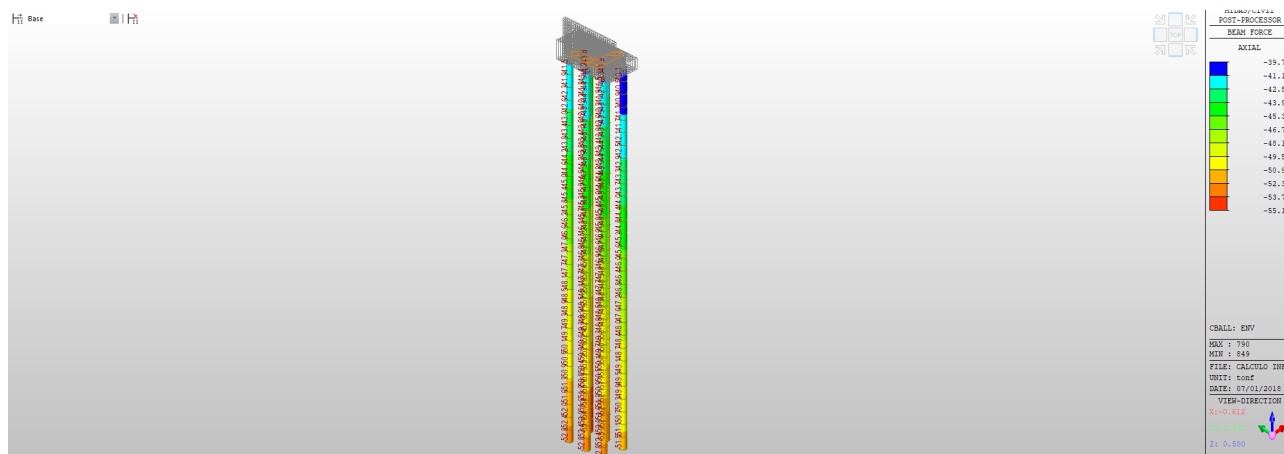
Adotamos como carga característica máxima na estaca = 40,83 tonf

16.4.2 MOMENTO AG-NM DAS ESTACAS



$$Mom (y - z) = 1,57 \text{ tonf} * m$$

16.4.3 CARGAS NAS ESTACAS NMÁX

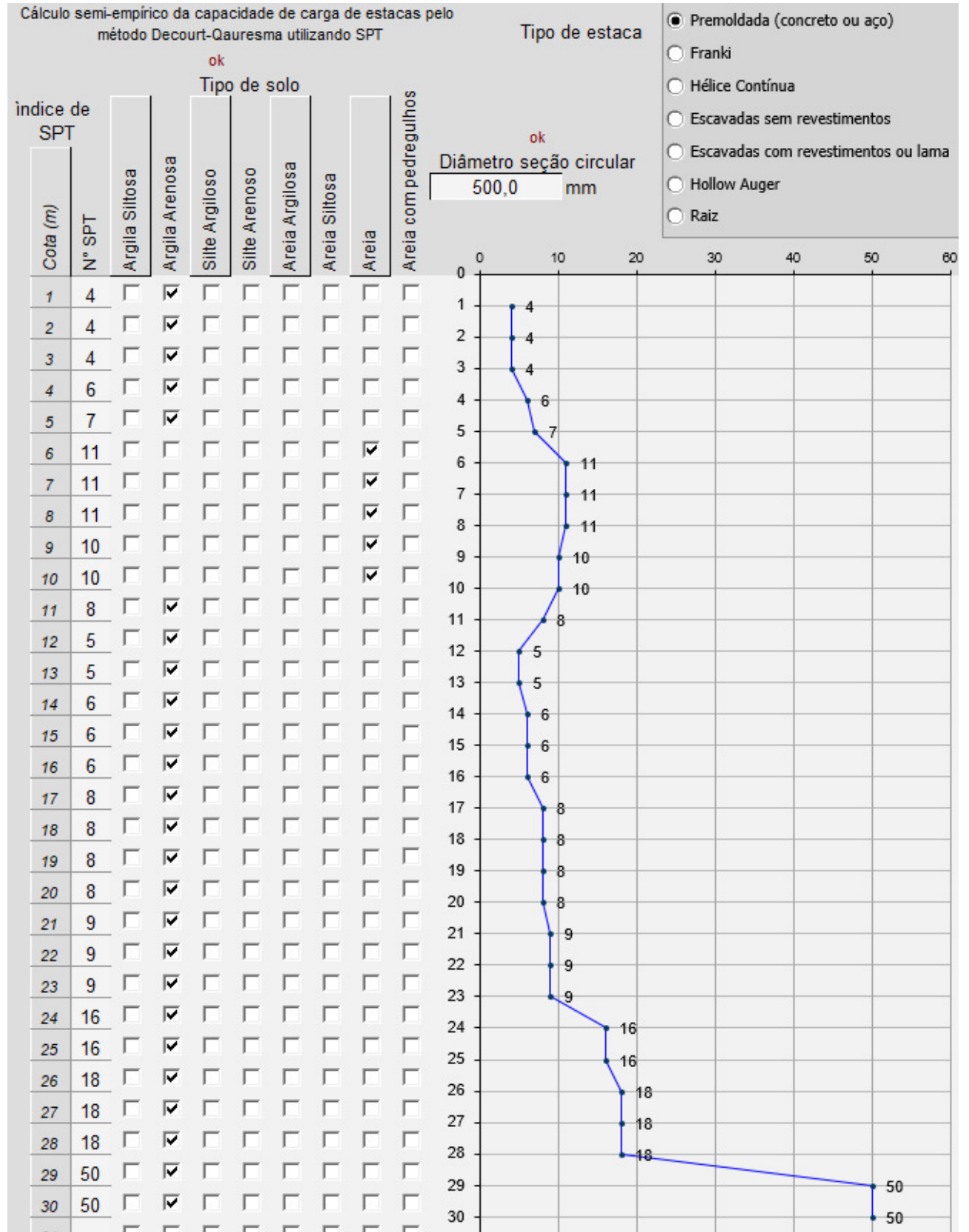


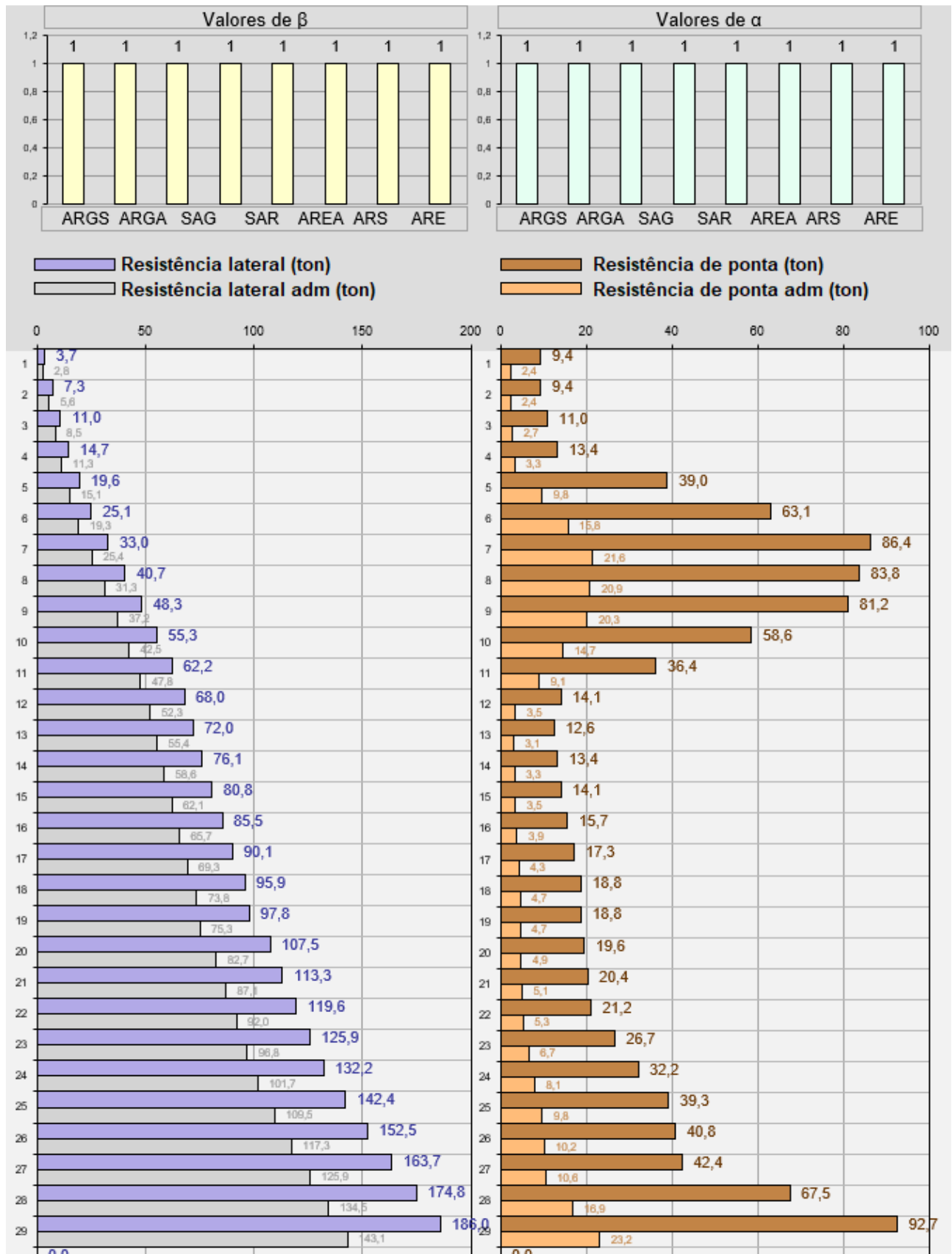
Adotamos como carga máxima na estaca = 55,12tonf

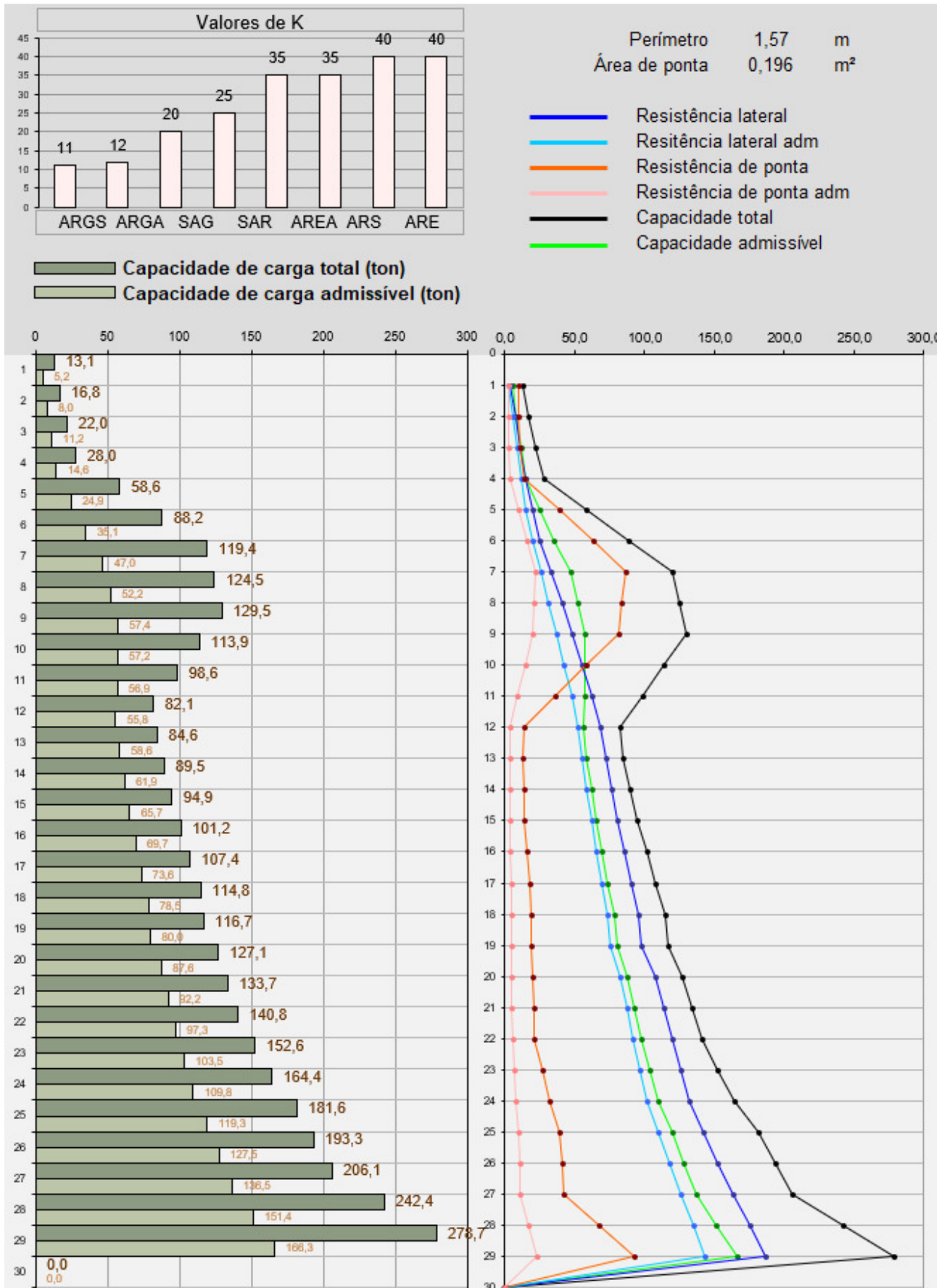
16.4.4 VERIFICAÇÃO DAS ESTACAS – APOIO

Carga sem coeficiente de ponderação AG – NM = 40,73tonf

16.4.4.1 VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO







16.4.4.2 VERIFICAÇÃO DA INTERAÇÃO ESTACA X SOLO

Tipo de Estaca									
ok									
Sondagem		Tipo do solo							
Cota (m)	N° SPT	Argila Siltosa	Argila Arenosa	Silte Argiloso	Silte Arenoso	Areia Argilosa	Areia Siltosa	Areia	Areia com pedregulhos
1	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	18	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	18	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	18	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Premoldada (concreto ou aço)
 Franki
 Hélice Contínua
 Escavadas sem revestimentos
 Escavadas com revestimentos ou lama
 Hollow Auger
 Raiz

ok

Comprimento total da estaca (m)
25,0 m

ok

Diâmetro seção circular *
500,0 mm

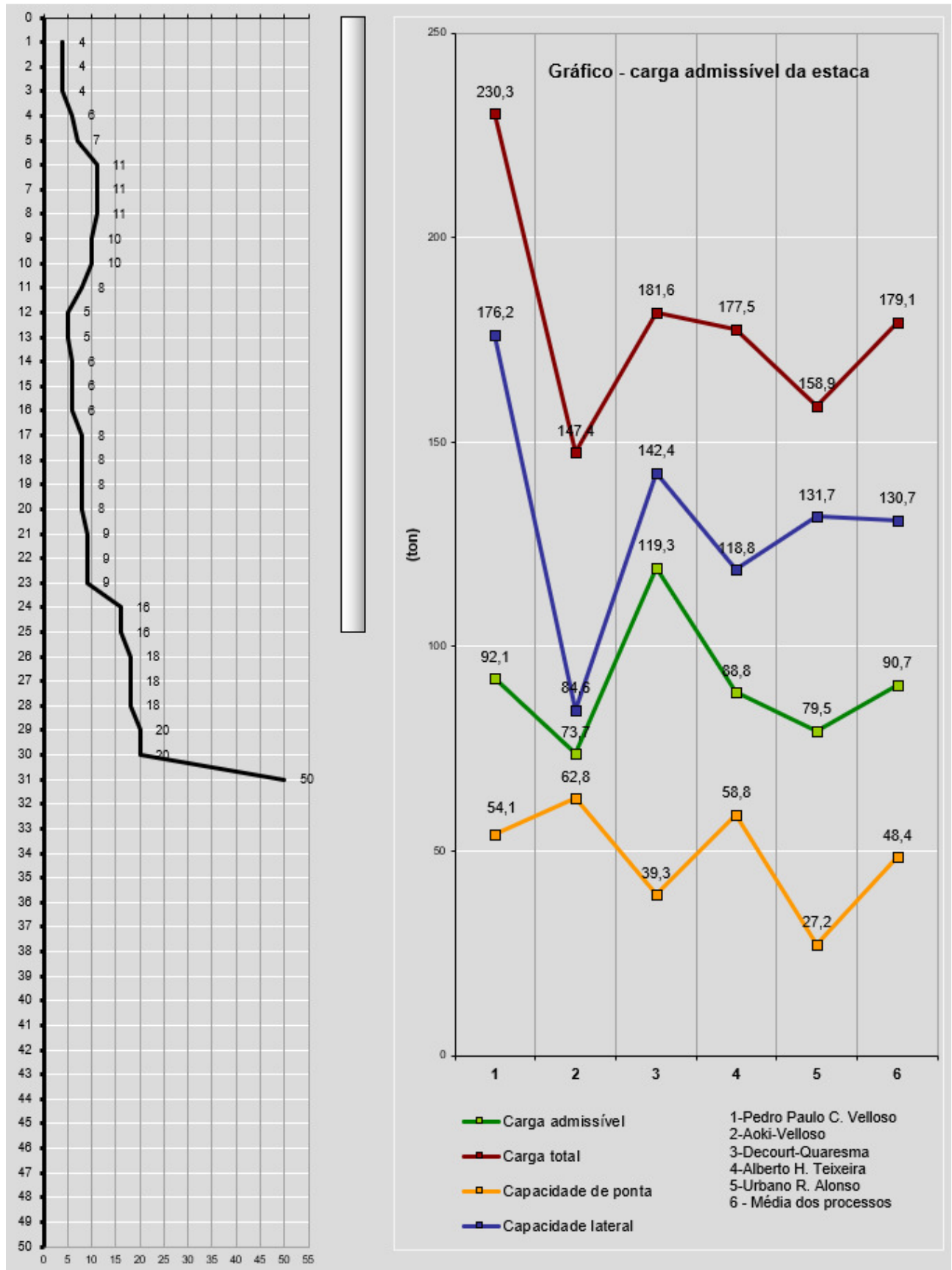
Volume base alargada (Franki) (L)
litros

Tipo de carregamento "P.P.C.V" *
Compressão

Resultado dos "processos"

Carga admissível da estaca (t)				
Capacidade de carga total da estaca (t)				
Capacidade de carga resistência de ponta (t)				
Capacidade de carga atrito lateral (t)				
Pedro Paulo Costa Velloso	176,2	54,1	230,3	92,1
Aoki-Velloso	84,6	62,8	147,4	73,7
Decourt-Quaresma	142,4	39,3	181,6	119,3
Alberto Henriques Teixeira	118,8	58,8	177,5	88,8
Urbano Rodrigues Alonso	131,7	27,2	158,9	79,5
Média dos processos	130,7	48,4	179,1	90,7

Atenção: Para carga admissível, a capacidade de carga total deve ser dividida pelo coeficiente de segurança (CS). Os coeficientes de segurança (CS) utilizados nos métodos são os estipulados pelo seus respectivos autores. A Norma estipula valor mínimo para CS igual a 2.



Carga Característica de Cálculo – 40,73tonf

Carga Característica da Estaca Interação Estaca Solo – 90,70tonf, proundidade de 25m.

Excelência Soluções em Engenharia

engenheirovc@gmail.com

Rua Henrique Cardoso, 45, Figueira - Gaspar SC CEP 89110-593
Tel. 55-47-3018-1774 / 55-47-9 9965-1688

A carga características de cálculo das estacas é menor que a carga característica da interação estaca solo.

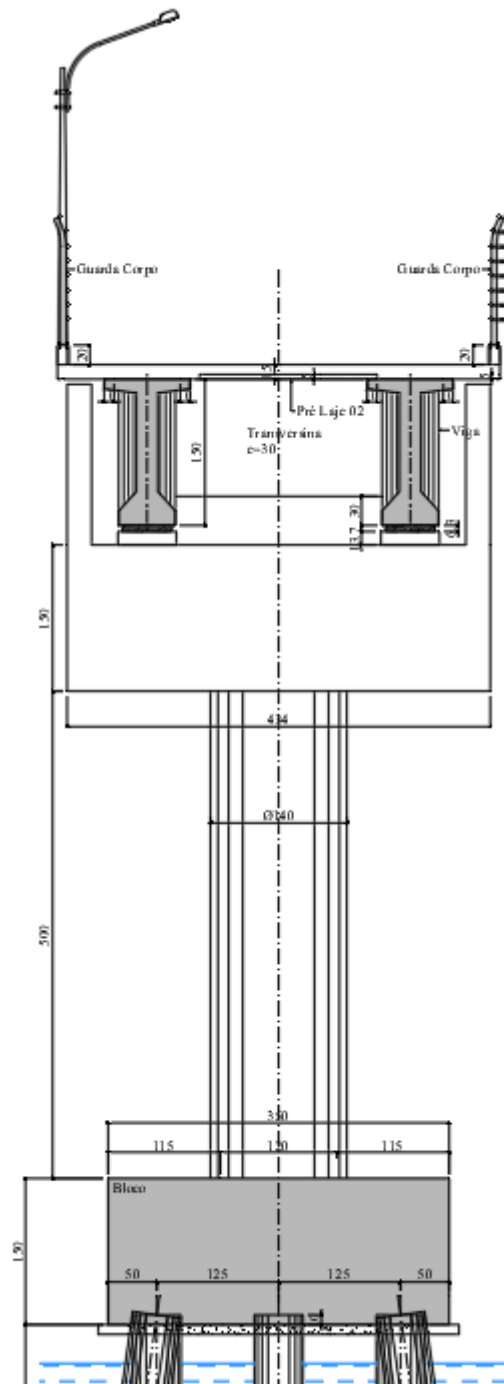
ok, Atende

1º - Verificando a carga, AG-NM “Carga Característica de Cálculo” temos a maior carga nas estacas em $40,73\text{tonf}$ sem os coeficientes de ponderação. De acordo com o cálculo acima a capacidade de carga admissível da estaca fica em $90,70\text{tonf}$ na média dos processos. *ok, Atende*

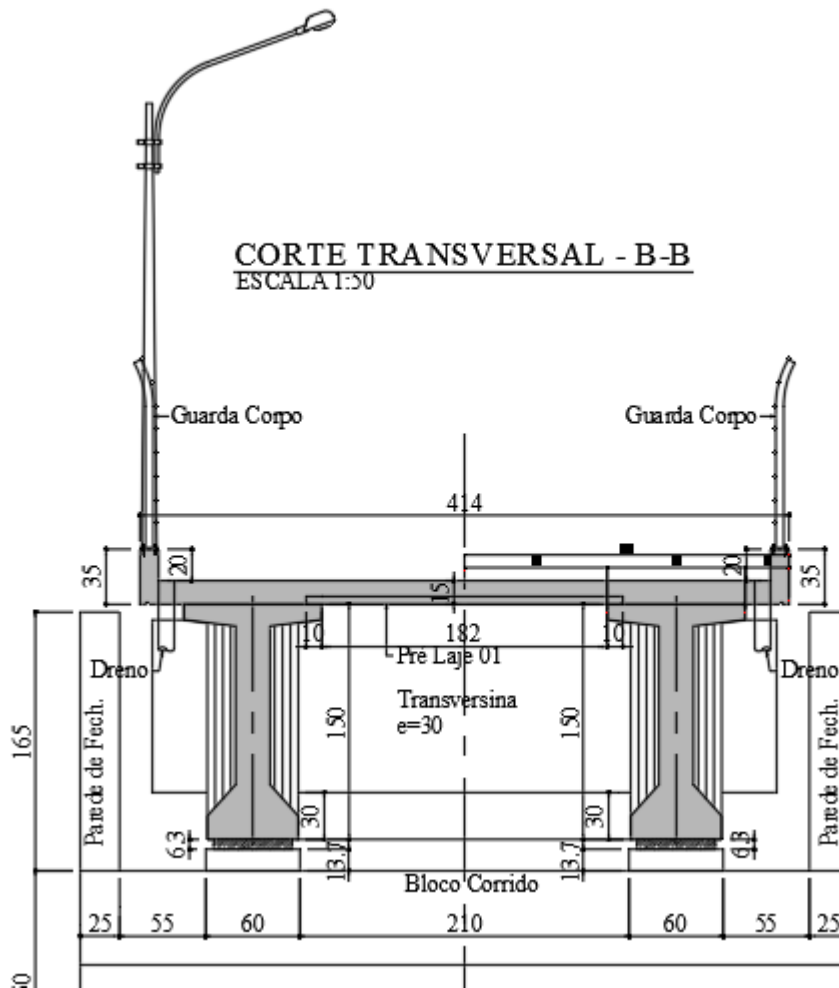
2º - Verificando a carga com $N_{\text{máx}}$ temos a maior carga nas estacas em $55,12\text{tonf}$ com os coeficientes de ponderação de cálculo. De acordo com o cálculo acima a capacidade de carga total da estaca fica em $179,10\text{tonf}$ na média dos processos. *ok, Atende*

As estacas estão com a capacidade dentro dos limites impostos por norma.

17 DIMENSIONAMENTO DO APOIO 02 E 05



17.1 DIMENSIONAMENTO DA VIGA TRAVESSA

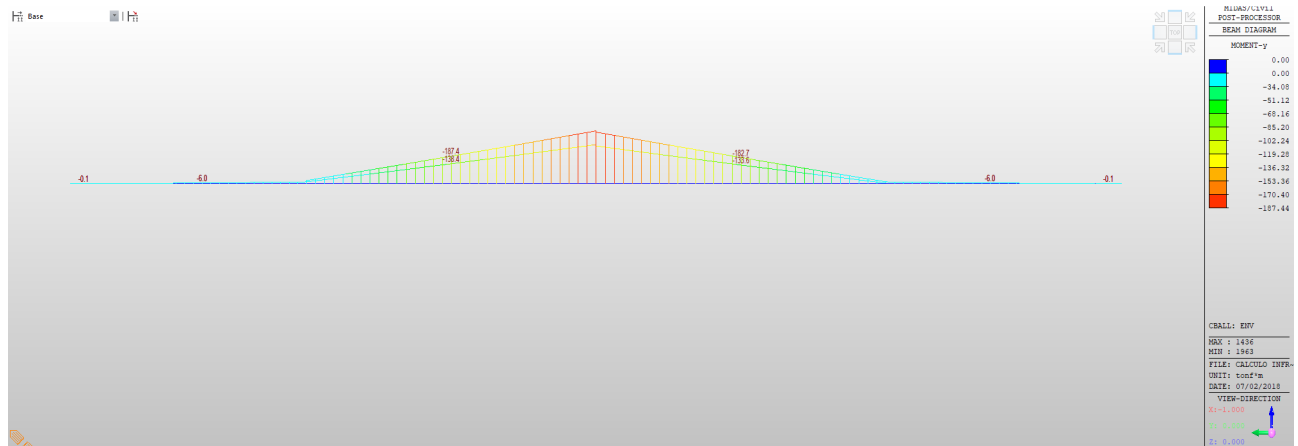


A viga de travessa será dividida em três pontos:

- 1º - No Balanço Externo;
- 2º - No Pilar;
- 3º - No Centro do Vão;

17.2 DIMENSIONAMENTO VIGA TRAVESSA

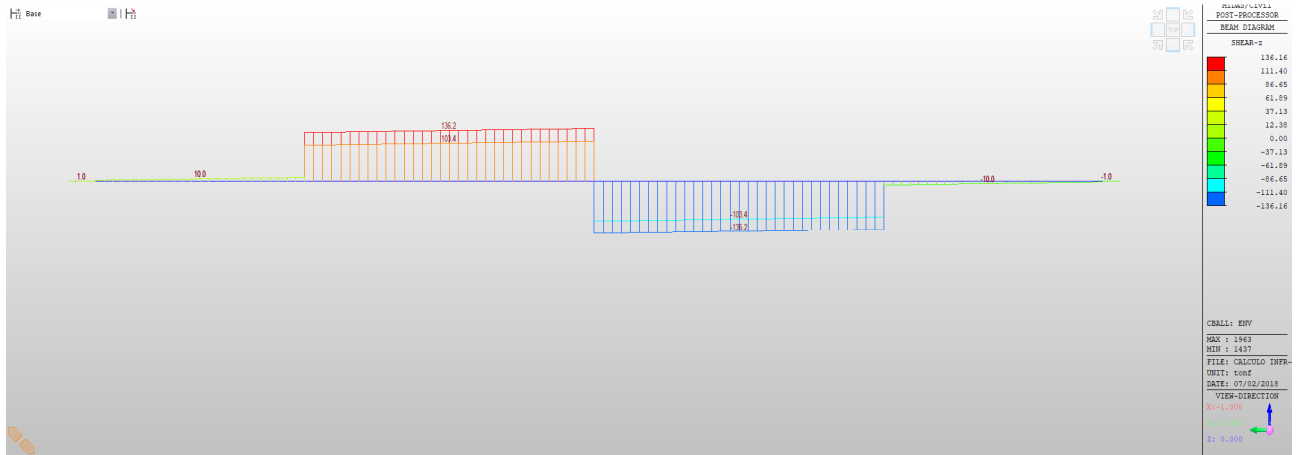
17.2.1 (MY) MOMENTO FLETOR



$Neg. (My) = 187,44 \text{ tonf} * m$

$Pos. (My) = 00,00 \text{ tonf} * m$

17.2.2 (FZ) ESFORÇOS CORTANTES



$Face (Fz) = 13,50 \text{ tonf}$

$Apoio (Fz) = 183,51 \text{ tonf}$

17.2.3 ARMAÇÃO A FLEXÃO

COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DAS AÇÕES:

Estado Limite Último:

$\gamma_{FE} =$	1,35	$\gamma_{EQ} =$	1,50
$\gamma_{FD} =$	1,00		

Estado Limite de Utilização (Combinação Frequente das Ações):

$\gamma_{FE} =$	1,00	$\psi_1 =$	0,50
Nº de Ciclos	2,00E+06		

COEFICIENTES DE MINORAÇÃO DAS RESISTÊNCIAS/ α_s :

$\gamma_c =$	1,4	$Es/Ec_{\text{fissuração}}$	15
$\gamma_s =$	1,15	Es/Ec_{fadiga}	10

Fissuração / Condições do meio ambiente - tabela 6.1

- Classe I - fraca
- Classe II e III- moderada a forte
- Classe IV - Muito forte

ver 0.5

Calcular

CONCRETO ARMADO / FLEXÃO SIMPLES - VIGA

Esforços solicitantes		Face (+)	Pilar (+)	Face (+)	Face (-)	Pilar (-)	Face (-)
Mgk	(tfm)	1,00	1,00	1,00	6,00	187,44	6,00
Mqk max	(tfm)						
Mqk min	(tfm)						

Propriedades dos materiais		Face (+)	Pilar (+)	Face (+)	Face (-)	Pilar (-)	Face (-)
fck	(MPa)	30	30	30	30	30	30
fyk	(MPa)	500	500	500	500	500	500

Propriedades da seção

bf	(cm)						
hf	(cm)						
bw	(cm)	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0
h	(cm)	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0
binf							
hinf							

Armadura inferior

φ (mm)	(mm)	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
barras por camada		20	20	20	20	20	20
cobrimento na armadura	(cm)	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

Armadura superior

As'	(cm²)						
d'	(cm)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

DIMENSIONAMENTO

Md	(tfm)	1,4	1,4	1,4	8,1	253,0	8,1
d	(cm)	143,8	143,8	143,8	143,8	143,8	143,8
x	(cm)	0,03	0,03	0,03	0,18	5,85	0,18
As	(cm²)	0,22	0,22	0,22	1,30	41,16	1,30
As' nec.	(cm²)						

VERIFICAÇÃO DA FADIGA

M _{Dmax} tensões	(tfm)	1	1,00	1,00	6,00	187,44	6,00
M _{Dmin} tensões	(tfm)	1	1,00	1,00	6,00	187,44	6,00
σ _{smax}	(kgf/cm²)	3193	3193	3193	3254	3312	3254
σ _{smin}	(kgf/cm²)	3193	3193	3193	3254	3312	3254
Δσ _s	(kgf/cm²)	0	0	0	0	0	0
Δσ _s Admissível	(kgf/cm²)	1750	1750	1750	1750	1750	1750
K		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
A _{s,corr.}	(cm²)	0,22	0,22	0,22	1,30	41,16	1,30

CONTROLE DA FISSURAÇÃO

σ _{smax}	(kgf/cm²)	3213	3213	3213	3262	3331	3262
ρ _{fi}		0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
w1	(mm)	0,85	0,85	0,85	0,87	0,91	0,87
w2	(mm)	0,64	0,64	0,64	0,65	0,67	0,65
ELS-W w _k ≤	(mm)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
K		2,15	2,15	2,15	2,18	2,23	2,18
A _{s,corr.}	(cm²)	0,46	0,46	0,46	2,83	91,73	2,83

Armadura sugerida		(1Ø25mm)	(1Ø25mm)	(1Ø25mm)	(1Ø25mm)	(1Ø25mm)	(1Ø25mm)
CG barras	(cm)	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
número de camadas		1	1	1	1	1	1

Armação Negativa = 20 barras de Ø25,00mm

Armação Positiva = 10 barras de Ø16,00mm

17.2.4 ARMAÇÃO A CORTANTE

COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DAS AÇÕES:

Estado Limite Último:

$\gamma_{fg} =$	1,35	$\gamma_{fq} =$	1,50
$\gamma_{fg} =$	1,00	$\gamma_{fp} =$	0,90

Estado Limite de Utilização (Combinação Frequente das Ações):

$\gamma_{fg} =$	1,00	$\psi_1 =$	0,50
Nº de Ciclos	2,00E+06	Δ_{fsd} fadiga (MPa)	85

Modelo de verificação

Modelo I

Modelo II

Calcula
r

COEF. DE MINORAÇÃO DAS RESISTÊNCIAS:

$\gamma_c =$	1,4
$\gamma_s =$	1,15

MATERIAIS E ÂNGULO DOS ESTRIBOS:

f_{ck} (MPa)	25	Ø Bainha (cm)
f_{yk} (MPa)	500	TETA (°)
α (graus)	90	

Estado limite último - Cisalhamento/Torção

ESFORÇOS SOLICITANTES:

		Face	Pilar	Face	-	-
Vgk	(tf)	10,00	136,16	10,00	-	-
Vgkmax	(tf)					
Vgkmin	(tf)					
Vpk	(tf)					
Tgk	(tf m)	5,70	5,70	5,70		
Tqk	(tf m)					

PROPRIEDADES GEOMÉTRICAS DA SEÇÃO:

		Face	Pilar	Face	-	-
d	(cm)	150,00	150,00	150,00		
bw	(cm)	210,00	210,00	210,00		
bainha na alma		n	n	n	n	n
bw útil	(cm)	210,00	210,00	210,00		
bitola (mm)	(mm)	10	10	10	10	10
Ramos de estribo		4	4	4	6	4
Ae	(cm ²)	31500	31500	31500	0	0
hef	(cm)	43,75	43,75	43,75	#DIV/0!	#DIV/0!
uef	(cm)	720,00	720,00	720,00	0,00	0,00

CÁLCULO:

VERIFICAÇÃO DO CONCRETO

		Face	Pilar	Face	-	-
Vsd	(tf)	14	184	14	0	0
Vrd2	(tf)	1346	1346	1346		
Tsd	(tf m)	8	8	8		
Trd2	(tf m)	1107	1107	1107		
Tsd/Trd2+ Vsd/Vrd2		0,02	0,14	0,02		

DIMENSIONAMENTO CISALHAMENTO

		Face	Pilar	Face		
fctm	(MPa)	2,56	2,56	2,56		
fctd	(MPa)	1,28	1,28	1,28		
Vc = Vc1	(tf)	242	242	242		
Taxa mínima		0,10	0,10	0,10		
Aswmin	(cm ² /m)	21,55	21,55	21,55		
Asw	(cm ² /m)	0,00	0,00	0,00		

DIMENSIONAMENTO TORÇÃO

		Face	Pilar	Face		
Al/s (pele)	(cm ² /m)	0,28	0,28	0,28		
AsT/s (torção)	(cm ² /m)	0,28	0,28	0,28		

VERIFICAÇÃO DA FADIGA CISALHAMENTO

VSdmax	(tf)	10	136	10		
VSdmin	(tf)	10	136	10		
σ_{swmax}	(MPa)	0	47	0		
σ_{swmin}	(MPa)	0	47	0		
$\Delta\sigma_s$	(MPa)	0	0	0		
$\Delta\sigma_{adm}$	(MPa)	85	85	85		
K < 2		1,00	1,00	1,00		
Aswcorrig.	(cm ² /m)	21,55	21,55	21,55		
Armadura cisalham.	(cm ² /m)	21,5	21,5	21,5		
Sugerido cisalhamento		4RØ10 c/14,8	4RØ10 c/14,8	4RØ10 c/14,8		

CÁLCULO DA FADIGA EB-3/67						
SEÇÃO		1	2	3	4	5
Vg	(tf)	10,00	136,16	10,00	0,00	0,00
Vq _{máx}	(tf)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vq _{mín}	(tf)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q1	(tf)	10,00	136,16	10,00	0,00	0,00
Q2	(tf)	10,00	136,16	10,00	0,00	0,00
ΔQ	(tf)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
σ _e	MPa	500	500	500	500	500
σ _l	MPa	280	280	280	280	280
k = ((ΔQ)/Q1)*(σ _e /σ _l)		1,00	1,00	1,00	#DIV/0!	#DIV/0!
Asw ruptura	(cm ² /m)	21,55	21,55	21,55	0,00	0,00
Asw fadiga	(cm ² /m)	21,55	21,55	21,55	#DIV/0!	#DIV/0!
Armadura cisalhamento		4RØ10 c/14	4RØ10 c/14	4RØ10 c/14	6RØ10 c/33	4RØ10 c/22

Estribo na Face = 6R Ø10,00mm c/10cm

Estribo no Apoio = 6R Ø10,00mm c/10cm

17.3 COMBINAÇÃO DOS ESFORÇOS NMÁX. PARA VERIFICAÇÃO DA VIGA TRAVESSA

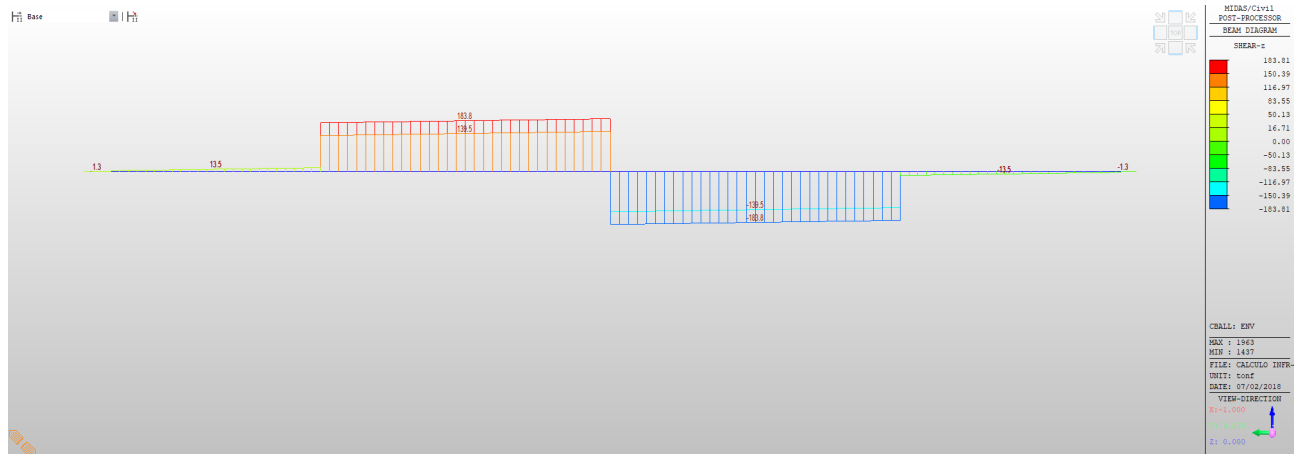
17.3.1.1 (MY) MOMENTO FLETOR DEVIDO AO CARREGAMENTO PERMANENTE + CARGA MÓVEL



Neg. (My) = 253,04 tonf * m

Pos. (My) = 0,00tonf * m

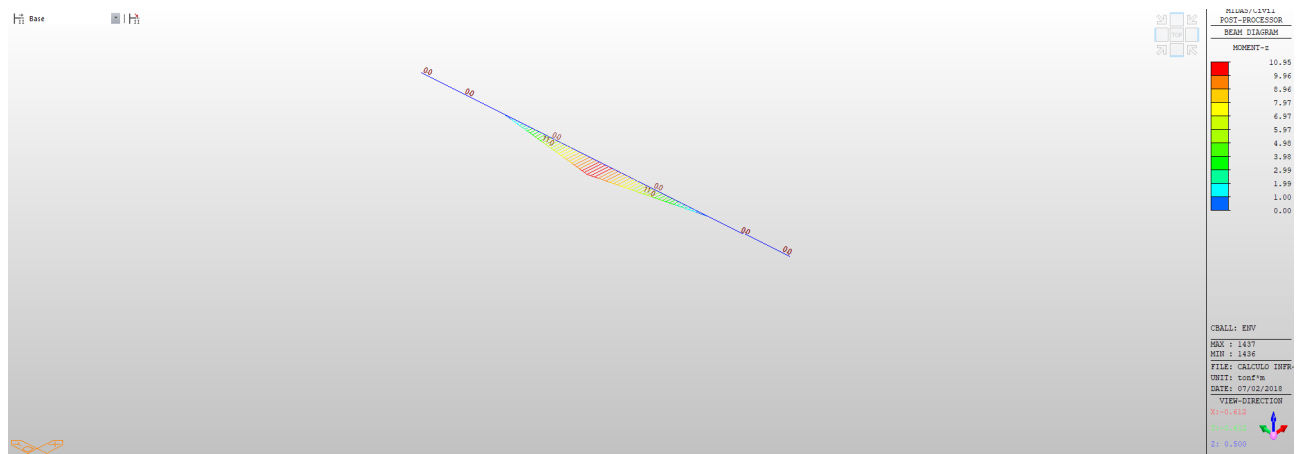
17.3.1.2 (Fz) ENVOLTÓRIA DE ESFORÇOS CORTANTES CARREGAMENTO PERMANENTE + CARGA MÓVEL



Face (Fz) = 13,50 tonf

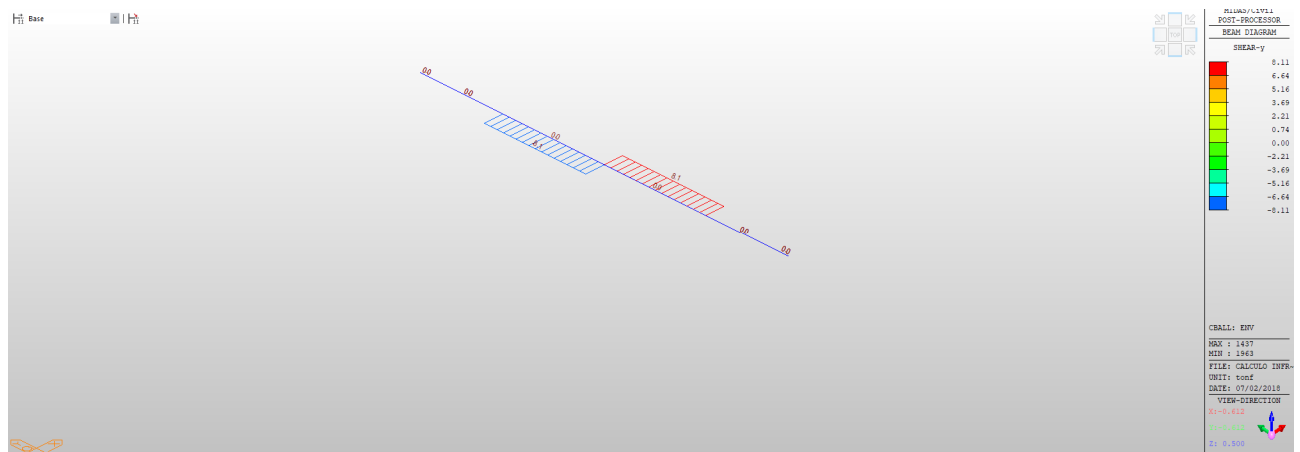
Apoio (Fz) = 183,81tonf

17.3.1.3 (Mz) MOMENTO FLETOR TRANSVERSAL DEVIDO AO CARREGAMENTO PERMANENTE + CARGA MÓVEL



Máx. (Mz) = 10,95 tonf * m

17.3.1.4 (Fy) ENVOLTÓRIA DE ESFORÇOS CORTANTES TRANSVERSAIS CARREGAMENTO PERMANENTE + CARGA MÓVEL



$Máx. (F_y) = 8,11 \text{ tonf}$

17.3.1.5 VERIFICAÇÃO DO DIMENSIONAMENTO ARMAÇÃO NEGATIVA

Verificação de Secções Rectangulares

Dados da Secção

Materials: Classe do Betão **C25/30** Classe do Aço **A500**

Geometria		Armadura Longitudinal		Armadura Transversal	
		nº	Diam.	Diam.	Esp.
b (m)	2.1	As- 20	25	10	0.10
h (m)	1.5	As_w 1	10	Ramos Y 4	As_w /s (cm/m) ² 31,4159
c_mec (cm)	5.0	As+ 10	16	Z 4	31,4159

Esforços Flexão: Simples Composta Desviada

N (kN) 0 My (kN.m) -2530,4 Vy (kN) 1838,1
 Mz (kN.m) 109,5 Vz (kN) 81,1

Resultados Flexão Esforço Transverso

Flexão: Esforço Transverso:

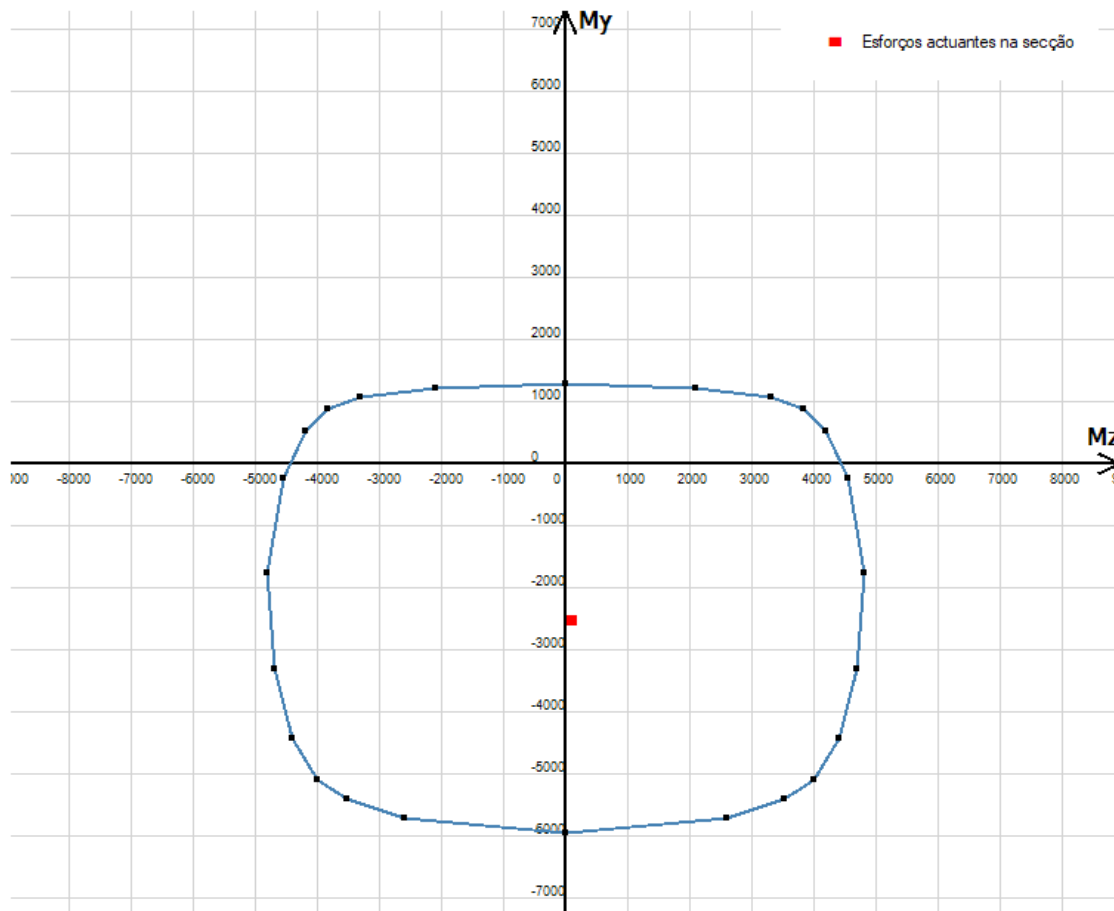
Armadura necessária à garantia da segurança

	Y	Z
Vrd.c (kN)	855,79	809,01
cot θ	2,50	2,50
Vrd.max (kN)	8505,0	8588,7
As_w /s (cm/m)	12,958	0,4044

Limites Tração/Compressão: N_{Rd} (kN) -5210,95 / 57294,07

Diagramas de interacção: Composta Desviada Abaco

Esquema da Secção em Estudo



Armação Negativa no Apoio = 20 barras de Ø25,00mm

Estribo no Apoio = 6R Ø10,00mm c/10cm

17.3.1.6 VERIFICAÇÃO DO DIMENSIONAMENTO ARMAÇÃO POSITIVA

Verificação de Secções Rectangulares

Dados da Secção

Materials: Classe do Betão Classe do Aço

Geometria
 b (m)
 h (m)
 c_{mec} (cm)

Armadura Longitudinal

n°	Diam.
As- <input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="25"/>
As _w <input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="10"/>
As+ <input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="16"/>

Armadura Transversal

Diam.	Esp.
<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="0.10"/>

Ramos As_w/s (cm²/m)
 Y 31,4159
 Z 31,4159

Esforços Flexão: Simples Composta Desviada

N (kN) My (kN.m) Vy (kN)
 Mz (kN.m) Vz (kN)

Resultados Flexão Esforço Transverso

Flexão | Esforço Transverso

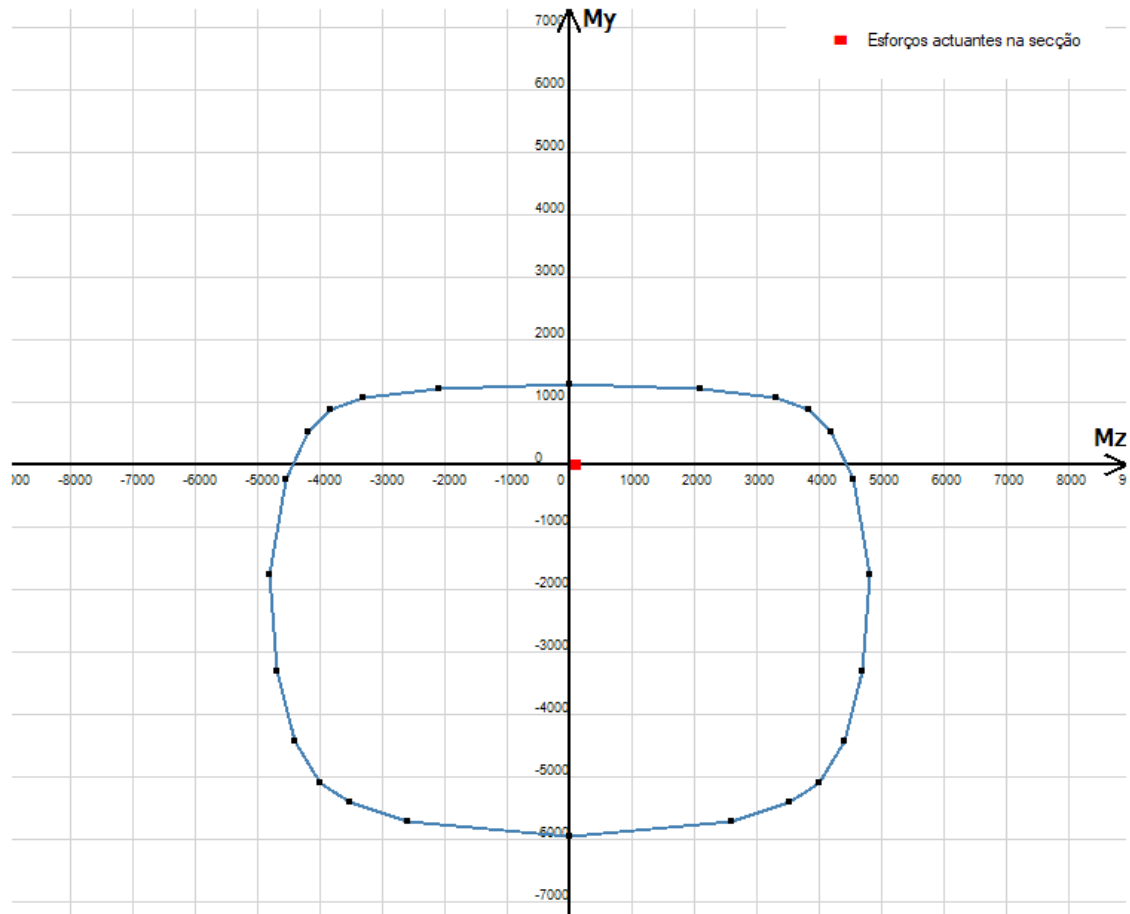
Armadura necessária à garantia da segurança

	Y	Z
Vrd.c (kN)	855.79	809.01
cot θ	2.50	2.50
Vrd.max (kN)	8505.0	8588.7
As _w /s (cm ² /m)	12.958	0.4044

Limites Tração/Compressão
 N_{Rd} (kN) /

Diagramas de interacção
 Composta Desviada Abaco

Esquema da Secção em Estudo



Armação Positiva = 10 barras de Ø16,00mm

Estribo no Apoio = 6R Ø10,00mm c/10cm

17.3.2 ARMADURA MÍNIMA A FLEXÃO

$$A_{s_{\text{mínimo}}} = 40\% \times A_c$$

$$A_{s_{\text{mínimo}}} = 0,40\% \times (210 \times 150) = \frac{126}{2} = 63,0\text{cm}^2 \text{ Pos. e Neg.}$$
$$= 11\emptyset 25,00 = 55,00\text{cm}^2$$

17.3.3 RESUMO DA ARMAÇÃO DA VIGA TRAVESSA

Armação Negativa = 20 barras de $\emptyset 25,00\text{mm}$

Armação Positiva = 10 barras de $\emptyset 16,00\text{mm}$

Estribo na Face = 6R $\emptyset 10,00\text{mm}$ c/10cm

Estribo no Apoio = 6R $\emptyset 10,00\text{mm}$ c/10cm

Costela Externa = $\emptyset 8,00\text{mm}$ c/10

Costela Interna = $\emptyset 8,00\text{mm}$ c/20

17.4 VERIFICAÇÃO DO APARELHO DE APOIO

Apoio 02 e 05

Verificação dos aparelhos de apoio de Neoprenes

Dados

A = menor dimensão do aparelho =	40	cm
B = Outra dimensão	50	cm
n = numero de chapas de aço	5	un
tn = espessura das camadas intermediarias	0,95	cm
G = Modulo de elast transversal	1	Mpa
N= numero de aparelhos adotados	2	un
N" = numero de aparelho por vigas	1	un

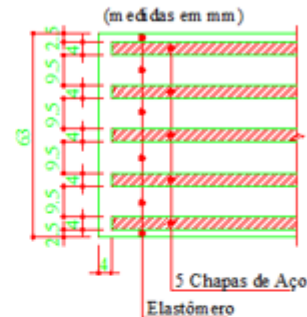
Solicitações Adotamos as maiores

Nd Max	77,90	Tf
Nd min	41,30	Tf
Flk	0,41	Tf

Incluir detalhe do Neoprene do projeto

DETALHE DOS APARELHOS DE APOIO HORIZONTAIS

ESCALA 1:20



Normal máxima de projeto	77,90	Tf
Normal mínima característica	41,30	Tf
Maxima força longitudinal atuante	0,41	Tf

Calculo

Esforços verticais e Horizontais máximos e mínimos

δ_{max} do neoprene =	150	Kgf/cm ²
δ_{min} do neoprene =	20	Kgf/cm ²
Flim=	42	Tf/apoio

Esforços verticais e Horizontais de projetos máximos e mínimos

δ_{max} do neoprene =	38,95	OK Atende
δ_{min} do neoprene =	20,65	OK Atende
Flim=	0,41	OK Atende

Condição de estabilidade

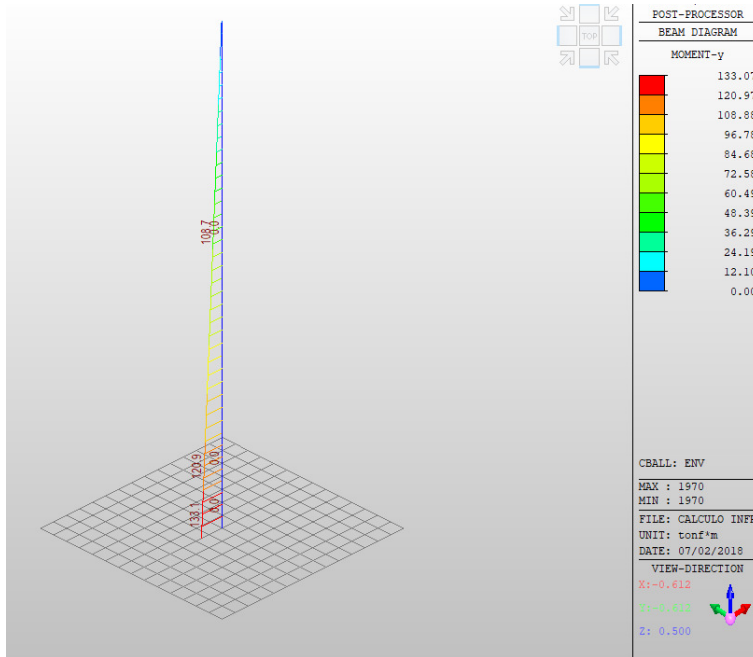
$(n-1) \times t_n < A/5$	→	$(n-1) \times t_n =$	3,8	Ok atende as condições de estabilidade
		$A/5 =$	8	

Adotamos Neoprenes: 40cm × 50cm × 6,30cm: 2 aparelhos de apoio por apoio de viga.

17.5 RESULTADOS PARA DIMENSIONAMENTO DOS PILARES

Retiramos a viga travessa para melhor visualização.

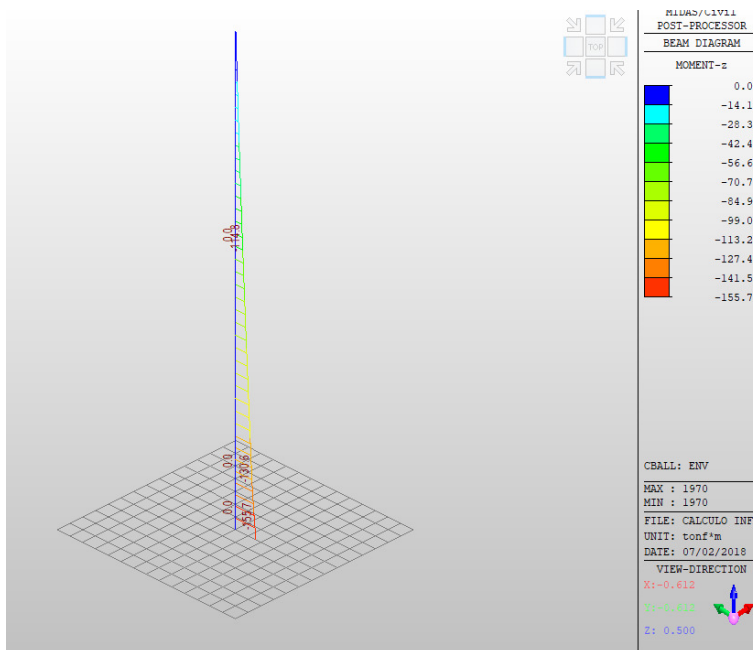
17.5.1 MOMENTO LONGITUDINAL (1.35G) COM P-DELTA



Topo – $M2 \rightarrow My = 12,10 \text{ tf.m}$

Base – $M2 \rightarrow My = 133,07 \text{ tf.m}$

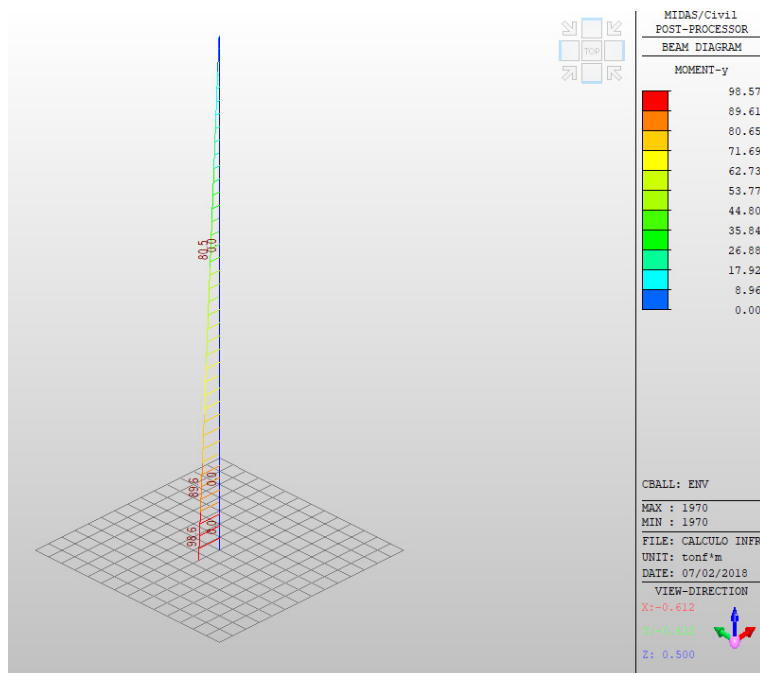
17.5.2 MOMENTO TRANSVERSAL (1.35G) COM P-DELTA



Topo – $M3 \rightarrow Mz = 14,16 \text{ tf.m}$

Base – $M3 \rightarrow Mz = 155,71 \text{ tf.m}$

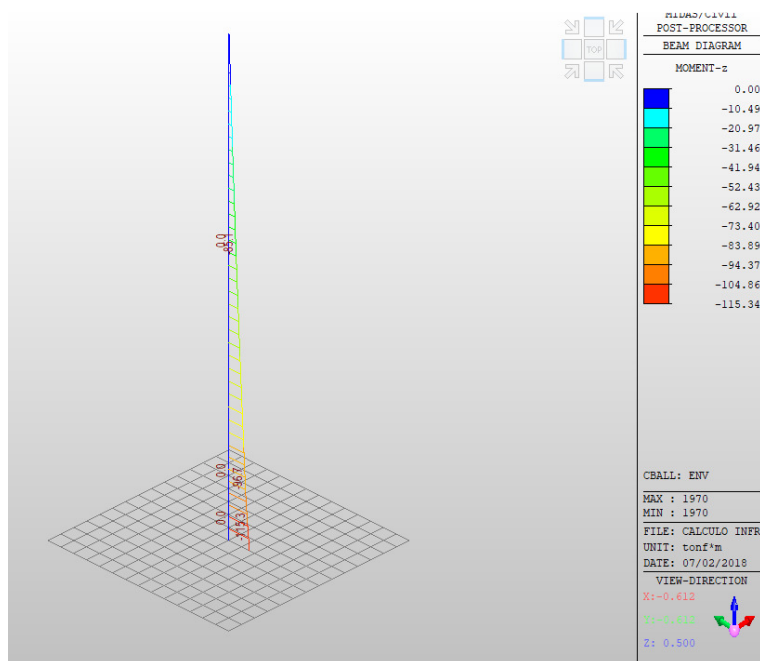
17.5.3 MOMENTO LONGITUDINAL (1.0G) COM P-DELTA



Topo – $M2 \rightarrow My = 8,96 \text{ tf.m}$

Base – $M2 \rightarrow My = 98,57 \text{ tf.m}$

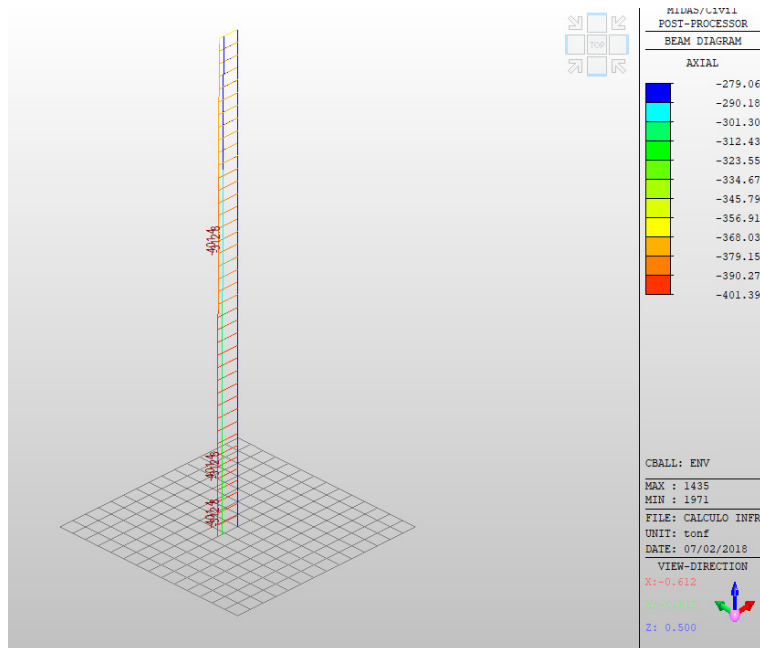
17.5.4 MOMENTO TRANSVERSAL (1.0G) COM P-DELTA



Topo – $M3 \rightarrow Mz = 10,49 \text{ tf.m}$

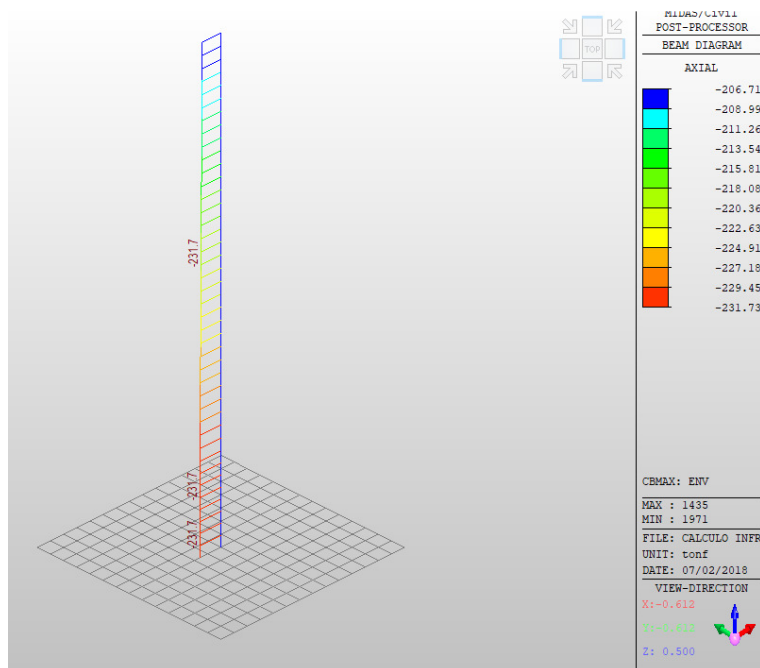
Base – $M3 \rightarrow Mz = 115,34 \text{ tf.m}$

17.5.5 FORÇA AXIAL - NORMAL MÁXIMA COM P-DELTA



$N_{\text{máx}} = 401,39 \text{ tf}$

17.5.6 FORÇA AXIAL - NORMAL MÍNIMA COM P-DELTA



$N_{\text{mín}} = 231,73 \text{ tf}$

17.5.7 MAIORES SOLICITAÇÕES ENCONTRADAS PARA OS PILARES

Esforços no Topo do Pilar			
	Normal	M. Long. (my)	Mom. Trans. (mz)
Nmax.	401,39	12,10	14,16
Nmin.	231,73	8,96	10,49

Esforços na Base do Pilar			
	Normal	M. Long. (my)	Mom. Trans. (mz)
Nmax.	401,39	133,07	155,71
Nmin.	272,70	98,57	115,34

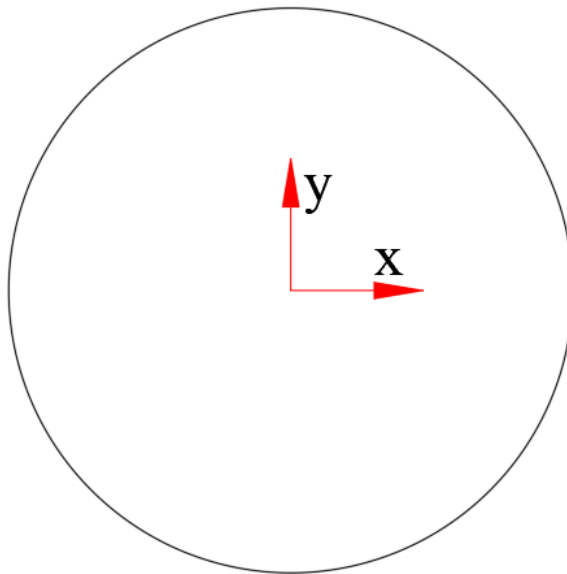
Pilar Ø140cm, $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$

$A_{smín} = 0,4\% \times A_c$

$A_{smín} = 61,87 \text{ cm}^2 = 20 \text{ ferros de } 20 \text{ mm.}$

17.5.8 LIMITE DE ESBELTEZ E FLAMBAGEM

Assim, basta verificar a flambagem do pilar. Desta forma tem-se:



REGIONS

Area: 1.5394
 Perimeter: 4.3982
 Bounding box: X: -0.7000 -- 0.7000
 Y: -0.7000 -- 0.7000
 Centroid: X: 0.0000
 Y: 0.0000
 Moments of inertia: X: 0.1886
 Y: 0.1886
 Product of inertia: XY: 0.0000
 Radii of gyration: X: 0.3500
 Y: 0.3500
 Principal moments and X-Y directions about centroid:
 I: 0.1886 along [1.0000 0.0037]
 J: 0.1886 along [-0.0037 1.0000]

$$\text{Raio de giração: } i = \sqrt{\frac{I - \text{Momento inércia}}{A - \text{Área do Pilar}}}$$

Pilar Ø1,40m:

$$\text{Área} = 1,5394 \text{ m}^2$$

$$\text{Momento Inércia (Y)} = 0,1886$$

$$\text{Momento Inércia (X)} = 0,1886$$

$$\text{Raio de giração: } i(X, Y) = \sqrt{\frac{0,1886}{1,5394}} = 0,35$$

O índice de esbeltez é a razão entre o comprimento de flambagem e o raio de giração, nas direções a serem consideradas (NBR 6118, 15.8.2):

$$\Delta = \frac{le}{i}$$

Sendo (X): le para pilares com o topo livre considerasse $= 2 \times l$.

$$\Delta = \frac{2 \times 5,00}{0,35} = 28,57$$

Sendo (Y): le para pilares com o topo engastado $= l$.

$$\Delta = \frac{5,00}{0,35} = 14,28$$

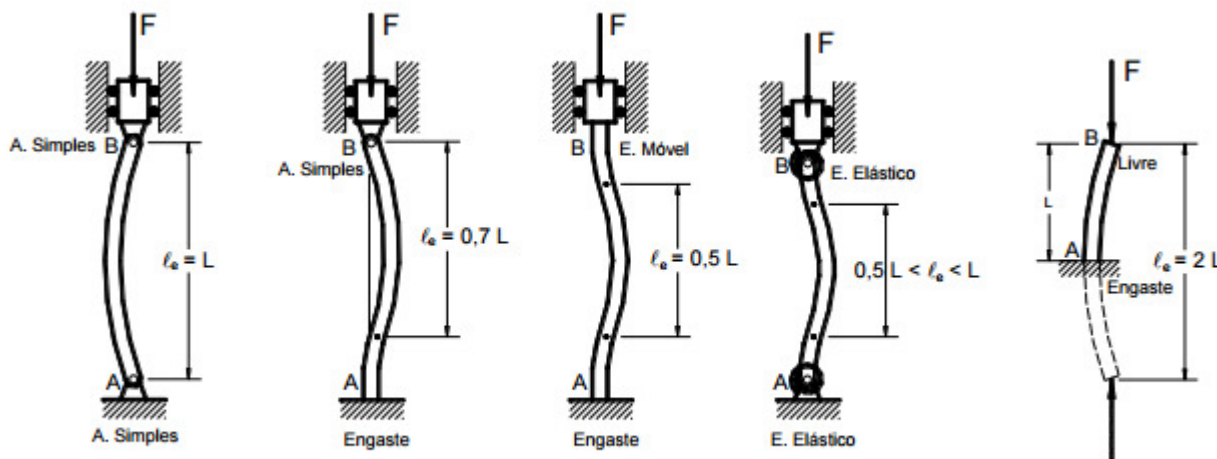


Figura 16 – Comprimento de flambagem.

Em função do índice de esbeltez, os pilares podem ser classificados como:

- Pilar curto se $\lambda \leq 35$;
- Pilar médio se $35 < \lambda \leq 90$;
- Pilar medianamente esbelto se $90 < \lambda \leq 140$;
- Pilar esbelto se $140 < \lambda \leq 200$.

Eq. 32

Ok, pilar passa a flambagem.

17.5.9 VERIFICAÇÕES DA ARMAÇÃO DOS PILARES – COM D=140CM

17.5.9.1 PILAR NMÍN

Verificação de Secções Circulares

Dados da Secção

Materiais Classe do Betão: C25/30 Classe do Aço: A500

Geometria D (m): 1.4 c_{mec} (cm): 3.0

Armadura Longitudinal n°: 32 Diam.: 20 A_s : 6,7021

Armadura Transversal Diam.: 8 Esp. (m): 0,15 A_{s_w}/s (cm/m): 6,7021

Esforços Flexão: Simples Composta Desviada

N (kN): 2317,3 M_y (kN.m): 1330,7 V_y (kN): 335,5 M_z (kN.m): 1557,1 V_z (kN): 335,5

Esforços Equivalentes M (kN.m): 2048,2 V (kN): 474,5

Resultados Flexão Esforço Transverso

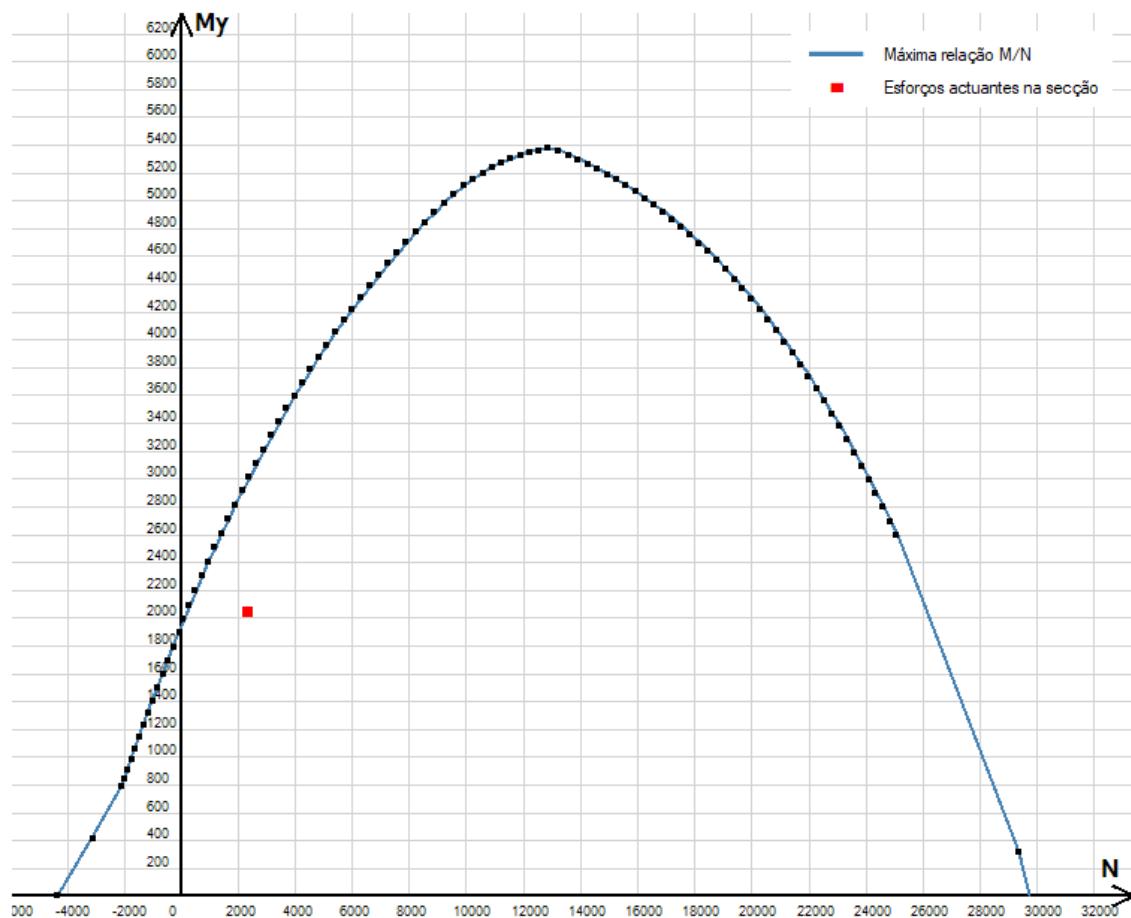
Condição limite para a verificação:
N = 2317,30 kN
 $M_{eq} = 2979,07$ kN.m

Limite Tracção/Compressão N_{Rd} (kN): -4370,9 / 30027,25

Diagrama de Interação de Flexão Composta

Eficiência da Armadura = 68,8 %

Esquema da Secção em Estudo



O PILAR É ESTÁVEL. NÃO HÁ RUPTURA

17.5.9.2 PILAR NMÁX

Verificação de Secções Circulares

Dados da Secção

Materiais: Classe do Betão **C25/30** Classe do Aço **A500**

Geometria: D (m) **1.4** c_{mec} (cm) **3.0**

Armadura Longitudinal: n° **32** Diam. **20** As **As**

Armadura Transversal: Diam. **8** Esp. (m) **0.15** As_w/s (cm²/m) **6,7021**

Esforços: Flexão: Simples Composta Desviada

N (kN) **4013.9** My (kN.m) **1330.7** Vy (kN) **335.5** Mz (kN.m) **1557.1** Vz (kN) **335.5**

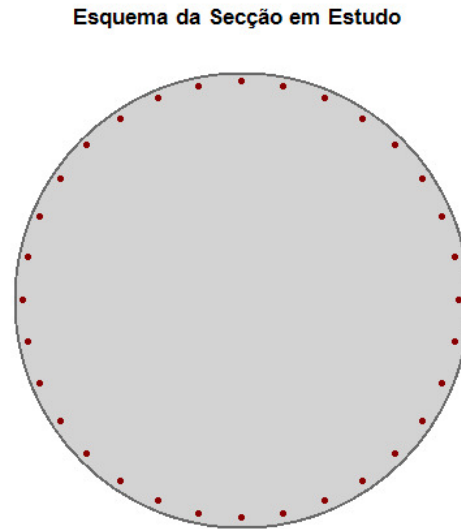
Esforços Equivalentes: M (kN.m) **2048.2** V (kN) **474.5**

Resultados: Flexão Esforço Transverso

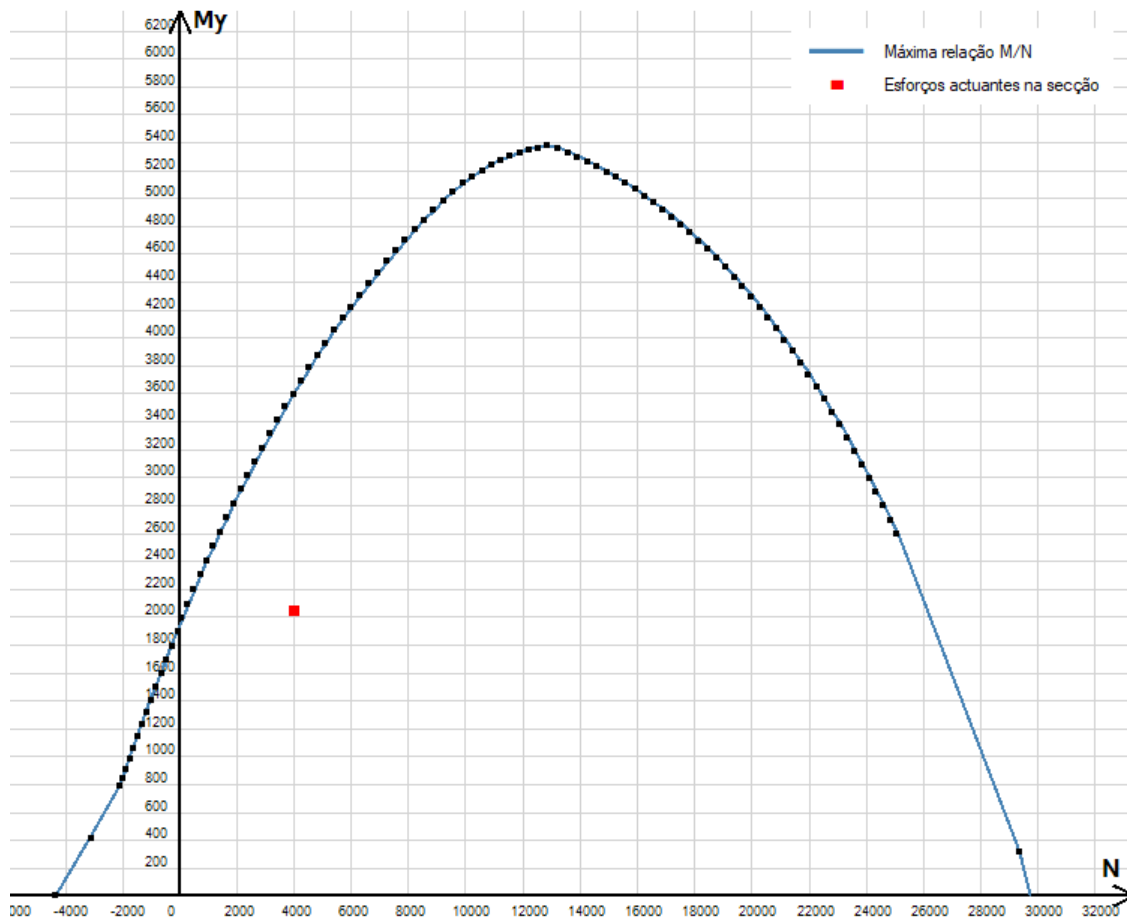
Condição limite para a verificação: N = **4013.90** kN, M_{eq} = **3605.85** kN.m

Limites Tração/Compressão: N_{Rd} (kN) **-4370.9 / 30027.25**

Diagrama de Interação de Flexão Composta:



Verificar Alternar visualização



O PILAR É ESTÁVEL. NÃO HÁ RUPTURA

Necessário a utilização de 32 Ø20mm armadura principal e Ø8mm c/15 estribos.

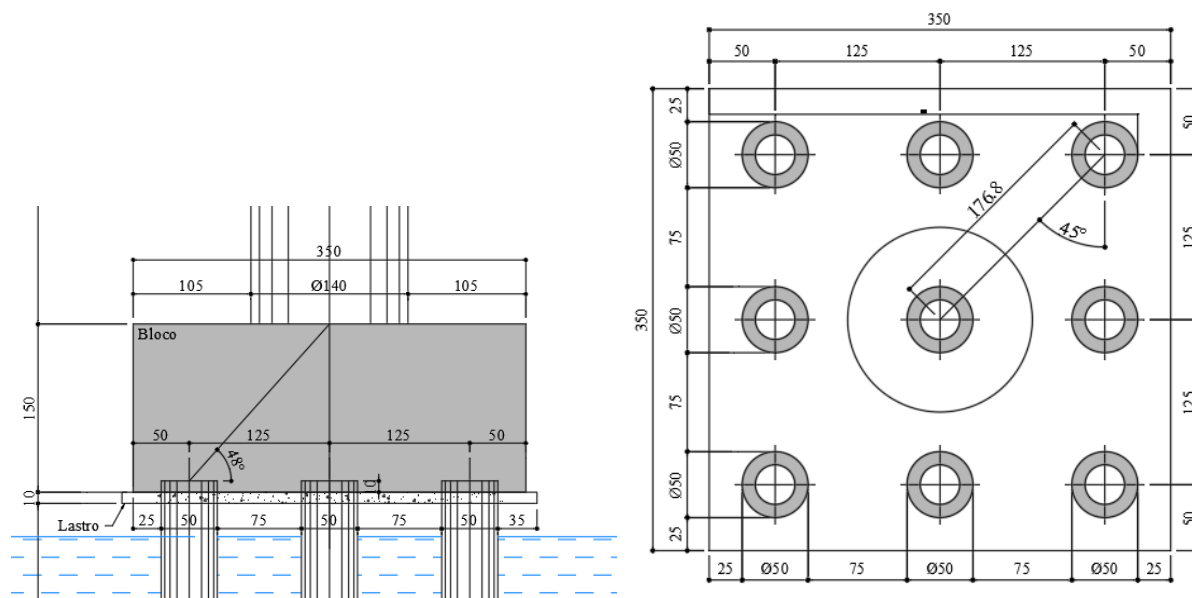
AS MAIORES SOLICITAÇÕES ENCONTRAM-SE DENTRO DO LIMITE DE RUPTURA DO PILAR, PORTANTO O MESMO ENCONTRA-SE APTO PARA RESISTI-LAS.

Adotamos Pilar com Diâmetro de 1,40m e ferros 32 Ø20mm armadura principal e Ø8mm c/15 estribos. As variáveis são: índice de esbeltes, Momentos resistentes máximos e mínimos e Carga axial máxima e mínima. A taxa de armadura está superior a 4%.

17.6 CALCULO BLOCO FUNDAÇÃO

Esforços na Base do Pilar			
	Normal	M. Long. (my)	Mom. Trans. (mz)
AG-NM	401,39	133,07	155,71

17.6.1 DIMENSÕES

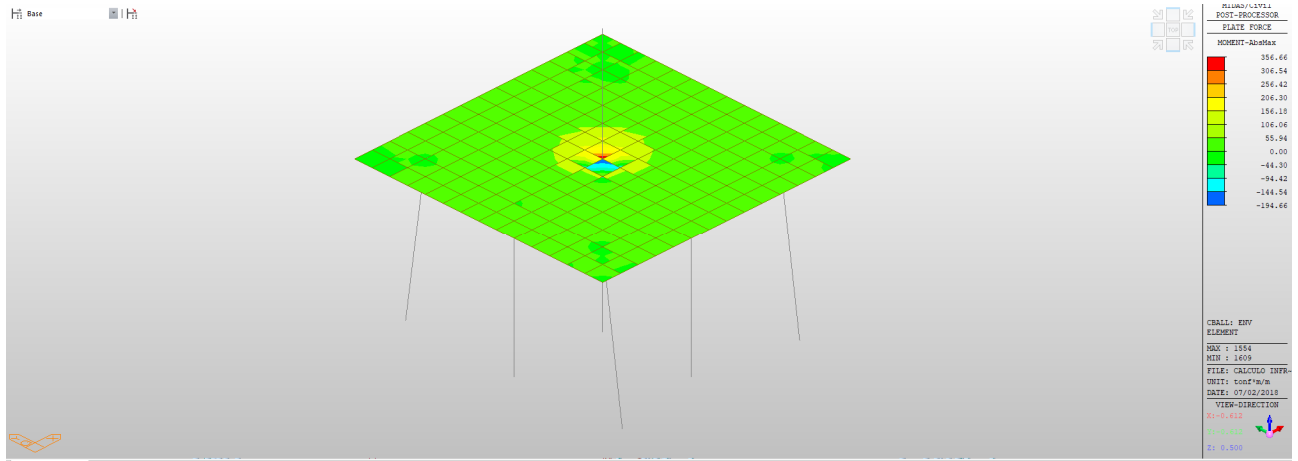


Bloco

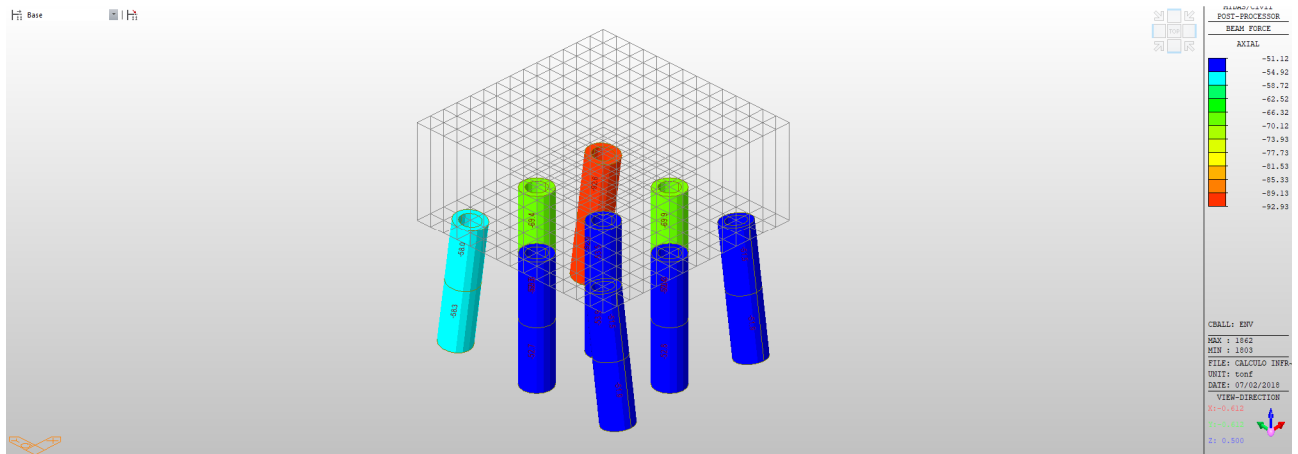
= 3,50 × 3,50 com 1,50 m de altura com 9 estacas Tipo Pre Moldada Centrifugada com Ø50cm:

Os seguintes esforços de cálculo;

17.6.2 DIMENSIONAMENTO UTILIZANDO O PROGRAMA MIDAS



17.6.2.1 REAÇÃO DAS ESTACAS APOIO – NMÁX.



Reação Máxima nas Estacas 92,93 tonf

Para a carga de $N_d = 92,93 \text{ tonf}$

Armadura Transversal

$$F_s = \frac{92,93}{\tan 48^\circ} = 83,67 \text{ tonf}$$

$$A_s = \frac{F_s}{f_{yd}}$$

$$A_s = \frac{83,67}{4,348} = 19,25 \text{ cm}^2 \text{ A serem distribuídos em uma faixa sobre as Estacas.}$$

$$19,25 \text{ cm}^2 = 7\emptyset 20 \text{ mm}$$

$$A_{s\text{mín}} = 0,15\% \text{ bw h} = 0,15\% \times 350 \times 150 = 78,75 \text{ cm}^2 = 25 \text{ barras de } 20,0 \text{ mm}$$

Armadura Longitudinal

$$F_s = \frac{92,93}{\tan 48^\circ} = 83,67 \text{ tonf}$$

$$A_s = \frac{F_s}{f_{yd}}$$

$$A_s = \frac{83,67}{4,348} = 19,25 \text{ cm}^2 \quad \text{A serem distribuídos em uma faixa sobre as Estacas.}$$

$$19,25 \text{ cm}^2 = 7\emptyset 20 \text{ mm}$$

$$A_{s\text{mín}} = 0,15\% bw h = 0,15\% \times 350 \times 150 = 78,75 \text{ cm}^2 = 25 \text{ barras de } 20,0 \text{ mm}$$

Armadura Cisalhamento

$$A_s \text{ mínima de cisalhamento} = 0,15 bw = 0,15 \times 150 = 22,50 \text{ cm}^2/\text{m};$$

$$\text{Armadura sugerida Estribos } 6 \text{ ramos de } \emptyset 10 \text{ c}/15 \text{ cm} = 31,98 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

fck	25 MPa	
Carga	929,3 kN	
Largura do Pilar	140 cm	
Ângulo da Biela	48 °	0,5522
Diametro da Estaca	50 cm	

Verificação das Bielas de Concreto

Tensão Limite

$$3,5625 \text{ kN/cm}^2 \quad 35,625 \text{ MPa}$$

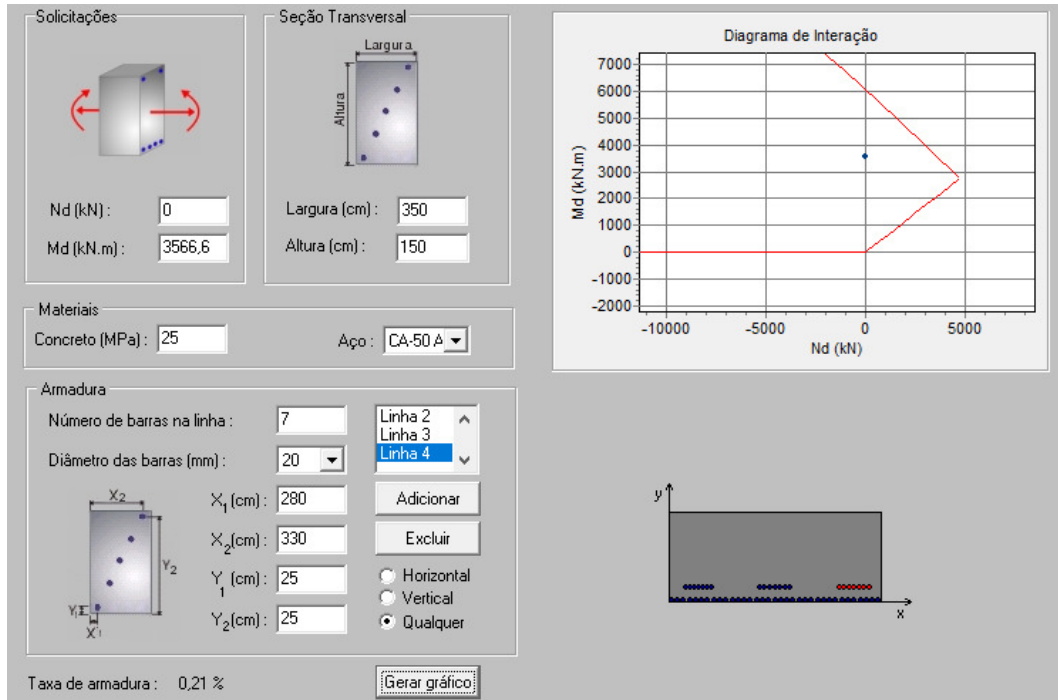
Tensão Atuante Junto ao Pilar

$$0,12 \text{ kN/cm}^2 \quad \checkmark \quad 1,2 \text{ MPa} \quad \text{ok}$$

Tensão Atuante Junto a Estaca

$$0,30 \text{ kN/cm}^2 \quad \checkmark \quad 3,00 \text{ MPa} \quad \text{ok}$$

17.6.3 VERIFICAÇÃO DOS BLOCOS DIREÇÃO (XX)

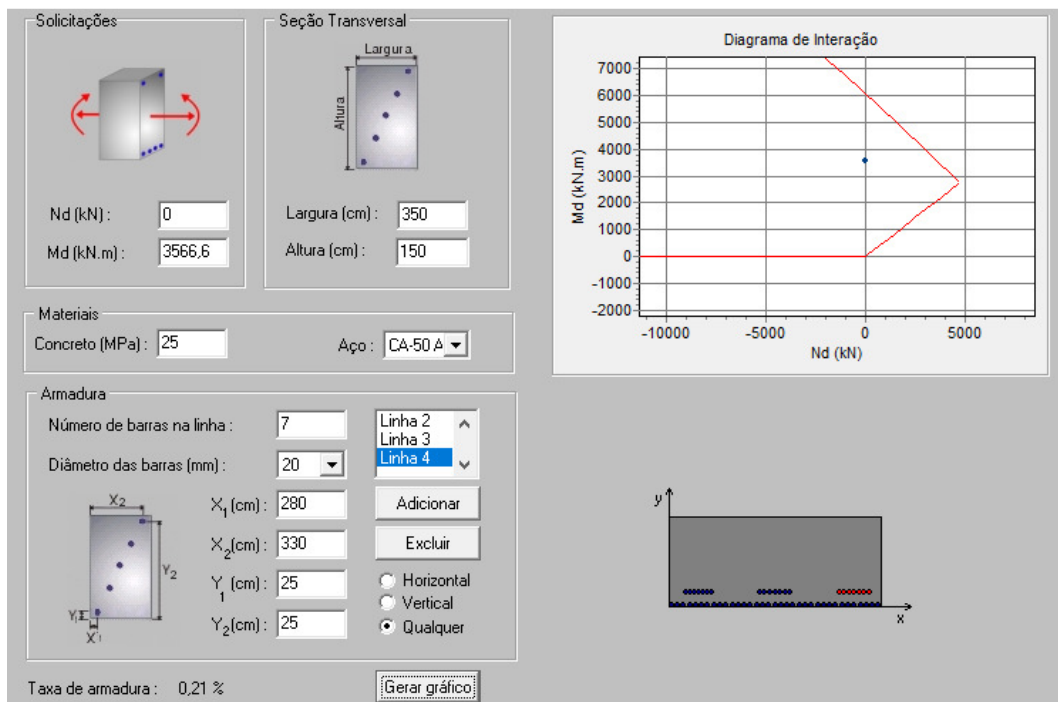


Arm. Neg. = 18Ø12,5mm c/20cm

Arm. Pos. = 35Ø12,50mm c/10cm

Arm. Pos. Sobre as Estacas = 7ferros de Ø20,00mm sobre as estacas

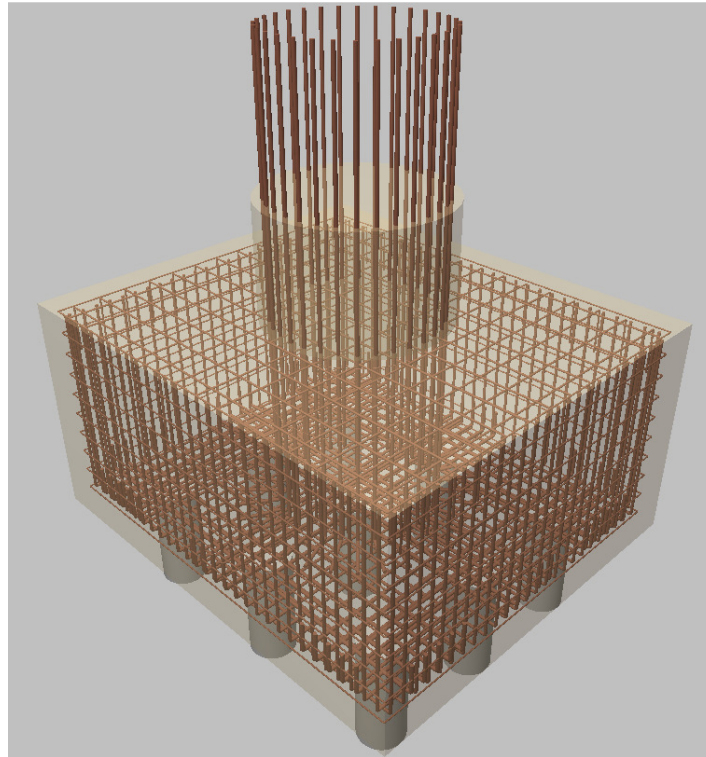
17.6.4 VERIFICAÇÃO DOS BLOCOS DIREÇÃO (YY)



Arm. Neg. = 18Ø12,5mm c/20cm

Arm. Pos. = 35Ø12,50mm c/10cm

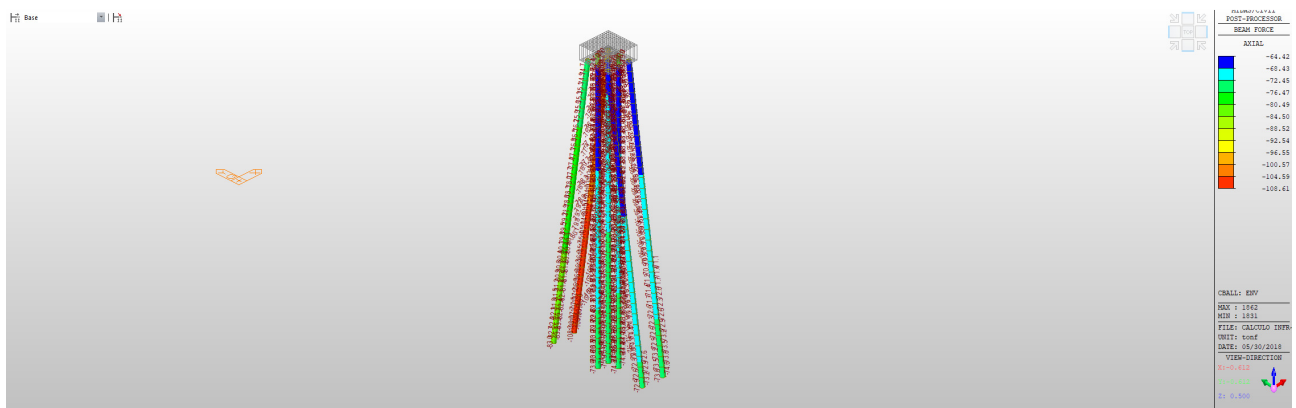
Arm. Pos. Sobre as Estacas = 7ferros de Ø20,00mm sobre as estacas



17.7 CALCULO ESTACAS APOIO 02

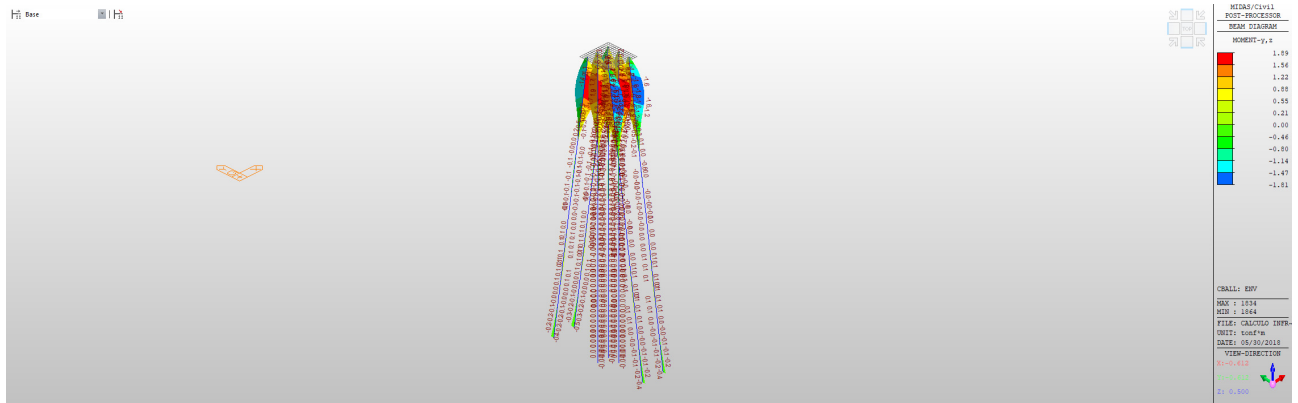
Estacas com Ø50cm Centrifugada.

17.7.1 CARGAS NAS ESTACAS SEM COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO AG-NM



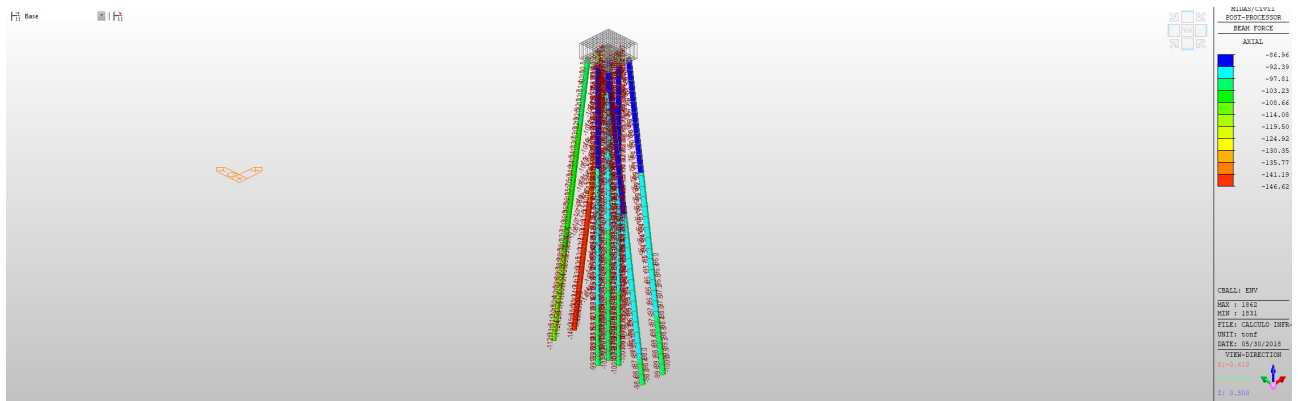
Adotamos como carga característica máxima na estaca = 76,93tonf

17.7.2 MOMENTO AG-NM DAS ESTACAS



$$Mom (y - z) = 2,02 tonf * m$$

17.7.3 CARGAS NAS ESTACAS NMÁX

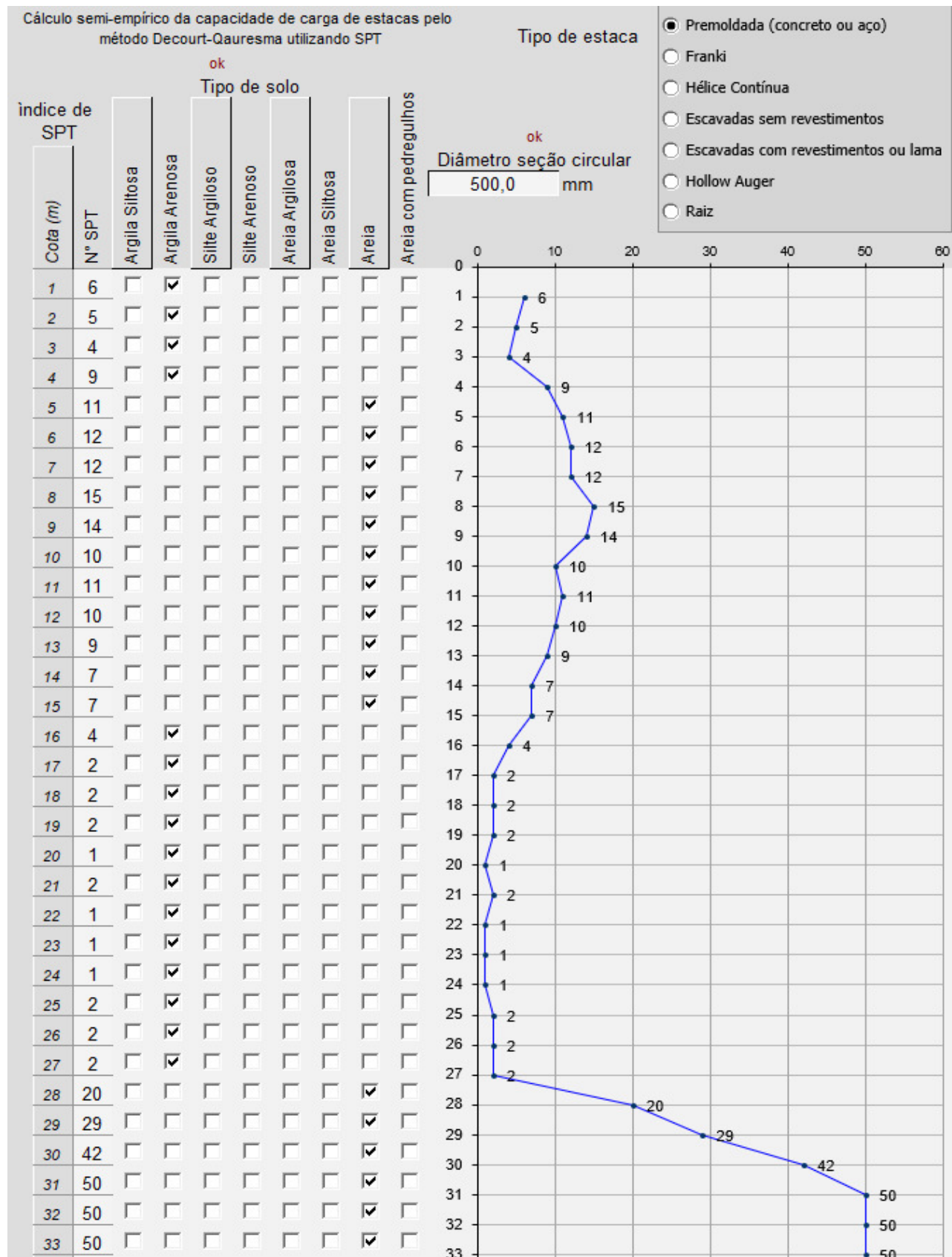


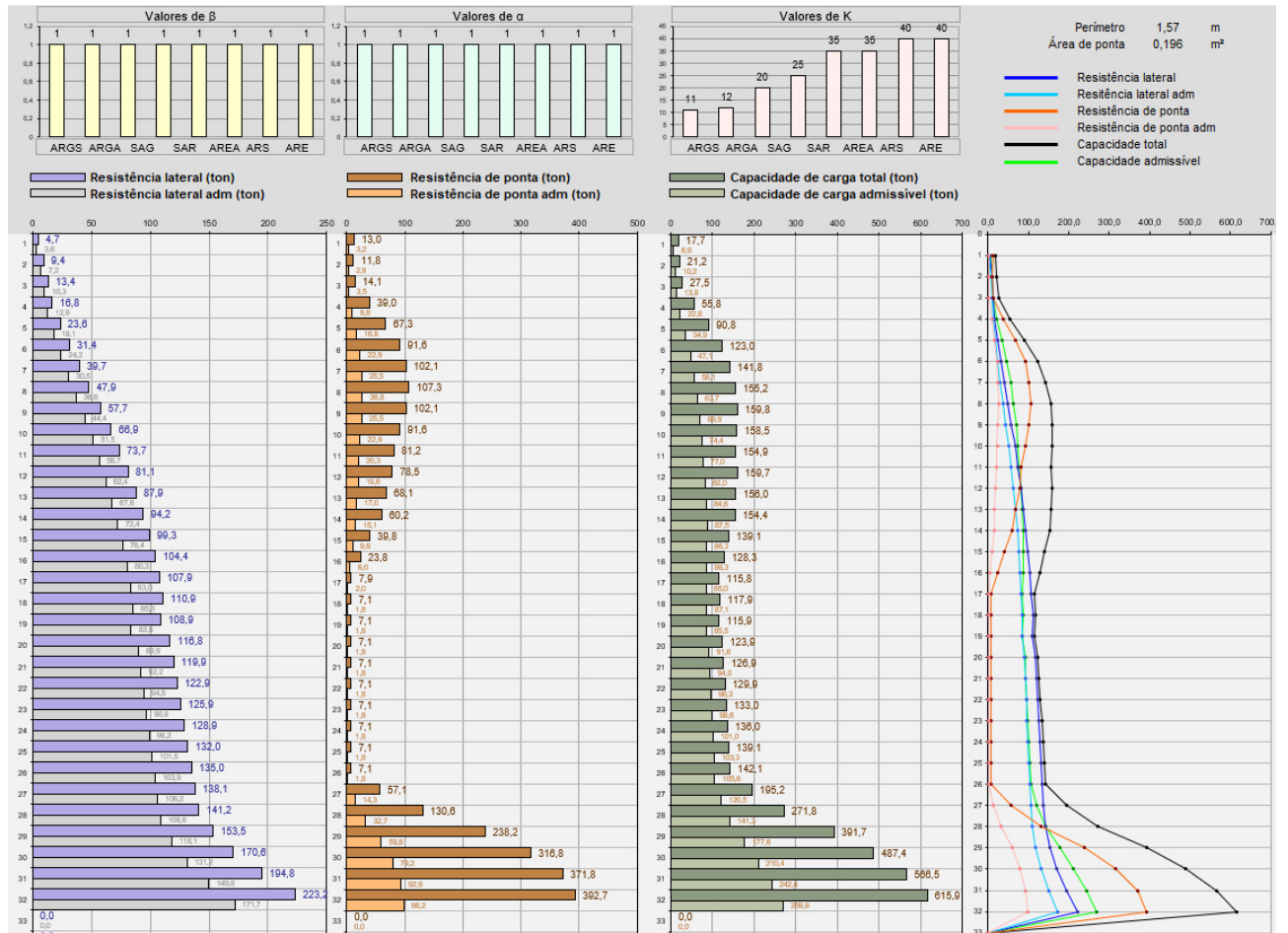
Adotamos como carga máxima na estaca = 103,86tonf

17.7.4 VERIFICAÇÃO DAS ESTACAS – APOIO

Carga sem coeficiente de ponderação AG – NM = 76,93tonf

17.7.4.1 VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO





17.7.4.2 VERIFICAÇÃO DA INTERAÇÃO ESTACA X SOLO

ok

Sondagem		Tipo do solo									Tipo de Estaca
Cota (m)	N° SPT	Argila Siltosa	Argila Arenosa	Silte Argiloso	Silte Arenoso	Areia Argilosa	Areia Siltosa	Areia	Areia com pedregulhos		
1	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6	12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7	12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
8	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
9	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
10	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
11	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
12	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
13	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
14	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
15	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
16	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
17	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
18	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
19	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
20	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
21	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
22	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
23	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
24	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
25	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
26	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
27	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
28	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
29	29	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
30	42	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
31	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
32	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
33	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

ok

Comprimento total da estaca (m)
28,0 m

ok

Diâmetro seção circular *
500,0 mm

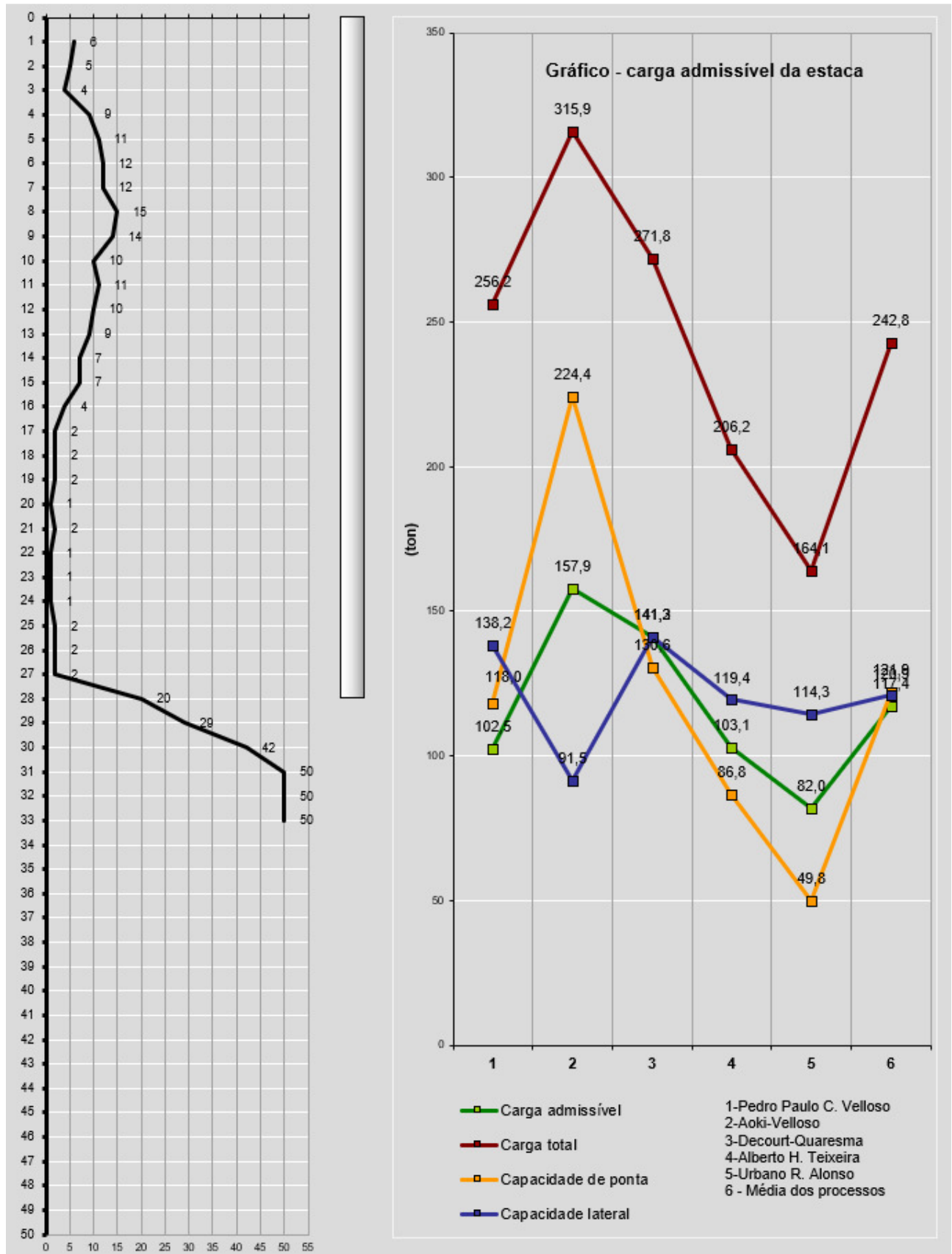
Volume base alargada (Franki) (L)
litros

Tipo de carregamento "P.P.C.V" *
Compressão

Resultado dos "processos"

Carga admissível da estaca (t)				
	Capacidade de carga total da estaca (t)			
	Capacidade de carga resistência de ponta (t)			
	Capacidade de carga atrito lateral (t)			
Pedro Paulo Costa Velloso	138,2	118,0	256,2	102,5
Aoki-Velloso	91,5	224,4	315,9	157,9
Decourt-Quaresma	141,2	130,6	271,8	141,3
Alberto Henriques Teixeira	119,4	86,8	206,2	103,1
Urbano Rodrigues Alonso	114,3	49,8	164,1	82,0
Média dos processos	120,9	121,9	242,8	117,4

Atenção: Para carga admissível, a capacidade de carga total deve ser dividida pelo coeficiente de segurança (CS). Os coeficientes de segurança (CS) utilizados nos métodos são os estipulados pelo seus respectivos autores. A Norma estipula valor mínimo para CS igual a 2.



Carga Característica de Cálculo – 76,93tonf

Carga Característica da Estaca Interação Estaca Solo – 117,40tonf, Comprimento de 28m.

A carga características de cálculo das estacas é menor que a carga característica da interação estaca solo.

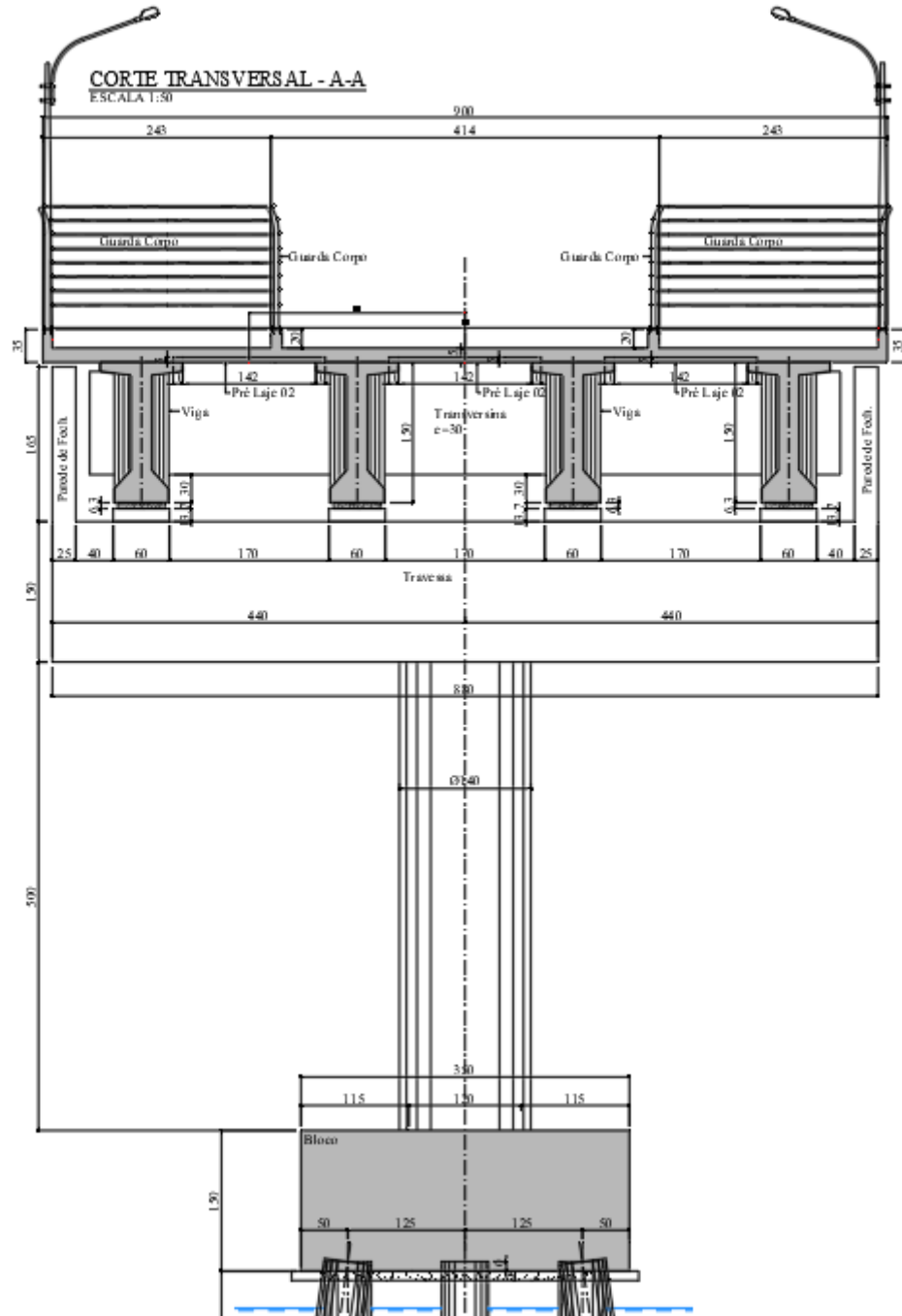
ok, Atende

1º - Verificando a carga, AG-NM “Carga Característica de Cálculo” temos a maior carga nas estacas em $76,93\text{tonf}$ sem os coeficientes de ponderação. De acordo com o cálculo acima a capacidade de carga admissível da estaca fica em $117,40\text{tonf}$ na média dos processos. *ok, Atende*

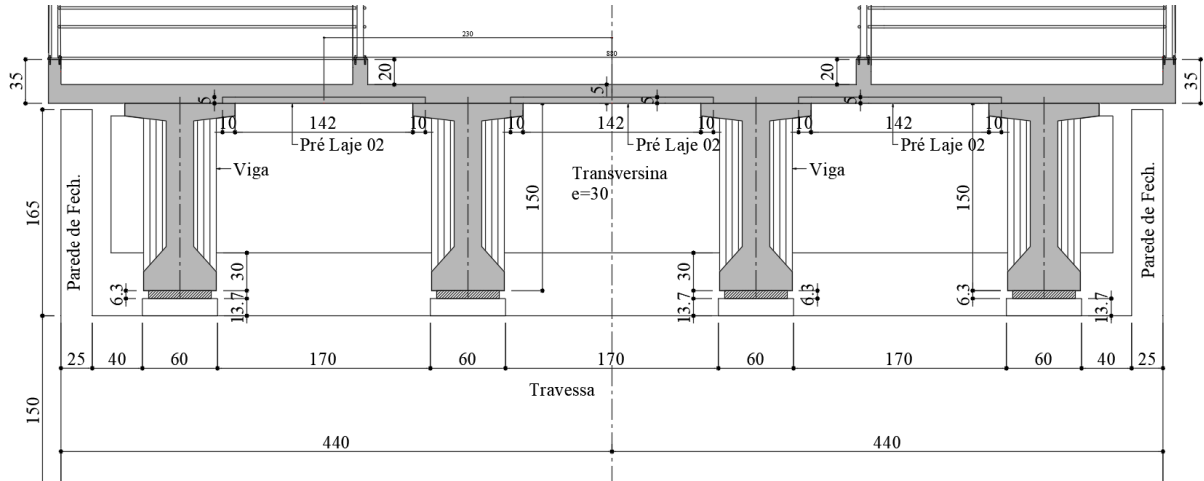
2º - Verificando a carga com $N_{\text{máx}}$ temos a maior carga nas estacas em $103,86\text{tonf}$ com os coeficientes de ponderação de cálculo. De acordo com o cálculo acima a capacidade de carga total da estaca fica em $242,80\text{tonf}$ na média dos processos. *ok, Atende*

As estacas estão com a capacidade dentro dos limites impostos por norma.

18 DIMENSIONAMENTO DO APOIO 03 E 04



18.1 DIMENSIONAMENTO DA VIGA TRAVESSA

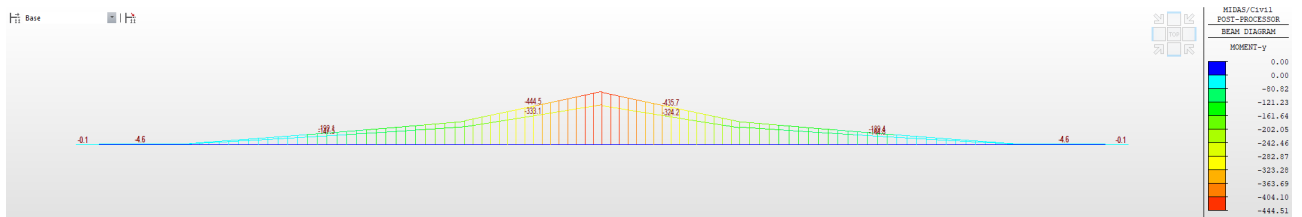


A viga de travessa será dividida em três pontos:

- 1º - No Balanço Externo;
- 2º - No Pilar;
- 3º - No Centro do Vão;

18.2 DIMENSIONAMENTO VIGA TRAVESSA

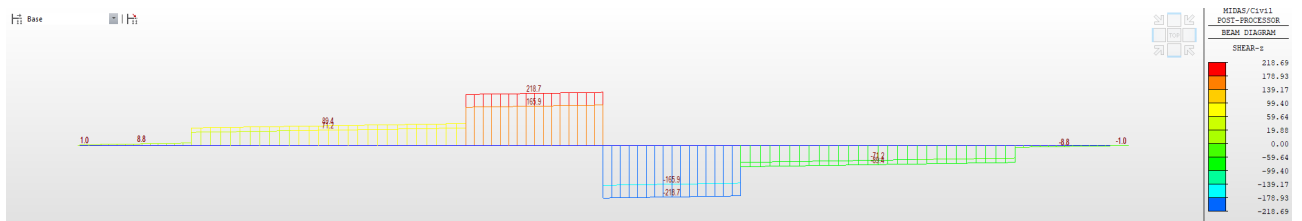
18.2.1 (MY) MOMENTO FLETOR



$$\text{Neg. (My)} = 444,51 \text{ tonf} * m$$

$$\text{Pos. (My)} = 00,00 \text{ tonf} * m$$

18.2.2 (FZ) ESFORÇOS CORTANTES



$$\text{Face (Fz)} = 89,40 \text{ tonf}$$

$$\text{Apoio (Fz)} = 218,69 \text{ tonf}$$

18.2.3 ARMAÇÃO A FLEXÃO

COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DAS AÇÕES:

Estado Limite Último:

$\gamma_{fe} =$	1,35	$\gamma_{fq} =$	1,50
$\gamma_{fe} =$	1,00		

Estado Limite de Utilização (Combinação Frequente das Ações):

$\gamma_{fe} =$	1,00	$\psi_1 =$	0,50
Nº de Ciclos	2,00E+06		

Fissuração / Condições do meio ambiente - tabela 6.1

- Classe I - fraca
 Classe II e III- moderada a forte
 Classe IV - Muito forte

COEFICIENTES DE MINORAÇÃO DAS RESISTÊNCIAS/ α_s :

$\gamma_c =$	1,4	Es/Ec <small>fissuração</small>	15
$\gamma_s =$	1,15	Es/Ec <small>todiga</small>	10

ver 0.5

Calcular

CONCRETO ARMADO / FLEXÃO SIMPLES - VIGA

Esforços solicitantes		Face (+)	Pilar (+)	Face (+)	Face (-)	Pilar (-)	Face (-)
Mgk	(tfm)	1,00	1,00	1,00	199,40	444,51	199,40
Mqk max	(tfm)						
Mqk min	(tfm)						

Propriedades dos materiais		Face (+)	Pilar (+)	Face (+)	Face (-)	Pilar (-)	Face (-)
fck	(MPa)	30	30	30	30	30	30
fyk	(MPa)	500	500	500	500	500	500

Propriedades da seção

bf	(cm)						
hf	(cm)						
bw	(cm)	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0
h	(cm)	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0
binf							
hinf							

Armadura inferior

ϕ (mm)	(mm)	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
barras por camada		20	20	20	20	20	20
cobrimento na armadura	(cm)	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

Armadura superior

As'	(cm²)						
d'	(cm)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

DIMENSIONAMENTO

Md	(tfm)	1,4	1,4	1,4	269,2	600,1	269,2
d	(cm)	143,8	143,8	143,8	143,8	142,1	143,8
x	(cm)	0,03	0,03	0,03	6,23	14,38	6,23
As	(cm²)	0,22	0,22	0,22	43,83	101,24	43,83
As' nec.	(cm²)						

VERIFICAÇÃO DA FADIGA

M _{Dmax} tensões	(tfm)	1	1,00	1,00	199,40	444,51	199,40
M _{Dmin} tensões	(tfm)	1	1,00	1,00	199,40	444,51	199,40
σ_{smax}	(kgf/cm²)	3193	3193	3193	3313	3313	3313
σ_{smin}	(kgf/cm²)	3193	3193	3193	3313	3313	3313
$\Delta\sigma_s$	(kgf/cm²)	0	0	0	0	0	0
$\Delta\sigma_s$ Admissível	(kgf/cm²)	1750	1750	1750	1750	1750	1750
K		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
A _{scorr.}	(cm²)	0,22	0,22	0,22	43,83	101,24	43,83

CONTROLE DA FISSURAÇÃO

σ_{smax}	(kgf/cm²)	3213	3213	3213	3333	3346	3333
ρ_{ri}		0,019	0,019	0,019	0,019	0,032	0,019
w1	(mm)	0,85	0,85	0,85	0,91	0,92	0,91
w2	(mm)	0,64	0,64	0,64	0,67	0,45	0,67
ELS-W wk ≤	(mm)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
K		2,15	2,15	2,15	2,23	1,50	2,23
A _{scorr.}	(cm²)	0,46	0,46	0,46	97,75	152,11	97,75

Armadura sugerida	(1Ø25mm)	(1Ø25mm)	(1Ø25mm)	(2Ø25mm)	(3Ø25mm)	(2Ø25mm)
CG barras	(cm)	6,3	6,3	6,3	6,3	7,9
número de camadas		1	1	1	1	2

Armação Negativa = 30 barras de Ø25,00mm

Armação Positiva = 10 barras de Ø16,00mm

18.2.4 ARMAÇÃO A CORTANTE

COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DAS AÇÕES:

Estado Limite Último:

$\gamma_{fg} =$	1,35	$\gamma_{fq} =$	1,50
$\gamma_{fg} =$	1,00	$\gamma_{fp} =$	0,90

Estado Limite de Utilização (Combinação Freqüente das Ações):

$\gamma_{fg} =$	1,00	$\psi_1 =$	0,50
Nº de Ciclos	2,00E+06	Δf_{fd} fadiga (MPa)	85

Modelo de verificação

Modelo I

Modelo II

Calcula
r

COEF. DE MINORAÇÃO DAS RESISTÊNCIAS:

$\gamma_c =$	1,4
$\gamma_s =$	1,15

MATERIAIS E ÂNGULO DOS ESTRIBOS:

f_{ck} (MPa)	25	Ø Bainha (cm)
f_{yk} (MPa)	500	TETA (°)
α (graus)	90	

Estado limite último - Cisalhamento/Torção

ESFORÇOS SOLICITANTES:

		Face	Pilar	Face	-	-
Vgk	(tf)	89,40	218,69	89,40		
Vqkmax	(tf)					
Vqkmin	(tf)					
Vpk	(tf)					
Tgk	(tf m)	51,60	65,40	51,60		
Tqk	(tf m)					

PROPRIEDADES GEOMÉTRICAS DA SEÇÃO:

		Face	Pilar	Face	-	-
d	(cm)	150,00	150,00	150,00		
bw	(cm)	210,00	210,00	210,00		
bainha na alma	n	n	n	n	n	n
bw útil	(cm)	210,00	210,00	210,00		
bitola (mm)	(mm)	10	10	10	10	10
Ramos de estribo		4	4	4	6	4
Ae	(cm²)	31500	31500	31500	0	0
hef	(cm)	43,75	43,75	43,75	#DIV/0!	#DIV/0!
uef	(cm)	720,00	720,00	720,00	0,00	0,00

CÁLCULO:

VERIFICAÇÃO DO CONCRETO

		Face	Pilar	Face	-	-
Vsd	(tf)	121	295	121	0	0
Vrd2	(tf)	1346	1346	1346		
Tsd	(tf m)	70	88	70		
Trd2	(tf m)	1107	1107	1107		
Tsd/Trd2 + Vsd/Vrd2		0,15	0,30	0,15		

DIMENSIONAMENTO CISCALHAMENTO

		Face	Pilar	Face	-	-
fctm	(MPa)	2,56	2,56	2,56		
fctd	(MPa)	1,28	1,28	1,28		
Ve = Vc1	(tf)	242	231	242		
Taxa mínima		0,10	0,10	0,10		
Aswmin	(cm²/m)	21,55	21,55	21,55		
Asw	(cm²/m)	0,00	9,21	0,00		

DIMENSIONAMENTO TORÇÃO

		Face	Pilar	Face	-	-
At/s (pele)	(cm²/m)	2,54	3,22	2,54		
AsT/s (torção)	(cm²/m)	2,54	3,22	2,54		

VERIFICAÇÃO DA FADIGA CISCALHAMENTO

		Face	Pilar	Face	-	-
VSdmax	(tf)	89	219	89		
VSdmin	(tf)	89	219	89		
σ_{swmax}	(MPa)	0	325	0		
σ_{swmin}	(MPa)	0	325	0		
$\Delta\sigma_s$	(MPa)	0	0	0		
$\Delta\sigma_{sadm}$	(MPa)	85	85	85		
K < 2		1,00	1,00	1,00		
Aswcorr.	(cm²/m)	21,55	21,55	21,55		
Armadura cisalham.	(cm²/m)	21,5	21,5	21,5		
Sugerido cisalhamento		4RØ10 c/14,8	4RØ10 c/14,8	4RØ10 c/14,8		

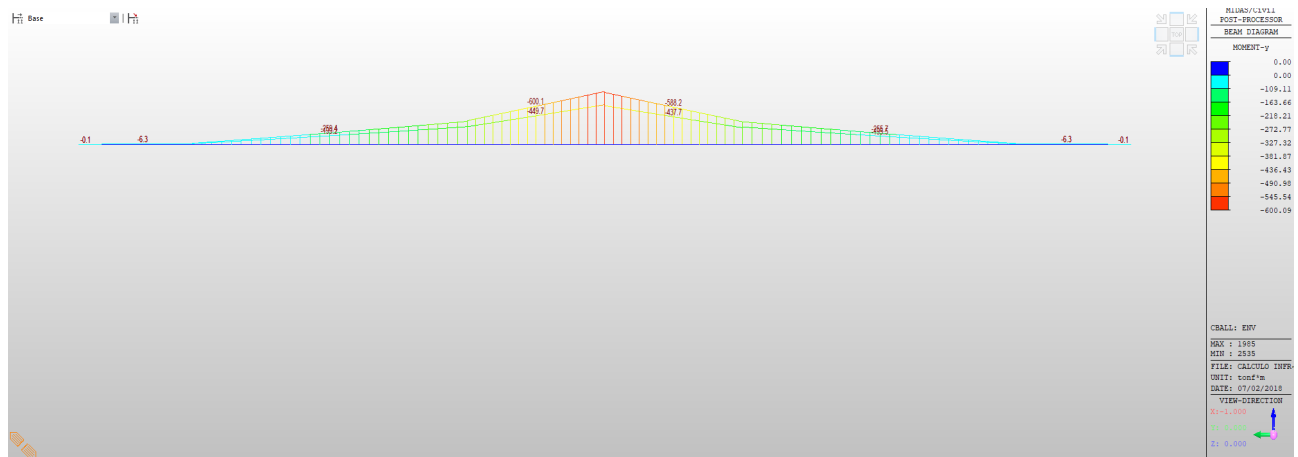
CÁLCULO DA FADIGA EB-3/67						
SEÇÃO		1	2	3	4	5
Vg	(tf)	89,40	218,69	89,40	0,00	0,00
Vq _{máx}	(tf)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vq _{mín}	(tf)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q1	(tf)	89,40	218,69	89,40	0,00	0,00
Q2	(tf)	89,40	218,69	89,40	0,00	0,00
ΔQ	(tf)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
σ _e	MPa	500	500	500	500	500
σ _l	MPa	280	280	280	280	280
k = ((ΔQ)/Q1)*(σ _e /σ _l)		1,00	1,00	1,00	#DIV/0!	#DIV/0!
Asw ruptura	(cm ² /m)	21,55	21,55	21,55	0,00	0,00
Asw fadiga	(cm ² /m)	21,55	21,55	21,55	#DIV/0!	#DIV/0!
Armadura cisalhamento		4RØ10 c/14	4RØ10 c/14	4RØ10 c/14	6RØ10 c/33	4RØ10 c/22

Estribo na Face = 6R Ø10,00mm c/10cm

Estribo no Apoio = 4R Ø10,00mm c/10cm

18.3 COMBINAÇÃO DOS ESFORÇOS NMÁX. PARA VERIFICAÇÃO DA VIGA TRAVESSA

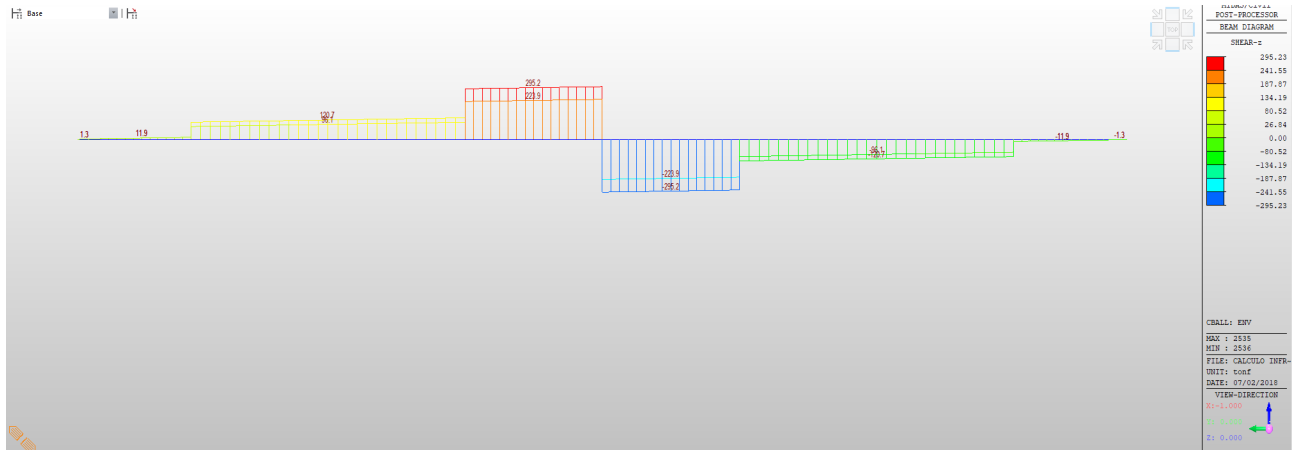
18.3.1.1 (MY) MOMENTO FLETOR DEVIDO AO CARREGAMENTO PERMANENTE + CARGA MÓVEL



Neg. (My) = 600,09tonf * m

Pos. (My) = 0,00tonf * m

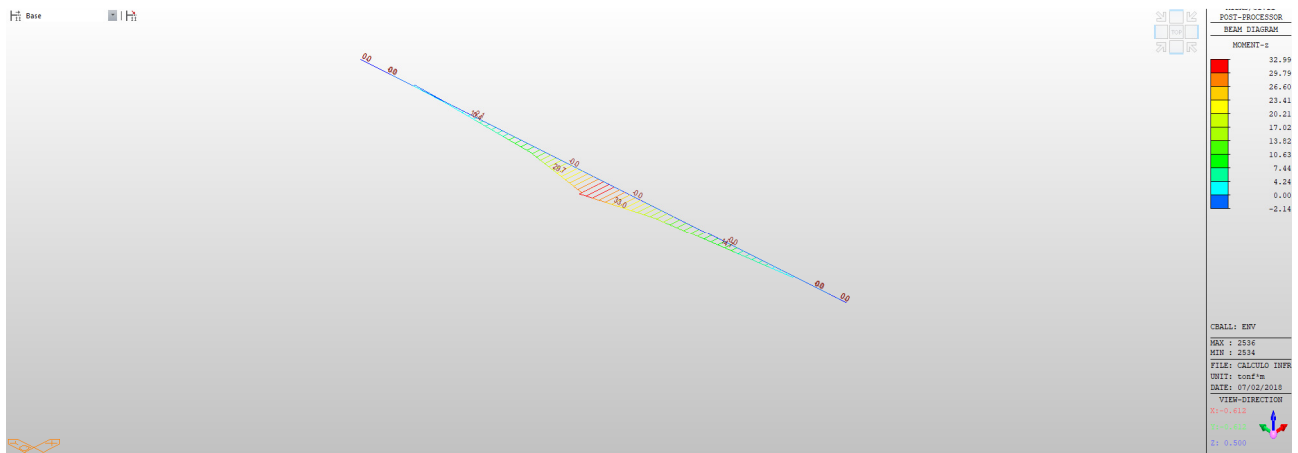
18.3.1.2 (Fz) ENVOLTÓRIA DE ESFORÇOS CORTANTES CARREGAMENTO PERMANENTE + CARGA MÓVEL



Face (Fz) = 120,7 tonf

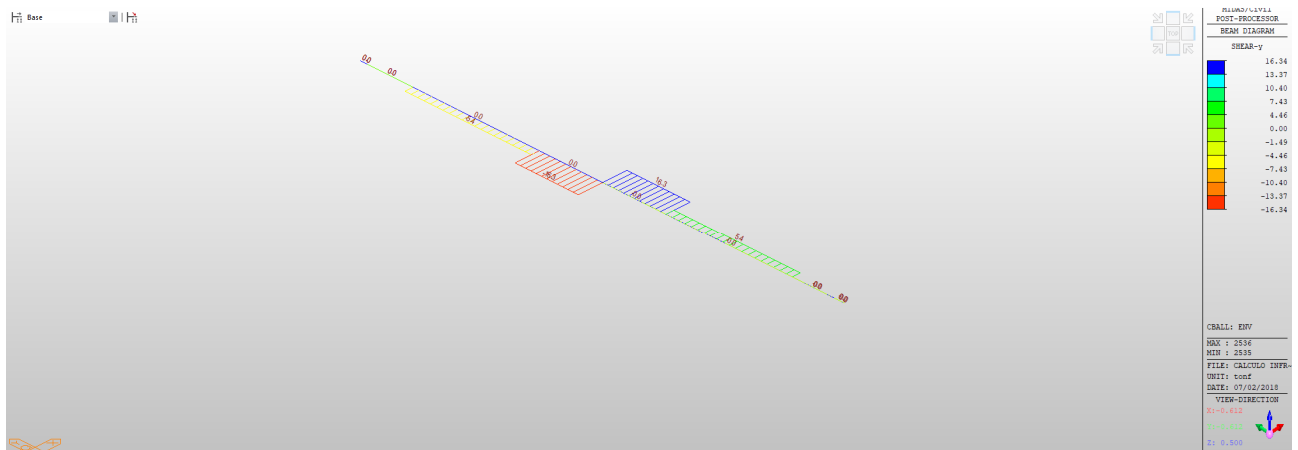
Apoio (Fz) = 295,23tonf

18.3.1.3 (Mz) MOMENTO FLETOR TRANSVERSAL DEVIDO AO CARREGAMENTO PERMANENTE + CARGA MÓVEL



Máx. (Mz) = 32,99 tonf * m

18.3.1.4 (Fy) ENVOLTÓRIA DE ESFORÇOS CORTANTES TRANSVERSAIS CARREGAMENTO PERMANENTE + CARGA MÓVEL



$Máx. (F_y) = 16,34 \text{ tonf}$

18.3.1.5 VERIFICAÇÃO DO DIMENSIONAMENTO ARMAÇÃO NEGATIVA

Verificação de Seções Rectangulares

Dados da Secção

Materials: Classe do Betão **C25/30** | Classe do Aço **A500**

Geometria		Armadura Longitudinal		Armadura Transversal	
Parâmetro	Valor	nº	Diam.	Diam.	Esp.
b (m)	2.1	As-	30	25	10
h (m)	1.5	As_w	1	10	0.10
c_mec (cm)	5.0	As+	10	16	
		Ramos	As_w / s (cm ² /m)		
		Y	4	31.4159	
		Z	4	31.4159	

Esforços: Flexão: Simples Composta Desviada

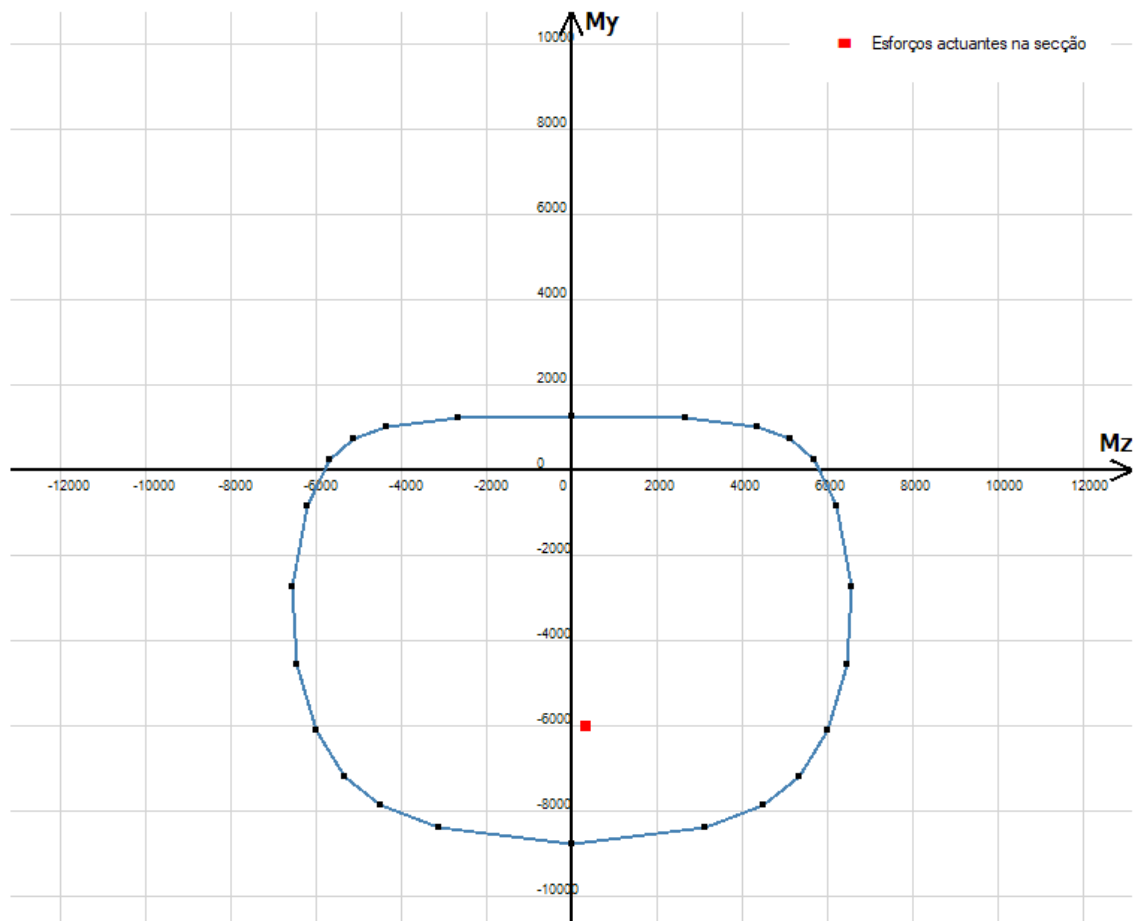
N (kN): 0 | My (kN.m): -6000.9 | Vy (kN): 2952.3
 Mz (kN.m): 329.9 | Vz (kN): 163.4

Resultados Flexão Esforço Transverso

Armadura necessária à garantia da segurança		Limites Tração/Compressão	
	Y	Z	N _{Rd} (kN)
Vrd,c (kN)	855.79	809.01	-7345.18 / 59257.57
cot θ	2.50	2.50	
Vrd,max (kN)	8505.0	8588.7	
As_w / s (cm ² /m)	20.813	0.8148	

Diagramas de interacção: Composta Desviada Abaco

Esquema da Secção em Estudo



Armação Negativa no Apoio = 30 barras de Ø25,00mm

Estribo no Apoio = 6R Ø10,00mm c/10cm

18.3.1.6 VERIFICAÇÃO DO DIMENSIONAMENTO ARMAÇÃO POSITIVA

Verificação de Seções Rectangulares

Dados da Secção

Materiais Classe do Betão **C25/30** Classe do Aço **A500**

Geometria b (m) **2.1** h (m) **1.5** c_{mec} (cm) **5.0**

Armadura Longitudinal n° **30** Diam. **25** As- **30** As_w **1** As+ **10** **16**

Armadura Transversal Diam. **10** Esp. **0.10** Ramos **4** As_w/s (cm²/m) **31.4159** Y **4** Z **4** **31.4159**

Esforços Flexão: Simples Composta Desviada

N (kN) **0** My (kN.m) **0** Vy (kN) **2952.3** Mz (kN.m) **329.9** Vz (kN) **163.4**

Resultados Flexão Esforço Transverso

Flexão Esforço Transverso

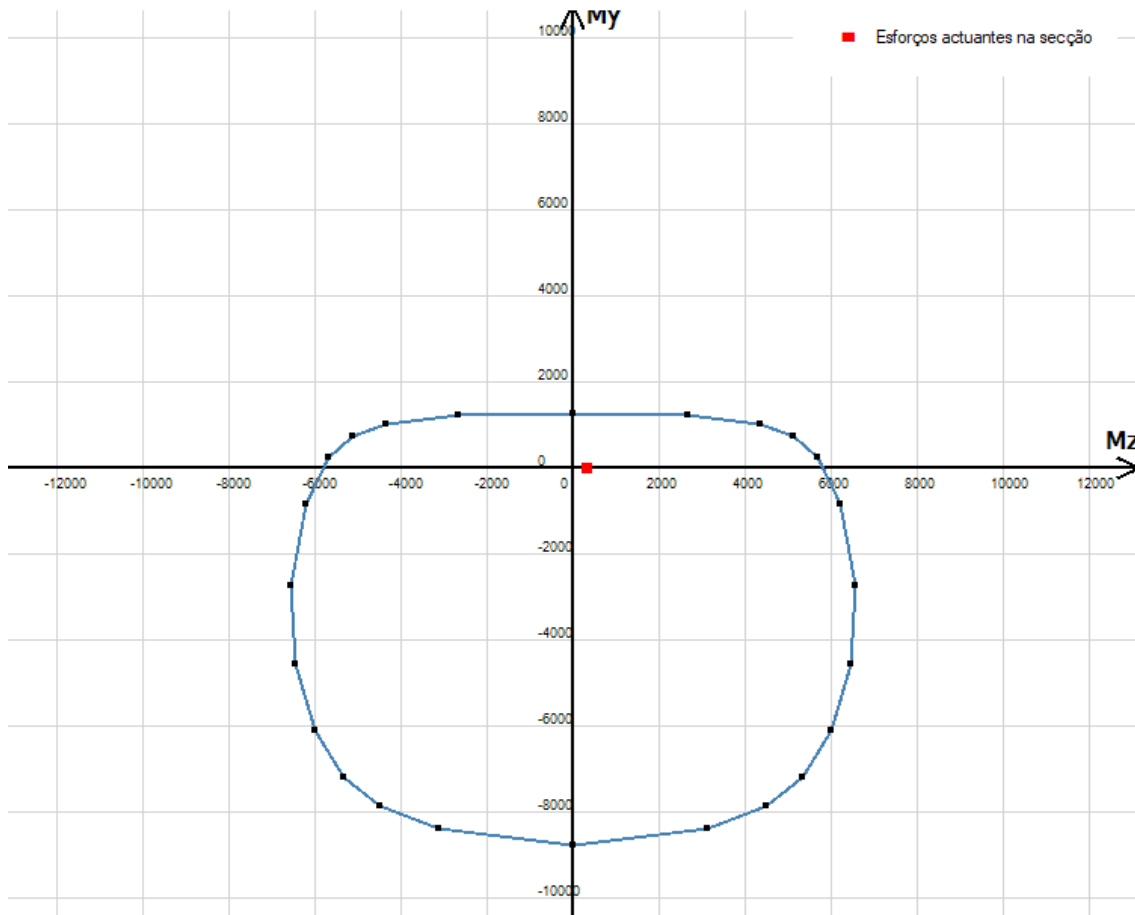
Armadura necessária à garantia da segurança

	Y	Z
Vrd.c (kN)	855.79	809.01
cot θ	2.50	2.50
Vrd.max (kN)	8505.0	8588.7
As _w /s (cm ² /m)	20.813	0.8148

Limites Tração/Compressão N_{Rd} (kN) **-7345.18 / 59257.57**

Diagramas de interacção Composta Desviada Abaco

Esquema da Secção em Estudo



Armadura Positiva = 10 barras de Ø16,00mm

Estribo no Apoio = 6R Ø10,00mm c/10cm

18.3.2 ARMADURA MÍNIMA A FLEXÃO

$$A_{s_{\text{mínimo}}} = 40\% \times A_c$$

$$A_{s_{\text{mínimo}}} = 0,40\% \times (210 \times 150) = \frac{126}{2} = 63,0\text{cm}^2 \text{ Pos. e Neg.}$$

$$= 11\emptyset 25,00 = 55,00\text{cm}^2$$

18.3.3 RESUMO DA ARMAÇÃO DA VIGA TRAVESSA

Armação Negativa = 30 barras de $\emptyset 25,00\text{mm}$

Armação Positiva = 10 barras de $\emptyset 16,00\text{mm}$

Estribo na Face = 6R $\emptyset 10,00\text{mm}$ c/10cm

Estribo no Apoio = 6R $\emptyset 10,00\text{mm}$ c/10cm

Costela Externa = $\emptyset 8,00\text{mm}$ c/10

Costela Interna = $\emptyset 8,00\text{mm}$ c/20

18.4 VERIFICAÇÃO DO APARELHO DE APOIO

Apoio 02 e 05

Verificação dos aparelhos de apoio de Neoprenes

Dados

A = menor dimensão do aparelho =	40	cm
B = Outra dimensão	50	cm
n = numero de chapas de aço	5	un
tn = espessura das camadas intermediarias	0,95	cm
G = Modulo de elast transversal	1	Mpa
N= numero de aparelhos adotados	2	un
N" = numero de aparelho por vigas	1	un

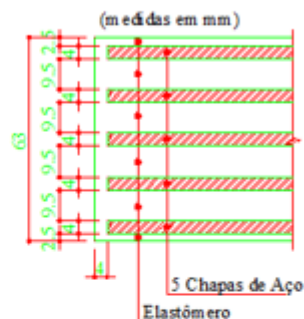
Solicitações Adotamos as maiores

Nd Max	84,24	Tf	Normal maxima de projeto
Nd min	41,30	Tf	Normal minima caracteristica
Flk	0,54	Tf	Maxima força longitudinal atuante

Incluir detalhe do Neoprene do projeto

DETALHE DOS APARELHOS DE APOIO HORIZONTAIS

ESCALA 1:20



Calculo

Esforços verticais e Horizontais maximos e minimos

δ_{max} do neoprene =	150	Kgf/cm ²
δ_{min} do neoprene =	20	Kgf/cm ²
Flim=	42	Tf/apoio

Esforços verticais e Horizontais de projetos maximos e minimos

δ_{max} do neoprene =	42,12	OK Atende
δ_{min} do neoprene =	20,65	OK Atende
Flim=	0,54	OK Atende

Condição de estabilidade

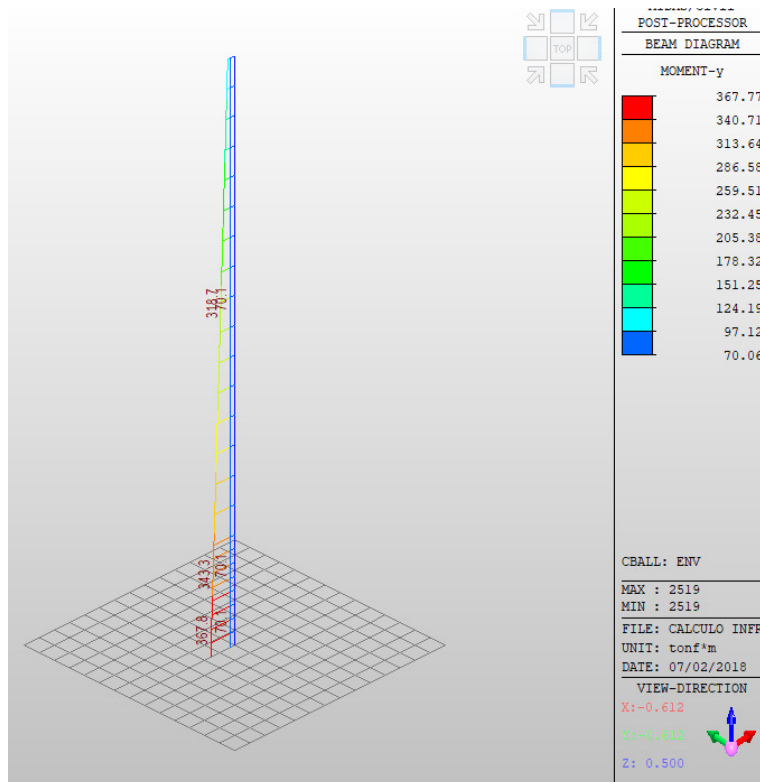
$(n-1) \times t_n < A/5$	→	$(n-1) \times t_n =$	3,8	Ok atende as condições de estabilidade
		$A/5 =$	8	

Adotamos Neoprenes: 40cm × 50cm × 6,30cm: 2 aparelhos de apoio por apoio de viga.

18.5 RESULTADOS PARA DIMENSIONAMENTO DOS PILARES

Retiramos a viga travessa para melhor visualização.

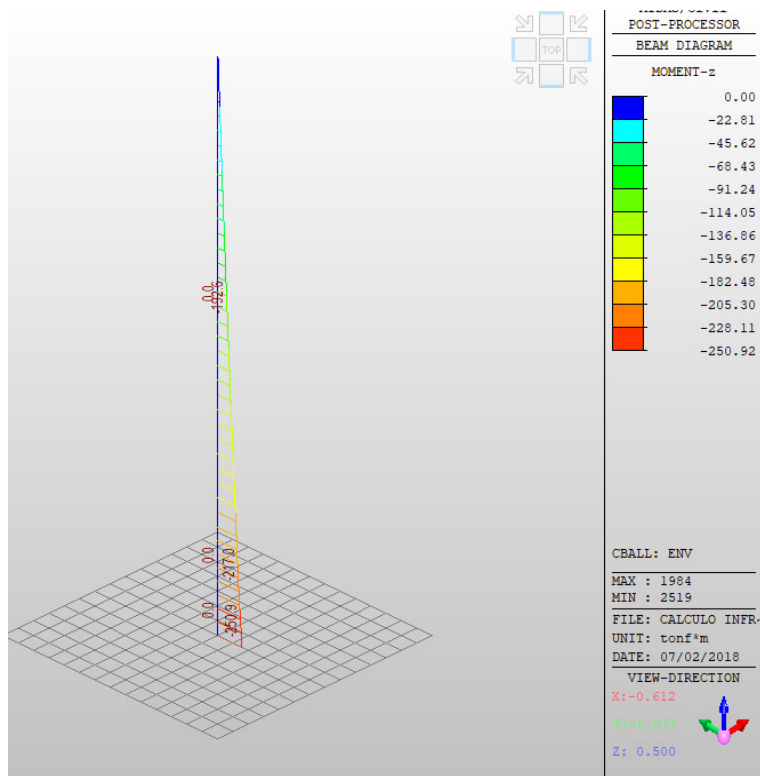
18.5.1 MOMENTO LONGITUDINAL (1.35G) COM P-DELTA



Topo – $M2 \rightarrow My = 70,06 \text{ tf.m}$

Base – $M2 \rightarrow My = 367,77 \text{ tf.m}$

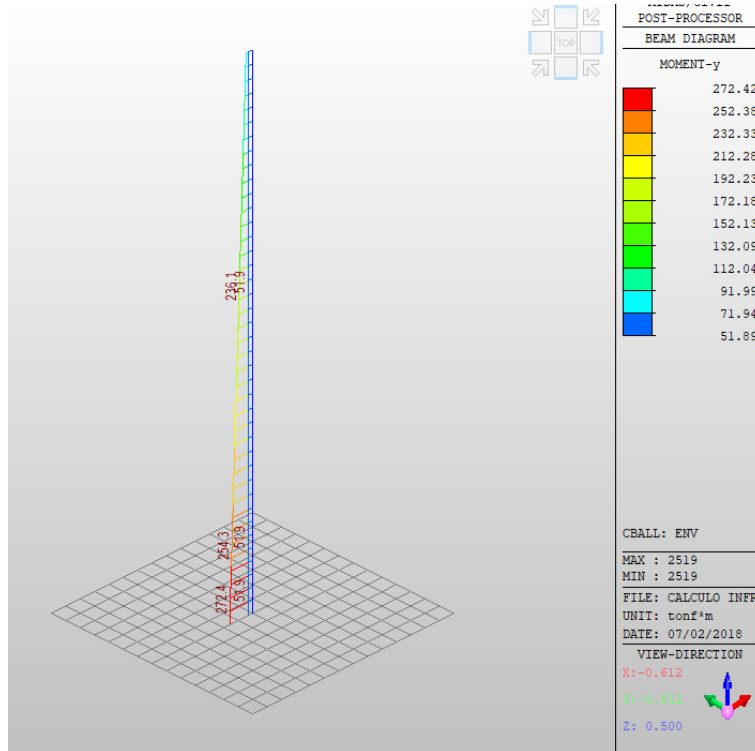
18.5.2 MOMENTO TRANSVERSAL (1.35G) COM P-DELTA



Topo – $M3 \rightarrow Mz = 22,81 \text{ tf.m}$

Base – $M3 \rightarrow Mz = 250,92 \text{ tf.m}$

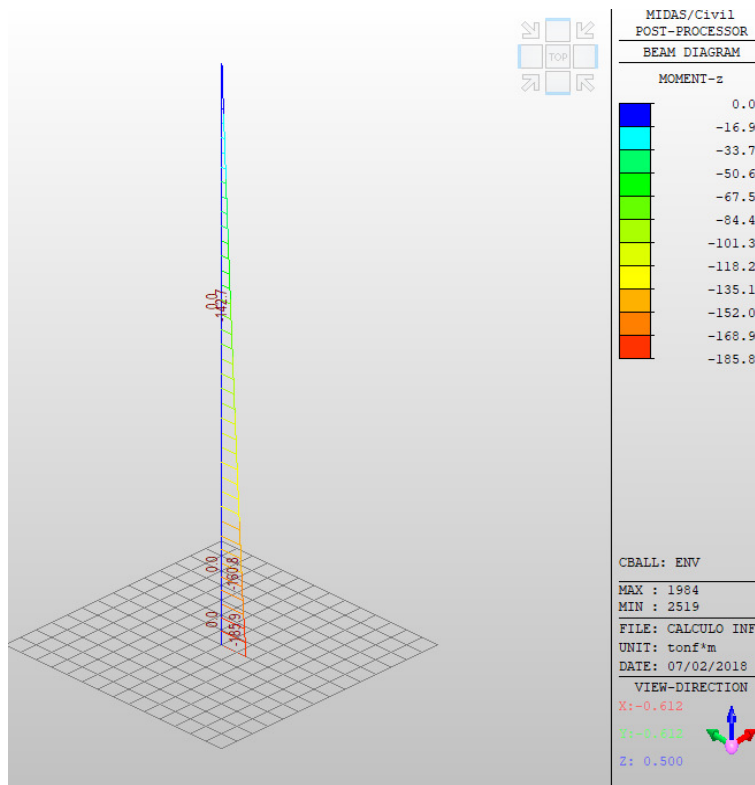
18.5.3 MOMENTO LONGITUDINAL (1.0G) COM P-DELTA



Topo – $M2 \rightarrow My = 51,89 \text{ tf.m}$

Base – $M2 \rightarrow My = 272,42 \text{ tf.m}$

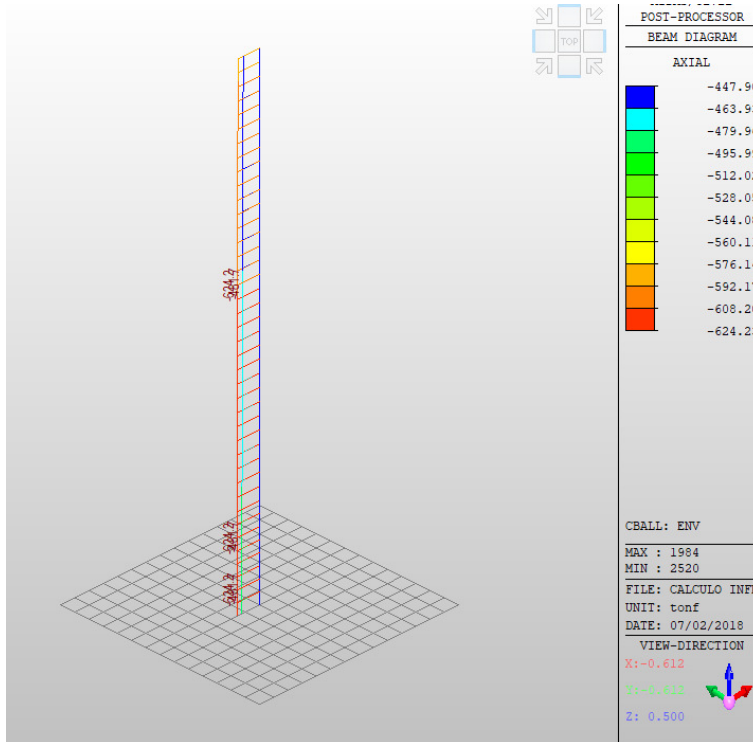
18.5.4 MOMENTO TRANSVERSAL (1.0G) COM P-DELTA



Topo – $M3 \rightarrow Mz = 16,90 \text{ tf.m}$

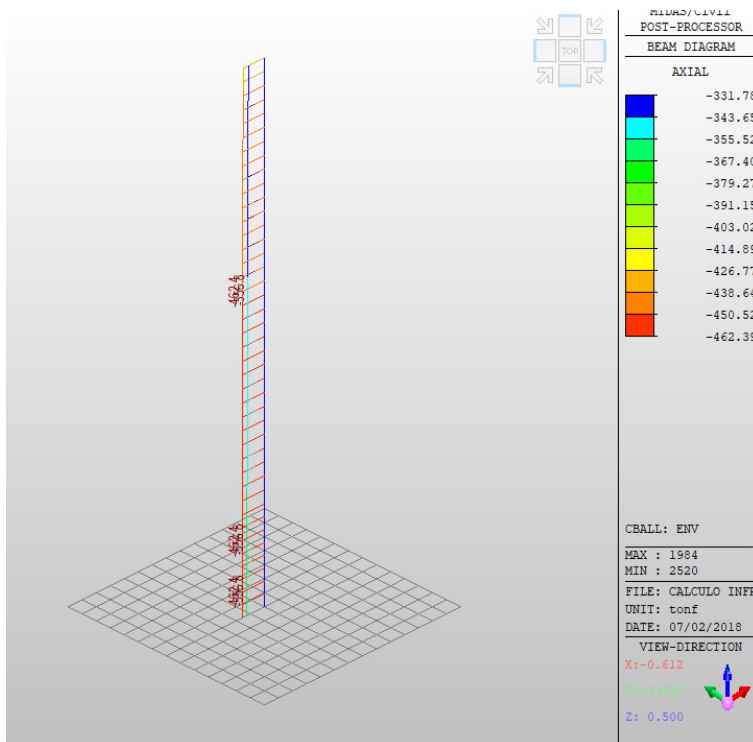
Base – $M3 \rightarrow Mz = 185,86 \text{ tf.m}$

18.5.5 FORÇA AXIAL - NORMAL MÁXIMA COM P-DELTA



$$N_{\text{máx}} = 624,23 \text{ tf}$$

18.5.6 FORÇA AXIAL - NORMAL MÍNIMA COM P-DELTA



$$N_{\text{mín}} = 331,78 \text{ tf}$$

18.5.7 MAIORES SOLICITAÇÕES ENCONTRADAS PARA OS PILARES

Esforços no Topo do Pilar

	Normal	M. Long. (my)	Mom. Trans. (mz)
Nmax.	624,20	70,06	22,81
Nmin.	331,78	51,89	16,90

Esforços na Base do Pilar			
	Normal	M. Long. (my)	Mom. Trans. (mz)
Nmax.	624,23	367,77	250,92
Nmin.	462,39	272,42	185,86

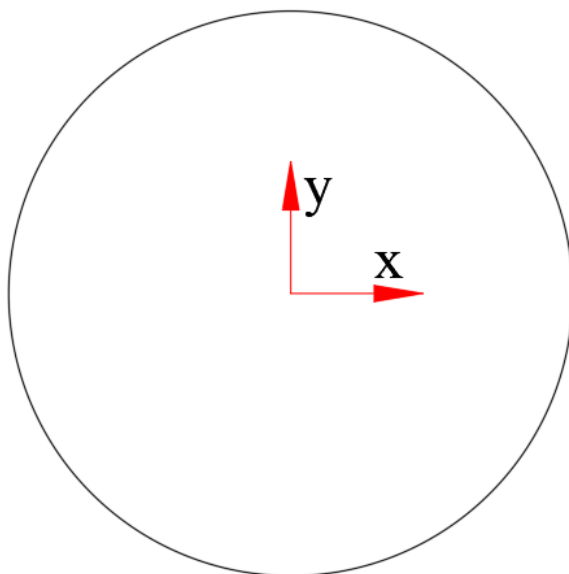
Pilar $\varnothing 140\text{cm}$, $f_{ck} = 30\text{ MPa}$

$A_{s\text{mín}} = 0,4\% \times A_c$

$A_{s\text{mín}} = 61,87\text{ cm}^2 = 20\text{ ferros de } 20\text{ mm.}$

18.5.8 LIMITE DE ESBELTEZ E FLAMBAGEM

Assim, basta verificar a flambagem do pilar. Desta forma tem-se:



----- REGIONS -----

Area: 1.5394
 Perimeter: 4.3982
 Bounding box: X: -0.7000 -- 0.7000
 Y: -0.7000 -- 0.7000
 Centroid: X: 0.0000
 Y: 0.0000
 Moments of inertia: X: 0.1886
 Y: 0.1886
 Product of inertia: XY: 0.0000
 Radii of gyration: X: 0.3500
 Y: 0.3500
 Principal moments and X-Y directions about centroid:
 I: 0.1886 along [1.0000 0.0037]
 J: 0.1886 along [-0.0037 1.0000]

$$\text{Raio de giração: } i = \sqrt{\frac{I - \text{Momento inércia}}{A - \text{Área do Pilar}}}$$

Pilar $\varnothing 1,40\text{m}$:

$$\text{Área} = 1,5394\text{m}^2$$

$$\text{Momento Inércia (Y)} = 0,1886$$

$$\text{Momento Inércia (X)} = 0,1886$$

$$\text{Raio de giração: } i(X, Y) = \sqrt{\frac{0,1886}{1,5394}} = 0,35$$

O índice de esbeltez é a razão entre o comprimento de flambagem e o raio de giração, nas direções a serem consideradas (NBR 6118, 15.8.2):

$$\Delta = \frac{le}{i}$$

Sendo (X): le para pilares com o topo livre considerasse $= 2 \times l$.

$$\Delta = \frac{2 \times 5,00}{0,35} = 28,57$$

Sendo (Y): le para pilares com o topo engastado $= l$.

$$\Delta = \frac{5,00}{0,35} = 14,28$$

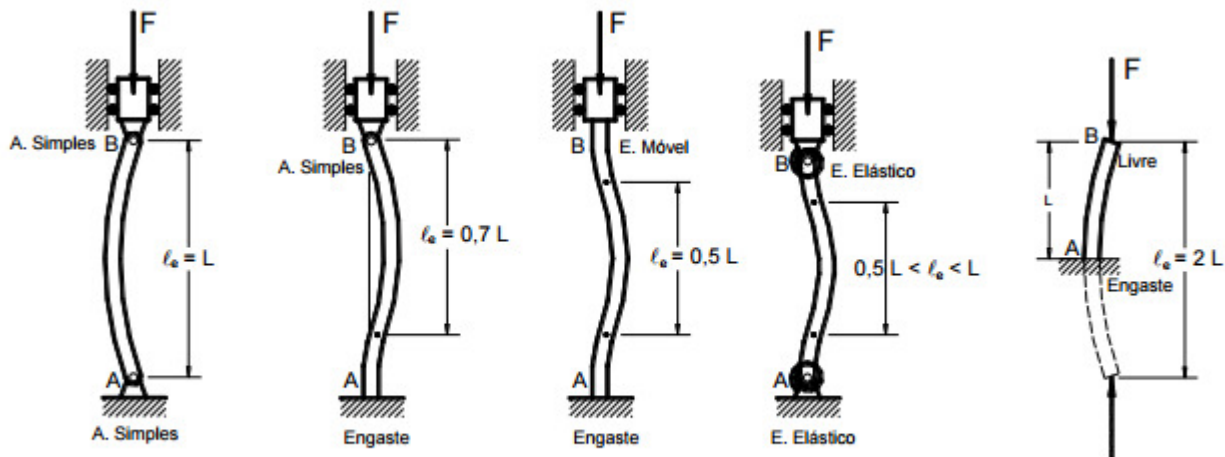


Figura 16 – Comprimento de flambagem.

Em função do índice de esbeltez, os pilares podem ser classificados como:

- Pilar curto se $\lambda \leq 35$;
- Pilar médio se $35 < \lambda \leq 90$;
- Pilar medianamente esbelto se $90 < \lambda \leq 140$;
- Pilar esbelto se $140 < \lambda \leq 200$.

Eq. 32

Ok, pilar passa a flambagem.

18.5.9 VERIFICAÇÕES DA ARMAÇÃO DOS PILARES – COM D=140CM

18.5.9.1 PILAR NMÍN

Verificação de Secções Circulares

Dados da Secção

Materiais Classe do Betão: C25/30 Classe do Aço: A500

Geometria D (m): 1.4 c_{mec} (cm): 3.0

Armadura Longitudinal n°: 40 Diam.: 25 As: 40 x 25 = 10000 cm²

Armadura Transversal Diam.: 8 Esp. (m): 0.15 As_w / s (cm²/m): 6.7021

Esforços Flexão: Simples Composta Desviada

N (kN): 3253.61 My (kN.m): 3677.7 Vy (kN): 451.6 Mz (kN.m): 2509.2 Vz (kN): 451.6

Esforços Equivalentes M (kN.m): 4452.1 V (kN): 638.7

Resultados Flexão Esforço Transverso

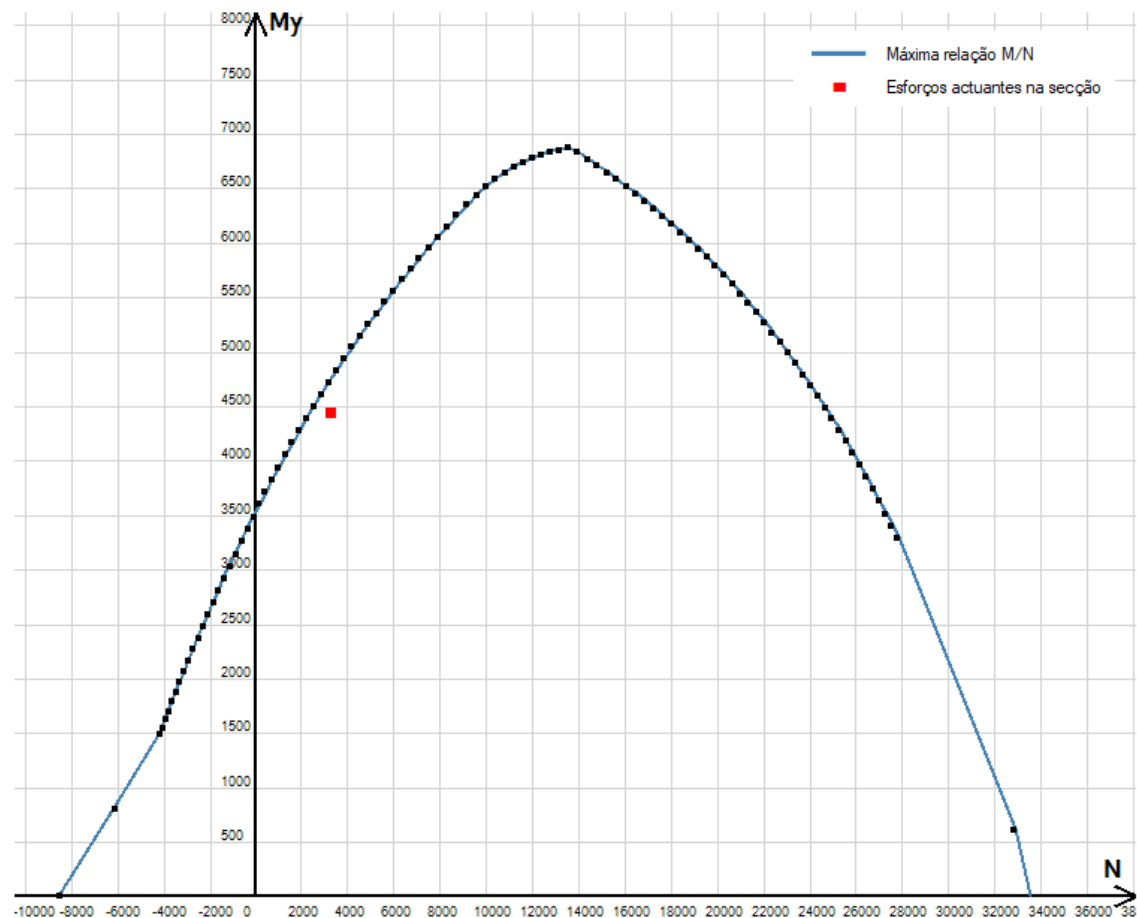
Armadura necessária à garantia da segurança

Vrd,c (kN)	1321
cot θ	2.50
Vrd,max (kN)	4379
As_w / s (cm ² /m)	5.8290

Limites Tração/Compressão N_{Rd} (kN): -8536.9 / 34193.28

Diagrama de Interação de Flexão Composta

Esquema da Secção em Estudo



O PILAR É ESTÁVEL. NÃO HÁ RUPTURA

18.5.9.2 PILAR NMÁX

Verificação de Secções Circulares

Dados da Secção

Materiais Classe do Betão: C25/30 Classe do Aço: A500

Geometria D (m): 1.4 c_{mec} (cm): 3.0

Armadura Longitudinal n°: 40 Diam.: 25 As: 40 x 25

Armadura Transversal Diam.: 8 Esp. (m): 0.15 As_w/s (cm²/m): 6.7021

Esforços Flexão: Simples Composta Desviada

N (kN): 6121.59 My (kN.m): 3677.7 Vy (kN): 451.6 Mz (kN.m): 2509.2 Vz (kN): 451.6

Esforços Equivalentes M (kN.m): 4452.1 V (kN): 638.7

Resultados Flexão Esforço Transverso

Flexão: Esforço Transverso

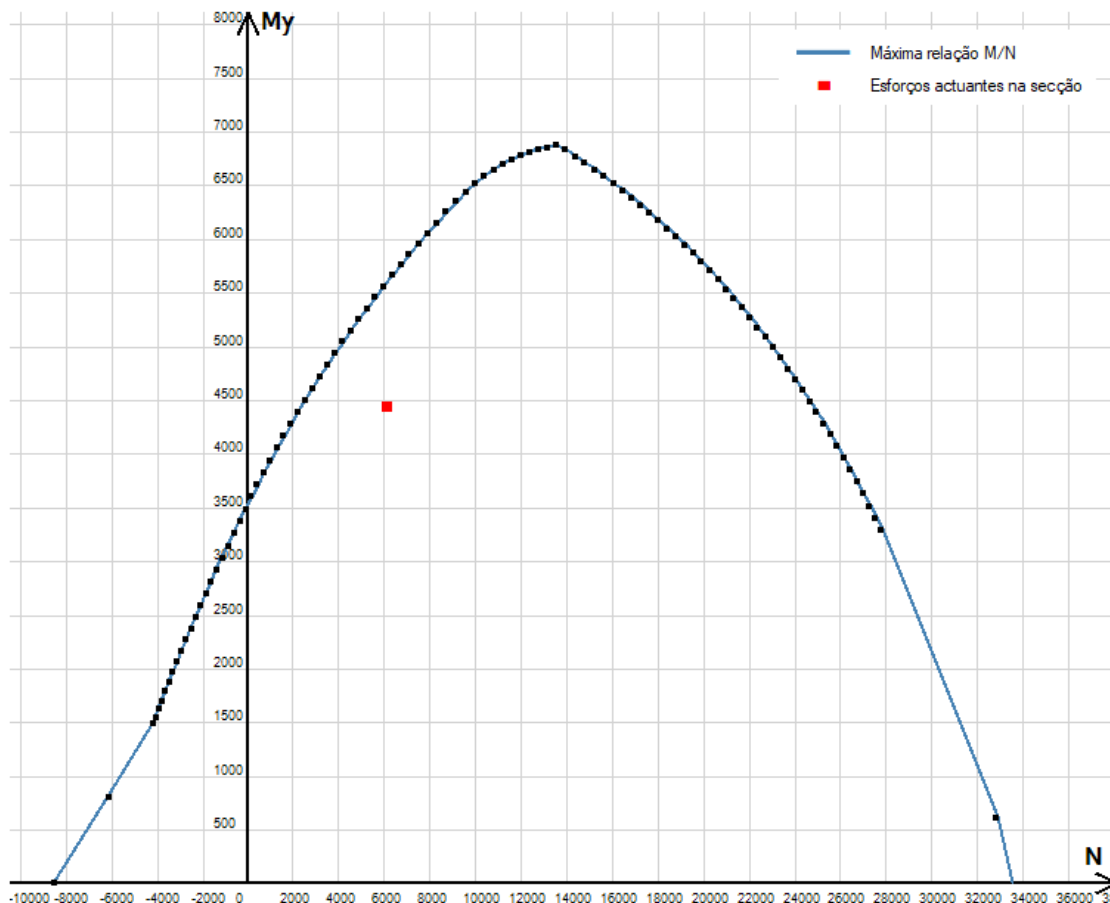
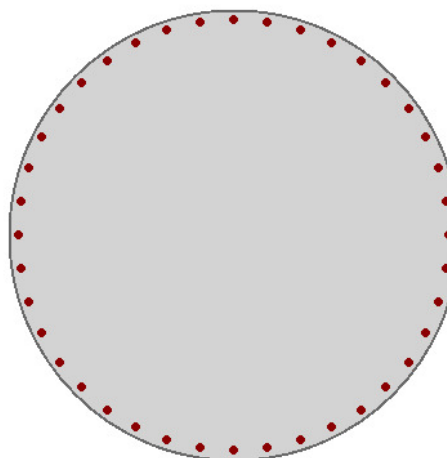
Armadura necessária à garantia da segurança

Vrd,c (kN): 1603 cot θ: 2.50 Vrd,max (kN): 4379. As_w/s (cm²/m): 5.8290

Limites Tração/Compressão N_{Rd} (kN): -8536.9 / 34193.28

Diagrama de Interação de Flexão Composta

Esquema da Secção em Estudo



O PILAR É ESTÁVEL. NÃO HÁ RUPTURA

Necessário a utilização de 40 Ø25mm armadura principal e Ø8mm c/10 estribos.

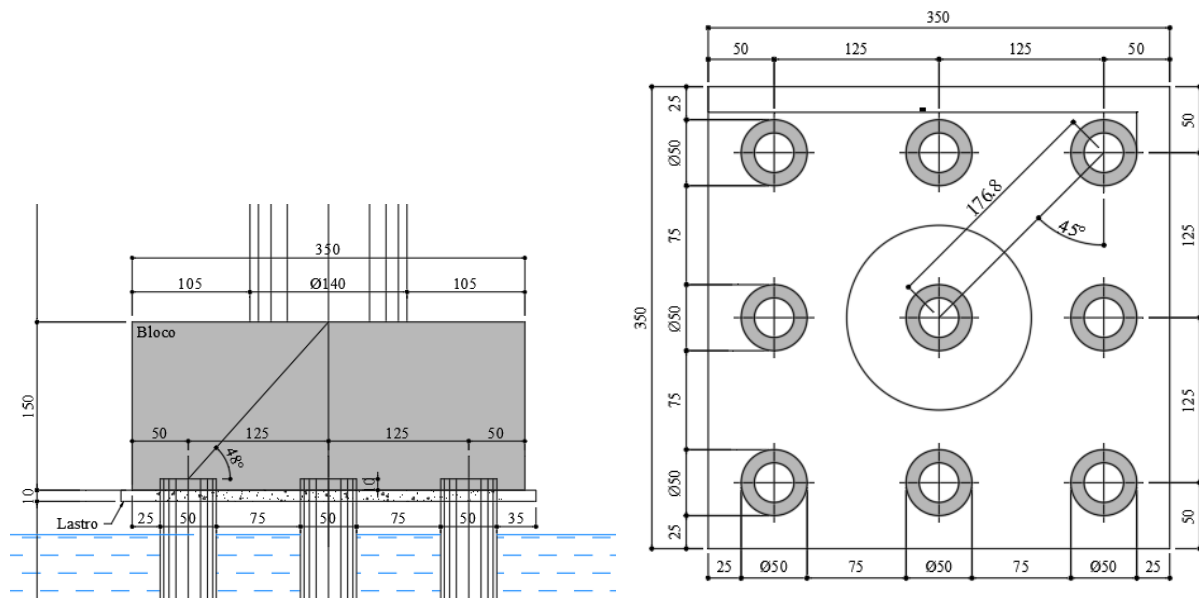
AS MAIORES SOLICITAÇÕES ENCONTRAM-SE DENTRO DO LIMITE DE RUPTURA DO PILAR, PORTANTO O MESMO ENCONTRA-SE APTO PARA RESISTI-LAS.

Adotamos Pilar com Diâmetro de 1,40m e ferros 40 Ø20mm armadura principal e Ø8mm c/10 estribos. As variáveis são: índice de esbeltes, Momentos resistentes máximos e mínimos e Carga axial máxima e mínima. A taxa de armadura está superior a 4%.

18.6 CALCULO BLOCO FUNDAÇÃO

Esforços na Base do Pilar			
	Normal	M. Long. (my)	Mom. Trans. (mz)
AG-NM	624,23	367,77	250,92

18.6.1 DIMENSÕES

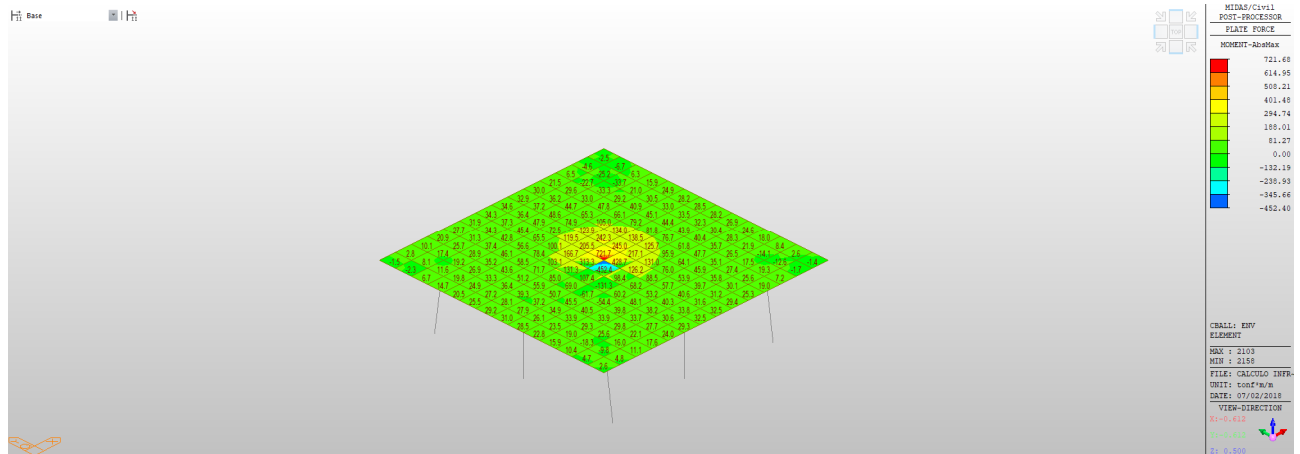


Bloco

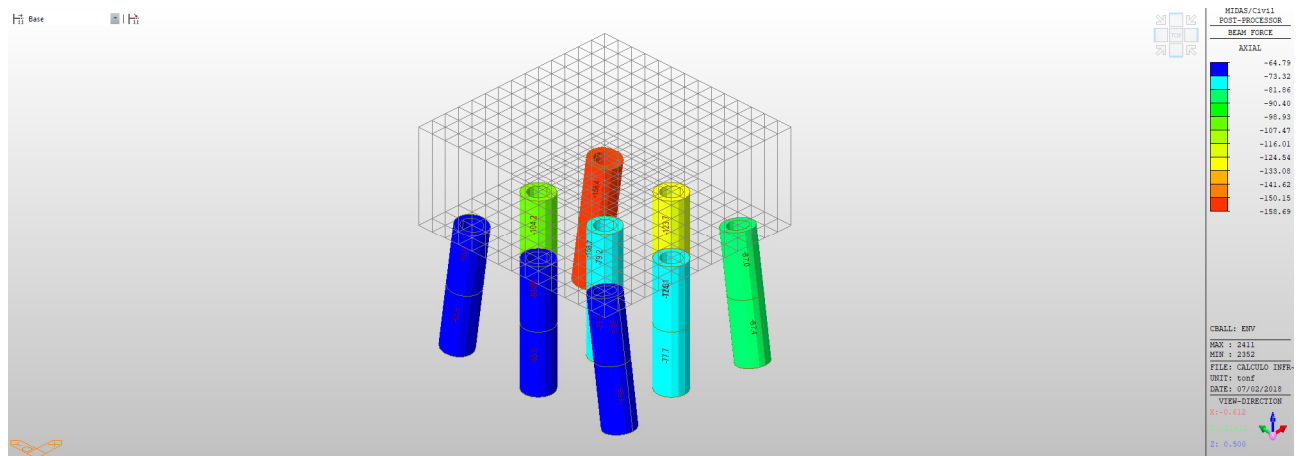
= 3,50 × 3,50 com 1,50 m de altura com 9 estacas Tipo Pre Moldada Centrifugada com Ø50cm:

Os seguintes esforços de cálculo;

18.6.2 DIMENSIONAMENTO UTILIZANDO O PROGRAMA MIDAS



18.6.2.1 REAÇÃO DAS ESTACAS APOIO – NMÁX.



Reação Máxima nas Escatas 158,69 tonf

Para a carga de $N_d = 158,69\text{tonf}$

Armadura Transversal

$$F_s = \frac{158,69}{\tan 48^\circ} = 142,88\text{tonf}$$

$$A_s = \frac{F_s}{f_{yd}}$$

$$A_s = \frac{142,88}{4,348} = 32,86\text{cm}^2 \text{ A serem distribuídos em uma faixa sobre as Estacas.}$$

$$32,86\text{cm}^2 = 7\emptyset 25\text{mm}$$

$$A_{s\text{mín}} = 0,15\% bw h = 0,15\% \times 350 \times 150 = 78,75\text{cm}^2 = 25 \text{ barras de } 20,0\text{mm}$$

Armadura Longitudinal

$$F_s = \frac{158,69}{\tan 48^\circ} = 142,88 \text{ tonf}$$

$$A_s = \frac{F_s}{f_{yd}}$$

$$A_s = \frac{142,88}{4,348} = 32,86 \text{ cm}^2 \text{ A serem distribuídos em uma faixa sobre as Estacas.}$$

$$32,86 \text{ cm}^2 = 7\emptyset 25 \text{ mm}$$

$$A_{s\text{mín}} = 0,15\% bw h = 0,15\% \times 350 \times 150 = 78,75 \text{ cm}^2 = 25 \text{ barras de } 20,0 \text{ mm}$$

Armadura Cisalhamento

$$A_s \text{ mínima de cisalhamento} = 0,15 bw = 0,15 \times 150 = 22,50 \text{ cm}^2/\text{m};$$

$$\text{Armadura sugerida Estribos 6 ramos de } \emptyset 10 \text{ c}/15 \text{ cm} = 31,98 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

fck	25 MPa	
Carga	1586,9 kN	
Largura do Pilar	140 cm	
Ângulo da Biela	48 °	0,5522
Diametro da Estaca	50 cm	

Verificação das Bielas de Concreto

Tensão Limite

$$3,5625 \text{ kN/cm}^2 \quad 35,625 \text{ MPa}$$

Tensão Atuante Junto ao Pilar

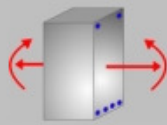
$$0,21 \text{ kN/cm}^2 \quad 2,1 \text{ MPa} \quad \text{ok}$$

Tensão Atuante Junto a Estaca

$$0,51 \text{ kN/cm}^2 \quad 5,12 \text{ MPa} \quad \text{ok}$$

18.6.3 VERIFICAÇÃO DOS BLOCOS DIREÇÃO (XX)

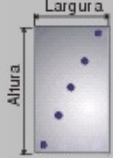
Solicitações



Nd (kN):

Md (kN.m):

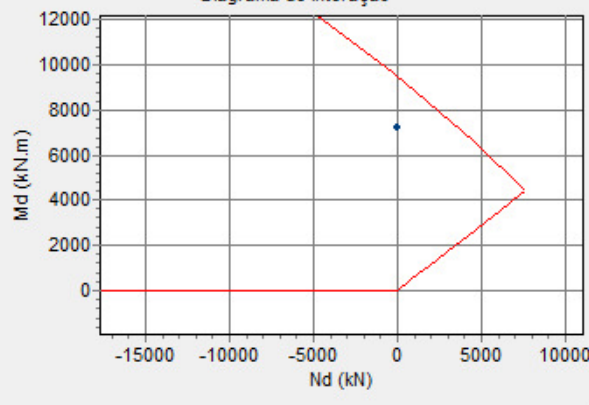
Seção Transversal



Largura (cm):

Altura (cm):

Diagrama de Interação



Materiais

Concreto (MPa): Aço:

Armadura

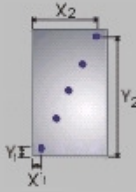
Número de barras na linha:

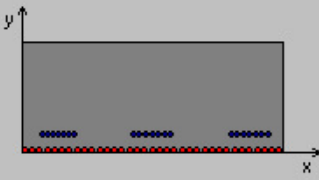
Diâmetro das barras (mm):

Horizontal

Vertical

Qualquer





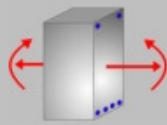
Arm. Neg. = 18Ø12,5mm c/20cm

Arm. Pos. = 35Ø16,0mm c/10cm

Arm. Pos. Sobre as Estacas = 7ferros de Ø25,00mm sobre as estacas

18.6.4 VERIFICAÇÃO DOS BLOCOS DIREÇÃO (YY)

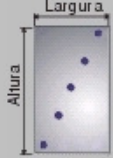
Solicitações



Nd (kN):

Md (kN.m):

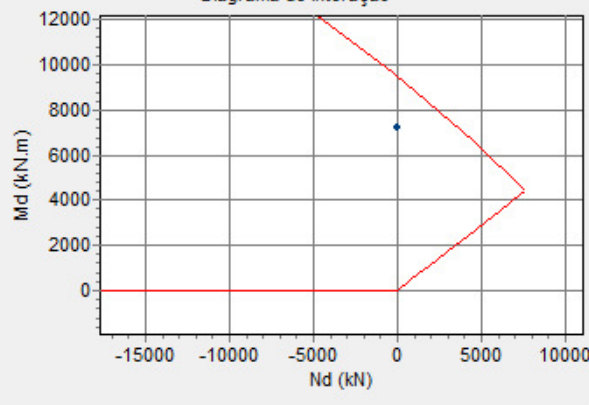
Seção Transversal



Largura (cm):

Altura (cm):

Diagrama de Interação



Materiais

Concreto (MPa):

Aço:

Armadura

Número de barras na linha:

Diâmetro das barras (mm):

X₁ (cm):

X₂ (cm):

Y₁ (cm):

Y₂ (cm):

Linhas:

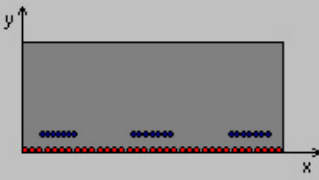
Adicionar

Excluir

Horizontal

Vertical

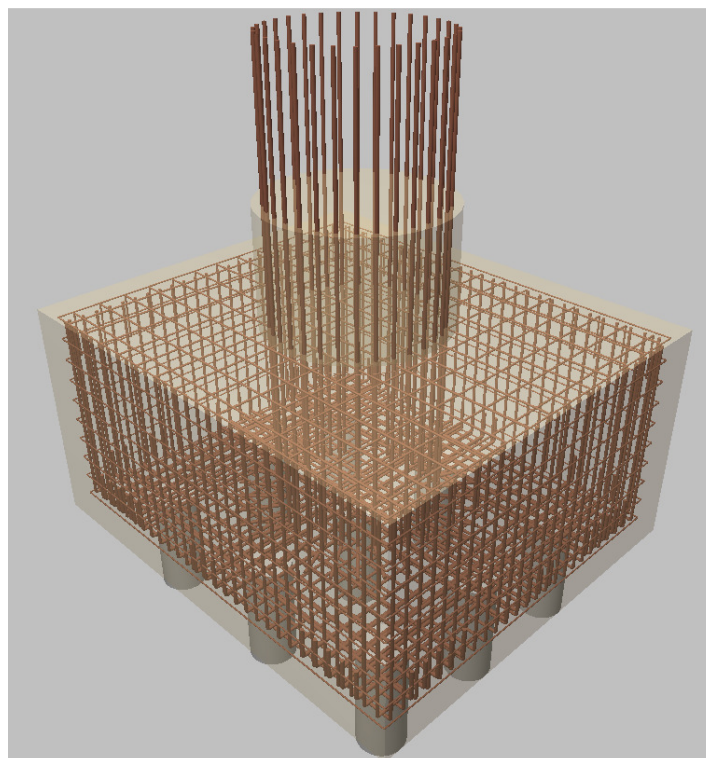
Qualquer



Arm. Neg. = 18Ø12,5mm c/20cm

Arm. Pos. = 35Ø16,0mm c/10cm

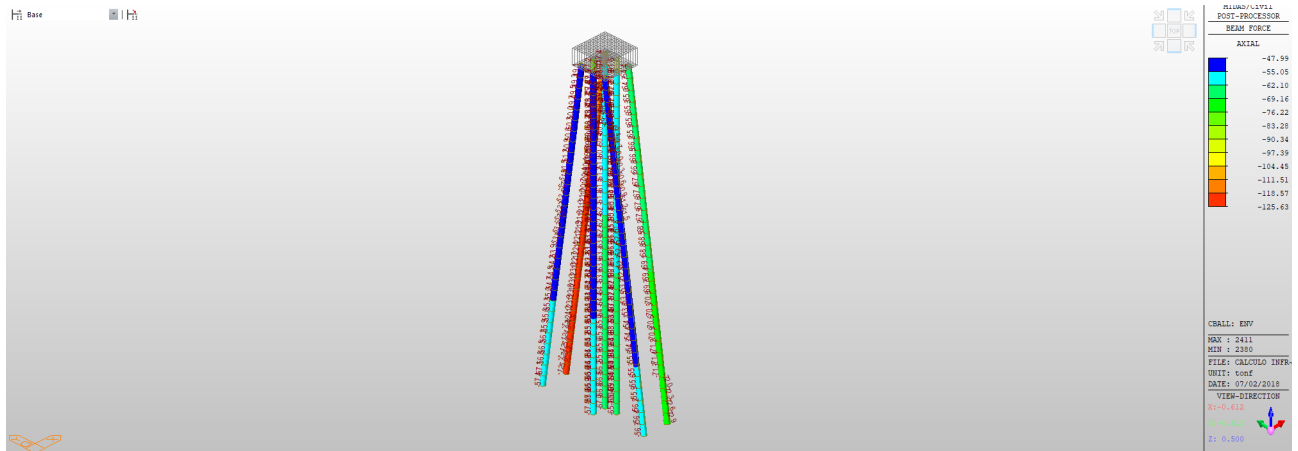
Arm. Pos. Sobre as Estacas = 7ferros de Ø25,00mm sobre as estacas



18.7 CALCULO ESTACAS APOIO 03

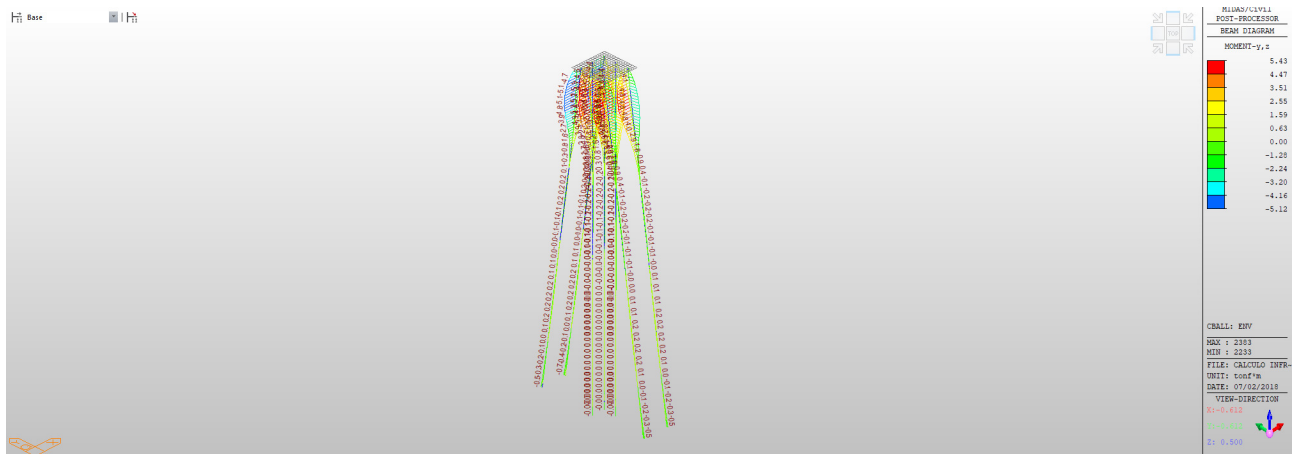
Estacas com $\varnothing 50\text{cm}$ Centrifugada.

18.7.1 CARGAS NAS ESTACAS SEM COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO AG-NM



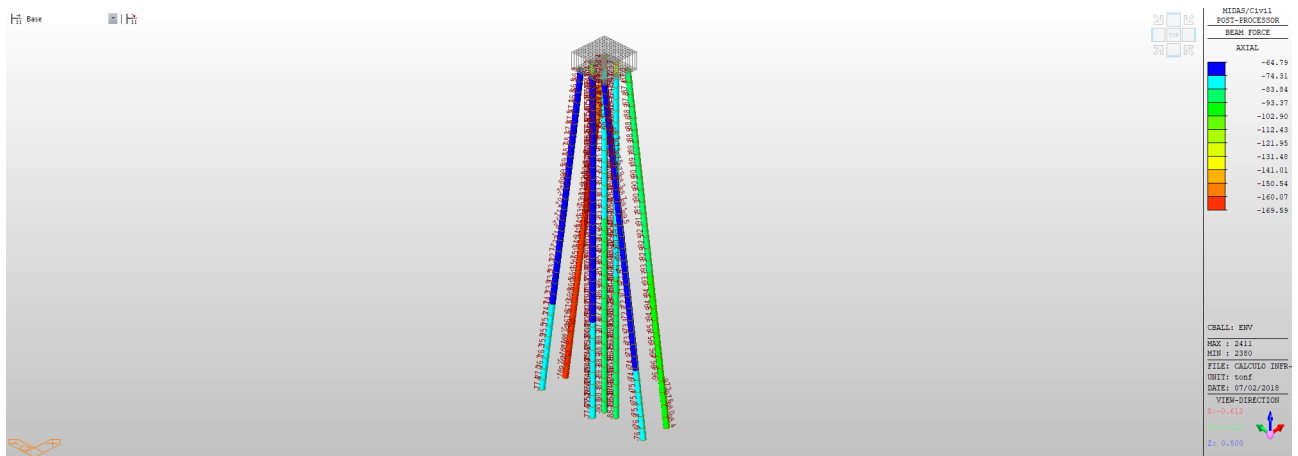
Adotamos como carga característica máxima na estaca = 125,63tonf

18.7.2 MOMENTO AG-NM DAS ESTACAS



Mom (y - z) = 5,43 tonf * m

18.7.3 CARGAS NAS ESTACAS NMÁX



Adotamos como carga máxima na estaca = 169,59tonf

Excelência Soluções em Engenharia

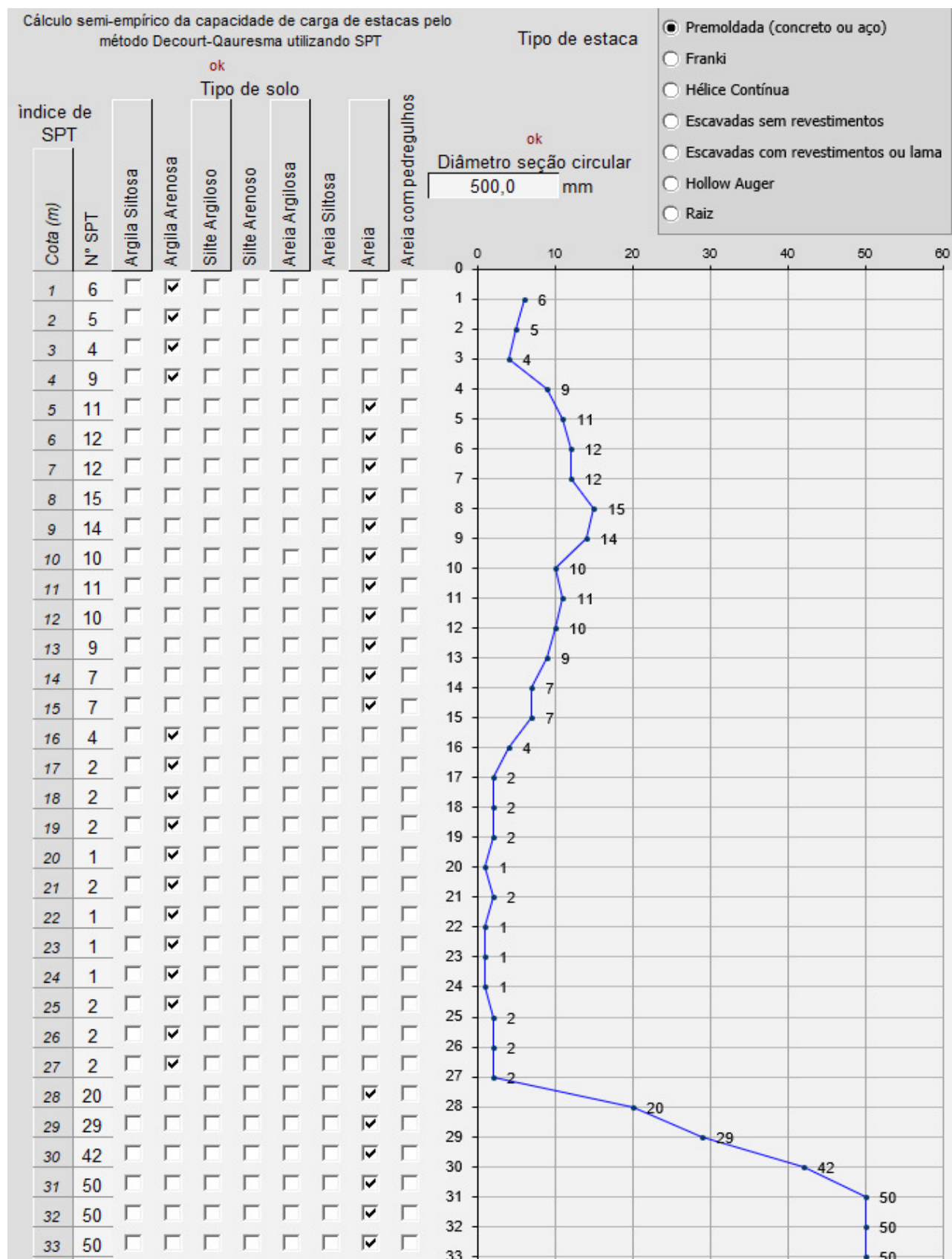
engenheirovc@gmail.com

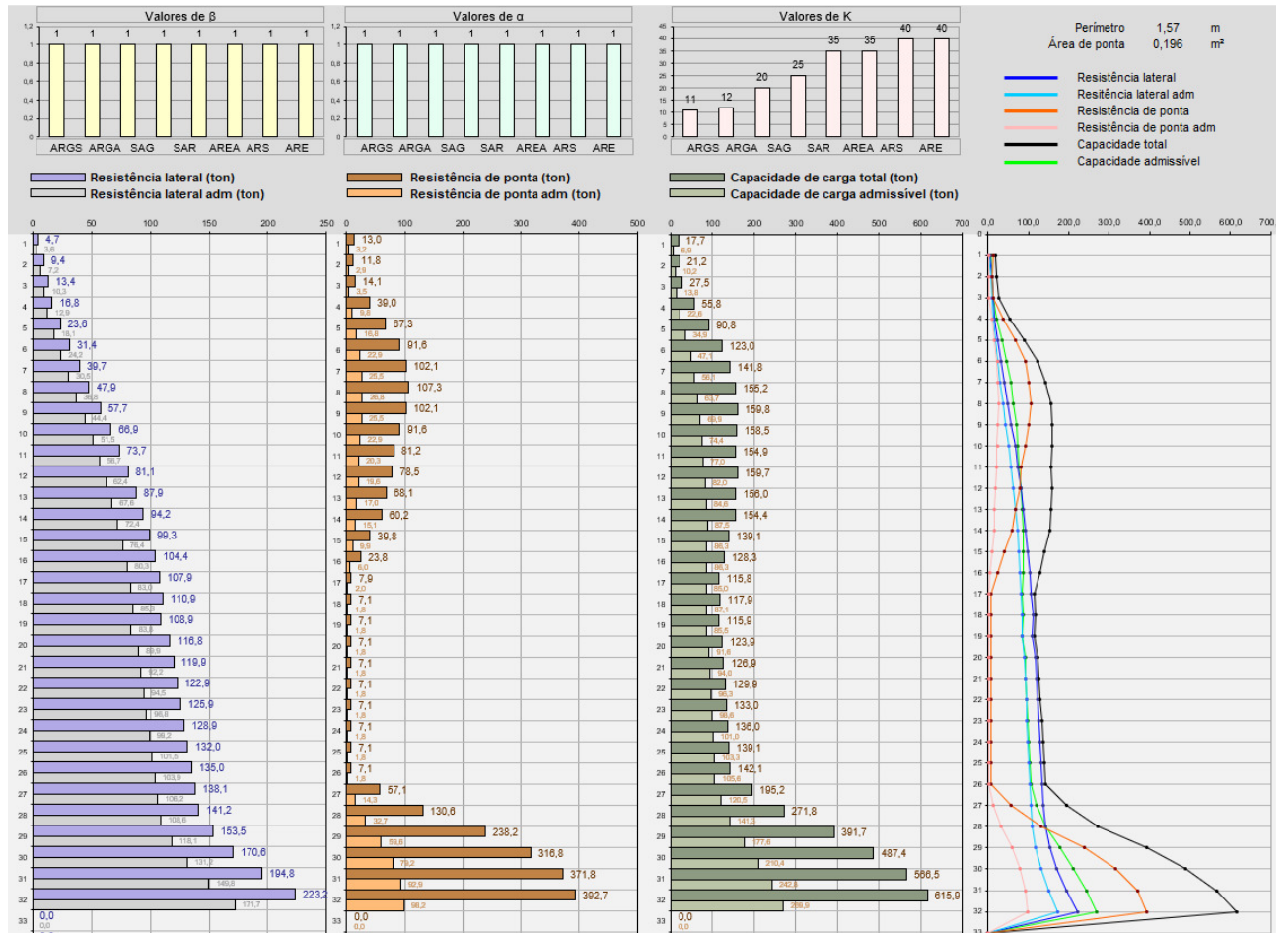
Rua Henrique Cardoso, 45, Figueira - Gaspar SC CEP 89110-593
Tel. 55-47-3018-1774 / 55-47-9 9965-1688

18.7.4 VERIFICAÇÃO DAS ESTACAS – APOIO

Carga sem coeficiente de ponderação AG – NM = 125,63tonf

18.7.4.1 VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO





18.7.4.2 VERIFICAÇÃO DA INTERAÇÃO ESTACA X SOLO

ok

Sondagem		Tipo do solo								
Cota (m)	N° SPT	Argila Siltosa	Argila Arenosa	Silte Argiloso	Silte Arenoso	Areia Argilosa	Areia Siltosa	Areia	Areia com pedregulhos	
1	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
25	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
26	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
27	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
28	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
29	29	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
30	42	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
31	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
32	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
33	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

ok

Comprimeto total da estaca (m)
29,0 m

ok

Diâmetro seção circular
500,0 mm *

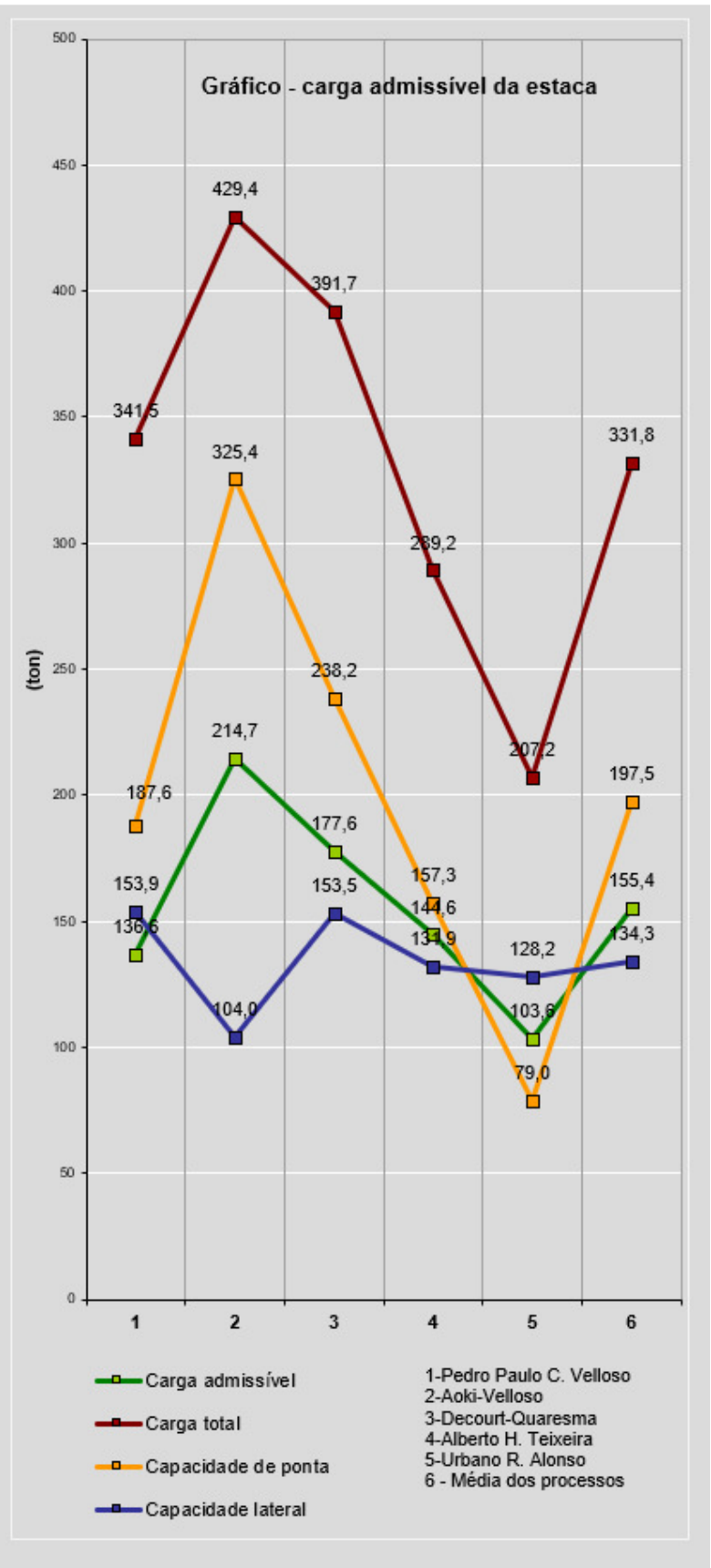
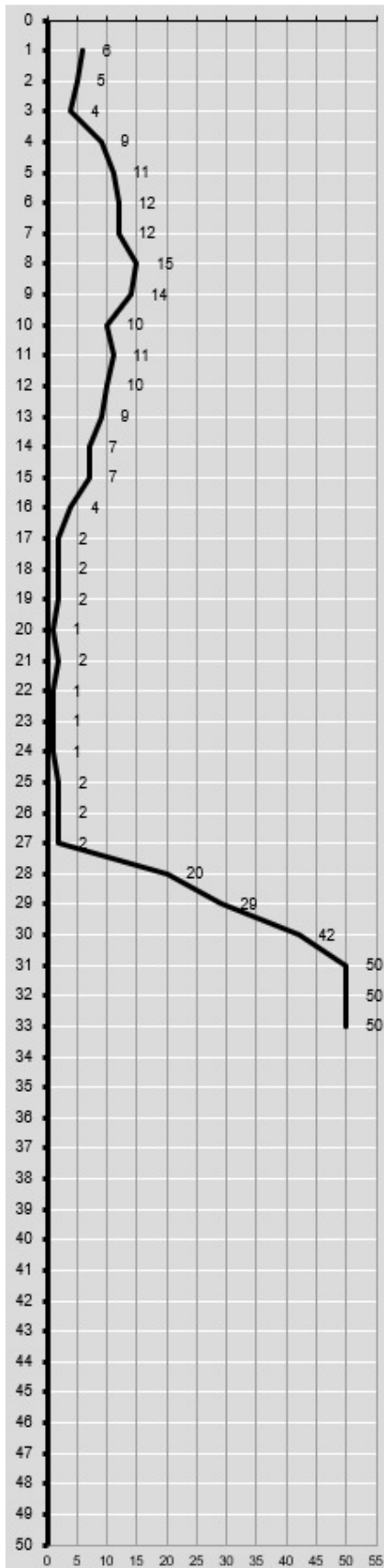
Volume base alargada (Franki) (L)
litros

Tipo de carregamento "P.P.C.V"
Compressão *

Resultado dos "processos"

Carga admissível da estaca (t)				
Capacidade de carga total da estaca (t)				
Capacidade de carga resistência de ponta (t)				
Capacidade de carga atrito lateral (t)				
Pedro Paulo Costa Velloso	153,9	187,6	341,5	136,6
Aoki-Velloso	104,0	325,4	429,4	214,7
Decourt-Quaresma	153,5	238,2	391,7	177,6
Alberto Henriques Teixeira	131,9	157,3	289,2	144,6
Urbano Rodrigues Alonso	128,2	79,0	207,2	103,6
Média dos processos	134,3	197,5	331,8	155,4

Atenção: Para carga admissível, a capacidade de carga total deve ser dividida pelo coeficiente de segurança (CS). Os coeficientes de segurança (CS) utilizados nos métodos são os estipulados pelo seus respectivos autores. A Norma estipula valor mínimo para CS igual a 2.



Carga Característica de Cálculo – 125,63tonf

Carga Característica da Estaca Interação Estaca Solo – 155,40tonf, Comprimento de 29m.

A carga características de cálculo das estacas é menor que a carga característica da interação estaca solo.

ok, Atende

1º - Verificando a carga, AG-NM “Carga Característica de Cálculo” temos a maior carga nas estacas em 125,63tonf sem os coeficientes de ponderação. De acordo com o cálculo acima a capacidade de carga admissível da estaca fica em 155,40tonf na média dos processos. *ok, Atende*

2º - Verificando a carga com $N_{m\acute{a}x}$ temos a maior carga nas estacas em 169,59tonf com os coeficientes de ponderação de cálculo. De acordo com o cálculo acima a capacidade de carga total da estaca fica em 331,80tonf na média dos processos. *ok, Atende*

As estacas estão com a capacidade dentro dos limites impostos por norma.

19 COMBINAÇÕES ÚLTIMAS DAS AÇÕES (NBR-8681)

19.1 ESTADO LIMITE DE UTILIZAÇÃO

$F_d = 1.35 F_{gk}$ (moldados em loco, empuxo) + $1.3 F_{g'k}$ (pré-moldados);
+ 1.2 ou (0) $F_{g''k}$ (fluência e retração térmica) * **() se ação for favorável;**
+ 1.2 ou (0.9) F_{pk} (protendido somente reação hiperestática);
+ **1.5** ou **1.05** F_{qk} (veículo, multidão, frenação, centrífuga, sobrecarga no aterro);
+ **1.4** ou **0.84** F_{vk} (força do vento);
+ **1.2** ou **0.72** F_{tk} (força da variação da temperatura);

Azul se principal, **vermelho se secundário.

19.2 ESTADO LIMITE DE SERVIÇO

Combinação Quase Permanente:

$F_d = 1.0 F_{gk}$ (moldados em loco, empuxo) + $1.0 F_{g'k}$ (pré-moldados);
+ $1.0 F_{g''k}$ (fluência e retração térmica) + $1.0 F_{pk}$ (protensão);
+ $0.3 F_{qk}$ (veículo, multidão, frenação, centrífuga, sobrecarga no aterro);
+ $0(\text{zero}) F_{vk}$ (força do vento) + $0.3 F_{tk}$ (força da variação da temperatura).

Combinação Frequente:

$F_d = 1.0 F_{gk}$ (moldados em loco, empuxo) + $1.0 F_{g'k}$ (pré-moldados);
+ $1.0 F_{g''k}$ (fluência e retração térmica) + $1.0 F_{pk}$ (protensão);
+ **0.5** ou **0.3** F_{qk} (veículo, multidão, frenação, centrífuga, sobrecarga no aterro);
+ $0.3 F_{vk}$ (força do vento) + **0.5** ou **0.3** F_{tk} (força da variação da temperatura).

Combinação Rara:

$F_d = 1.0 F_{gk}$ (moldados em loco, empuxo) + $1.0 F_{g'k}$ (pré-moldados);

+ 1.0 Fg''k (fluência e retração térmica) + 1.0 Fpk (protensão);

+1.0 ou 0.5 Fqk (veículo, multidão, frenação, centrifuga, sobrecarga no aterro).

C.3. PROJETO DE ILUMINAÇÃO

1. Apresentação

O Projeto de Iluminação da Ponte para Pedestres e Ciclistas para transposição do Rio Tubarão, interligando as Avenidas José A. Moreira e Marechal Deodoro e os Bairros Dehon e Oficinas, em Tubarão/SC, foi elaborado com base nas Normas Técnicas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas e da Concessionária de energia local, CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A., bem como, a manuais e especificações técnicas de Fabricantes.

2. Objetivo

Este Memorial Técnico Descritivo tem por objetivo estabelecer as diretrizes básicas para a execução do sistema de iluminação proposto, através da utilização de estruturas metálicas específicas e da combinação de luminárias de alta eficiência, baseadas na tecnologia LED (Light Emitting Diode – Diodo Emissor de Luz), que proporciona performance confiável e significativa economia de energia.

Além disso, o referido Memorial tem a finalidade de orientar o desenvolvimento dos serviços de implantação da infraestrutura e das instalações elétricas, estabelecendo as condições técnicas mínimas a serem seguidas e regando a aplicação e o uso dos materiais necessários.

3. Normas de Referência

Excetuando-se onde especificamente mencionado em contrário, o Projeto de Iluminação proposto deve estar de acordo, em seu conjunto, com as últimas revisões das Normas das seguintes organizações:

- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- Concessionária de energia elétrica local – CELESC;
- Illuminating Engineering Society of North America – IESNA;
- American National Standards Institute – ANSI;
- Institute Electrical and Eletronics Engineers – IEEE;
- National Electrical Manufactures Association – NEMA;
- National Electrical Code – NEC;
- American Society for Testing and Materials – ASTM;
- International Electrical Commission – IEC;
- Insulated Power Cable Engineers Association – IPCEA;
- International Organization for Standardization – ISO.

Em qualquer caso, deve-se atender às exigências mínimas da ABNT. A seguir, encontram-se relacionadas, as principais Normas e Recomendações de referência utilizadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão e demais Normas atinentes;
- ABNT NBR 5101 - Iluminação Pública - Procedimento;
- CELESC Norma Técnica E-313.0044 – Iluminação Pública;
- CELESC Norma Técnica N-321.0001 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição;
- CELESC Norma Técnica DPSC / NT-03 - Fornecimento de Energia Elétrica à Edifícios de Uso Coletivo;
- CELESC Norma Técnica N-321.0002 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição;

- MTE – Ministério do Trabalho e Emprego / Norma Regulamentadora 10 (NR10) – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
- Manual de Projetos de Instalação de Iluminação, preparado pelos membros do “Centro de Projetos e Engenharia de Iluminação” da N.V. Philips’ Gloeilampenfabrieken, Eindhoven, Holanda;
- ABNT NBR 15715 - Sistemas de Dutos Corrugados de Polietileno (PE) para Infraestrutura de Cabos de Energia e Telecomunicações – Requisitos;
- ABNT NBR 15465 - Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho;
- ABNT NBR 5598 - Eletroduto de Aço-Carbono e Acessórios, com Revestimento Protetor e Rosca BSP - Requisitos;
- ABNT NBR 5624 - Eletroduto Rígido de Aço-Carbono, com Costura, com Revestimento Protetor e Rosca ABNT NBR 8133 — Requisitos;
- ABNT NBR 5349 – Cabos Nús de Cobre Mole para Fins Elétricos – Especificação;
- ABNT NBR 5471 - Condutores Elétricos;
- ABNT NBR 13248 - Cabos de Potência e Condutores isolados sem Cobertura, não Halogenados e com Baixa Emissão de Fumaça, para Tensões até 1 kV - Requisitos de Desempenho;
- ABNT NBR NM 244, Condutores e Cabos Isolados – Ensaio de Centelhamento;
- ABNT NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD);
- ABNT NBR 6251 - Cabos de Potência com Isolação Extrudada para Tensões de 1,0 kV a 35,0 kV — Requisitos Construtivos;
- ABNT NBR 7286 - Cabos de Potência com Isolação Extrudada de Borracha Etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para Tensões de 1 kV a 35 kV — Requisitos de Desempenho;
- ABNT NBR NM 60898 – Disjuntores para Proteção de Sobrecorrentes para Instalações Domésticas e similares;
- ABNT NBR IEC 60947-2 – Dispositivo de Manobra e Comando de Baixa Tensão – Parte 2: Disjuntores;
- ABNT NBR IEC 61643-1 - Dispositivos de Proteção Contra Surtos em Baixa Tensão - Parte 1: Dispositivos de Proteção Conectados a Sistemas de Distribuição de Energia de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho e Métodos de ensaio;
- ABNT NBR IEC 60439-1 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão – Parte 1: Conjuntos com Ensaio de Tipo Totalmente Testados (TTA) e Conjuntos com Ensaio de Tipo Parcialmente Testados (PTTA);
- ABNT NBR IEC 60439-2 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão – Parte 2: Requisitos Particulares para Linhas Elétricas Pré-Fabricadas (Sistemas de Barramentos Blindados);
- ABNT NBR IEC 60439-3 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão – Parte 3: Requisitos Particulares para Montagem de Acessórios de Baixa Tensão Destinados a Instalação em Locais Acessíveis a Pessoas não Qualificadas Durante sua Utilização - Quadros de Distribuição;
- ABNT NBR IEC 62208 - Invólucros Vazios Destinados a Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão — Requisitos Gerais;
- ABNT NBR 5370 - Conectores de Cobre para Condutores Elétricos em Sistemas de Potência;
- ABNT NBR NM 60454-1 – Fitas Adesivas Sensíveis à Pressão para Fins Elétricos – Parte 1: Requisitos Gerais (IEC 60454-1:1992, MOD);
- ABNT NBR NM 60454-2 – Fitas Adesivas Sensíveis à Pressão para Fins Elétricos – Parte 2: Métodos de Ensaio (IEC 60454-2:1992, MOD);
- ABNT NBR NM 60454-3 – Fitas Adesivas Sensíveis à Pressão para Fins Elétricos – Parte 3: Especificações para Materiais Individuais - Folha 1: Filmes de PVC com Adesivos Sensíveis à Pressão (IEC 60454-3-1:1998, MOD);
- ABNT NBR 5419-1 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas - Parte 1: Princípios Gerais.

As informações contidas neste Memorial Descritivo complementam as plantas relativas ao Projeto de Iluminação da Ponte para Pedestres e Ciclistas. Por ser um complemento do Projeto, a leitura deste Memorial é obrigatória para o responsável pela obra na qual as instalações elétricas e de iluminação se inserem, membros da fiscalização e o responsável pela execução dos trabalhos. É importante observar durante a realização dos serviços, os detalhes e notas explicativas nas plantas e as considerações contidas neste documento.

4. Considerações Gerais

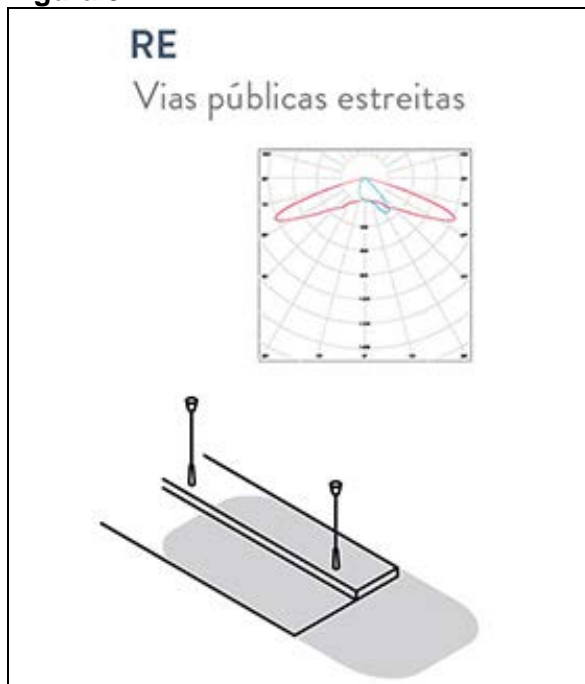
O presente Projeto foi elaborado com o objetivo de atender com iluminação adequada a Ponte para Pedestres e Ciclistas sobre o Rio Tubarão, levando-se em consideração as características da estrutura e os aspectos estéticos, econômicos, de conforto e segurança ao tráfego de pedestres e ciclistas.

A Ponte em questão foi projetada com extensão e largura de 149,60 m e 4,40 m, respectivamente, com passeio e ciclovia subdividida em duas (02) faixas, além de 01 (uma) área contemplativa de aproximadamente 32,0 x 9,0 m.

Com base na seção transversal da referida estrutura foi estabelecido o tipo de posicionamento e o espaçamento das estruturas, bem como, a altura de montagem e a potência das luminárias utilizadas, objetivando adequar os níveis e a uniformidade da distribuição das iluminâncias na superfície do passeio e da ciclovia.

Dessa forma, na Ponte para Pedestres e Ciclistas sobre o Rio Tubarão foram utilizados postes metálicos circulares galvanizados, 4,0 m de altura útil, fixados em sistema de posicionamento unilateral, com espaçamentos médios de 9,0 m, equipados com luminárias LED, tipo modelo MERAK IYF Istanium LED, 41 W, Óptica RE, ou equivalente, especialmente projetada para vias públicas estreitas.

Figura 01



Por outro lado, na área contemplativa foram utilizados três (03) postes ornamentais metálicos circulares galvanizados, 7,0 m de altura útil, fixados de acordo com a planta do Projeto em sistema de posicionamento alternado, equipados com luminárias LED, tipo modelo MERAK IAF Istanium LED, 54 W, Óptica RC, ou equivalente, especialmente projetada para vias públicas largas, com instalação em ponta de braço.

Figura 02

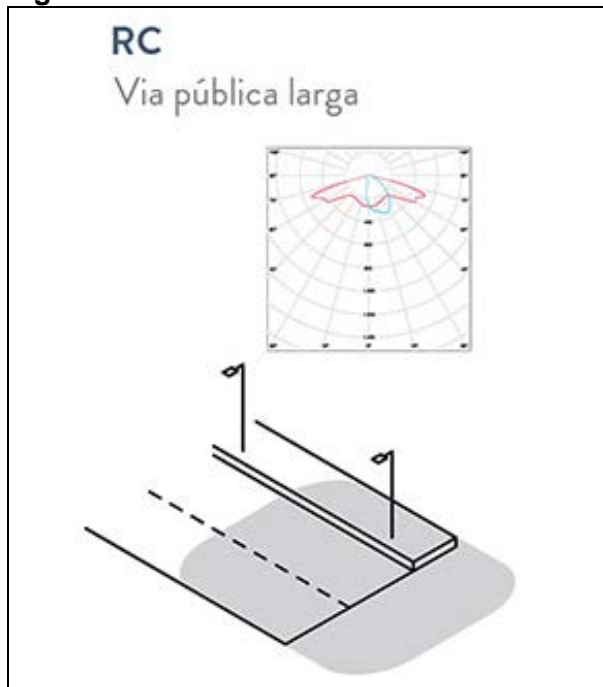


Figura 03



5. Seleção das Luminárias

Descrição

A escolha das luminárias para o Projeto de Iluminação da Ponte para Pedestres e Ciclistas sobre o Rio Tubarão foi baseada na solução de iluminação LED, em virtude do desempenho confiável, maior eficiência energética (até 50% de economia de energia), melhor uniformidade e qualidade de luz (flexibilidade na escolha das lentes mais apropriadas com índice de reprodução de cor elevado) e vida útil longa (redução dos custos com manutenção).

Por tratar-se de um Projeto de Iluminação de uma Ponte exclusiva para pedestres e ciclistas com características distintas e elevado fluxo de transeuntes, o qual exige o cumprimento de determinados padrões, sugerimos a instalação de pontos de luz com uma (01) luminária LED tipo modelo MERAK IYF Istanium LED, 41 W, Óptica RE, ou equivalente, ou MERAK IAF Istanium LED, 54 W, Óptica RC, ou equivalente.

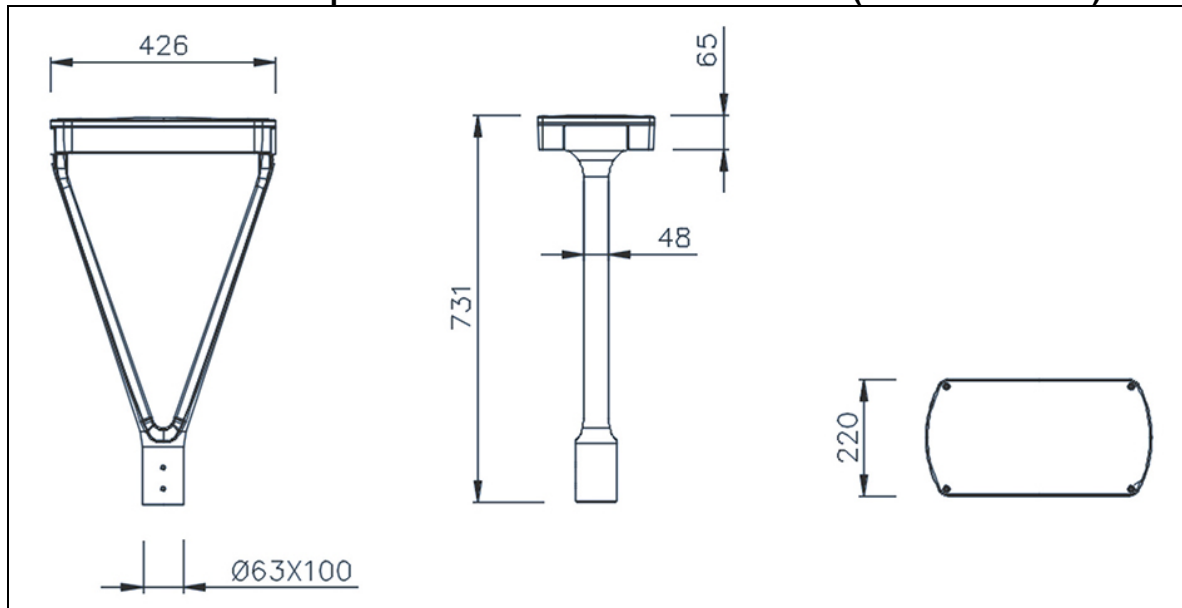
Especificação Técnica

a) Luminária tipo modelo MERAK IYF Istanium LED, Óptica RE, ou equivalente;

Figura 04



Detalhe da Luminária tipo modelo MERAK IYF Istanium LED (medidas em mm):



Características da Luminária tipo modelo MERAK IYF Istanium LED:

Aplicação: Calçadas e pistas de Cooper. Parques, praças, jardins e estacionamentos. Vias de acesso em condomínios residenciais, iluminação de segundo nível em vias públicas.

Descrição técnica:

Corpo: Alumínio injetado;

Difusor: Vidro plano temperado transparente, IK-09;

Conjunto óptico: Módulos com 24 LEDs e lentes incorporadas;

Equipamentos auxiliares: Driver LED corrente constante incorporado à luminária;

Dispositivo de fechamento: Mediante 04 (quatro) parafusos de aço inox que ficam na parte superior de fechamento da luminária;

Tensão Nominal: 90 a 305 Vac*, 50/60Hz;

Fator de potência: >0.95;

Temperatura de uso: -30°C a +50°C;

Vida Útil: 60.000 horas;

Instalação: Encaixe liso e fixação por parafusos de aço inox em topo de poste de 48,3 a 60,3 mm de diâmetro externo;

Grau de proteção: IP 66 para o corpo óptico e alojamento dos equipamentos auxiliares;

Classe da Luminária: C1;

Acabamento: Pintura eletrostática – Cor padrão: RAL 9007 – GY9007;

Manutenção: Acesso aos módulos de LED e componentes eletrônicos pela parte superior da luminária. Abertura através de 04 (quatro) parafusos na parte superior. Fixador da tampa na estrutura da luminária;

Segurança: Desenergização elétrica automática ao abrir a parte superior da luminária. DPS – Protetor de surto de sobretensões de 10 kV incorporado à luminária.

INFORMAÇÕES TÉCNICAS:

Modelo	Instalação	Nº LEDs	Driver	Potência (W)	Fluxo luminoso (lm)*	Temperatura de Cor	Índice de Reprodução de Cor	Óptica	Peso (Kg)
IYF	Topo de poste	24	530mA	41	4100	4000K 5000K	>70%	RE RC RC2 SA	7,80
		24	700mA	54	5300				

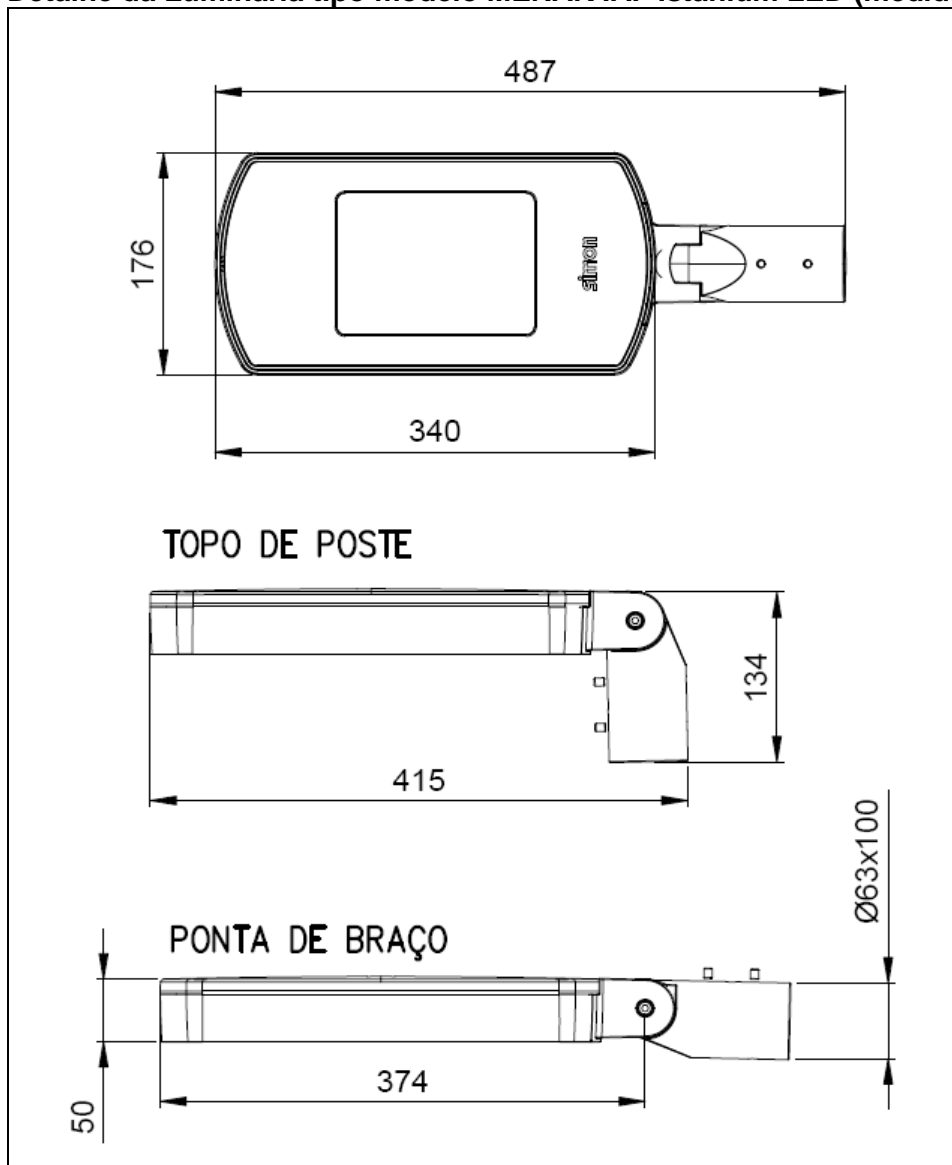
*Fluxo luminoso útil da luminária em condições normais de funcionamento.

b) Luminária tipo modelo MERAK IAF Istanium LED, Óptica RC, ou equivalente;

Figura 05



Detalhe da Luminária tipo modelo MERAK IAF Istanium LED (medidas em mm):



Características da Luminária tipo modelo MERAK IAF Istanium LED;

Aplicação: Calçadas e pistas de cooper. Parques, praças, jardins e estacionamentos. Vias de acesso em condomínios residenciais, iluminação de segundo nível em vias públicas.

Descrição técnica:

Corpo: Alumínio injetado;

Difusor: Vidro plano temperado transparente, IK-09;

Conjunto óptico: Módulos com 24 LEDs e lentes incorporadas;

Equipamentos auxiliares: Driver LED corrente constante incorporado à luminária;

Dispositivo de fechamento: Mediante a 04 (quatro) parafusos de aço inox que ficam na parte superior de fechamento da luminária;

Tensão Nominal: 90 a 305 Vac*, 50/60Hz;

Fator de potência: >0.95;

Temperatura de uso: -30°C a +50°C;

Vida Útil: 60.000 horas;

Instalação:

Ponta de braço (IAF): Encaixe liso e fixação por parafusos de aço inox em ponta de braço de 48,3 a 60,3 mm de diâmetro externo com possibilidade de ajuste de inclinação de -10°, -5°, 0°, +5°, +10° e +15°;

Topo de poste (IPF): Encaixe liso e fixação por parafusos de aço inox em topo de poste de 60,3 mm de diâmetro externo com possibilidade de ajuste de inclinação de 0°, +5° e +10°;

Grau de proteção: IP66 para o corpo óptico e alojamento dos equipamentos auxiliares;

Classe da Luminária: C1;

Acabamento: Pintura eletrostática – Cor padrão: RAL 9007 – GY9007;

Manutenção: Acesso aos módulos de LED e componentes eletrônicos pela parte superior da luminária. Abertura através de 04 (quatro) parafusos na parte superior. Fixador da tampa na estrutura da luminária;

Segurança: Desenergização elétrica automática ao abrir a parte superior da luminária. DPS – Protetor de surto de sobre tensões de 10 kV incorporado à luminária.

INFORMAÇÕES TÉCNICAS:

Modelo	Instalação	Nº LEDs	Driver	Potência (W)	Fluxo luminoso (lm)*	Temperatura de Cor	Índice de Reprodução de Cor	Óptica	Peso (Kg)
IAF	Ponta de braço	24	530mA	41	4100	4000K 5000K	>70%	RE RC	5,80
			700mA	54	5300				
IPF	Topo de poste	24	530mA	41	4100	4000K 5000K	>70%	RE RC	5,80
			700mA	54	5300				

*Fluxo luminoso útil da luminária em condições normais de funcionamento.

6. Seleção das Estruturas Metálicas

Descrição

As estruturas metálicas propostas no Projeto de Iluminação da Ponte para Pedestres e Ciclistas sobre o Rio Tubarão foram selecionadas em função das larguras do passeio, ciclovia e área contemplativa, objetivando definir as alturas de montagem das luminárias e, conseqüentemente, determinar as potências envolvidas, os espaçamentos adequados, os equipamentos mais indicados e as inclinações aplicadas, levando-se igualmente em consideração, os fatores econômicos, estéticos e as facilidades de operação/manutenção.

Na referida travessia foram utilizados postes metálicos circulares, simples, galvanizados, 4,0 e 7,0 m de altura útil, conicidade reduzida, com janela de inspeção e fixação por meio de chumbadores

(postes flangeados), equipados com uma (01) luminária a LED tipo modelo MERAK IYF Istanium LED, 41 W, Óptica RE, ou equivalente, ou MERAK IAF Istanium LED, 54 W, Óptica RC, ou equivalente.

Por ser parte integrante da infraestrutura necessária para atendimento do sistema de iluminação proposto, as bases de concreto para fixação das estruturas metálicas foram dimensionadas de acordo com a altura e o tipo de poste utilizado e as características das instalações elétricas.

Especificação Técnica

Poste de Aço, Circular, Reto Cônico Contínuo, Flangeado, altura livre de 4,0 m, tipo modelo PRC 40 F, ou equivalente;

Poste de aço, circular, reto cônico contínuo, 4,0 m de altura livre do solo, fornecido em um único módulo, conicidade reduzida (Diâmetro base interno e externo – Ø 109,0 / 112,3 mm; Diâmetro topo interno e externo – Ø 57,0 / 60,3 mm), flangeado (Flange metálica #3/4" – dimensões de 200,0 x 200,0 mm com 130,0 mm entre furos), fixado em base de concreto (Largura – 400,0 mm / Profundidade – 500,0 mm) por meio de quatro (04) parafusos chumbadores tipo J (Diâmetro - Ø 1/2" / Comprimento – 250,0 mm).

Fabricado em chapa de aço ASTM 1011SS36, com uma solda longitudinal, sem solda transversal, atendendo a todos os requisitos da Norma ABNT NBR 14744 – Poste de Aço para Iluminação.

Fornecido com uma janela de inspeção a 600,0 mm do solo com tampa removível e fixada através de dois (02) parafusos M6 em aço inoxidável, e chassi para instalação de trilho para disjuntor.

Produto (poste, chumbadores, porcas e arruelas) inteiramente galvanizado a fogo interna e externamente após todos os processos de fabricação, conforme as Normas ABNT NBR 6323 - Galvanização por Imersão a Quente de Produtos de Aço e Ferro Fundido – Especificação, ABNT NBR 7399 - Produto de Aço e Ferro Fundido Galvanizado por Imersão a Quente - Verificação da Espessura do Revestimento por Processo não Destrutivo - Método de Ensaio e ABNT NBR 7400 - Galvanização de Produtos de Aço e Ferro Fundido por Imersão a Quente - Verificação da Uniformidade do Revestimento - Método de Ensaio.

Características Técnicas do Poste:

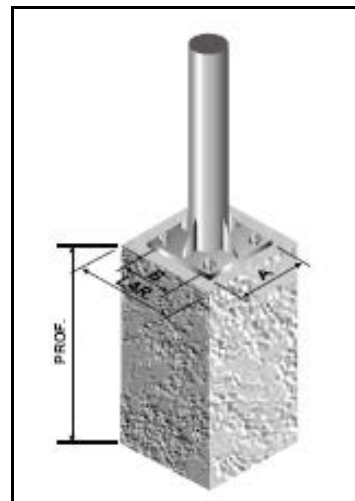
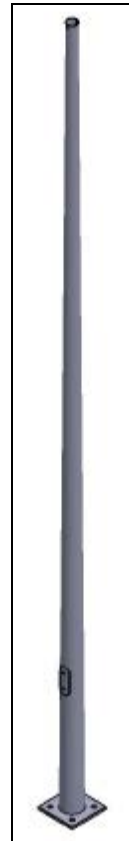
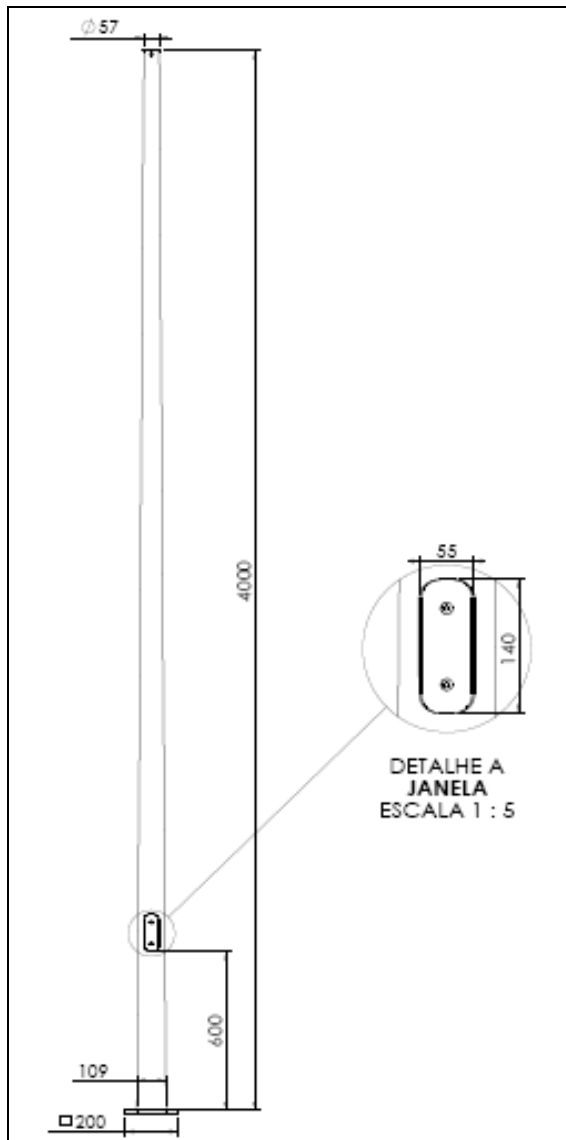
- Diâmetro topo interno e externo: 57,0 / 60,3 mm;
- Diâmetro base interno e externo: 109,0 / 112,3 mm;
- Comprimento total: 4,0 m;
- Comprimento livre do solo: 4,0 m;
- Acabamento: Revestidos de zinco por imersão a quente, podendo ser pintado através de processo de pintura eletrostática a pó com camada mínima de 100 microns em poliuretano de alta aderência;
- Aço empregado: ASTM 1011SS36.

Características Técnicas do Chumbador: Tipo "J" com diâmetro 1/2" x 250,0 mm, com duas porcas e duas arruelas, revestidos de zinco por imersão a quente.

Identificação: Através de etiqueta fixada ao poste de forma indelével atendendo o anexo "D.3.1 da ABNT NBR 14744 - Poste de Aço para Iluminação".

Normas atendidas: ABNT NBR 14744 - Poste de Aço para Iluminação; ABNT NBR 6323 - Galvanização por Imersão a Quente de Produtos de Aço e Ferro Fundido – Especificação; ABNT NBR 8800 - Projeto de Estruturas de aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios; ABNT NBR 7399 - Produto de Aço e Ferro Fundido Galvanizado por Imersão a Quente - Verificação da Espessura do Revestimento por Processo não Destrutivo - Método de Ensaio.

Detalhe da estrutura (medidas em mm):



Poste Ornamental de Aço, Circular, Cônico Contínuo, Flangeado, altura livre de 7,0 m, tipo modelo OLERON, ou equivalente.

Poste ornamental de aço, circular, cônico contínuo, 7,0 m de altura livre do solo, fornecido em um único módulo, conicidade reduzida (Diâmetro base interno e externo – \varnothing 148,0 / 151,3 mm; Diâmetro topo interno e externo – \varnothing 57,0 / 60,3 mm), flangeado (Flange metálica #3/4" – dimensões de 280,0 x 280,0 mm com 205,0 mm entre furos), fixado em base de concreto (Largura – 400,0 mm / Profundidade – 700,0 mm) por meio de quatro (04) parafusos chumbadores tipo J (Diâmetro - \varnothing 5/8" / Comprimento – 400,0 mm).

Fabricado em chapa de aço ASTM 1011SS36, com uma solda longitudinal, sem solda transversal, atendendo a todos os requisitos da Norma ABNT NBR 14744 – Poste de Aço para Iluminação.

Fornecido com uma janela de inspeção a 600,0 mm do solo com tampa removível e fixada através de dois (02) parafusos M6 em aço inoxidável, e chassi para instalação de trilho para disjuntor.

Produto (poste, chumbadores, porcas e arruelas) inteiramente galvanizado a fogo interna e externamente após todos os processos de fabricação, conforme as Normas ABNT NBR 6323 - Galvanização por Imersão a Quente de Produtos de Aço e Ferro Fundido – Especificação, ABNT NBR 7399 - Produto de Aço e Ferro Fundido Galvanizado por Imersão a Quente - Verificação da Espessura do Revestimento por Processo não Destrutivo - Método de Ensaio e ABNT NBR 7400 - Galvanização de Produtos de Aço e Ferro Fundido por Imersão a Quente - Verificação da Uniformidade do Revestimento - Método de Ensaio.

Características Técnicas do Poste:

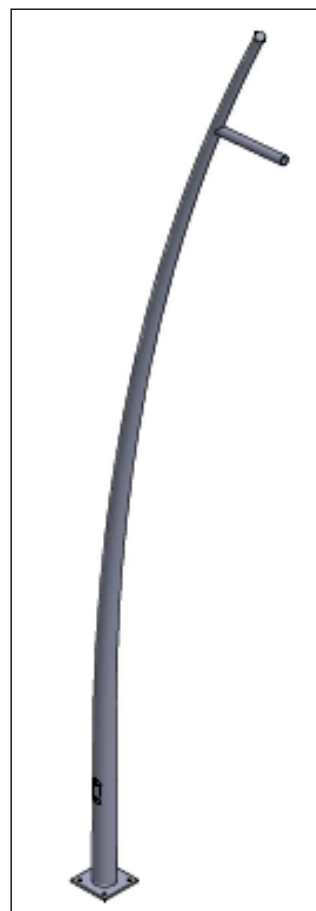
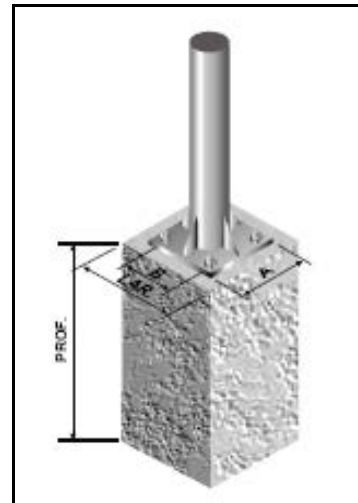
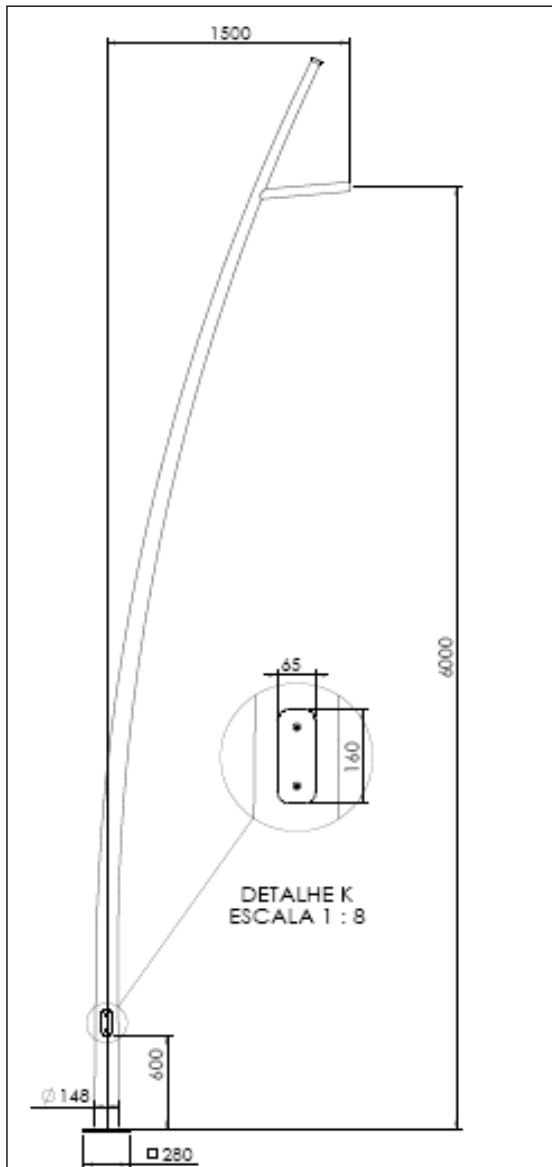
- Diâmetro topo interno e externo: 57,0 / 60,3 mm;
- Diâmetro base interno e externo: 148,0 / 151,3 mm;
- Comprimento total: 7,0 m;
- Comprimento livre do solo: 7,0 m;
- Comprimento na luminária: 6,0 m;
- Acabamento: Revestidos de zinco por imersão a quente, podendo ser pintado através de processo de pintura eletrostática a pó com camada mínima de 100 microns em poliuretano de alta aderência;
- Aço empregado: ASTM 1011SS36.

Características Técnicas do Chumbador: Tipo “J” com diâmetro 5/8" x 400,0 mm, com duas porcas e duas arruelas, revestidos de zinco por imersão a quente.

Identificação: Através de etiqueta fixada ao poste de forma indelével atendendo o anexo “D.3.1 da ABNT NBR 14744 - Poste de Aço para Iluminação”.

Normas atendidas: ABNT NBR 14744 - Poste de Aço para Iluminação; ABNT NBR 6323 - Galvanização por Imersão a Quente de Produtos de Aço e Ferro Fundido – Especificação; ABNT NBR 8800 - Projeto de Estruturas de aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios; ABNT NBR 7399 - Produto de Aço e Ferro Fundido Galvanizado por Imersão a Quente - Verificação da Espessura do Revestimento por Processo não Destrutivo - Método de Ensaio.

Detalhe da estrutura (medidas em mm):



7. Demais Considerações do Projeto

Descrição

Para o Projeto em questão foram previstas a escavação mecânica de valas com profundidade de 80,0 cm e largura de 60,0 cm, o assentamento de Eletrodutos Corrugados de PEAD – Polietileno de Alta Densidade, o fornecimento e a instalação de caixas de passagem e derivação em concreto, dimensões 65 x 41 x 70 cm e 30 x 30 x 40 cm, conforme os Padrões adotados pela Concessionária CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A., bem como, a execução de serviços de reaterro e apiloamento em camadas de 20,0 cm e, posteriormente, todos os trabalhos relativos às instalações elétricas e de iluminação.

8. Seleção dos Eletrodutos

Descrição:

A seleção dos eletrodutos deverá obedecer às exigências da Norma ABNT NBR 15715 - Sistemas de Dutos Corrugados de Polietileno (PE) para Infraestrutura de Cabos de Energia e Telecomunicações – Requisitos, a qual especifica requisitos e métodos de ensaio para fabricação e recebimento de dutos corrugados de polietileno (PE), empregados em instalações de infraestrutura elétrica (baixa, média ou alta tensão) e/ou de telecomunicações, podendo estar embutidos, enterrados ou aparentes não sujeitos a intempéries.

O eletroduto considerado neste Projeto de Iluminação foi o duto fabricado em Polietileno de Alta Densidade (PEAD), destinado à proteção de cabos subterrâneos de energia ou telecomunicações, na cor preta, de seção circular, com corrugação helicoidal, flexível, impermeável e com excelente raio de curvatura, diâmetros internos de 31,5 (1,25 polegadas), 43,0 (1,5 polegadas), 50,8 mm (2,0 polegadas) ou 75,0 mm (3,0 polegadas), conforme indicado na planta do Projeto. O mesmo deverá atender aos ensaios da ABNT NBR 13897/13898, e ao teste de degrabilidade do material – OIT (Teste de Oxidação Induzida), resistindo a período igual ou superior a 20 minutos, conforme ABNT NBR 14692.

O sistema de tubulação foi dimensionado de acordo com as características da Ponte para Pedestres e Ciclistas sobre o Rio Tubarão, levando-se em consideração o posicionamento dos postes de iluminação.

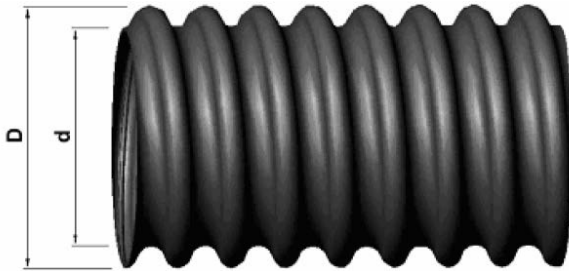
Assim, nas valas da rede subterrânea foram previstos dutos corrugados de PEAD em conjunto com caixas de passagem e derivação Padrão CELESC. Para proteção mecânica dos cabos elétricos instalados na parte inferior da referida Ponte foi prevista a utilização de eletrodutos tipo leve ou semi-pesado, fabricados com tubo de aço carbono com costura (rebarba solda interna removida), galvanizados a fogo pelo processo de imersão a quente em zinco fundido, fornecidos em barras de 3,0 m, com uma luva na extremidade e protetor de rosca na outra, diâmetros internos de 25,0 mm (1,0 polegada), 40,0 mm (1,5 polegadas), 50,0 mm (2,0 polegadas) ou 80,0 mm (3,0 polegadas). Os eletrodutos de aço, galvanizados, serão instalados em conjunto com condutores e caixas de passagem/derivação em liga de alumínio fundido copper free, resistentes à corrosão.

A seleção dos eletrodutos de aço deverá obedecer às exigências da Norma ABNT NBR 5598 – Eletroduto de Aço-Carbono e Acessórios, com Revestimento Protetor e Rosca BSP – Requisitos, a qual estabelece os requisitos exigíveis para fabricação e fornecimento de eletrodutos de aço-carbono, fabricados de tubos com ou sem solda longitudinal e seus acessórios (luvas, curvas e niples), com revestimento protetor, utilizados para proteção de condutores elétricos, cabos de comunicação, transmissão de dados e similares. O revestimento protetor da superfície externa pode ser de zinco ou tinta, da mesma forma para a superfície interna, podendo ainda ser uma combinação de ambos os revestimentos.

Especificação Técnica:

a) Eletroduto de Polietileno Corrugado de Alta Densidade Reforçado – PEAD

Duto corrugado com excelente raio de curvatura, fabricado em Polietileno de Alta Densidade (PEAD), que se desenvolve helicoidalmente no sentido do eixo longitudinal e com passo constante.



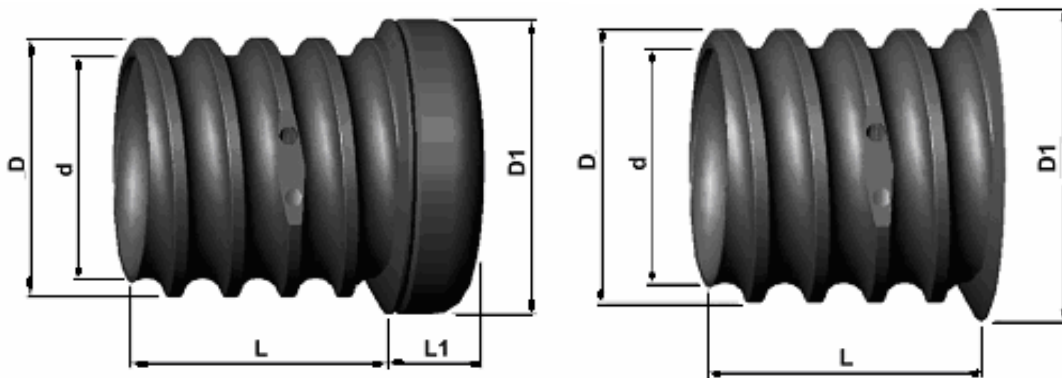
Características Dimensionais:

∅ nominal		∅ externo D (mm)	∅ interno d (mm)	Comprimento (m)	TAMANHO DO ROLO			
Pol.	(mm)				25 m	30 m	50 m	100 m
1.1/4"	30	41,3	31,5	50 – 100	- x -	- x -	0,85 x 0,32	1,10 x 0,31
1.1/2"	40	56,0	43,0	50 – 100	- x -	- x -	1,00 x 0,31	1,10 x 0,44
2"	50	63,4	50,8	50 – 100	- x -	- x -	1,15 x 0,35	1,25 x 0,53
3"	75	89,0	75,0	50 – 100	- x -	- x -	1,35 x 0,45	1,45 x 0,69
4"	100	124,5	103,0	50 – 100	- x -	- x -	1,85 x 0,50	2,00 x 0,70
5"	125	155,5	128,8	25 – 50	1,72 x 0,46	- x -	2,03 x 0,63	- x -
6"	150	190,0	155,6	25 – 50	2,21 x 0,43	- x -	2,60 x 0,60	- x -
8"	200	250,0	206,0	30	- x -	2,50 x 0,80	- x -	- x -

b) Tampão / Terminal

Peça de PEAD, de seção circular, rosqueável, destinada ao tamponamento dos dutos corrugados e acabamento na parede da caixa.

Este acessório é fornecido somente na forma original de tampão e para convertê-lo em terminal, o mesmo é obtido através de corte no comprimento L, usando-se uma faca, serra ou outro objeto cortante qualquer.

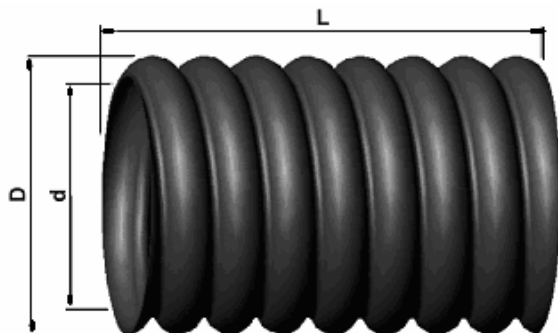


Características Dimensionais:

Ø nominal		d (mm)	D (mm)	D1 (mm)	L (mm)	L1 (mm)
Pol.	(mm)					
1.1/4"	30	24,0	36,0	54,0	45,0	20,0
1.1/2"	40	33,0	43,5	70,0	72,0	23,0
2"	50	38,8	53,4	78,0	65,0	25,0
3"	75	58,6	83,5	110,0	80,0	36,0
4"	100	94,0	113,8	126,5	116,0	40,0
5"	125	114,0	142,0	182,0	175,0	50,0
6"	150	142,0	175,0	212,0	190,0	60,0
8"	200	187,0	230,0	260,0	190,0	65,0

c) Conexão

Peça de PEAD de seção circular, rosqueável, destinada a unir dutos corrugados de mesmo diâmetro nominal.



Características Dimensionais:

Ø nominal		d (mm)	D (mm)	L (mm)
Pol.	(mm)			
1.1/4"	30	37,0	46,0	70,0
1.1/2"	40	50,0	62,0	75,0
2"	50	58,0	71,0	100,0
3"	75	82,5	103,0	150,0
4"	100	113,0	133,5	200,0
5"	125	142,0	174,0	260,0
6"	150	175,0	208,0	270,0
8"	200	223,0	270,0	310,0

d) Eletroduto de Aço Carbono Tipo Leve ou Semi-Pesado

Duto fabricado em aço carbono com costura, rebarba solda interna removida, proporcionando completa proteção aos condutores elétricos nele acondicionados, galvanizado a fogo pelo processo de imersão a quente em zinco fundido, produzido no comprimento de 3,0 m, seções nominais de 25,0 mm (1,0 polegada), 50,0 mm (2,0 polegadas), 80,0 mm (3,0 polegadas) e 100,0 mm (4,0 polegadas), com uma luva em uma das extremidades e um protetor plástico na outra.

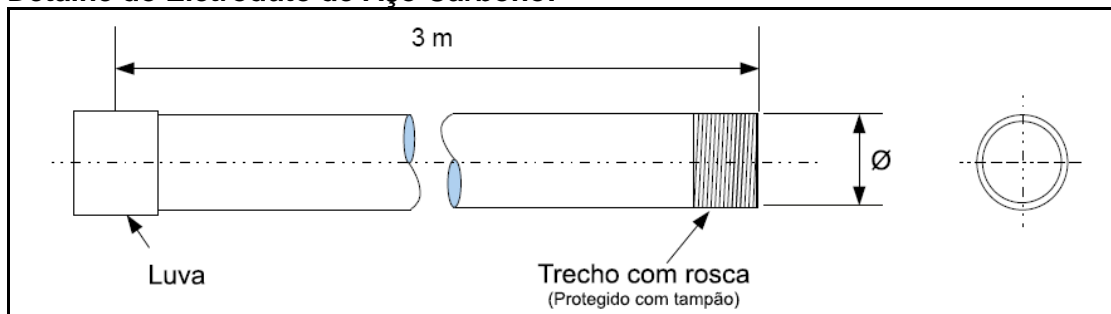


Características Dimensionais:

Eletroduto Galvanizado a Fogo (RIR) NBR 5598 BSP			
Diâmetro Nominal		Diâm. Ext.	Parede
Pol.	DN ø	mm	mm
1/2"	15	21,3	2,25
3/4"	20	26,9	2,25
1"	25	33,7	2,65
1.1/4"	32	42,4	2,65
1.1/2"	40	48,3	3,00
2"	50	60,3	3,00
2.1/2"	65	76,1	3,35
3"	80	88,9	3,35
4"	100	114,3	3,75
5"	125	139,7	4,75
6"	150	165,1	5,00

Espessura do revestimento de zinco = 300 g/m²

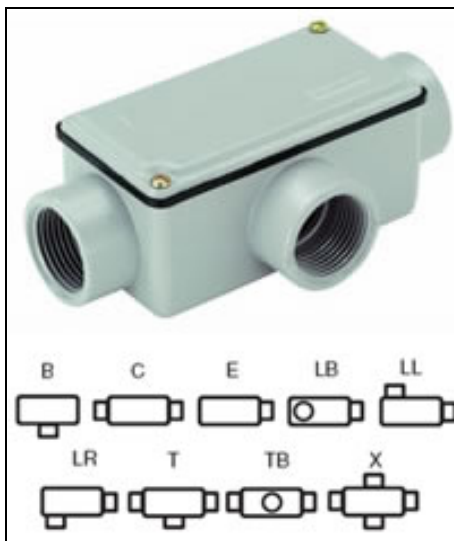
Detalhe do Eletroduto de Aço Carbono:



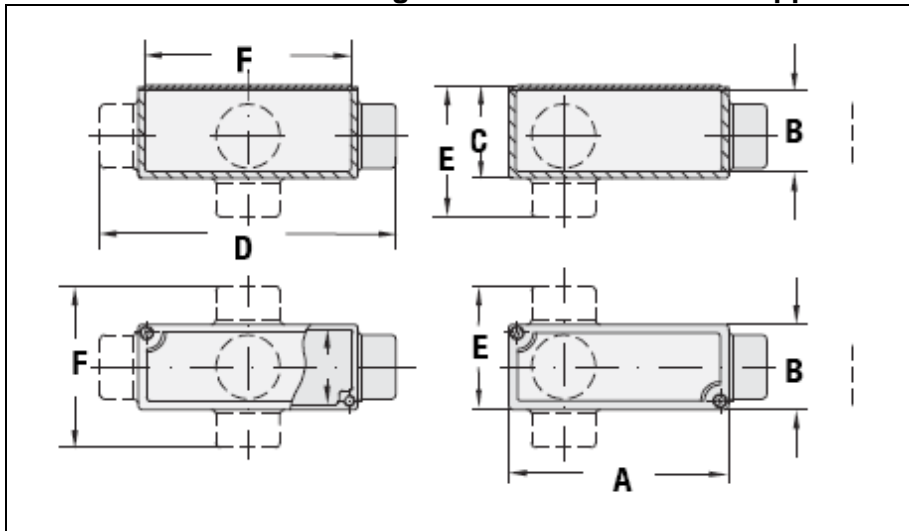
9. Seleção dos Conduletes à Prova de Tempo

Descrição:

Na parte inferior da Ponte para Pedestres e Ciclistas sobre o Rio Tubarão foi prevista a instalação aparente de eletrodutos de aço carbono tipo leve ou semi-pesado, com diâmetro interno de 40,0 mm (1,5 polegadas), sendo que a continuidade dos mesmos se fará através de luvas e conduletes em liga de alumínio fundido copper free, resistente à corrosão. Os eletrodutos serão fixados ao concreto por meio de braçadeiras tipo D, com cunha ou chaveta, fabricadas em chapa de aço, galvanizadas a fogo, distanciadas de 1,0 em 1,0 m. Por outro lado, os conduletes deverão utilizar parafusos e buchas para sua fixação.



Detalhe do Condulete em Liga de Alumínio Fundido Copper Free:



Características Dimensionais:

Corpo do condutete	Rosca Ø	Dimensões mm (pol)					
		A	B	C	D	E	F
Simples	1/2"	102 (4,02)	54 (1,61)	47 (1,85)	148 (5,67)	70 (2,68)	93 (3,66)
	3/4"	117 (4,61)	55,5 (1,89)	52 (2,09)	171 (6,18)	79 (2,87)	110 (4,33)
	1"	131 (5,2)	58 (1,97)	60 (2,36)	189 (7,09)	89 (3,31)	124 (4,88)
	1-1/4"	145 (5,71)	62 (2,44)	67 (2,64)	195 (7,68)	92 (3,62)	137 (5,39)
	1-1/2"	157 (6,18)	72 (2,83)	79 (3,11)	207 (8,15)	104 (4,09)	149 (5,87)
	2"	182 (7,17)	85 (3,35)	94 (3,7)	238 (9,37)	122 (4,8)	172 (6,77)
	2-1/2"	222 (8,74)	97 (3,82)	110 (4,33)	302 (11,89)	150 (5,91)	210 (8,27)
	3"	240 (9,45)	122 (4,8)	126 (4,96)	320 (12,6)	166 (6,54)	228 (8,98)
	3-1/2"	283 (11,14)	135 (5,31)	150 (5,91)	371 (14,61)	187 (7,36)	267 (10,51)
	4"	283 (11,14)	135 (5,31)	150 (5,91)	371 (14,61)	187 (7,36)	267 (10,51)

Dados Construtivos: Corpo fabricado em liga de alumínio fundido copper free, resistente à corrosão. Tampa em chapa de alumínio fosco, fixada ao corpo através de parafusos em aço inox. Junta de vedação em neoprene;

Acabamento: Pintura a pó em poliéster cor Cinza Munsell N6.5;

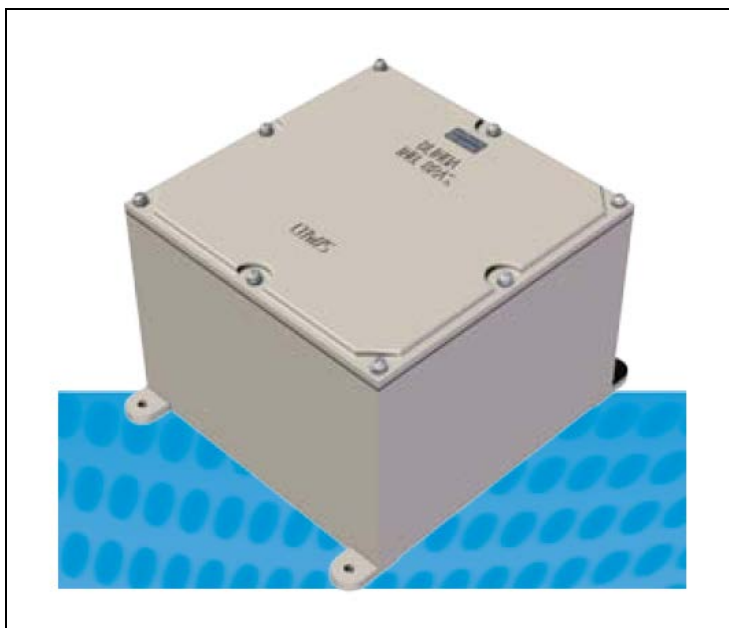
Aplicação: Utilizado para ligação, derivação e passagem de condutores elétricos;

Características: Fabricação robusta, com alto nível de resistência à corrosão. Os condutetes são fornecidos com tampa lisa, junta de vedação e parafusos. Entradas de Ø 1/2" a 4", com roscas BSP ou NPT.

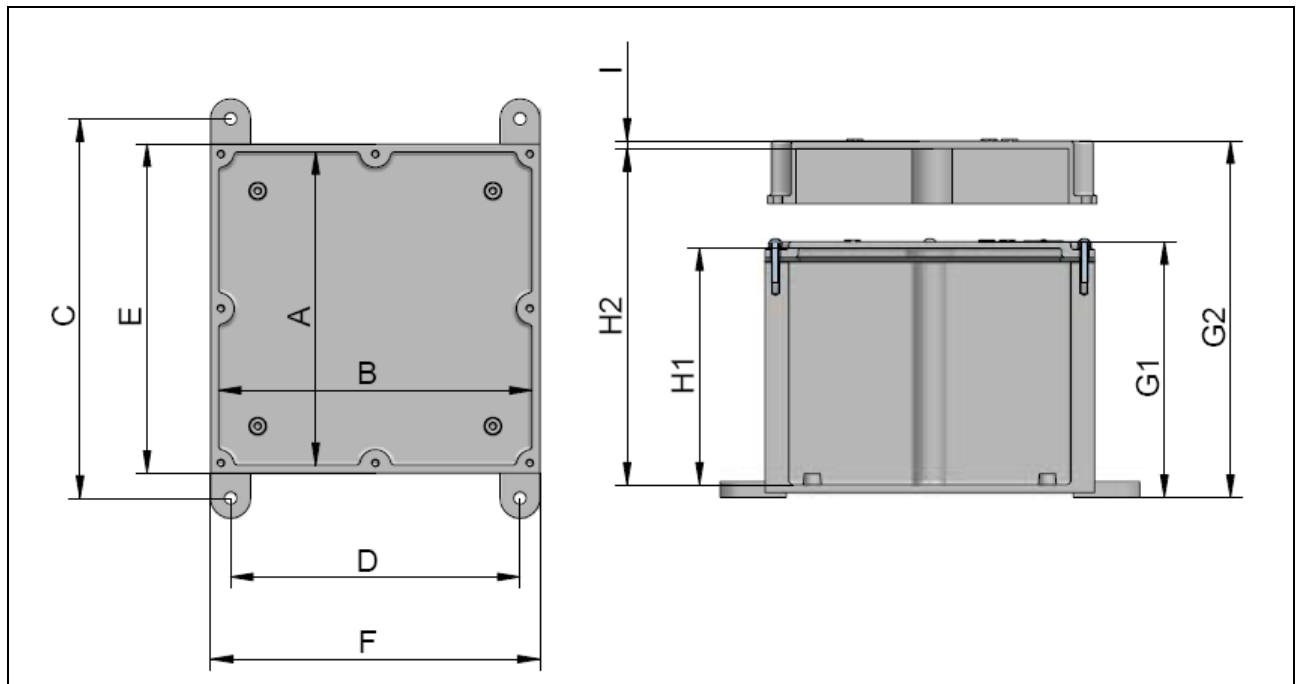
10. Seleção das Caixas de Passagem/Derivação à Prova de Tempo

Descrição:

Para possibilitar a execução das derivações a partir do circuito de distribuição/alimentação foi prevista, na parte inferior da referida Ponte, especificamente sob as bases de fixação das estruturas metálicas, a instalação aparente de caixas de passagem/derivação em liga de alumínio fundido copper free, resistente à corrosão, fixadas através de parafusos e buchas.



Detalhe da Caixa de Passagem/Derivação em Liga de Alumínio Fundido Copper Free:



Características Dimensionais:

Código	Dimensões (mm)											CHASSI	ØJ
	A	B	C	D	E	F	G1	H1	G2	H2	I		
CDW-01	100	75	133	64	111	86	72	59	92	81	4	-	1/4"
CDW-02	100	100	133	88	110	110	72	59	92	81	4	-	1/4"
CDW-03	120	75	152	66	132	87	72	59	92	81	4	-	1/4"
CDW-04	160	150	200	141	170	160	135	120	165	150	5	140 X 130	5/16"
CDW-05	200	200	242	190	210	210	163	150	195	180	5	175 X 175	5/16"
CDW-06	220	150	258	138	230	160	133	120	165	150	5	200 X 120	5/16"
CDW-07	220	200	258	188	230	210	133	120	165	150	5	190 X 175	5/16"
CDW-08	280	150	316	138	292	162	135	120	165	150	6	255 X 125	5/16"
CDW-09	280	200	322	192	292	212	135	120	165	150	6	250 X 170	5/16"
CDW-10	300	300	340	276	312	312	165	150	195	180	6	260 X 260	3/8"
CDW-11	380	220	425	210	392	232	135	120	165	150	6	340 X 180	3/8"
CDW-12	400	400	442	382	412	412	215	200	245	230	6	360 X 360	3/8"
CDW-13	450	220	480	202	462	232	165	150	195	180	6	400 X 185	3/8"
CDW-14	550	250	596	236	566	266	170	150	200	180	8	520 X 220	3/8"
CDW-15	650	350	696	330	666	386	170	150	200	180	8	620 X 320	3/8"
CDW-16	750	400	780	375	766	416	220	200	250	230	8	700 X 350	3/8"
CDW-17	750	480	796	466	766	496	240	220	270	250	8	700 X 440	3/8"
CDW-18	960	600	1020	585	980	620	244	224	274	254	10	910 X 550	3/8"
CDW-19	575	575	620	540	591	591	244	224	274	254	8	530 X 530	3/8"

Dados Construtivos: Corpo e tampa fabricados em liga de alumínio fundido copper free, resistente à corrosão. Tampa fixada ao corpo através de parafusos com cabeça sextavada de alta resistência em aço inox. Fornecido com orelhas de fixação, chassi em aço bicromatizado pintado a pó em poliéster cor cinza munsell N6.5 e guarnição em neoprene. Terminal de aterramento em bronze. A pedido podem ser fornecidas com dobradiças;

Acabamento: Pntura a pó em poliéster cor cinza munsell N6.5;

Aplicação: Instalação de equipamentos e componentes elétricos e eletrônicos. Passagem e ligação de condutores elétricos;

Instalação: Fornecido com entradas de Ø 1/2" a 4" BSP (B), NPT (N) ou Métrica M20 a M100.

11. Seleção das Caixas de Passagem e Derivação Subterrâneas

Descrição:

As caixas de passagem e derivação subterrâneas deverão obedecer às especificações da Concessionária de energia CELESC, sendo instaladas em pontos de mudança de direção dos condutos, em linha reta, com espaçamentos de no máximo 45,0 m e, em locais específicos, com o objetivo de facilitar os serviços de enfição dos condutores nos eletrodutos, conforme planta do Projeto.

As referidas caixas deverão ter paredes com espessuras mínimas de 15,0 cm para alvenaria - tijolo maciço e 10,0 cm para concreto, apresentar sistema de drenagem e tampas em concreto armado (com duas alças retráteis e espessura mínima de 5,0 cm) ou ferro fundido – Nome CELESC, sendo as mesmas fornecidas conforme os Padrões adotados pela Concessionária, possuindo as seguintes dimensões internas e externas, respectivamente, 65 x 41 x 80 (70) / 95 x 71 x 80 (70) cm e 30 x 30 x 40 / 50 x 50 x 40 cm ou 30 x 40 / 50 x 40 cm (Diâmetro x Altura), caso cilíndricas.

As caixas de passagem com dimensões internas e externas, respectivamente, 65 x 41 x 80 (70) / 95 x 71 x 80 (70) cm, serão utilizadas para passagem dos condutores. As mesmas deverão utilizar tampões (tampa + aro) fabricados em ferro fundido dúctil (nodular) ou ferro fundido com grafita esferoidal de classe FE-42012 ou FE-50007, conforme ABNT NBR 10160 – Tampões de Ferro Fundido Dúctil, não sendo permitida a utilização de ferro fundido cinzento no processo de fabricação. A resistência mínima da tampa deverá ser de 125,0 kN (classe B125) para locais onde ocorrer somente fluxo de pedestres (calçadas a 20,0 cm da via pública) e estacionamento de carros de passeio. Em vias de circulação de veículos até 20,0 cm na calçada, ruas, acostamento e estacionamento de todo tipo de veículo, a resistência mecânica mínima deverá ser de 400,0 kN (classe D400).

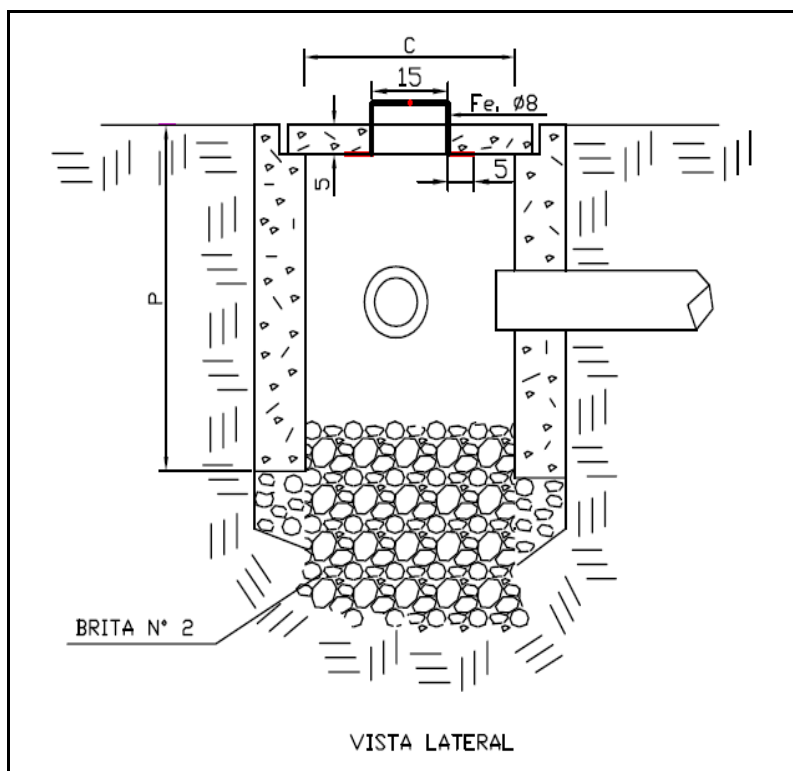
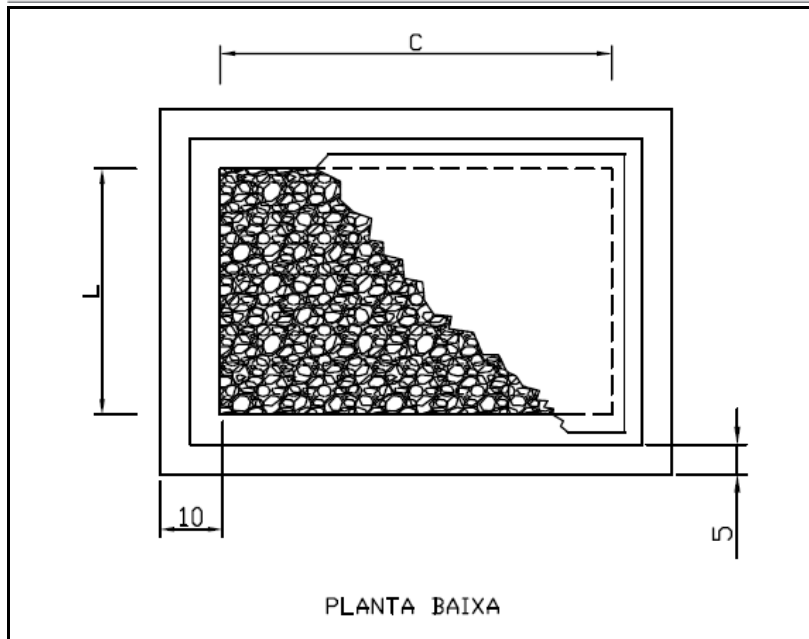
Por outro lado, as caixas de passagem com dimensões internas e externas, respectivamente, 30 x 30 x 40 / 50 x 50 x 40 cm ou 30 x 40 / 50 x 40 cm (Diâmetro x Altura), caso cilíndricas, serão utilizadas para inspeção dos aterramentos.

Cabe ressaltar, por importante, que os Fabricantes das caixas de passagem e tampões deverão ter seus produtos certificados por esta mesma Concessionária.

Especificação Técnica:

Caixas de Passagem e Derivação 65 x 41 x 70 cm e 30 x 30 x 40 cm, conforme Padrão CELESC

	C	L	P	LOCALIZAÇÃO
BT	30	30	40	Após a medição
	65	41	70	A 50cm do poste e mudança de direção



12. Instalações Elétricas

Generalidades:

Estas recomendações e comentários referem-se às instalações elétricas do sistema de iluminação da Ponte para Pedestres e Ciclistas sobre o Rio Tubarão, localizado no Município de Tubarão/SC.

Os componentes da instalação devem satisfazer as Normas Brasileiras que lhes sejam aplicáveis e, na falta destas, as Normas IEC e ISO. Na inexistência de Normas Brasileiras, IEC ou ISO, os componentes devem ser selecionados com base em Norma Regional, Norma Estrangeira reconhecida ou, na falta destas, mediante acordo especial entre o responsável pela obra na qual a instalação elétrica se insere e o responsável pela instalação elétrica. Os mesmos devem possuir

características compatíveis com as condições elétricas, operacionais e ambientais a que forem submetidos. Se o componente selecionado não reunir, originalmente, essas características, devem ser providas medidas compensatórias, capazes de compatibilizá-las com as exigências da aplicação.

Placas, etiquetas e outros meios adequados de identificação devem permitir identificar a finalidade dos dispositivos de comando, manobra e/ou proteção. As linhas elétricas devem ser dispostas ou marcadas de modo a permitir sua identificação quando da realização de verificações, ensaios, reparos ou modificações na instalação.

Entrada de Energia Elétrica:

O fornecimento de energia elétrica deverá ser realizado em tensão secundária de distribuição (380/220 V), trifásica, a quatro fios (três fases mais neutro), com QDC – Quadro de Distribuição e Comando e QM – Quadro de Medição com lente instalados em poste da Concessionária CELESC, localizado próximo à referida Ponte.

Todas as ferragens destinadas à utilização na montagem da entrada de serviço de energia elétrica da unidade consumidora deverão ser zincadas por imersão a quente, com camada mínima de 100 micra, conforme a Norma ABNT NBR 6323 - Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação, a qual estabelece os requisitos para a galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido pelo processo não contínuo.

Aterramento:

No ponto de conexão com a rede da Concessionária CELESC, margem esquerda do Rio Tubarão, Avenida José Acácio Moreira, deverão ser instaladas seis (06) hastes de aterramento de aço-cobre, alta camada, 254 micra, diâmetro nominal 5/8" x 2.400 mm ou 5/8" x 3.000 mm, conectadas em malha retangular, distanciadas em intervalos maiores ou iguais a 3,0 m ou 4,5 m, conforme comprimento da haste utilizada e, interligadas com cabos de cobre nú de seção 35,0 mm² através de conectores grampo para cabo e haste tipo GTDU ou GAR. Igualmente, na margem direita do Rio Tubarão, Avenida Marechal Deodoro, também deverá ser instalada uma (01) malha de aterramento com o mesmo número de hastes de terra, arranjo e dimensões.

As malhas de aterramento previstas para ambas as margens do Rio Tubarão, deverão ser interligadas através de um (01) condutor de cobre, seção 35,0 mm², formado por fios de cobre nú, têmpera mole, encordoamento com formação classe 4 e 5, unipolar, isolamento em composto termofixo HEPR (EPR/B) – 90°C (regime permanente – 90°C, regime de sobrecarga – 130°C e regime de curto-circuito – 250°C), cobertura de PVC antichama (PVC ST2), isolamento para 0,6/1,0 kV.

A referida malha será responsável pelo aterramento de todos os equipamentos e dispositivos utilizados, partes metálicas não condutoras e neutro da instalação. Para equipotencialização das instalações elétricas, é imprescindível que todos os postes e demais componentes metálicos presentes sejam ligados ao condutor de proteção do circuito de distribuição/alimentação de seção 35,0 mm².

Na primeira haste de cada malha de aterramento prevista deverá ser instalada uma (01) caixa de inspeção de dimensões internas e externas, respectivamente, 30 x 30 x 40 / 50 x 50 x 40 cm (Comprimento x Largura x Profundidade) ou 30 x 40 / 50 x 40 cm (Diâmetro x Altura), caso cilíndricas, possibilitando a realização de ensaios/medições para verificação da resistência de aterramento e de inspeções acerca do estado de conservação dos componentes.

O valor da resistência de aterramento, em qualquer época do ano, não deverá ultrapassar a 10,0 (dez) Ohms. Caso não seja atingido o limite supracitado, a partir da instalação do número de

hastes de aterramento pré-determinadas, deverão ser dispostas tantas quantas forem necessárias.

Condutores:

Os condutores utilizados deverão obedecer às exigências da Norma ABNT NBR 6251 - Cabos de Potência com Isolação Extrudada para Tensões de 1,0 kV a 35,0 kV — Requisitos Construtivos, a qual padroniza a construção dos cabos de potência unipolares, multipolares ou multiplexados, para instalações fixas, com isolação e cobertura extrudadas, para tensões nominais de 1,0 kV a 35,0 kV.

Igualmente, deverão ser obedecidas as determinações da Norma ABNT NBR 7286 - Cabos de Potência com Isolação Extrudada de Borracha Etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para Tensões de 1 kV a 35 kV — Requisitos de Desempenho, a qual especifica os requisitos exigíveis para cabos de potência unipolares, multipolares ou multiplexados, isolados com borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105), com cobertura, para instalações fixas.

Os condutores subterrâneos serão lançados em condutos elétricos de PEAD, diâmetros internos de 31,5, 43,0, 50,8 ou 75,0 mm, 1.1/4, 1.1/2, 2 e 3 polegadas, respectivamente, de acordo com a planta do Projeto, diretamente enterrados a uma profundidade mínima de 60 cm e devidamente sinalizados com fita de sinalização indicativa de “condutor de energia elétrica”, a 15,0 cm de profundidade, em toda sua extensão.

Sempre que possível, os condutos elétricos subterrâneos deverão ser lançados em linha reta, apresentando declividade em um único sentido. Nas travessias de pista, os eletrodutos de polietileno corrugado de alta densidade deverão ser protegidos por envelope de concreto. Nas demais valas da rede subterrânea foram previstos dutos de PEAD envelopados em areia média.

As caixas de passagem e derivação subterrâneas serão instaladas com afastamento mínimo de 50,0 cm do Poste da Concessionária CELESC (Ponto de Conexão), em pontos de mudança de direção dos condutos e no máximo a 45,0 m, quando em linha reta.

O circuito de distribuição/alimentação deverá fornecer energia elétrica aos postes de iluminação instalados na Ponte para Pedestres e Ciclistas sobre o Rio Tubarão através de cinco (05) cabos, três fases mais neutro e terra, na tensão de 380/220 V.

O referido circuito será composto por condutores de cobre, unipolares, formados por fios de cobre nú, têmpera mole, encordoamento com formação classe 4 e 5, isolação em composto termofixo HEPR (EPR/B) – 90°C (regime permanente – 90°C, regime de sobrecarga – 130°C e regime de curto-circuito – 250°C), cobertura de PVC antichama (PVC ST2), isolamento para 0,6/1,0 kV.

As derivações efetuadas para alimentação das luminárias utilizarão cabos com bitola de 2,5 mm², lançados no interior dos postes de iluminação. Os cabos com bitola de 10,0 mm², inerentes ao circuito de distribuição/alimentação, serão lançados nos dutos corrugados de PEAD e nos eletrodutos de aço carbono, de acordo com a planta apresentada.

Cabe ressaltar, por importante, que não serão permitidas emendas nos condutores do circuito de distribuição/alimentação e, também, nos condutores utilizados para as derivações.

As seções nominais dos condutores foram obtidas através dos critérios Capacidade de corrente e Queda de tensão e, dimensionadas para suportar, única e exclusivamente, as demandas de energia elétrica provenientes dos pontos de luz previstos.

Para identificação do circuito de distribuição/alimentação, preferencialmente, os condutores fase utilizados deverão ter o isolamento nas cores preto, branco (ou cinza) e vermelho. O condutor

neutro deverá ter as mesmas características (seção nominal, classe de isolamento e tipo) dos cabos fase, com o isolamento na cor azul-claro.

O circuito de distribuição/alimentação deverá possuir seu próprio condutor de proteção e que, preferencialmente, permaneça no mesmo eletroduto dos condutores vivos do circuito. Da mesma forma, satisfazendo as necessidades de segurança e funcionais das instalações, todos os componentes metálicos, não condutores de energia, deverão ser devidamente aterrados.

O condutor de proteção deverá apresentar as mesmas características dos cabos fase quanto à classe de isolamento e tipo, com o isolamento na cor verde ou verde/amarelo.

A seção nominal mínima do condutor de proteção foi determinada em função das seções nominais dos condutores fase, obedecendo às determinações da **Tabela 58** da Norma ABNT NBR 5410.

TABELA 58 - Seção mínima do condutor de proteção

Seção dos condutores de fase (S) – (mm ²)	Seção mínima do condutor de proteção correspondente – (mm ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

Os cabos inerentes ao ramal de ligação, instalados desde o ponto de derivação da Rede de BT – Baixa Tensão da Concessionária CELESC até o QM – Quadro de Medição, deverão ter as mesmas características quanto à classe de isolamento e tipo dos cabos utilizados nos circuitos de distribuição/alimentação. Os mesmos serão identificados por fase pela cor do seu isolamento, sendo: azul claro para neutro; preto, branco (ou cinza) e vermelho para cada uma das fases.

O circuito de distribuição/alimentação será acionado por meio de um (01) QDC - Quadro de Distribuição e Comando dotado de Dispositivos de Proteção contra Surtos – DPS, disjuntores trifásicos e monofásicos termomagnéticos, contadores, chaves seletoras e relés fotoelétricos. O circuito alimentador partirá diretamente desse Quadro, descerá através do eletroduto até as caixas de passagem e, seguirá até seus respectivos pontos de luz. As ligações desses pontos no referido circuito deverão ser efetuadas nas caixas de passagem/derivação em liga de alumínio fundido copper free, resistente à corrosão, instaladas de forma aparente na parte inferior da Ponte, especificamente sob as bases de fixação das estruturas metálicas.

As derivações efetuadas nas referidas caixas metálicas a partir do circuito de distribuição/alimentação serão executadas com conectores de cobre para compressão tipo “C”, ou equivalente. Os cabos utilizados para derivação deverão apresentar as mesmas características dos cabos empregados nos circuitos principais (classe de isolamento e tipo). Após a execução das ligações, a reconstituição da camada isolante será realizada através de Manta Termocontrátil de Derivação de Baixa Tensão (Manta de Polietileno Reticulado e Canal Metálico de Aço Inoxidável com isolação até 1,0 kV).

De acordo com a potência das luminárias LED utilizadas foi considerado, para cada poste de iluminação implantado, a utilização de um (01) fusível do tipo Diazed, com base, 04 A. Os mesmos serão instalados na altura da janela de inspeção, objetivando interromper possíveis correntes de sobrecarga ou de curto-circuito, fornecendo proteção adequada aos condutores e demais dispositivos.

Cabe ressaltar, que todos os condutores vivos dos circuitos deverão ser protegidos por Dispositivos de Proteção contra Surtos – DPS, situados próximos aos equipamentos utilizados (luminárias) e, também, no respectivo QDC - Quadro de Distribuição e Comando para proteção das instalações elétricas contra descargas diretas e indiretas.

Conforme item 1.5.2 - “Especificação Técnica”, os equipamentos previstos já dispõem de DPS – Dispositivo de Proteção Contra Surto de no mínimo 10 kV/10 kA incorporados às luminárias.

QDC - Quadro de Distribuição e Comando:

O QDC - Quadro de Distribuição e Comando deverá atender as exigências das seguintes Normas de referência:

- ABNT NBR IEC 60439-1 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão – Parte 1: Conjuntos com Ensaio de Tipo Totalmente Testados (TTA) e Conjuntos com Ensaio de Tipo Parcialmente Testados (PTTA);
- ABNT NBR IEC 60439-2 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão – Parte 2: Requisitos Particulares para Linhas Elétricas Pré-Fabricadas (Sistemas de Barramentos Blindados);
- ABNT NBR IEC 60439-3 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão – Parte 3: Requisitos Particulares para Montagem de Acessórios de Baixa Tensão Destinados a Instalação em Locais Acessíveis a Pessoas não Qualificadas Durante sua Utilização - Quadros de Distribuição;
- ABNT NBR IEC 62208 - Invólucros Vazios Destinados a Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão — Requisitos Gerais.

O referido Quadro Elétrico será instalado de forma aparente em ambiente externo, especificamente em poste da Concessionária CELESC, e deverá ser fabricado em estrutura auto-suportável constituída de perfis metálicos e chapa de aço galvanizada a fogo, de acordo com a Norma ABNT NBR 6323, com espessura mínima de 1,98 mm (14 USG), pintura eletrostática a pó poliéster na cor bege RAL 7032, grau de proteção contra poeira e projeções de água IP 65 (Norma IEC EN 60529) e grau de proteção contra impactos mecânicos externos IK10 (Norma IEC EN 62262), com características conforme lay-out, diagrama e Quadro de Quantidades/Orçamento apresentados.

O mesmo deverá ser fechado lateral e posteriormente por blindagens e chapas de aço removíveis aparafusadas na estrutura e, frontalmente, por porta provida de trinco sem chave. O envolvimento dos equipamentos deverá ser completo, de modo a proteger contra quaisquer contatos acidentais externos. A placa de montagem deverá ser construída em chapa de aço galvanizada a fogo, com espessura mínima de 2,78 mm (12 USG) e pintura eletrostática a pó poliéster na cor laranja RAL 2004, incluindo contra tampa metálica ou acrílico para proteção das partes vivas.

O QDC – Quadro de Distribuição e Comando previsto para o presente Projeto deverá abrigar no seu interior todos os equipamentos e dispositivos de proteção indicados no respectivo diagrama e, também, oferecer condições tais que o cabeamento no interior do mesmo possa ser executado de maneira que facilmente se identifique cada circuito, proporcionando a montagem de chicotes de forma ordenada e com percursos bastante claros. O mesmo deverá possuir barramentos distintos, a saber: Barramentos para as Fases (R, S e T), Barramento para o Neutro (N) e Barramento para o condutor de proteção Terra (PE). Os Barramentos utilizados deverão ter boa resistência mecânica e área da seção transversal mínima que permita uma densidade de corrente mínima de 2,0 A/mm², devendo o Barramento de Neutro e o Barramento de Terra possuir as mesmas características dos Barramentos das Fases.

O dimensionamento interno do quadro deverá ser realizado de tal forma que forneça aos componentes instalados uma perfeita ventilação e, ainda, espaço para eventual condensação de umidade.

O quadro deverá conter plaquetas acrílicas brancas com escrita cor preta, dimensões mínimas de 2,0 x 4,0 cm, para identificação de cada disjuntor e a que fase/circuito específico ele se refere.

Além da segurança para as instalações que abriga, o quadro elétrico não deverá apresentar risco às pessoas, ou seja, em suas partes aparentes não deverá haver qualquer tipo de perigo de choque elétrico, sendo para tanto isolado. Após a conclusão da montagem, da enfição e da instalação de todos os dispositivos e equipamentos, deverá ser realizada medição do isolamento, cujo valor deverá atender as exigências da Norma ABNT NBR 5410.

Disjuntores:

Os disjuntores utilizados para proteção do circuito de distribuição/alimentação deverão atender as exigências mínimas da ABNT. A seguir, encontram-se relacionadas, as principais Normas e Recomendações de referência utilizadas:

- ABNT NBR NM 60898 – Disjuntores para Proteção de Sobrecorrentes para Instalações Domésticas e similares;
- ABNT NBR IEC 60947-2 – Dispositivo de Manobra e Comando de Baixa Tensão – Parte 2: Disjuntores;

Os disjuntores instalados no QDC - Quadro de Distribuição e Comando deverão ser modulares, monopulares (01 pólo) ou tripolares (03 pólos), do tipo termomagnético (disparo para sobrecarga e curto-circuito), com curva característica tipo “C” (5 a 10 x I_n), para uso em trilho DIN 35 mm, tensão de operação nominal de 220 ou 380 V, tensão de isolamento mínima de 660 V, frequência de 50/60 Hz, capacidade de interrupção em regime contínuo de 6.000 A (220/400 V ou 230/415 V - ABNT NBR NM 60898- I_{cn}), capacidade de interrupção de curto-circuito de 10 kA (220/240 V ou 400/415 V - ABNT NBR IEC 60947-2- I_{cu}), com corrente nominal de acordo com o respectivo diagrama apresentado.

Contatores:

Os Contatores previstos deverão atender as exigências da Norma ABNT NBR IEC 60947-4-2 - Dispositivos de Manobra e Comando de Baixa Tensão - Parte 4-2: Contatores e Partida de Motores - Controladores de Partida de Motores C.A. a semicondutores.

Os referidos dispositivos utilizados no QDC - Quadro de Distribuição e Comando deverão ser tripolares (3P), corrente nominal de serviço (I_n) tipo AC1, tensão de operação nominal de 380/400 VAC, contatos auxiliares autolimpantes (1 NA + 1 NF), tensão de comando da bobina de 220 VAC, tensão de isolamento mínima de 660 V, frequência de 50/60 Hz, com fixação perfil DIN 35 mm ou parafusos, tampa de segurança, bornes protegidos contra toques acidentais e dispositivo para compressão de condutores.

Dispositivos de Proteção Contra Surtos – DPS, Monopolar, Classes I/II ou II:



Os Dispositivos de Proteção Contra Surtos – DPS deverão atender as exigências da Norma ABNT NBR IEC 61643-1 - Dispositivos de Proteção Contra Surtos em Baixa Tensão - Parte 1: Dispositivos de Proteção Conectados a Sistemas de Distribuição de Energia de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho e Métodos de ensaio.

Os mesmos serão instalados tanto no QDC - Quadro de Distribuição e Comando (Classe I/II) quanto nos postes de iluminação (Classe II) com o objetivo de proteger as instalações elétricas contra as descargas diretas e indiretas.

Os referidos dispositivos deverão ser monopolares, Classes I/II ou II, do tipo limitador de tensão, composto por Varistor de Óxido de Zinco (MOV – Metal Oxide Varistor) associado a um dispositivo de desconexão térmica (sobretensão) e elétrica (sobrecorrente), com as seguintes características:

- Capacidade de dreno de corrente de surto até 12,5 kA na forma de onda 10/350 μ s e 60,0kA na forma de onda 8/20 μ s (Classe I/II) / Capacidade de dreno de corrente de surto até 90,0kA na forma de onda 8/20 μ s – (Classe II);
- Suportabilidade à corrente de curto-circuito de 5,0 kA sem fusível backup;
- Fixação simples e rápida feita sobre trilhos padronizados de 35,0 mm, Padrão Europeu (DIN) ou através de garras, Padrão Americano (NEMA), apropriados para instalação entre Fase e Neutro ou entre Fase e PE ou Neutro e PE;
- Conexão direta aos barramentos dos quadros de distribuição de energia;
- Sinalização local: indicação do estado de operação através de bandeirola verde/vermelha (Serviço/Defeito);
- Sinalização remota opcional: indicação do estado de operação através de contatos NA ou NF isolados eletricamente do circuito interno;
- Encapsulamento em caixa de material termoplástico não propagante à chama com grau de inflamabilidade V0, de acordo com a UL 94.

CAPÍTULO D – ESPECIFICAÇÕES

D. ESPECIFICAÇÕES

As Especificações aqui apresentadas correspondem às Especificações vigentes no DNIT, acrescidas, sempre que necessário, daquelas características próprias da obra que se pretende realizar, fruto do projeto apresentado no **Projeto de Execução**.

Adotar-se-á a seguir a mesma denominação atribuída pelas Especificações Gerais vigentes no DNIT, para os serviços objeto do presente projeto.

Na **Tabela 1** estão relacionadas as Especificações Gerais que serão utilizadas no presente projeto.

TABELA 1
ESPECIFICAÇÕES GERAIS

DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO
Terraplenagem – Serviços preliminares	DNIT 104/2009-ES
Terraplenagem – Cortes	DNIT 106/2009-ES
Sobre-laje em tabuleiro de obras de arte	DNER-ES-OA 36/96
Pontes e viadutos rodoviários – Serviços preliminares	DNIT 116/2009-ES
Pontes e viadutos rodoviários – Concretos, argamassas e calda de cimento para injeção	DNIT 117/2009-ES
Pontes e viadutos rodoviários – Armaduras para concreto armado	DNIT 118/2009-ES
Pontes e viadutos rodoviários – Armaduras para concreto protendido	DNIT 119/2009-ES
Pontes e viadutos rodoviários – Fôrmas	DNIT 120/2009-ES
Pontes e viadutos rodoviários – Fundações	DNIT 121/2009-ES
Pontes e viadutos rodoviários – Estruturas de concreto armado	DNIT 122/2009-ES
Pontes e viadutos rodoviários – Estruturas de concreto protendido	DNIT 123/2009-ES
Pontes e viadutos rodoviários – Escoramentos	DNIT 124/2009-ES
Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – sinalização horizontal	DNIT 100/2009-ES
Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – sinalização vertical	DNIT 101/2009-ES
Edificações – Instalações elétricas, mecânicas e de telecomunicações	DNER-ES 357/97

CAPÍTULO E – ORÇAMENTO

Quadro Resumo do Orçamento

RESUMO DO ORÇAMENTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC		Data base:	Julho/2018
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão		Referencial:	SICRO/SINAPI
Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro			Sem desoneração
Dimensão: 149,60 m X 4,14 m		LDI: 22,00%	LDI dif.: 14,02%
SERVIÇO		%	PREÇO TOTAL COM LDI (R\$)
TOTAL DA OBRA		85,03	3.112.337,79
1	TERRAPLENAGEM	0,61	22.342,97
2	PASSARELA	80,66	2.952.129,35
2.1	INFRAESTRUTURA	20,70	757.609,63
2.2	MESOESTRUTURA	6,79	248.663,35
2.3	SUPERESTRUTURA	47,37	1.733.659,41
2.4	OBRAS COMPLEMENTARES	5,80	212.196,96
3	ILUMINAÇÃO	3,77	137.865,47
4	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	6,93	253.643,60
5	CANTEIRO DE OBRAS	2,69	98.471,42
6	MOBILIZAÇÃO	5,35	195.701,91
TOTAL DO ORÇAMENTO		100,00	3.660.154,72

Orçamento

ORÇAMENTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

Data base:

Julho/2018

Referencial: SICRO/SINAPI

Sem desoneração

LDI: 22,00% LDI dif.: 14,02%

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UN.	QUANT.	Custo Unit. Sem LDI R\$	Preço Unit. Com LDI R\$	Custo TOTAL Sem LDI R\$	Preço TOTAL Com LDI R\$
		TOTAL DO ORÇAMENTO					3.019.758,57	3.660.154,72
1		TERRAPLENAGEM					18.312,73	22.342,97
1.1	4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	m³	493,90	5,89	7,19	2.909,07	3.551,14
1.2	4805786	Escavação manual em cavas de fundação com esgotamento	m³	121,19	63,60	77,59	7.707,68	9.403,13
1.3	5915399	Carga, manobra e descarga de agregados ou solos em caminhão basculante de 6 m³ - carga com carregadeira e descarga livre	t	984,14	1,92	2,34	1.889,55	2.302,89
1.4	5914344	Transporte com caminhão basculante de 6 m³ - rodovia pavimentada	tkm	9.841,40	0,59	0,72	5.806,43	7.085,81
2		PASSARELA					2.439.413,48	2.952.129,35
2.1		INFRAESTRUTURA					620.984,12	757.609,63
2.1.1		Estacas Centrifugadas					504.226,80	615.165,00
2.1.1.1	2305998	Estaca pré-moldada de concreto centrifugada D = 33 cm - sem emenda - fornecimento e cravação	m	300,00	173,13	211,22	51.939,00	63.366,00
2.1.1.2	2306001	Estaca pré-moldada de concreto centrifugada D = 50 cm - sem emenda - fornecimento e cravação	m	1.080,00	321,26	391,94	346.960,80	423.295,20
2.1.1.3	PN 6	Apoio náutico para a execução da cravação de estacas centrifugadas de concreto D = 50 cm	m	540,00	195,05	237,97	105.327,00	128.503,80
2.1.2		Blocos de Fundação - Apoios 01 e 06					39.973,28	48.767,52
2.1.2.1	1106057	Concreto magro - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	m³	3,16	260,59	317,92	823,46	1.004,63
2.1.2.2	3108013	Formas de compensado plastificado 12 mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	m²	73,64	58,78	71,71	4.328,56	5.280,72
2.1.2.3	407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	2.660,78	8,00	9,76	21.286,24	25.969,21
2.1.2.4	PN 4	Concreto usinado fck = 30 MPa (comercial), lançamento mecânico com bomba rebocável e adensamento por vibrador de imersão	m³	41,20	328,52	400,80	13.535,02	16.512,96

ORÇAMENTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

Data base: Julho/2018

Referencial: SICRO/SINAPI

Sem desoneração

LDI dif.: 14,02%

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UN.	QUANT.	Custo Unit. Sem LDI R\$	Preço Unit. Com LDI R\$	Custo TOTAL Sem LDI R\$	Preço TOTAL Com LDI R\$
2.1.3		Blocos de Fundação - Apoios 02, 03, 04 e 05					76.784,04	93.677,11
2.1.3.1	2306730	Apoio náutico para a execução da concretagem de fundações	m³	73,50	88,89	108,45	6.533,42	7.971,08
2.1.3.2	3108013	Formas de compensado plastificado 12 mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	m²	84,00	58,78	71,71	4.937,52	6.023,64
2.1.3.3	407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	5.145,86	8,00	9,76	41.166,88	50.223,59
2.1.3.4	PN 4	Concreto usinado fck = 30 MPa (comercial), lançamento mecânico com bomba rebocável e adensamento por vibrador de imersão	m³	73,50	328,52	400,80	24.146,22	29.458,80
2.2		MESOESTRUTURA					203.821,25	248.663,35
2.2.1		Pilar Circular - Apoios 02 e 05					18.468,79	22.531,96
2.2.1.1	3108150	Forma metálica curva em chapa 3/16" reforçada com nervuras de 40 mm x 3/16" dispostas em grelhas de 40 x 60 cm - utilização de 100 vezes - confecção, instalação e retirada	m²	43,98	10,55	12,87	463,99	566,02
2.2.1.2	407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	1.618,61	8,00	9,76	12.948,88	15.797,63
2.2.1.3	PN 4	Concreto usinado fck = 30 MPa (comercial), lançamento mecânico com bomba rebocável e adensamento por vibrador de imersão	m³	15,39	328,52	400,80	5.055,92	6.168,31
2.2.2		Pilar Circular - Apoios 03 e 04					29.933,03	36.518,34
2.2.2.1	3108150	Forma metálica curva em chapa 3/16" reforçada com nervuras de 40 mm x 3/16" dispostas em grelhas de 40 x 60 cm - utilização de 100 vezes - confecção, instalação e retirada	m²	43,98	10,55	12,87	463,99	566,02
2.2.2.2	407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	3.051,64	8,00	9,76	24.413,12	29.784,01
2.2.2.3	PN 4	Concreto usinado fck = 30 MPa (comercial), lançamento mecânico com bomba rebocável e adensamento por vibrador de imersão	m³	15,39	328,52	400,80	5.055,92	6.168,31
2.2.3		Viga Travessa - Apoios 02 e 05					38.549,97	47.031,33
2.2.3.1	3108013	Formas de compensado plastificado 12 mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	m²	42,00	58,78	71,71	2.468,76	3.011,82
2.2.3.2	407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	3.106,39	8,00	9,76	24.851,12	30.318,37

ORÇAMENTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

Data base: Julho/2018

Referencial: SICRO/SINAPI

Sem desoneração

LDI dif.: 14,02%

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UN.	QUANT.	Custo Unit. R\$		Preço Unit. R\$		Custo TOTAL R\$		Preço TOTAL R\$	
					Sem LDI	Com LDI	Sem LDI	Com LDI	Sem LDI	Com LDI	Sem LDI	Com LDI
2.1.3.3	PN 4	Concreto usinado fck = 30 MPa (comercial), lançamento mecânico com bomba rebocável e adensamento por vibrador de imersão	m³	30,87	328,52	400,80	10.141,41	12.372,70				
2.1.3.4	2106234	Escoramento metálico com quadro tubular contraventado - capacidade de carga de até 2 t/m² - quadro de 1 x1 x 1 m - utilização de 10 vezes - fornecimento, instalação e retirada	m³	102,90	10,58	12,91	1.088,68	1.328,44				
2.2.4		Viga Traversa - Apoios 03 e 04					69.155,90	84.370,85				
2.1.4.1	3108013	Formas de compensado plastificado 12 mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	m²	65,40	58,78	71,71	3.844,21	4.689,83				
2.1.4.2	407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	5.642,92	8,00	9,76	45.143,36	55.074,90				
2.1.4.3	PN 4	Concreto usinado fck = 30 MPa (comercial), lançamento mecânico com bomba rebocável e adensamento por vibrador de imersão	m³	55,44	328,52	400,80	18.213,15	22.220,35				
2.1.4.4	2106234	Escoramento metálico com quadro tubular contraventado - capacidade de carga de até 2 t/m² - quadro de 1 x1 x 1 m - utilização de 10 vezes - fornecimento, instalação e retirada	m³	184,80	10,58	12,91	1.955,18	2.385,77				
2.2.5		Parede de Fechamento					16.282,88	19.865,01				
2.1.5.1	3108013	Formas de compensado plastificado 12 mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	m²	108,00	58,78	71,71	6.348,24	7.744,68				
2.1.5.2	407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	749,05	8,00	9,76	5.992,40	7.310,73				
2.1.5.3	PN 4	Concreto usinado fck = 30 MPa (comercial), lançamento mecânico com bomba rebocável e adensamento por vibrador de imersão	m³	12,00	328,52	400,80	3.942,24	4.809,60				
2.2.6		Calços de Apoio					31.430,68	38.345,86				
2.1.6.1	3108013	Formas de compensado plastificado 12 mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	m²	5,28	58,78	71,71	310,36	378,63				
2.1.6.2	407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	548,06	8,00	9,76	4.384,48	5.349,07				
2.1.6.3	PN 4	Concreto usinado fck = 30 MPa (comercial), lançamento mecânico com bomba rebocável e adensamento por vibrador de imersão	m³	0,72	328,52	400,80	236,53	288,58				
2.1.6.4	307731	Aparelho de apoio de neoprene fretado para estruturas moldadas no local - fornecimento e instalação	dm³	302,40	87,63	106,91	26.499,31	32.329,58				

ORÇAMENTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

Data base: Julho/2018

Referencial: SICRO/SINAPI

Sem desoneração

LDI dif.: 14,02%

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UN.	QUANT.	Custo Unit. Sem LDI R\$	Preço Unit. Com LDI R\$	Custo TOTAL		Preço TOTAL	
							LDI: 22,00% R\$	LDI dif.: 14,02% R\$	LDI: 22,00% R\$	LDI dif.: 14,02% R\$
2.3		SUPERESTRUTURA					1.440.676,92		1.733.659,41	
2.3.1		Vigas Pré-Moldadas					1.103.049,60		1.321.754,94	
2.3.1.1	3806427	Forma metálica para viga de concreto pré-moldada protendida para OAE - utilização de 20 vezes - confecção, instalação e retirada	m²	1.392,00	45,85	55,94	63.823,20		77.868,48	
2.3.1.2	407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	58.070,33	8,00	9,76	464.562,64		566.766,42	
2.3.1.3	PN 5	Concreto usinado fck = 40 MPa (comercial), lançamento mecânico com bomba rebocável e adensamento por vibrador de imersão	m³	194,28	352,25	429,75	68.435,13		83.491,83	
2.3.1.4	4507956	Cordoalha CP 190 RB D = 12,7 mm - fornecimento, preparo e colocação	kg	7.983,72	6,34	7,73	50.616,78		61.714,16	
2.3.1.5	4507773	Ancoragens ativas (par) para 9 cordoalhas D = 12,7 mm com placa de ancoragem, bloco, cunhas tripartidas, trombeta e protensão	cj	36,00	1.817,87	2.217,80	65.443,32		79.840,80	
2.3.1.6	4507833	Bainha metálica diâmetro 60 mm para 9 cordoalhas D = 12,7 mm, semi-rígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento	m	1.080,00	36,85	44,96	39.798,00		48.556,80	
2.3.1.7	5915366	Carga, descarga e manobra de vigas pré-moldadas de até 500 kN em cavalo mecânico com semi-reboque de 6 eixos para até 216 t	t	485,76	46,85	57,16	22.757,86		27.766,04	
2.3.1.8	5915361	Transporte de catiga especial em cavalo mecânico com semi-reboque de 6 eixos para até 216 t - rodovia pavimentada	tkm	4.857,60	0,27	0,33	1.311,55		1.603,01	
2.3.1.9	3806420	Lançamento de viga pré-moldada de até 500 kN com utilização de guindaste	un	12,00	2.191,76	2.673,95	26.301,12		32.087,40	
2.3.1.10	PN 13	Lançamento de viga pré-moldada de concreto com utilização de treliça lançadeira metálica, peso máx. 100 t e compr. máx. 40 m	un	10,00	30.000,00	34.206,00	300.000,00		342.060,00	
2.3.2		Transversinas - Apoios 01, 02, 03, 04, 05 e 06					15.651,11		19.094,29	
2.3.2.1	3108013	Formas de compensado plastificado 12 mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	m²	69,92	58,78	71,71	4.109,90		5.013,96	
2.3.2.2	407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	1.012,29	8,00	9,76	8.098,32		9.879,95	
2.3.2.3	PN 4	Concreto usinado fck = 30 MPa (comercial), lançamento mecânico com bomba rebocável e adensamento por vibrador de imersão	m³	10,48	328,52	400,80	3.442,89		4.200,38	
2.3.3		Transversinas - Apoios 03 e 04					6.909,04		8.429,02	
2.3.3.1	3108013	Formas de compensado plastificado 12 mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	m²	17,60	58,78	71,71	1.034,53		1.262,10	

ORÇAMENTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

Data base: Julho/2018

Referencial: SICRO/SINAPI

Sem desoneração

LDI dif.: 14,02%

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UN.	QUANT.	Custo Unit. Sem LDI R\$	Preço Unit. Com LDI R\$	Custo TOTAL Sem LDI R\$	Preço TOTAL Com LDI R\$
2.3.3.2	407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	517,49	8,00	9,76	4.139,92	5.050,70
2.3.3.3	PN 4	Concreto usinado fck = 30 MPa (comercial), lançamento mecânico com bomba rebocável e adensamento por vibrador de imersão	m³	5,28	328,52	400,80	1.734,59	2.116,22
2.3.4		Lajes de Preenchimento - Tipo 01					47.142,47	57.513,65
2.3.4.1	3107967	Forma metálica em chapa 1/8' reforçada com nervuras de 40 mm x 1/8' dispostas em grelhas de 40 x 60 cm - utilização de 100 vezes - confecção, instalação e retirada	m²	56,95	5,70	6,95	324,62	395,80
2.3.4.2	407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	5.383,68	8,00	9,76	43.069,44	52.544,72
2.3.4.3	PN 4	Concreto usinado fck = 30 MPa (comercial), lançamento mecânico com bomba rebocável e adensamento por vibrador de imersão	m³	11,41	328,52	400,80	3.748,41	4.573,13
2.3.4.4	3806426	Lançamento de pré-laje com utilização de guindauto	t	226,00	33,42	40,77	7.552,92	9.214,02
2.3.5		Lajes de Preenchimento - Tipo 02					30.578,15	37.305,23
2.3.5.1	3107967	Forma metálica em chapa 1/8' reforçada com nervuras de 40 mm x 1/8' dispostas em grelhas de 40 x 60 cm - utilização de 100 vezes - confecção, instalação e retirada	m²	36,25	5,70	6,95	206,63	251,94
2.3.5.2	407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	3.511,86	8,00	9,76	28.094,88	34.275,75
2.3.5.3	PN 4	Concreto usinado fck = 30 MPa (comercial), lançamento mecânico com bomba rebocável e adensamento por vibrador de imersão	m³	6,93	328,52	400,80	2.276,64	2.777,54
2.3.5.4	3806426	Lançamento de pré-laje com utilização de guindauto	t	171,00	33,42	40,77	5.714,82	6.971,67
2.3.6		Laje Tabuleiro					224.078,81	273.376,59
2.3.6.1	3108013	Formas de compensado plastificado 12 mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	m²	269,28	58,78	71,71	15.828,28	19.310,07
2.3.6.2	407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	19.665,42	8,00	9,76	157.323,36	191.934,50
2.3.6.3	PN 4	Concreto usinado fck = 30 MPa (comercial), lançamento mecânico com bomba rebocável e adensamento por vibrador de imersão	m³	155,02	328,52	400,80	50.927,17	62.132,02

ORÇAMENTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

Data base: Julho/2018

Referencial: SICRO/SINAPI

Sem desoneração

LDI dif.: 14,02%

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UN.	QUANT.	Custo Unit. Sem LDI R\$	Preço Unit. Com LDI R\$	Custo TOTAL Sem LDI R\$	Preço TOTAL Com LDI R\$
2.4		OBRAS COMPLEMENTARES					173.931,19	212.196,96
2.4.1	S 73631	Guarda-corpo em tubo de aço galvanizado 1 1/2"	m ²	372,00	331,14	403,99	123.184,08	150.284,28
2.4.2	2007971	Dreno de PVC D = 100 mm - fornecimento e instalação	m	76,00	61,39	74,90	4.665,64	5.692,40
2.4.3	307737	Junta de dilatação em perfil extrudado de borracha vulcanizada de 50 x 80 mm - fornecimento e instalação	m	5,30	1.248,42	1.523,07	6.616,63	8.072,27
2.4.4	S 87622	Contrapiso em argamassa traço 1:4 (cimento e areia), preparo manual, aplicado em áreas secas sobre laje, aderido, espessura 2 cm	m ²	441,04	28,12	34,31	12.402,04	15.132,08
2.4.5	S 73922/003	Piso cimentado traço 1:3 (cimento e areia) acabamento liso espessura 2,0 cm, preparo manual da argamassa	m ²	353,04	46,08	56,22	16.268,08	19.847,91
2.4.6	N 73921	Faixa de piso podotátil vermelho tipo direcional/alerta, largura 40cm, assentamento sobre argamassa colante e rejunte de cimento comum	m	220,00	24,58	29,98	5.407,60	6.595,60
2.4.7	S 74245/001	Pintura acrílica em piso cimentado duas demãos	m ²	299,20	13,54	16,52	4.051,17	4.942,78
2.4.8	S 84665	Pintura acrílica para sinalização horizontal em piso cimentado	m ²	68,30	19,56	23,86	1.335,95	1.629,64
3		ILUMINAÇÃO					113.002,08	137.865,47
3.1		POSTES E LUMINÁRIAS					48.703,02	59.417,47
3.1.1	PN 7	Poste ornamental de aço, circular, cônico contínuo, flangeado, altura livre de 7,0 m	un	3,00	1.341,00	1.636,02	4.023,00	4.908,06
3.1.2	PN 8	Poste ornamental de aço, circular, cônico contínuo, flangeado, altura livre de 4,0 m	un	14,00	703,82	858,65	9.853,48	12.021,10
3.1.3	PN 9	Parafuso chumbador tipo J, diâmetro - Ø 5/8", comprimento - 400,0 mm - fornecimento e instalação	cj	3,00	324,24	395,57	972,72	1.186,71
3.1.4	PN 10	Parafuso chumbador tipo J, diâmetro - Ø 1/2", comprimento - 250,0 mm - fornecimento e instalação	cj	14,00	274,66	335,08	3.845,24	4.691,12
3.1.5	PN 11	Luminária LED, 54 W, óptica RC - fornecimento e instalação	un	3,00	2.073,40	2.529,54	6.220,20	7.588,62
3.1.6	PN 12	Luminária LED, 41 W, óptica RE - fornecimento e instalação	un	14,00	1.699,17	2.072,99	23.788,38	29.021,86

ORÇAMENTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

Data base: Julho/2018

Referencial: SICRO/SINAPI

Sem desoneração

LDI dif.: 14,02%

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UN.	QUANT.	Custo Unit. Sem LDI R\$	Preço Unit. Com LDI R\$	Custo TOTAL Sem LDI R\$	Preço TOTAL Com LDI R\$
3.2		INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES					27.828,97	33.951,69
3.2.1	S 95748	Eletroduto de aço galvanizado, classe semi pesado, DN 40 mm (1 1/2"), aparente, instalado em teto - fornecimento e instalação	m	180,00	45,41	55,40	8.173,80	9.972,00
3.2.2	DEINFRA - 43278	Condutete de alumínio, tipo C, 1.1/2" - fornecimento e instalação	un	34,00	45,66	55,71	1.552,44	1.894,14
3.2.3	S 95756	Luva de emenda para eletroduto, aço galvanizado DN 40mm (1 1/2"), aparente, instalada em teto - fornecimento e instalação	un	17,00	17,15	20,92	291,55	355,64
3.2.4	3806411	Plataforma mecanizada de inspeção sob pontes com capacidade de 600 kg e comprimento da plataforma sob a ponte de 14 m	h	15,00	332,01	405,05	4.980,15	6.075,75
3.2.5	DEINFRA - 43365	Caixa de passagem com tampa parafusada 40,0 x 40,0 x 12,0 cm	un	24,00	120,79	147,36	2.898,96	3.536,64
3.2.6	S 91856	Eletroduto flexível corrugado, PVC, DN 32 mm (1"), para circuitos terminais, instalado em parede - fornecimento e instalação	m	50,00	10,25	12,51	512,50	625,50
3.2.7	S 73798/001	Duto espiral flexível singular PEAD D=50mm (2") revestido com PVC com fio guia de aço galvanizado, lançado direto no solo, inclusive conexões	m	100,00	28,50	34,77	2.850,00	3.477,00
3.2.8	S 97888	Caixa de passagem em alvenaria, dimensões 65 x 41 x 70 cm (C x L x P), padrão CELESC - fornecimento e instalação	un	6,00	393,24	479,75	2.359,44	2.878,50
3.2.9	S 84798	Tampão de ferro fundido, padrão CELESC, para caixa de passagem em concreto, dimensões 65 x 41 x 70 cm (C x L x P) - fornecimento e instalação	un	6,00	252,43	307,96	1.514,58	1.847,76
3.2.10	4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	m³	48,00	5,89	7,19	282,72	345,12
3.2.11	2003767	Lastro de areia comercial - espalhamento manual	m³	12,00	47,15	57,52	565,80	690,24
3.2.12	1107896	Concreto fck = 25 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	m³	4,00	313,73	382,75	1.254,92	1.531,00
3.2.13	4915671	Reaterro e compactação com soquete vibratório	m³	43,00	13,77	16,80	592,11	722,40
3.3		INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					25.013,12	30.518,92
3.3.1	S 91927/001	Cabo de cobre flexível isolado, 2,5 mm², anti-chama 0,6/1,0 kV, para circuitos terminais - fornecimento e instalação - preto	m	150,00	3,37	4,11	505,50	616,50
3.3.2	S 91927/002	Cabo de cobre flexível isolado, 2,5 mm², anti-chama 0,6/1,0 kV, para circuitos terminais - fornecimento e instalação - azul	m	150,00	3,37	4,11	505,50	616,50

ORÇAMENTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

Data base: Julho/2018

Referencial: SICRO/SINAPI

Sem desoneração

LDI dif.: 14,02%

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UN.	QUANT.	Custo Unit. Sem LDI R\$	Preço Unit. Com LDI R\$	Custo TOTAL Sem LDI R\$	Preço TOTAL Com LDI R\$
3.3.3	S 91927/003	Cabo de cobre flexível isolado, 2,5 mm ² , anti-chama 0,6/1,0 kV, para circuitos terminais - fornecimento e instalação - verde	m	170,00	3,37	4,11	572,90	698,70
3.3.4	S 92980/001	Cabo de cobre flexível isolado, 10 mm ² , anti-chama 0,6/1,0 kV, para distribuição - fornecimento e instalação - preto	m	900,00	5,54	6,76	4.986,00	6.084,00
3.3.5	S 92980/002	Cabo de cobre flexível isolado, 10 mm ² , anti-chama 0,6/1,0 kV, para distribuição - fornecimento e instalação - azul	m	300,00	5,54	6,76	1.662,00	2.028,00
3.3.6	S 92986/003	Cabo de cobre flexível isolado, 35 mm ² , anti-chama 0,6/1,0 kV, para distribuição - fornecimento e instalação - verde	m	400,00	19,75	24,10	7.900,00	9.640,00
3.3.7	N 72272/006	Fornecimento e instalação de terminal de aperto ou pressão tipo sapata, com parafuso e porca, modelo TA-6, ou equivalente, para cabo de cobre 6,0 mm ²	un	24,00	10,16	12,39	243,84	297,36
3.3.8	S 72272	Conector parafuso fendido Split-Bolt - para cabo de 35,0 mm ² - fornecimento e instalação	un	48,00	15,07	18,39	723,36	882,72
3.3.9	N 72272/035	Fornecimento e instalação de terminal de aperto ou pressão, tipo sapata, com parafuso e porca, modelo TA-35, ou equivalente, para cabo de cobre 35,0 mm ²	un	17,00	11,42	13,93	194,14	236,81
3.3.10	N 72261/025	Fornecimento e instalação de conector para compressão de cobre tipo "CCO", modelo CCO 25-25, ou equivalente, principal 10,0 - 25,0 mm ² , derivação 16,0 - 25,0 mm ²	un	40,00	13,22	16,13	528,80	645,20
3.3.11	N 72262/050	Fornecimento e instalação de conector para compressão de cobre tipo "CCO", modelo CCO 50-35, ou equivalente, principal 25,0 - 50,0 mm ² , derivação 16,0 - 35,0 mm ²	un	20,00	16,40	20,00	328,00	400,00
3.3.12	N 72267/016	Fornecimento e instalação de Emenda Termocontrátil de Derivação de Baixa Tensão (Manta de Polietileno Reticulado e Canal Metálico de Aço Inoxidável com isolamento até 1,0 kV), principal 10,0 - 16,0 mm ² , derivação 2,5 - 16,0 mm ²	un	40,00	97,08	118,44	3.883,20	4.737,60
3.3.13	N 72267/035	Fornecimento e instalação de Emenda Termocontrátil de Derivação de Baixa Tensão (Manta de Polietileno Reticulado e Canal Metálico de Aço Inoxidável com isolamento até 1,0 kV), principal 25,0 - 35,0 mm ² , derivação 2,5 - 35,0 mm ²	un	20,00	110,40	134,69	2.208,00	2.693,80
3.3.14	DEINFRA - 43377	Conjunto base e fusível diazed 2 a 25A	un	17,00	36,14	44,09	614,38	749,53
3.3.15	DEINFRA - 43693	Fita isolante	rl	10,00	15,75	19,22	157,50	192,20

ORÇAMENTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

Data base: Julho/2018

Referencial: SICRO/SINAPI

Sem desoneração

LDI dif.: 14,02%

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UN.	QUANT.	Custo Unit. Sem LDI R\$	Preço Unit. Com LDI R\$	Custo TOTAL Sem LDI R\$	Preço TOTAL Com LDI R\$
3.4		ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA - CONEXÃO REDE DA CONCESSIONÁRIA CELESC					11.456,97	13.977,39
3.4.1	DEINFRA - 43524	Entrada de energia trifásica	un	1,00	1.096,42	1.337,63	1.096,42	1.337,63
3.4.2	DEINFRA - 43687	Quadro de medição trifásica, com medidor	un	1,00	263,29	321,21	263,29	321,21
3.4.3	S 93009	Eletroduto rígido roscável, PVC, DN 60 mm (2") - fornecimento e instalação	m	3,00	16,12	19,67	48,36	59,01
3.4.4	S 93014	Luva para eletroduto, PVC, roscável, DN 60 mm (2") - fornecimento e instalação	un	5,00	16,51	20,14	82,55	100,70
3.4.5	S 93020	Curva 90 graus para eletroduto, PVC, roscável, DN 60 mm (2") - fornecimento e instalação	un	2,00	25,89	31,59	51,78	63,18
3.4.6	DEINFRA - 43455	Curva 180 para eletroduto PVC roscável 2"	un	1,00	20,71	25,27	20,71	25,27
3.4.7	DEINFRA - 43506	Eletroduto ferro galvanizado 2"	m	20,00	44,06	53,75	881,20	1.075,00
3.4.8	DEINFRA - 43497	Luva ferro galvanizado p/ eletroduto 2"	un	18,00	19,92	24,30	358,56	437,40
3.4.9	DEINFRA - 43479	Curva 90 ferro galvanizado p/ eletroduto 2"	un	6,00	73,71	89,93	442,26	539,58
3.4.10	S 72259	Terminal ou conector de pressão - para cabo de 10,0 mm ² - fornecimento e instalação	un	36,00	17,60	21,47	633,60	772,92
3.4.11	S 72262	Terminal ou conector de pressão - para cabo de 35,0 mm ² - fornecimento e instalação	un	4,00	18,35	22,39	73,40	89,56
3.4.12	S 74131/006	Quadro de distribuição de energia de embutir, em chapa metálica, para 32 disjuntores termomagnéticos monopolares, com barramento trifásico e neutro, fornecimento e instalação	un	1,00	1.017,55	1.241,41	1.017,55	1.241,41
3.4.13	N 74130/002	DPS - Dispositivo de Proteção Contra Surto, Classe I / II, 275 V, 12,5 / 60 kA, com encaixe em trilho DIN e LED sinalizador - fornecimento e instalação	un	7,00	169,87	207,24	1.189,09	1.450,68
3.4.14	S 93653	Disjuntor monopolar tipo DIN, corrente nominal de 10A - fornecimento e instalação	un	6,00	13,03	15,90	78,18	95,40
3.4.15	S 93670	Disjuntor tripolar tipo DIN, corrente nominal de 25A - fornecimento e instalação	un	2,00	87,69	106,98	175,38	213,96
3.4.16	N 93673/063	Disjuntor tripolar, tipo termomagnético, DIN, Curva C, corrente nominal de 63A - fornecimento e instalação	un	3,00	69,36	84,62	208,08	253,86

ORÇAMENTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

Data base: Julho/2018
Referencial: SICRO/SINAPI

Sem desoneração

LDI dif.: 14,02%

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UN.	QUANT.	Custo Unid.		Preço Unid.		Custo TOTAL		Preço TOTAL	
					Sem LDI R\$	Com LDI R\$	Sem LDI R\$	Com LDI R\$	Sem LDI R\$	Com LDI R\$	Sem LDI R\$	Com LDI R\$
3.4.17	S 72341	Contator tripolar I Nominal 12 A - fornecimento e instalação inclusive eletrotécnico	un	3,00	274,41	334,78	823,23	1.004,34				
3.4.18	S 83399	Relé fotoelétrico para comando de iluminação externa 220 V / 1.000 W - fornecimento e instalação	un	3,00	31,96	38,99	95,88	116,97				
3.4.19	S 92980/001	Cabo de cobre flexível isolado, 10 mm ² , anti-chama 0,6/1,0 kV, para distribuição - fornecimento e instalação - preto	m	30,00	5,54	6,76	166,20	202,80				
3.4.20	S 92980/002	Cabo de cobre flexível isolado, 10 mm ² , anti-chama 0,6/1,0 kV, para distribuição - fornecimento e instalação - azul	m	10,00	5,54	6,76	55,40	67,60				
3.4.21	S 92980/003	Cabo de cobre flexível isolado, 10 mm ² , anti-chama 0,6/1,0 kV, para distribuição - fornecimento e instalação - verde	m	2,00	5,54	6,76	11,08	13,52				
3.4.22	S 92982/003	Cabo de cobre flexível isolado, 16 mm ² , anti-chama 0,6/1,0 kV, para distribuição - fornecimento e instalação - verde	m	3,00	8,45	10,31	25,35	30,93				
3.4.23	DEINFRA - 43568	Braçadeira para tubo 2"	un	2,00	16,77	20,46	33,54	40,92				
3.4.24	S 73782/005	Terminal metálico a pressão p/ 1 cabo de cobre de 25 mm ² com 1 furo de fixação - fornecimento e instalação	un	2,00	25,11	30,63	50,22	61,26				
3.4.25	S 92984/002	Cabo de cobre flexível isolado, 25 mm ² , anti-chama 0,6/1,0 kV, para distribuição - fornecimento e instalação - azul	m	5,00	14,89	18,17	74,45	90,85				
3.4.26	S 72261	Terminal ou conector de pressão - para cabo de 25,0 mm ² - fornecimento e instalação	un	4,00	18,28	22,30	73,12	89,20				
3.4.27	S 97888	Caixa de passagem em alvenaria, dimensões 65 x 41 x 70 cm (C x L x P), padrão CELESC - fornecimento e instalação	un	1,00	393,24	479,75	393,24	479,75				
3.4.28	S 84798	Tampão de ferro fundido, padrão CELESC, para caixa de passagem em concreto, dimensões 65 x 41 x 70 cm (C x L x P) - fornecimento e instalação	un	1,00	252,43	307,96	252,43	307,96				
3.4.29	S 83446	Caixa de passagem 30x30x40 com tampa e dreno brita	un	2,00	157,02	191,56	314,04	383,12				
3.4.30	S 92986/003	Cabo de cobre flexível isolado, 35 mm ² , anti-chama 0,6/1,0 kV, para distribuição - fornecimento e instalação - verde	m	25,00	19,75	24,10	493,75	602,50				
3.4.31	S 72253	Cabo de cobre nu 35,0 mm ² - fornecimento e instalação	m	40,00	25,92	31,62	1.036,80	1.264,80				
3.4.32	S 96985	Haste de aterramento 5/8 para SPDA - fornecimento e instalação	un	13,00	38,55	47,03	501,15	611,39				
3.4.33	N 83377/001	Fornecimento e instalação de grampo de terra duplo com parafuso tipo "U" - GTDU, para cabos 16,0 a 70,0 mm ²	un	12,00	12,10	14,76	145,20	177,12				

ORÇAMENTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

Data base: Julho/2018

Referencial: SICRO/SINAPI

Sem desoneração

LDI dif.: 14,02%

LDI: 22,00%

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UN.	QUANT.	Custo Unit. Sem LDI R\$	Preço Unit. Com LDI R\$	Custo TOTAL		Preço TOTAL	
							Sem LDI R\$	Com LDI R\$	Sem LDI R\$	Com LDI R\$
3.4.34	N 83377/002	Fornecimento e instalação de grampo de terra duplo com parafuso tipo "U" para 2 condutores - GTDU 2C, para cabos 16,0 a 70,0 mm ²	un	4,00	20,39	24,87	81,56	99,48		
3.4.35	N 72262/050	Fornecimento e instalação de conector para compressão de cobre tipo "CCO", modelo CCO 50-35, ou equivalente, principal 25,0 - 50,0 mm ² , derivação 16,0 - 35,0 mm ²	un	1,00	16,40	20,00	16,40	20,00		
3.4.36	N 72267/035	Fornecimento e instalação de Emenda Termocontrátil de Derivação de Baixa Tensão (Manta de Polietileno Reticulado e Canal Metálico de Aço Inoxidável com isolamento até 1,0 kV), principal 25,0 - 35,0 mm ² , derivação 2,5 - 35,0 mm ²	un	1,00	110,40	134,69	110,40	134,69		
3.4.37	S 72272	Conector parafuso fendido Split-Bolt - para cabo de 35,0 mm ² - fornecimento e instalação	un	4,00	15,07	18,39	60,28	73,56		
3.4.38	N 72272/035	Fornecimento e instalação de terminal de aperto ou pressão, tipo sapata, com parafuso e porca, modelo TA-35, ou equivalente, para cabo de cobre 35,0 mm ²	un	2,00	11,42	13,93	22,84	27,86		
4		ADMINISTRAÇÃO LOCAL					207.904,60	253.643,60		
4.1	PN 1	Administração local	mês	10,00	20.790,46	25.364,36	207.904,60	253.643,60		
5		CANTEIRO DE OBRAS					80.714,28	98.471,42		
5.1	PN 2	Instalação e desinstalação de canteiro de obras	un	1,00	80.714,28	98.471,42	80.714,28	98.471,42		
6		MOBILIZAÇÃO					160.411,40	195.701,91		
6.1	PN 3	Mobilização e desmobilização de equipamentos	un	1,00	160.411,40	195.701,91	160.411,40	195.701,91		

Demonstrativo do LDI

CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS				
Item Componente do LDI	Intervalo Admissível (Acórdão TCU 2622/2013)			
	1º Quartil	Médio	3º Quartil	Adotado
Administração Central	3,80%	4,01%	4,67%	4,01%
Seguro e Garantia	0,32%	0,40%	0,74%	0,40%
Risco	0,50%	0,56%	0,97%	0,56%
Despesas Financeiras	1,02%	1,11%	1,21%	1,11%
Lucro	6,64%	7,30%	8,69%	7,30%
I1: PIS e COFINS				3,65%
I2: ISSQN (conforme Legislação Municipal)				3,00%
LDI SEM Desoneração da folha de pagamento:				22,00%

Fórmulas:

$$\text{LDI SEM Desoneração} = \frac{[(1+AC+S+G+R)*(1+DF)*(1+L)]}{(1-I1-I2)-1}$$

Obs.:

- 1) Fornecimento e transporte de materiais asfálticos com LDI diferenciado de 14,02%, conforme valor médio definido pelo Acórdão TCU 2622/2013.
- 2) Para o fornecimento de materiais ou execução de serviços completos obtidos a partir de cotações de mercado, também deve ser aplicado LDI diferenciado de 14,02%.

Declaramos que os valores calculados estão de acordo com a recomendação do Acórdão 2622/2013 do TCU para o cálculo do LDI.

Composições Unitárias de Preço

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência		Janeiro/2018	
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC		Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro	
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão		Dimensão: 149,60 m X 4,14 m	
0307731	Aparelho de apoio de neoprene fretado para estruturas moldadas no local - fornecimento e instalação	Prod. equipe:	2,00 dm³

A - EQUIPAMENTOS	Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
	Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	

Custo horário total de equipamentos 0,0000

B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
P9821	Pedreiro	2,00000	h	23,8891	47,7782

Custo horário total de mão de obra 47,7782

Custo horário total de execução 47,7782

Custo unitário de execução 23,8891

fa = 0,00 FIC 0,00000 Custo do FIC 0,0000

FIT 0,00000 Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
M0798	Apoio de neoprene fretado	1,00000	dm³	60,2076	60,2076
M0786	Isopor	0,00750	m³	186,2595	1,3969

Custo unitário total de material 61,6045

D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5914655	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual	0,00530	t	22,8500	0,1211
5915474	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 4 t - carga e descarga manuais	0,00008	t	24,3500	0,0019

Custo unitário total de tempo fixo 0,1230

F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Neoprene	0,00530	0,000	0,7000	
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Neoprene	0,00530	0,000	0,5600	
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Neoprene	0,00530	845,000	0,4500	2,0153
5915322	Transporte com caminhão carroceria de 4 t - rodovia em leito natural	tkm	Isopor	0,00008	0,000	1,7600	
5915323	Transporte com caminhão carroceria de 4 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Isopor	0,00008	0,000	1,4100	
5915324	Transporte com caminhão carroceria de 4 t - rodovia pavimentada	tkm	Isopor	0,00008	0,000	1,1300	

Custo unitário total de transporte 2,0153

Custo Unitário Direto Total: 87,63

LDI: 22,00% 19,28

Custo Unitário Total: 106,91

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência

Janeiro/2018

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

0307737 Junta de dilatação em perfil extrudado de borracha vulcanizada de 50 x 80 mm - fornecimento e instalação

Prod. equipe: **1,70 m**

A - EQUIPAMENTOS	Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
	Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
Custo horário total de equipamentos						0,0000
B - MÃO DE OBRA	Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário		
P9830 Montador	1,00000	h	24,8528	24,8528		
P9824 Servente	1,00000	h	17,3282	17,3282		
Custo horário total de mão de obra						42,1810
Custo horário total de execução						42,1810
Custo unitário de execução						24,8124
	fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC	0,0000
			FIT	0,00000	Custo do FIT	0,0000
C - MATERIAL	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
M1150 Adesivo ADE 52 ou similar	1,24800	kg	107,3333	133,9520		
M1152 Junta em perfil extrudado de borracha vulcanizada de 50 x 80 mm	1,00000	m	1.089,5612	1.089,5612		
Custo unitário total de material						1.223,5132
D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
Custo total de atividades auxiliares						0,0000
E - TEMPO FIXO	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
5914655 Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual:	0,00125	t	22,8500	0,0285		
5914655 Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual:	0,00280	t	22,8500	0,0640		
Custo unitário total de tempo fixo						0,0925
F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5914449 Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Adesivo	0,00125	0,000	0,7000	
5914464 Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Adesivo	0,00125	0,000	0,5600	
5914479 Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Adesivo	0,00125	0,000	0,4500	
5914449 Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Junta	0,00280	0,000	0,7000	
5914464 Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Junta	0,00280	0,000	0,5600	
5914479 Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Junta	0,00280	0,000	0,4500	
Custo unitário total de transporte						0,0000
Custo Unitário Direto Total:						1.248,42
LDI: 22,00%						274,65
Custo Unitário Total:						1.523,07
Observações:						

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência

Janeiro/2018

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

0407819 Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação

Prod. equipe: **1,00 kg**

A - EQUIPAMENTOS	Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
	Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
Custo horário total de equipamentos						0,0000
B - MÃO DE OBRA	Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário		
P9801 Ajudante	0,09000	h	20,1881	1,8169		
P9805 Armador	0,09000	h	23,0838	2,0775		
Custo horário total de mão de obra						3,8944
Custo horário total de execução						3,8944
Custo unitário de execução						3,8944
	fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC	0,0000
			FIT	0,00000	Custo do FIT	0,0000
C - MATERIAL	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
M0004 Aço CA 50	1,10000	kg	3,6311	3,9942		
M0075 Arame recozido 18 BWG	0,01500	kg	5,9336	0,0890		
Custo unitário total de material						4,0832
D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
Custo total de atividades auxiliares						0,0000
E - TEMPO FIXO	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
5914655 Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual:	0,00110	t	22,8500	0,0251		
5914655 Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual:	0,00002	t	22,8500	0,0003		
Custo unitário total de tempo fixo						0,0254
F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5914449 Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Aço	0,00110	0,000	0,7000	
5914464 Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Aço	0,00110	0,000	0,5600	
5914479 Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Aço	0,00110	3,500	0,4500	0,0017
5914449 Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Arame	0,00002	0,000	0,7000	
5914464 Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Arame	0,00002	0,000	0,5600	
5914479 Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Arame	0,00002	3,500	0,4500	0,0000
Custo unitário total de transporte						0,0017
Custo Unitário Direto Total:						8,00
LDI: 22,00%						1,76
Custo Unitário Total:						9,76

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência

Janeiro/2018

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

1107896 Concreto fck = 25 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais

Prod. equipe: **4,02 m³**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9010	Balança plataforma digital com mesa de 75 x 75 cm e capacidade de 500 kg	0,13	0,87	1,00000	0,4988	0,3347	0,3560
E9519	Betoneira com motor a gasolina com capacidade de 600 l - 10 kW	1,00	0,00	1,00000	29,3934	21,3715	29,3934
E9071	Transportador manual carrinho de mão com capacidade de 80 l	0,91	0,09	5,00000	0,2366	0,1608	1,1489
E9064	Transportador manual gerica com capacidade de 180 l	0,37	0,63	3,00000	0,5287	0,3592	1,2657

Custo horário total de equipamentos 32,1640

B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
P9821	Pedreiro	1,00000	h	23,8891	23,8891
P9824	Servente	11,00000	h	17,3282	190,6102

Custo horário total de mão de obra 214,4993

Custo horário total de execução 246,6633

Custo unitário de execução 61,3590

fa = 0,00 FIC 0,00000 Custo do FIC 0,0000

FIT 0,00000 Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
M0082	Areia média lavada	0,59446	m³	81,0600	48,1869
M0191	Brita 1	0,36754	m³	56,3500	20,7109
M0192	Brita 2	0,36754	m³	55,1700	20,2772
M0424	Cimento Portland CP II - 32	350,34479	kg	0,4118	144,2720

Custo unitário total de material 233,4470

D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5914647	Carga, manobra e descarga de areia, brita, pedra de mão ou solos em caminhão basculante de 10 m³ - carga	0,89169	t	0,9700	0,8649
5914647	Carga, manobra e descarga de areia, brita, pedra de mão ou solos em caminhão basculante de 10 m³ - carga	0,55131	t	0,9700	0,5348
5914647	Carga, manobra e descarga de areia, brita, pedra de mão ou solos em caminhão basculante de 10 m³ - carga	0,55131	t	0,9700	0,5348
5914655	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual	0,35034	t	22,8500	8,0054

Custo unitário total de tempo fixo 9,9399

F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5914359	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia em leito natural	tkm	Areia	0,89169	0,000	0,6900	
5914374	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia com revestimento primário	tkm	Areia	0,89169	0,000	0,5500	
5914389	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia pavimentada	tkm	Areia	0,89169	0,000	0,4400	
5914359	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia em leito natural	tkm	Brita	0,55131	0,000	0,6900	
5914374	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia com revestimento primário	tkm	Brita	0,55131	0,000	0,5500	
5914389	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia pavimentada	tkm	Brita	0,55131	0,000	0,4400	
5914359	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia em leito natural	tkm	Brita	0,55131	0,000	0,6900	
5914374	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia com revestimento primário	tkm	Brita	0,55131	0,000	0,5500	
5914389	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia pavimentada	tkm	Brita	0,55131	0,000	0,4400	
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Cimento	0,35034	0,000	0,7000	
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Cimento	0,35034	0,000	0,5600	
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Cimento	0,35034	57,000	0,4500	8,9863

Custo unitário total de transporte 8,9863

Custo Unitário Direto Total: 313,73

LDI: 22,00% 69,02

Custo Unitário Total: 382,75

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência

Janeiro/2018

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

1106057 Concreto magro - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais

Prod. equipe: 3,62 m³

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9519	Betoneira com motor a gasolina com capacidade de 600 l - 10 kW	1,00	0,00	1,00000	29,3934	21,3715	29,3934
E9071	Transportador manual carrinho de mão com capacidade de 80 l	0,92	0,08	5,00000	0,2366	0,1608	1,1527
E9064	Transportador manual gerica com capacidade de 180 l	0,37	0,63	3,00000	0,5287	0,3592	1,2657
Custo horário total de equipamentos							31,8118
B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário		
P9821	Pedreiro	1,00000	h	23,8891	23,8891		
P9824	Servente	11,00000	h	17,3282	190,6102		
Custo horário total de mão de obra							214,4993
Custo horário total de execução							246,3111
Custo unitário de execução							68,0417
		fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC	0,0000
				FIT	0,00000	Custo do FIT	0,0000
C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
M0082	Areia média lavada	0,71000	m³	81,0600	57,5526		
M0192	Brita 2	0,74000	m³	55,1700	40,8258		
M0424	Cimento Portland CP II - 32	200,00000	kg	0,4118	82,3600		
Custo unitário total de material							180,7384
D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
Custo total de atividades auxiliares							0,0000
E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
5914647	Carga, manobra e descarga de areia, brita, pedra de mão ou solos em caminhão basculante de 10 m³ - carga	1,06500	t	0,9700	1,0331		
5914647	Carga, manobra e descarga de areia, brita, pedra de mão ou solos em caminhão basculante de 10 m³ - carga	1,11000	t	0,9700	1,0767		
5914655	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual	0,20000	t	22,8500	4,5700		
Custo unitário total de tempo fixo							6,6798
F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5914359	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia em leito natural	tkm	Areia	1,06500	0,000	0,6900	
5914374	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia com revestimento primário	tkm	Areia	1,06500	0,000	0,5500	
5914389	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia pavimentada	tkm	Areia	1,06500	0,000	0,4400	
5914359	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia em leito natural	tkm	Brita	1,11000	0,000	0,6900	
5914374	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia com revestimento primário	tkm	Brita	1,11000	0,000	0,5500	
5914389	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia pavimentada	tkm	Brita	1,11000	0,000	0,4400	
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Cimento	0,20000	0,000	0,7000	
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Cimento	0,20000	0,000	0,5600	
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Cimento	0,20000	57,000	0,4500	5,1300
Custo unitário total de transporte							5,1300
Custo Unitário Direto Total:							260,59
LDI: 22,00%							57,33
Custo Unitário Total:							317,92

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****1106128 Lançamento mecânico de concreto com bomba rebocável com capacidade de 41 m³/h**Prod. equipe: **33,20 m³**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9086	Bomba de concreto rebocável com capacidade de 41 m³/h - 74 kW	1,00	0,00	1,00000	119,9035	59,4604	119,9035

Custo horário total de equipamentos 119,9035

B - MÃO DE OBRA				Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
P9821	Pedreiro			0,80000	h	23,8891	19,1113
P9824	Servente			4,00000	h	17,3282	69,3128

Custo horário total de mão de obra 88,4241

Custo horário total de execução 208,3276

				Custo unitário de execução		
		fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC 0,0000
				FIT	0,00000	Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL				Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--	--	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES				Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	--	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO				Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--	--	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE				Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	--	--	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 6,27

LDI: 22,00% 1,38

Custo Unitário Total: 7,65

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****1100657 Adensamento de concreto por vibrador de imersão**Prod. equipe: **9,00 m³**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9069	Vibrador de imersão para concreto - 4,1 kW	1,00	0,00	1,00000	3,8001	0,5094	3,8001

Custo horário total de equipamentos 3,8001

B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
P9821	Pedreiro	1,00000	h	23,8891	23,8891
P9824	Servente	1,00000	h	17,3282	17,3282

Custo horário total de mão de obra 41,2173

Custo horário total de execução 45,0174

		Custo unitário de execução			
	fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC
			FIT	0,00000	Custo do FIT
					0,0000
					0,0000

C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 5,00

LDI: 22,00% 1,10

Custo Unitário Total: 6,10

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência

Janeiro/2018

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

2007971 Dreno de PVC D = 100 mm - fornecimento e instalação

Prod. equipe: **2,00 m**

A - EQUIPAMENTOS	Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
	Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
Custo horário total de equipamentos						0,0000
B - MÃO DE OBRA	Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário		
P9824 Servente	1,00000	h	17,3282	17,3282		
Custo horário total de mão de obra						17,3282
Custo horário total de execução						17,3282
Custo unitário de execução						8,6641
	fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC	
			FIT	0,00000	Custo do FIT	
				0,00000	0,0000	
C - MATERIAL	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
M1673 Tubo de PVC roscável de 4"	1,00000	m	52,6866	52,6866		
Custo unitário total de material						52,6866
D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
Custo total de atividades auxiliares						0,0000
E - TEMPO FIXO	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
5914655 Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual	0,00192	t	22,8500	0,0439		
Custo unitário total de tempo fixo						0,0439
F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5914449 Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Tubo PVC	0,00192	0,00000	0,7000	
5914464 Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Tubo PVC	0,00192	0,00000	0,5600	
5914479 Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Tubo PVC	0,00192	0,00000	0,4500	
Custo unitário total de transporte						0,0000
Custo Unitário Direto Total:						61,39
LDI: 22,00%						13,51
Custo Unitário Total:						74,90
Observações:						

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência
Janeiro/2018
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC
Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão
Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

2003767 Lastro de areia comercial - espalhamento manual
Prod. equipe: 1,00 m³

A - EQUIPAMENTOS	Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
	Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
Custo horário total de equipamentos						0,0000
B - MÃO DE OBRA	Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário		
P9824 Servente	0,16000	h	17,3282	2,7725		
Custo horário total de mão de obra						2,7725
Custo horário total de execução						2,7725
Custo unitário de execução						2,7725
	fa =	0,50	FIC	0,01240	Custo do FIC	
			FIT	0,00000	Custo do FIT	
					0,0344	
					0,0000	
C - MATERIAL	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
M0081 Areia grossa	1,00000	m³	42,8900	42,8900		
Custo unitário total de material						42,8900
D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
Custo total de atividades auxiliares						0,0000
E - TEMPO FIXO	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
5914647 Carga, manobra e descarga de areia, brita, pedra de mão ou solos em caminhão basculante de 10 m³ - carga	1,50000	t	0,9700	1,4550		
Custo unitário total de tempo fixo						1,4550
F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5914359 Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia em leito natural	tkm	Areia	1,50000	0,00000	0,6900	
5914374 Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia com revestimento primário	tkm	Areia	1,50000	0,00000	0,5500	
5914389 Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia pavimentada	tkm	Areia	1,50000	0,00000	0,4400	
Custo unitário total de transporte						0,0000
Custo Unitário Direto Total:						47,15
LDI: 22,00%						10,37
Custo Unitário Total:						57,52
Observações:						

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência		Janeiro/2018
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC		Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão		Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

Escoramento metálico com quadro tubular contraventado - capacidade de carga de até 2 t/m² - quadro de 1 x 1 x 1 m - utilização de 10 vezes - fornecimento, instalação e retirada

Prod. equipe: **24,00 m³**

A - EQUIPAMENTOS	Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
	Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	

Custo horário total de equipamentos 0,0000

B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
P9808	Carpinteiro	1,00000	h	23,8924	23,8924
P9824	Servente	2,00000	h	17,3282	34,6564

Custo horário total de mão de obra 58,5488

Custo horário total de execução 58,5488

		Custo unitário de execução		
	fa =	0,00	FIC	0,00000
			FIT	0,00000
				Custo do FIC 0,0000
				Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
M0535	Quadro tubular contraventado com acessórios de 1,0 x 1,0 x 1,0 m ³ e capacidade de 2 t por poste	0,02500	un	325,6092	8,1402

Custo unitário total de material 8,1402

D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 10,58

LDI: 22,00% 2,33

Custo Unitário Total: 12,91

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência

Janeiro/2018

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

2306730 Apoio náutico para a execução da concretagem de fundações

Prod. equipe: **10,45 m³**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9517	Compressor de ar portátil de 912 PCM - 184 kW	1,00	0,00	1,00000	146,7811	26,4005	146,7811
E9601	Embarcação de transporte de pessoal e apoio logístico - 175 HP	0,50	0,50	1,00000	119,3234	36,2479	77,7857
E9778	Grupo gerador - 310/340 kVA	1,00	0,00	1,00000	154,6634	9,2100	154,6634
E9055	Guincho pneumático com capacidade de 2,5 t	1,00	0,00	4,00000	53,0312	36,2492	212,1248
E9058	Plataforma flutuante de 12 x 24 x 1,8 m com capacidade de 150 t	0,50	0,50	1,00000	35,0938	27,2813	31,1876
E9009	Rebocador fluvial - 360 HP	0,50	0,50	1,00000	362,6365	149,5763	256,1064

Custo horário total de equipamentos 878,6490

B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
P9807	Bombeiro hidráulico	1,00000	h	27,0511	27,0511
P9810	Eletricista	1,00000	h	23,2269	23,2269

Custo horário total de mão de obra 50,2780

Custo horário total de execução 928,9270

		Quant.	Unidade	Custo do FIC	Custo Unitário de execução
fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC	0,0000
		FIT	0,00000	Custo do FIT	0,0000

C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 88,89

LDI: 22,00% 19,56

Custo Unitário Total: 108,45

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência

Janeiro/2018

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

2305998 Estaca pré-moldada de concreto centrifugada D = 33 cm - sem emenda - fornecimento e cravação

Prod. equipe: **6,54 m**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9502	Bate-estaca de gravidade para 3,5 a 4,0 t - 119 kW	1,00	0,00	1,00000	201,0845	96,4524	201,0845

Custo horário total de equipamentos 201,0845

B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
P9801	Ajudante	2,00000	h	20,1881	40,3762

Custo horário total de mão de obra 40,3762

Custo horário total de execução 241,4607

		Custo unitário de execução			
	fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC 0,0000
			FIT	0,00000	Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
M0677	Estaca pré-moldada de concreto centrifugado - D = 33 cm	1,10000	m	104,7400	115,2140

Custo unitário total de material 115,2140

D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5915015	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria com guindauto com capacidade de	0,23521	t	12,5800	2,9589

Custo unitário total de tempo fixo 2,9589

F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5915012	Transporte com caminhão carroceria de com guindauto capacidade 45 t.m - rodovia em l	tkm	Estaca	0,23521	0,00000	0,9200	
5915013	Transporte com caminhão carroceria de com guindauto capacidade 45 t.m - rodovia com	tkm	Estaca	0,23521	0,00000	0,7400	
5915014	Transporte com caminhão carroceria de com guindauto capacidade 45 t.m- rodovia pavin	tkm	Estaca	0,23521	130,00000	0,5900	18,0406

Custo unitário total de transporte 18,0406

Custo Unitário Direto Total: 173,13

LDI: 22,00% 38,09

Custo Unitário Total: 211,22

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência

Janeiro/2018

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

2306001 Estaca pré-moldada de concreto centrifugada D = 50 cm - sem emenda - fornecimento e cravação

Prod. equipe: **4,88 m**

A - EQUIPAMENTOS	Utilização	Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
			Oper.	Impr.	
E9502 Bate-estaca de gravidade para 3,5 a 4,0 t - 119 kW	1,00 0,00	1,00000	201,0845	96,4524	201,0845

Custo horário total de equipamentos 201,0845

B - MÃO DE OBRA	Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
P9801 Ajudante	2,00000	h	20,1881	40,3762

Custo horário total de mão de obra 40,3762

Custo horário total de execução 241,4607

Custo unitário de execução				
fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC 0,0000
		FIT	0,00000	Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
M0734 Estaca pré-moldada de concreto centrifugado - D = 50 cm	1,10000	m	205,0000	225,5000

Custo unitário total de material 225,5000

D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5915015 Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria com guindauto com capacidade de	0,51835	t	12,5800	6,5208

Custo unitário total de tempo fixo 6,5208

F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5915012 Transporte com caminhão carroceria de com guindauto capacidade 45 t.m - rodovia em l	tkm	Estaca	0,51835	0,00000	0,9200	
5915013 Transporte com caminhão carroceria de com guindauto capacidade 45 t.m - rodovia com	tkm	Estaca	0,51835	0,00000	0,7400	
5915014 Transporte com caminhão carroceria de com guindauto capacidade 45 t.m- rodovia pavin	tkm	Estaca	0,51835	130,00000	0,5900	39,7574

Custo unitário total de transporte 39,7574

Custo Unitário Direto Total: 321,26

LDI: 22,00% 70,68

Custo Unitário Total: 391,94

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****2408058 Solda elétrica de perfis metálicos e chapas de aço com eletrodo E70XX**Prod. equipe: **1,25 kg**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9763	Grupo gerador - 36/40 kVA	1,00	0,00	1,00000	20,4551	2,7660	20,4551
E9547	Máquina para solda elétrica - 9,2 kW	1,00	0,00	2,00000	0,0594	0,0327	0,1188

Custo horário total de equipamentos 20,5739

B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
P9801	Ajudante	2,00000	h	20,1881	40,3762

Custo horário total de mão de obra 40,3762

Custo horário total de execução 60,9501

Custo unitário de execução 48,7601

fa = 0,00 FIC 0,00000 Custo do FIC 0,0000

FIT 0,00000 Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
M2130	Eletrodo E70 XX	1,00000	kg	18,4041	18,4041

Custo unitário total de material 18,4041

D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5914655	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual	0,00100	t	22,8500	0,0229

Custo unitário total de tempo fixo 0,0229

F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Eletrodo	0,00100	0,00000	0,7000	
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Eletrodo	0,00100	0,00000	0,5600	
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Eletrodo	0,00100	0,00000	0,4500	

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 67,19

LDI: 22,00% 14,78

Custo Unitário Total: 81,97

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência						Janeiro/2018			
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC				Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro					
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão				Dimensão: 149,60 m X 4,14 m					
3108150 Forma metálica curva em chapa 3/16' reforçada com nervuras de 40 mm x 3/16' dispostas em grelhas de 40 x 60 cm - utilização de 100 vezes - confecção, instalação e retirada						Prod. equipe:	1,00 m ²		
A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total		
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.			
E9756	Calandra para chapas de aço até 25 mm - 22 kW	1,00	0,00	0,00013	66,5051	48,8475	0,0086		
E9763	Grupo gerador - 36/40 kVA	1,00	0,00	0,01289	20,4551	2,7660	0,2637		
E9547	Máquina para solda elétrica - 9,2 kW	1,00	0,00	0,01289	0,0594	0,0327	0,0008		
Custo horário total de equipamentos							0,2731		
B - MÃO DE OBRA				Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário		
P9801	Ajudante			0,01500	h	20,1881	0,3028		
P9823	Serralheiro			0,03500	h	21,7964	0,7629		
P9824	Servente			0,40000	h	17,3282	6,9313		
P9825	Soldador			0,00013	h	32,2321	0,0042		
Custo horário total de mão de obra							8,0012		
Custo horário total de execução							8,2743		
Custo unitário de execução							8,2743		
		fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC	0,0000		
				FIT	0,00000	Custo do FIT	0,0000		
C - MATERIAL				Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
M1378	Chapa de aço ASTM A36			0,51205	kg	3,9467	2,0209		
M0560	Desmoldante para formas			0,01000	l	7,9618	0,0796		
M1397	Eletrodo E60 XX			0,00936	kg	17,8152	0,1668		
Custo unitário total de material							2,2673		
D - ATIVIDADES AUXILIARES				Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
Custo total de atividades auxiliares							0,0000		
E - TEMPO FIXO				Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
5914333	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga com car			0,00051	t	18,9300	0,0097		
5914655	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual			0,00001	t	22,8500	0,0002		
Custo unitário total de tempo fixo							0,0099		
F - MOMENTO DE TRANSPORTE				Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Chapa	0,00051		0,00000		0,7000	
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Chapa	0,00051		0,00000		0,5600	
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Chapa	0,00051		0,00000		0,4500	
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Eletrodo	0,00001		0,00000		0,7000	
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Eletrodo	0,00001		0,00000		0,5600	
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Eletrodo	0,00001		0,00000		0,4500	
Custo unitário total de transporte							0,0000		
Custo Unitário Direto Total:							10,55		
LDI: 22,00%							2,32		
Custo Unitário Total:							12,87		

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência							Janeiro/2018	
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC				Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro				
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão				Dimensão: 149,60 m X 4,14 m				
3107967 Forma metálica em chapa 1/8' reforçada com nervuras de 40 mm x 1/8' dispostas em grelhas de 40 x 60 cm - utilização de 100 vezes - confecção, instalação e retirada				Prod. equipe:		1,00	m ²	
A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total	
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.		
E9066	Grupo gerador - 13 / 14 kVA	1,00	0,00	0,00604	8,8333	1,8844	0,0534	
E9547	Máquina para solda elétrica - 9,2 kW	1,00	0,00	0,00604	0,0594	0,0327	0,0004	
							Custo horário total de equipamentos	0,0538
B - MÃO DE OBRA				Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário	
P9801	Ajudante			0,00604	h	20,1881	0,1219	
P9823	Serralheiro			0,02000	h	21,7964	0,4359	
P9824	Servente			0,20000	h	17,3282	3,4656	
P9825	Soldador			0,00604	h	32,2321	0,1947	
							Custo horário total de mão de obra	4,2181
							Custo horário total de execução	4,2719
							Custo unitário de execução	4,2719
		fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC	0,0000	
				FIT	0,00000	Custo do FIT	0,0000	
C - MATERIAL				Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total	
M1378	Chapa de aço ASTM A36			0,32340	kg	3,9467	1,2764	
M0560	Desmoldante para formas			0,01000	l	7,9618	0,0796	
M1397	Eletrodo E60 XX			0,00382	kg	17,8152	0,0681	
							Custo unitário total de material	1,4241
D - ATIVIDADES AUXILIARES				Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total	
							Custo total de atividades auxiliares	0,0000
E - TEMPO FIXO				Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total	
5914333	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga com car			0,00032	t	18,9300	0,0061	
5914655	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual			0,00000	t	22,8500	0,0001	
							Custo unitário total de tempo fixo	0,0062
F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total	
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Chapa	0,00032	0,00000	0,7000		
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Chapa	0,00032	0,00000	0,5600		
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Chapa	0,00032	0,00000	0,4500		
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Eletrodo	0,00000	0,00000	0,7000		
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Eletrodo	0,00000	0,00000	0,5600		
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Eletrodo	0,00000	0,00000	0,4500		
							Custo unitário total de transporte	0,0000
							Custo Unitário Direto Total:	5,70
							LDI: 22,00%	1,25
							Custo Unitário Total:	6,95
Observações:								

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência		Janeiro/2018					
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC		Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro					
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão		Dimensão: 149,60 m X 4,14 m					
3108013 Formas de compensado plastificado 12 mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada		Prod. equipe:		1,00		m²	
A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9066	Grupo gerador - 13 / 14 kVA	1,00	0,00	0,12048	8,8333	1,8844	1,0642
E9535	Serra circular com bancada - D = 30 cm - 4 kW	1,00	0,00	0,12048	20,8255	20,6728	2,5091
Custo horário total de equipamentos						3,5733	
B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário		
P9801	Ajudante	0,70000	h	20,1881	14,1317		
P9808	Carpinteiro	0,70000	h	23,8924	16,7247		
Custo horário total de mão de obra						30,8564	
Custo horário total de execução						34,4297	
Custo unitário de execução						34,4297	
		fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC	0,0000
				FIT	0,00000	Custo do FIT	0,0000
C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
M0284	Caibro de pinho de 7,5 x 7,5 cm	0,44909	m	9,6000	4,3113		
M0443	Compensado plastificado de 12 mm	0,40425	m²	19,6528	7,9446		
M0560	Desmoldante para formas	0,01111	l	7,9618	0,0885		
M0310	Peça de madeira de 2,5 x 7,5 cm	1,29850	m	3,3375	4,3337		
M1205	Prego de ferro	0,14385	kg	5,8800	0,8458		
M0290	Tábua de 2,5 x 10 cm	1,46273	m	3,3000	4,8270		
M0286	Tábua de 2,5 x 30 cm	0,19763	m	8,2833	1,6370		
Custo unitário total de material						23,9879	
D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
Custo total de atividades auxiliares						0,0000	
E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
5914655	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual:	0,00253	t	22,8500	0,0578		
5914655	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual:	0,00485	t	22,8500	0,1108		
5914655	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual:	0,00243	t	22,8500	0,0555		
5914655	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual:	0,00014	t	22,8500	0,0032		
5914655	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual:	0,00366	t	22,8500	0,0836		
5914655	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual:	0,00148	t	22,8500	0,0338		
Custo unitário total de tempo fixo						0,3447	
F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Madeira	0,00253	0,000	0,7000	
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Madeira	0,00253	0,000	0,5600	
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Madeira	0,00253	2,500	0,4500	0,0028
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Madeira	0,00485	0,000	0,7000	
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Madeira	0,00485	0,000	0,5600	
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Madeira	0,00485	2,500	0,4500	0,0055
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Madeira	0,00243	0,000	0,7000	
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Madeira	0,00243	0,000	0,5600	
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Madeira	0,00243	2,500	0,4500	0,0027
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Prego	0,00014	0,000	0,7000	
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Prego	0,00014	0,000	0,5600	
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Prego	0,00014	3,500	0,4500	0,0002
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Madeira	0,00366	0,000	0,7000	
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Madeira	0,00366	0,000	0,5600	
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Madeira	0,00366	2,500	0,4500	0,0041
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Madeira	0,00148	0,000	0,7000	
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Madeira	0,00148	0,000	0,5600	
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Madeira	0,00148	2,500	0,4500	0,0017
Custo unitário total de transporte						0,0170	
Custo Unitário Direto Total:						58,78	
LDI:						22,00%	
Custo Unitário Total:						71,71	

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência		Janeiro/2018	
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC		Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro	
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão		Dimensão: 149,60 m X 4,14 m	
3806427	Forma metálica para viga de concreto pré-moldada protendida para OAE - utilização de 20 vezes - confecção, instalação e	Prod. equipe:	1,00 m²

A - EQUIPAMENTOS	Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total	
	Oper.	Impr.		Oper.	Impr.		
Custo horário total de equipamentos						0,0000	
B - MÃO DE OBRA			Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário	
P9801	Ajudante		0,20000	h	20,1881	4,0376	
P9808	Carpinteiro		0,30000	h	23,8924	7,1677	
P9823	Serralheiro		0,17500	h	21,7964	3,8144	
Custo horário total de mão de obra						15,0197	
Custo horário total de execução						15,0197	
Custo unitário de execução						15,0197	
	fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC	0,0000	
			FIT	0,00000	Custo do FIT	0,0000	
C - MATERIAL			Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total	
M1378	Chapa de aço ASTM A36		5,93725	kg	3,9467	23,4325	
M0560	Desmoldante para formas		0,05000	l	7,9618	0,3981	
Custo unitário total de material						23,8306	
D - ATIVIDADES AUXILIARES			Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total	
2408058	Solda elétrica de perfis metálicos e chapas de aço com eletrodo E70XX		0,10250	kg	67,1900	6,8870	
Custo total de atividades auxiliares						6,8870	
E - TEMPO FIXO			Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total	
5914333	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga com car		0,00594	t	18,9300	0,1124	
Custo unitário total de tempo fixo						0,1124	
F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Chapa	0,00594	0,00000	0,7000	
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Chapa	0,00594	0,00000	0,5600	
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Chapa	0,00594	0,00000	0,4500	
Custo unitário total de transporte						0,0000	
Custo Unitário Direto Total:						45,85	
LDI: 22,00%						10,09	
Custo Unitário Total:						55,94	

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****3806420 Lançamento de viga pré-moldada de até 500 kN com utilização de guindaste****Prod. equipe: 1,19 un**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9094	Guindaste móvel sobre pneus com 6 eixos com capacidade de 10.500 kNm - 450 kW	1,00	0,00	2,00000	1.252,1123	552,2347	2.504,2246

Custo horário total de equipamentos 2.504,2246

B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
P9824	Servente	6,00000	h	17,3282	103,9692

Custo horário total de mão de obra 103,9692

Custo horário total de execução 2.608,1938

		Custo unitário de execução			
	fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC 0,0000
			FIT	0,00000	Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 2.191,76

LDI: 22,00% 482,19

Custo Unitário Total: 2.673,95

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****3806411 Plataforma mecanizada de inspeção sob pontes com capacidade de 600 kg e comprimento da plataforma sob a ponte de 14 m**Prod. equipe: **1,00 h**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9037	Plataforma de inspeção sob pontes montada em caminhão com capacidade de 500 kg e	1,00	0,00	1,00000	332,0100	143,4327	332,0100

Custo horário total de equipamentos **332,0100**

B - MÃO DE OBRA	Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
				0,0000

Custo horário total de mão de obra **0,0000**Custo horário total de execução **332,0100**

		Custo unitário de execução		Custo Unit. Total		
	fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC	0,0000
			FIT	0,00000	Custo do FIT	0,0000

C - MATERIAL	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
				0,0000

Custo unitário total de material **0,0000**

D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
				0,0000

Custo total de atividades auxiliares **0,0000**

E - TEMPO FIXO	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
				0,0000

Custo unitário total de tempo fixo **0,0000**

F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
						0,0000

Custo unitário total de transporte **0,0000**Custo Unitário Direto Total: **332,01**LDI: 22,00% **73,04**Custo Unitário Total: **405,05**

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****3806426 Lançamento de pré-laje com utilização de guindauto**Prod. equipe: **5,98 t**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9686	Caminhão carroceria com guindauto com capacidade de 20 t.m - 136 kW	1,00	0,00	1,00000	165,2164	69,3649	165,2164

Custo horário total de equipamentos 165,2164

B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
P9824	Servente	2,00000	h	17,3282	34,6564

Custo horário total de mão de obra 34,6564

Custo horário total de execução 199,8728

		Custo unitário de execução			
	fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC 0,0000
			FIT	0,00000	Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 33,42

LDI: 22,00% 7,35

Custo Unitário Total: 40,77

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência						Janeiro/2018	
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC				Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro			
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão				Dimensão: 149,60 m X 4,14 m			
3816137	Nicho de madeira para dispositivo de ancoragem de protensão - confecção e instalação			Prod. equipe:	1,00	m²	
A - EQUIPAMENTOS	Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total	
	Oper.	Impr.		Oper.	Impr.		
Custo horário total de equipamentos						0,0000	
B - MÃO DE OBRA			Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário	
P9801	Ajudante		1,80000	h	20,1881	36,3386	
P9808	Carpinteiro		1,80000	h	23,8924	43,0063	
Custo horário total de mão de obra						79,3449	
Custo horário total de execução						79,3449	
Custo unitário de execução						79,3449	
	fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC	0,0000	
			FIT	0,00000	Custo do FIT	0,0000	
C - MATERIAL			Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total	
M0450	Compensado de virola de 6 mm		1,10000	m²	19,4318	21,3750	
M1205	Prego de ferro		0,20000	kg	5,8800	1,1760	
Custo unitário total de material						22,5510	
D - ATIVIDADES AUXILIARES			Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total	
Custo total de atividades auxiliares						0,0000	
E - TEMPO FIXO			Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total	
5914655	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual:		0,00660	t	22,8500	0,1508	
5914655	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual:		0,00020	t	22,8500	0,0046	
Custo unitário total de tempo fixo						0,1554	
F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Madeira	0,00660	0,00000	0,7000	
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Madeira	0,00660	0,00000	0,5600	
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Madeira	0,00660	2,50000	0,4500	0,0074
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Prego	0,00000	0,00000	0,7000	
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Prego	0,00000	0,00000	0,5600	
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Prego	0,00000	3,50000	0,4500	0,0000
Custo unitário total de transporte						0,0074	
Custo Unitário Direto Total:						102,06	
LDI: 22,00%						22,45	
Custo Unitário Total:						124,51	

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência

Janeiro/2018

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

3816138 Gaiola metálica em cantoneira para contenção de cordoalha

Prod. equipe: **1,00 kg**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9547	Máquina para solda elétrica - 9,2 kW	1,00	0,00	0,12000	0,0594	0,0327	0,0071
E9066	Grupo gerador - 13 / 14 kVA	1,00	0,00	0,12000	8,8333	1,8844	1,0600

Custo horário total de equipamentos **1,0671**

B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
P9801	Ajudante	1,15000	h	20,1881	23,2163
P9823	Serralheiro	0,15000	h	21,7964	3,2695
P9825	Soldador	0,12000	h	32,2321	3,8679

Custo horário total de mão de obra **30,3537**

Custo horário total de execução **31,4208**

Custo unitário de execução						
	fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC	0,0000
			FIT	0,00000	Custo do FIT	0,0000

C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
M0365	Cantoneira de ferro de 1" x 1" x 3/16"	1,00000	kg	4,2460	4,2460
M2130	Eletrodo E70 XX	0,06000	kg	18,4041	1,1042

Custo unitário total de material **5,3502**

D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares **0,0000**

E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5914655	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual	0,00006	t	22,8500	0,0014

Custo unitário total de tempo fixo **0,0014**

F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Eletrodo	0,00006	0,00000	0,7000	
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Eletrodo	0,00006	0,00000	0,5600	
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Eletrodo	0,00006	0,00000	0,4500	

Custo unitário total de transporte **0,0000**

Custo Unitário Direto Total: **36,77**

LDI: 22,00% **8,09**

Custo Unitário Total: **44,86**

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência

Janeiro/2018

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

4507773 Ancoragens ativas (par) para 9 cordoalhas D = 12,7 mm com placa de ancoragem, bloco, cunhas tripartidas, trombeta e protensão

Prod. equipe: **5,20** cj

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9722	Conjunto bomba e macaco hidráulico para protensão com capacidade de 2.000 kN	1,00	0,00	1,00000	38,7405	36,8631	38,7405
E9066	Grupo gerador - 13 / 14 kVA	1,00	0,00	1,00000	8,8333	1,8844	8,8333
E9719	Talha manual com capacidade de 3 t	1,00	0,00	1,00000	0,2086	0,1446	0,2086

Custo horário total de equipamentos **47,7824**

B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
P9824	Servente	3,00000	h	17,3282	51,9846
P9805	Armador	1,00000	h	23,0838	23,0838

Custo horário total de mão de obra **75,0684**

Custo horário total de execução **122,8508**

		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
fa =		0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC
			FIT	0,00000	Custo do FIT
					0,0000
					0,0000

C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
M0089	Ancoragem ativa em ferro fundido nodular para 9 cordoalhas Ø D = 12,7 mm	2,00000	un	883,9246	1.767,8492
M2462	Mangueira cristal trançado ar/água com capacidade de 250 lb - D = 20 mm	0,50000	m	3,9026	1,9513
M2419	Parafuso cabeça abaulada M6 com porca e arruela	2,00000	un	0,7644	1,5288

Custo unitário total de material **1.771,3293**

D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
3816137	Nicho de madeira para dispositivo de ancoragem de protensão - confecção e instalação	0,14490	m²	102,0600	14,7885

Custo total de atividades auxiliares **14,7885**

E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5914655	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual	0,02000	t	22,8500	0,4570

Custo unitário total de tempo fixo **0,4570**

F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Ancor.	0,02000	0,00000	0,7000	
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Ancor.	0,02000	0,00000	0,5600	
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Ancor.	0,02000	852,00000	0,4500	7,6680

Custo unitário total de transporte **7,6680**

Custo Unitário Direto Total: **1.817,87**

LDI: **22,00%** **399,93**

Custo Unitário Total: **2.217,80**

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência

Janeiro/2018

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

4507833 Bainha metálica diâmetro 60 mm para 9 cordoalhas D = 12,7 mm, semi-rígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento Prod. equipe: 19,61 m

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9026	Bomba para injeção de nata de cimento - 2,2 kW	1,00	0,00	0,20083	2,4544	1,4317	0,4929
E9066	Grupo gerador - 13 / 14 kVA	1,00	0,00	0,20083	8,8333	1,8844	1,7740
E9024	Misturador de nata cimento - 1,5 kW	1,00	0,00	0,20083	20,8972	20,6663	4,1968
Custo horário total de equipamentos							6,4637
B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário		
P9805	Armador	2,00000	h	23,0838	46,1676		
P9824	Servente	6,00000	h	17,3282	103,9692		
Custo horário total de mão de obra							150,1368
Custo horário total de execução							156,6005
		Custo unitário de execução					7,9857
		fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC	0,0000
				FIT	0,00000	Custo do FIT	0,0000
C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
M0004	Aço CA 50	0,07936	kg	3,6311	0,2882		
M0030	Aditivo plastificante e retardador tipo Plastiment ou similar	0,01159	kg	4,7924	0,0555		
M0075	Arame recozido 18 BWG	0,00701	kg	5,9336	0,0416		
M2469	Bainha metálica - D = 60 mm	1,04000	m	25,7263	26,7554		
M0424	Cimento Portland CP II - 32	2,90000	kg	0,4118	1,1942		
M0052	Fita de PVC de 50 mm x 50m	0,87965	m	0,0460	0,0405		
M2422	Mangueira cristal trançado ar/água com capacidade de 250 lb - D = 1/2"	0,00625	m	2,8197	0,0176		
M2409	Purgador metálico - D = 60 mm	0,01250	un	5,0531	0,0632		
Custo unitário total de material							28,4562
D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
Custo total de atividades auxiliares							0,0000
E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
5914655	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual:	0,00008	t	22,8500	0,0018		
5914655	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual:	0,00001	t	22,8500	0,0003		
5914655	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual:	0,00001	t	22,8500	0,0002		
5914655	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual:	0,00064	t	22,8500	0,0146		
5914655	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manual:	0,00290	t	22,8500	0,0663		
Custo unitário total de tempo fixo							0,0832
F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Aço	0,00008	0,00000	0,7000	
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Aço	0,00008	0,00000	0,5600	
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Aço	0,00008	3,50000	0,4500	0,0001
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Aditivo	0,00001	0,00000	0,7000	
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Aditivo	0,00001	0,00000	0,5600	
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Aditivo	0,00001	0,00000	0,4500	
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Arame	0,00001	0,00000	0,7000	
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Arame	0,00001	0,00000	0,5600	
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Arame	0,00001	3,50000	0,4500	0,0000
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Bainha	0,00064	0,00000	0,7000	
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Bainha	0,00064	0,00000	0,5600	
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Bainha	0,00064	852,00000	0,4500	0,2454
5914449	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural	tkm	Cimento	0,00290	0,00000	0,7000	
5914464	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	tkm	Cimento	0,00290	0,00000	0,5600	
5914479	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	tkm	Cimento	0,00290	57,00000	0,4500	0,0744
Custo unitário total de transporte							0,3199
Custo Unitário Direto Total:							36,85
LDI: 22,00%							8,11
Custo Unitário Total:							44,96

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência

Janeiro/2018

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

4507956 Cordoalha CP 190 RB D = 12,7 mm - fornecimento, preparo e colocação

Prod. equipe: **784,86 kg**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9521	Grupo gerador - 2,5/3 kVA	1,00	0,00	0,59698	2,0952	0,2096	1,2508
E9717	Máquina policorte - 2,2 kW	1,00	0,00	0,59698	0,1030	0,0704	0,0615

Custo horário total de equipamentos 1,3123

B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
P9824	Servente	10,00000	h	17,3282	173,2820
P9805	Armador	1,00000	h	23,0838	23,0838

Custo horário total de mão de obra 196,3658

Custo horário total de execução 197,6781

		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total		
		fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC	0,0000
				FIT	0,00000	Custo do FIT	0,0000

C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
M0427	Cordoalha CP 190 RB - D = 12,7 mm	1,05000	kg	5,6606	5,9436
M0076	Disco de corte para policorte 0 D = 30 cm	0,00047	un	10,9332	0,0051

Custo unitário total de material 5,9487

D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
3816138	Gaiola metálica em cantoneira para contenção de cordoalha	0,00268	kg	36,7700	0,0985

Custo total de atividades auxiliares 0,0985

E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5915015	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria com guindauto com capacidade de	0,00105	t	12,5800	0,0132

Custo unitário total de tempo fixo 0,0132

F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
5915012	Transporte com caminhão carroceria de com guindauto capacidade 45 t.m - rodovia em l	tkm	Cordoalha	0,00105	0,00000	0,9200	
5915013	Transporte com caminhão carroceria de com guindauto capacidade 45 t.m - rodovia com	tkm	Cordoalha	0,00105	0,00000	0,7400	
5915014	Transporte com caminhão carroceria de com guindauto capacidade 45 t.m- rodovia pavin	tkm	Cordoalha	0,00105	49,00000	0,5900	0,0304

Custo unitário total de transporte 0,0304

Custo Unitário Direto Total: 6,34

LDI: 22,00% 1,39

Custo Unitário Total: 7,73

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****4805786 Escavação manual em cavas de fundação com esgotamento**Prod. equipe: **1,00 m³**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9630	Bomba submersível com capacidade de 75 m³/h - 3,6 kW	1,00	0,00	1,00000	0,4976	0,2903	0,4976
E9066	Grupo gerador - 13 / 14 kVA	1,00	0,00	1,00000	8,8333	1,8844	8,8333

Custo horário total de equipamentos 9,3309

B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
P9824	Servente	3,00000	h	17,3282	51,9846

Custo horário total de mão de obra 51,9846

Custo horário total de execução 61,3155

		Custo unitário de execução			
	fa =	1,50	FIC	0,03721	Custo do FIC
			FIT	0,00000	Custo do FIT
					0,0000

C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 63,60

LDI: 22,00% 13,99

Custo Unitário Total: 77,59

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****4805757 Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria****Prod. equipe: 19,59 m³**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9526	Retroescavadeira de pneus - 58 kW	1,00	0,00	1,00000	93,9822	46,6646	93,9822

Custo horário total de equipamentos 93,9822

B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário

Custo horário total de mão de obra 17,3282

Custo horário total de execução 111,3104

Custo unitário de execução						
	fa =	1,50	FIC	0,03721	Custo do FIC	0,2114
			FIT	0,00000	Custo do FIT	0,0000

C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 5,89

LDI: 22,00% 1,30

Custo Unitário Total: 7,19

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****4915671 Reaterro e compactação com soquete vibratório****Prod. equipe: 2,81 m³**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9647	Compactador manual com soquete vibratório - 4,1 kW	1,00	0,00	1,00000	4,0265	0,5556	4,0265

Custo horário total de equipamentos 4,0265

B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
P9824	Servente	2,00000	h	17,3282	34,6564

Custo horário total de mão de obra 34,6564

Custo horário total de execução 38,6829

		Custo unitário de execução			
	fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC 0,0000
			FIT	0,00000	Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 13,77

LDI: 22,00% 3,03

Custo Unitário Total: 16,80

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****5915474 Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 4 t
- carga e descarga manuais**Prod. equipe: **7,47 t**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9687	Caminhão carroceria com capacidade de 5 t - 115 kW	1,00	0,00	1,00000	112,6107	36,7214	112,6107

Custo horário total de equipamentos 112,6107

B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
P9824	Servente	4,00000	h	17,3282	69,3128

Custo horário total de mão de obra 69,3128

Custo horário total de execução 181,9235

		Custo unitário de execução			
	fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC 0,0000
			FIT	0,00000	Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 24,35

LDI: 22,00% 5,36

Custo Unitário Total: 29,71

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência

Janeiro/2018

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

5914655 Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga manuais

Prod. equipe: **11,92 t**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9592	Caminhão carroceria com capacidade de 15 t - 188 kW	1,00	0,00	1,00000	168,4198	45,1305	168,4198

Custo horário total de equipamentos **168,4198**

B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
P9824	Servente	6,00000	h	17,3282	103,9692

Custo horário total de mão de obra **103,9692**

Custo horário total de execução **272,3890**

		Custo unitário de execução			
	fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC
			FIT	0,00000	Custo do FIT
					22,8514
					0,0000
					0,0000

C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material **0,0000**

D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares **0,0000**

E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo **0,0000**

F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte **0,0000**

Custo Unitário Direto Total: **22,85**

LDI: 22,00% **5,03**

Custo Unitário Total: **27,88**

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência

Janeiro/2018

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

5915399 Carga, manobra e descarga de agregados ou solos em caminhão basculante de 6 m³ - carga com carregadeira e descarga livre

Prod. equipe: **205,72 t**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9506	Caminhão basculante com capacidade de 6 m ³ - 136 kW	0,96	0,04	2,00000	132,9806	41,3274	258,6289
E9584	Carregadeira de pneus com capacidade de 1,53 m ³ - 106 kW	1,00	0,00	1,00000	136,1735	55,7112	136,1735

Custo horário total de equipamentos **394,8024**

B - MÃO DE OBRA	Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
-----------------	--------	---------	--------------	---------------

Custo horário total de mão de obra **0,0000**

Custo horário total de execução **394,8024**

				Custo unitário de execução		Custo Unitário
--	--	--	--	----------------------------	--	----------------

fa = 0,00 FIC 0,00000 Custo do FIC **0,0000**

FIT 0,00000 Custo do FIT **0,0000**

C - MATERIAL	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material **0,0000**

D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares **0,0000**

E - TEMPO FIXO	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo **0,0000**

F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte **0,0000**

Custo Unitário Direto Total: **1,92**

LDI: 22,00% **0,42**

Custo Unitário Total: **2,34**

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****5914647 Carga, manobra e descarga de areia, brita, pedra de mão ou solos em caminhão basculante de 10 m³ - carga com carregadeira (exclusa) e descarga livre**Prod. equipe: **443,72 t**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9579	Caminhão basculante com capacidade de 10 m ³ - 188 kW	0,82	0,18	3,00000	165,9314	43,8053	431,8461

Custo horário total de equipamentos 431,8461

B - MÃO DE OBRA	Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
-----------------	--------	---------	--------------	---------------

Custo horário total de mão de obra 0,0000

Custo horário total de execução 431,8461

Custo unitário de execução 0,9732

fa = 0,00 FIC 0,00000 Custo do FIC 0,0000

FIT 0,00000 Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 0,97

LDI: 22,00% 0,21

Custo Unitário Total: 1,18

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****5915015 Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria com guindauto com capacidade de 45 t.m**Prod. equipe: **20,37 t**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9041	Caminhão carroceria com guindauto com capacidade de 45 t.m - 188 kW	1,00	0,00	1,00000	221,6761	84,8302	221,6761

Custo horário total de equipamentos 221,6761

B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
P9824	Servente	2,00000	h	17,3282	34,6564

Custo horário total de mão de obra 34,6564

Custo horário total de execução 256,3325

		Custo unitário de execução			
	fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC 0,0000
			FIT	0,00000	Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 12,58

LDI: 22,00% 2,77

Custo Unitário Total: 15,35

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****5914359 Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia em leito natural****Prod. equipe: 249,00 tkm**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9579	Caminhão basculante com capacidade de 10 m ³ - 188 kW	1,00	0,00	1,00000	165,9314	43,8053	165,9314

Custo horário total de equipamentos 165,9314

B - MÃO DE OBRA	Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
-----------------	--------	---------	--------------	---------------

Custo horário total de mão de obra 0,0000

Custo horário total de execução 165,9314

Custo unitário de execução					0,6664
fa =	1,50	FIC	0,03721	Custo do FIC	0,0248
		FIT	0,00000	Custo do FIT	0,0000

C - MATERIAL	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 0,69

LDI: 22,00% 0,15

Custo Unitário Total: 0,84

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência
Janeiro/2018
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC
Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão
Dimensão: 149,60 m X 4,14 m
5914374 Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia com revestimento primário
Prod. equipe: 311,25 tkm

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9579	Caminhão basculante com capacidade de 10 m ³ - 188 kW	1,00	0,00	1,00000	165,9314	43,8053	165,9314

Custo horário total de equipamentos 165,9314

B - MÃO DE OBRA	Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
-----------------	--------	---------	--------------	---------------

Custo horário total de mão de obra 0,0000

Custo horário total de execução 165,9314

Custo unitário de execução 0,5331

fa = 1,50 FIC 0,03721 Custo do FIC 0,0198

FIT 0,00000 Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 0,55

LDI: 22,00% 0,12

Custo Unitário Total: 0,67

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****5914344 Transporte com caminhão basculante de 6 m³ - rodovia pavimentada****Prod. equipe: 224,10 tkm**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9506	Caminhão basculante com capacidade de 6 m ³ - 136 kW	1,00	0,00	1,00000	132,9806	41,3274	132,9806

Custo horário total de equipamentos 132,9806

B - MÃO DE OBRA	Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
-----------------	--------	---------	--------------	---------------

Custo horário total de mão de obra 0,0000

Custo horário total de execução 132,9806

Custo unitário de execução					0,5934
fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC	0,0000
		FIT	0,00000	Custo do FIT	0,0000

C - MATERIAL	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 0,59

LDI: 22,00% 0,13

Custo Unitário Total: 0,72

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****5914389 Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia pavimentada****Prod. equipe: 373,50 tkm**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9579	Caminhão basculante com capacidade de 10 m ³ - 188 kW	1,00	0,00	1,00000	165,9314	43,8053	165,9314

Custo horário total de equipamentos 165,9314

B - MÃO DE OBRA	Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
-----------------	--------	---------	--------------	---------------

Custo horário total de mão de obra 0,0000

Custo horário total de execução 165,9314

Custo unitário de execução 0,4443

fa = 0,00 FIC 0,00000 Custo do FIC 0,0000

FIT 0,00000 Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 0,44

LDI: 22,00% 0,10

Custo Unitário Total: 0,54

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****5915322 Transporte com caminhão carroceria de 4 t - rodovia em leito natural****Prod. equipe: 66,40 tkm**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9687	Caminhão carroceria com capacidade de 5 t - 115 kW	1,00	0,00	1,00000	112,6107	36,7214	112,6107

Custo horário total de equipamentos 112,6107

B - MÃO DE OBRA	Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
-----------------	--------	---------	--------------	---------------

Custo horário total de mão de obra 0,0000

Custo horário total de execução 112,6107

Custo unitário de execução					1,6959
fa =	1,50	FIC	0,03721	Custo do FIC	0,0631
		FIT	0,00000	Custo do FIT	0,0000

C - MATERIAL	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 1,76

LDI: 22,00% 0,39

Custo Unitário Total: 2,15

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****5914449 Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia em leito natural****Prod. equipe: 249,00 tkm**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9592	Caminhão carroceria com capacidade de 15 t - 188 kW	1,00	0,00	1,00000	168,4198	45,1305	168,4198

Custo horário total de equipamentos 168,4198

B - MÃO DE OBRA	Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
-----------------	--------	---------	--------------	---------------

Custo horário total de mão de obra 0,0000

Custo horário total de execução 168,4198

Custo unitário de execução 0,6764

fa = 1,50 FIC 0,03721 Custo do FIC 0,0252

FIT 0,00000 Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 0,70

LDI: 22,00% 0,15

Custo Unitário Total: 0,85

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****5915323 Transporte com caminhão carroceria de 4 t - rodovia com revestimento primário**Prod. equipe: **83,00 tkm**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9687	Caminhão carroceria com capacidade de 5 t - 115 kW	1,00	0,00	1,00000	112,6107	36,7214	112,6107

Custo horário total de equipamentos 112,6107

B - MÃO DE OBRA	Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
-----------------	--------	---------	--------------	---------------

Custo horário total de mão de obra 0,0000

Custo horário total de execução 112,6107

Custo unitário de execução					1,3568
fa =	1,50	FIC	0,03721	Custo do FIC	0,0505
		FIT	0,00000	Custo do FIT	0,0000

C - MATERIAL	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 1,41

LDI: 22,00% 0,31

Custo Unitário Total: 1,72

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência
Janeiro/2018
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC
Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão
Dimensão: 149,60 m X 4,14 m
5914464 Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário
Prod. equipe: 311,25 tkm

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9592	Caminhão carroceria com capacidade de 15 t - 188 kW	1,00	0,00	1,00000	168,4198	45,1305	168,4198

Custo horário total de equipamentos 168,4198

B - MÃO DE OBRA	Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
-----------------	--------	---------	--------------	---------------

Custo horário total de mão de obra 0,0000

Custo horário total de execução 168,4198

Custo unitário de execução 0,5411

fa = 1,50 FIC 0,03721 Custo do FIC 0,0201

FIT 0,00000 Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 0,56

LDI: 22,00% 0,12

Custo Unitário Total: 0,68

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****5915324 Transporte com caminhão carroceria de 4 t - rodovia pavimentada****Prod. equipe: 99,60 tkm**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9687	Caminhão carroceria com capacidade de 5 t - 115 kW	1,00	0,00	1,00000	112,6107	36,7214	112,6107

Custo horário total de equipamentos 112,6107

B - MÃO DE OBRA	Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
-----------------	--------	---------	--------------	---------------

Custo horário total de mão de obra 0,0000

Custo horário total de execução 112,6107

Custo unitário de execução					1,1306
fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC	0,0000
		FIT	0,00000	Custo do FIT	0,0000

C - MATERIAL	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 1,13

LDI: 22,00% 0,25

Custo Unitário Total: 1,38

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****5914479 Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada****Prod. equipe: 373,50 tkm**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9592	Caminhão carroceria com capacidade de 15 t - 188 kW	1,00	0,00	1,00000	168,4198	45,1305	168,4198

Custo horário total de equipamentos 168,4198

B - MÃO DE OBRA	Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
-----------------	--------	---------	--------------	---------------

Custo horário total de mão de obra 0,0000

Custo horário total de execução 168,4198

Custo unitário de execução					0,4509
fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC	0,0000
		FIT	0,00000	Custo do FIT	0,0000

C - MATERIAL	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 0,45

LDI: 22,00% 0,10

Custo Unitário Total: 0,55

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****5915012 Transporte com caminhão carroceria de com guindauto capacidade 45 t.m -
rodovia em leito natural**Prod. equipe: **249,00 tkm**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9041	Caminhão carroceria com guindauto com capacidade de 45 t.m - 188 kW	1,00	0,00	1,00000	221,6761	84,8302	221,6761

Custo horário total de equipamentos 221,6761

B - MÃO DE OBRA	Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
-----------------	--------	---------	--------------	---------------

Custo horário total de mão de obra 0,0000

Custo horário total de execução 221,6761

Custo unitário de execução 0,8903

fa = 1,50 FIC 0,03721 Custo do FIC 0,0331

FIT 0,00000 Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 0,92

LDI: 22,00% 0,20

Custo Unitário Total: 1,12

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência

Janeiro/2018

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC

Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro

Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão

Dimensão: 149,60 m X 4,14 m

5915013 Transporte com caminhão carroceria de com guindauto capacidade 45 t.m -
rodovia com revestimento primário

Prod. equipe: 311,25 tkm

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9041	Caminhão carroceria com guindauto com capacidade de 45 t.m - 188 kW	1,00	0,00	1,00000	221,6761	84,8302	221,6761

Custo horário total de equipamentos 221,6761

B - MÃO DE OBRA	Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
-----------------	--------	---------	--------------	---------------

Custo horário total de mão de obra 0,0000

Custo horário total de execução 221,6761

Custo unitário de execução 0,7122

fa = 1,50 FIC 0,03721 Custo do FIC 0,0265

FIT 0,00000 Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 0,74

LDI: 22,00% 0,16

Custo Unitário Total: 0,90

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****5915014 Transporte com caminhão carroceria de com guindauto capacidade 45 t.m-rodovia pavimentada**Prod. equipe: **373,50 tkm**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9041	Caminhão carroceria com guindauto com capacidade de 45 t.m - 188 kW	1,00	0,00	1,00000	221,6761	84,8302	221,6761

Custo horário total de equipamentos 221,6761

B - MÃO DE OBRA	Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
				0,0000

Custo horário total de mão de obra 0,0000

Custo horário total de execução 221,6761

Custo unitário de execução 0,5935

fa = 0,00 FIC 0,00000 Custo do FIC 0,0000

FIT 0,00000 Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
				0,0000

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
				0,0000

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
				0,0000

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
						0,0000

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 0,59

LDI: 22,00% 0,13

Custo Unitário Total: 0,72

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****5915361 Transporte de carga especial em cavalo mecânico com semi-reboque de 6 eixos para até 216 t - rodovia pavimentada**Prod. equipe: **2.689,20 tkm**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9679	Cavalo mecânico com reboque de 6 eixos para até 207 t - 440 kW	1,00	0,00	1,00000	667,3604	237,8878	667,3604
E9512	Veículo leve - 53 kW	1,00	0,00	1,00000	67,0750	25,3732	67,0750

Custo horário total de equipamentos 734,4354

B - MÃO DE OBRA	Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
-----------------	--------	---------	--------------	---------------

Custo horário total de mão de obra 0,0000

Custo horário total de execução 734,4354

Custo unitário de execução 0,2731

fa = 0,00 FIC 0,00000 Custo do FIC 0,0000

FIT 0,00000 Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO	Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 0,27

LDI: 22,00% 0,06

Custo Unitário Total: 0,33

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****5915366 Carga, descarga e manobra de vigas pré-moldadas de até 500 kN em cavalo mecânico com semi-reboque de 6 eixos para até 216 t**Prod. equipe: **69,17 t**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9679	Cavalo mecânico com reboque de 6 eixos para até 207 t - 440 kW	1,00	0,00	1,00000	667,3604	237,8878	667,3604
E9094	Guindaste móvel sobre pneus com 6 eixos com capacidade de 10.500 kNm - 450 kW	1,00	0,00	2,00000	1.252,1123	552,2347	2.504,2246

Custo horário total de equipamentos 3.171,5850

B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
P9824	Servente	4,00000	h	17,3282	69,3128

Custo horário total de mão de obra 69,3128

Custo horário total de execução 3.240,8978

		Custo unitário de execução			
	fa =	0,00	FIC	0,00000	Custo do FIC 0,0000
			FIT	0,00000	Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material 0,0000

D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares 0,0000

E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo 0,0000

F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte 0,0000

Custo Unitário Direto Total: 46,85

LDI: 22,00% 10,31

Custo Unitário Total: 57,16

Observações:

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Composição de Custo Unitário de Referência**Janeiro/2018****PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC****Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro****Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão****Dimensão: 149,60 m X 4,14 m****5914333 Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 15 t - carga e descarga com caminhão guindauto**Prod. equipe: **19,06 t**

A - EQUIPAMENTOS		Utilização		Quant.	Custo Horário		Custo Horário Total
		Oper.	Impr.		Oper.	Impr.	
E9592	Caminhão carroceria com capacidade de 15 t - 188 kW	0,94	0,06	1,00000	168,4198	45,1305	161,0224
E9686	Caminhão carroceria com guindauto com capacidade de 20 t.m - 136 kW	1,00	0,00	1,00000	165,2164	69,3649	165,2164

Custo horário total de equipamentos **326,2388**

B - MÃO DE OBRA		Quant.	Unidade	Salário-Hora	Custo Horário
P9824	Servente	2,00000	h	17,3282	34,6564

Custo horário total de mão de obra **34,6564**Custo horário total de execução **360,8952**Custo unitário de execução **18,9347**

fa = 0,00 FIC 0,00000 Custo do FIC 0,0000

FIT 0,00000 Custo do FIT 0,0000

C - MATERIAL		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
--------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de material **0,0000**

D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo total de atividades auxiliares **0,0000**

E - TEMPO FIXO		Quant.	Unidade	Custo Unit.	Custo Unit. Total
----------------	--	--------	---------	-------------	-------------------

Custo unitário total de tempo fixo **0,0000**

F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Unidade	Material	Quant.	DMT	Custo Unit.	Custo Unit. Total
---------------------------	--	---------	----------	--------	-----	-------------	-------------------

Custo unitário total de transporte **0,0000**Custo Unitário Direto Total: **18,93**LDI: 22,00% **4,16**Custo Unitário Total: **23,09**

Observações:

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO					Maio/2018
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC		Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro			
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão		Dimensão: 149,60 m X 4,14 m			
N 72261/025	Fornecimento e instalação de conector para compressão de cobre tipo "CCO", modelo CCO 25-25, ou equivalente, principal 10,0 - 25,0 mm ² , derivação 16,0 - 25,0 mm ²	Prod. da Equipe:	1,00	un	
A - Equipamento		Quant.	Utilização Oper. Impr.	Custo Operacional Oper. Impr.	Custo Horário
Custo Horário de Equipamentos:					0,0000
B - Mão-de-Obra			Quant.	Salário-Hora	Custo Horário
S 88247	Auxiliar de eletricista com encargos complementares		0,3000	0,00	0,0000
S 88264	Eletricista com encargos complementares		0,3000	28,54	8,5620
Custo Horário Mão-de-Obra:					8,5620
Adc. sobre mão-de-obra:					0,00%
Custo Horário de Execução:					8,5620
Custo Unitário de Execução:					8,5620
C - Materiais		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário
MN158725	Conector para compressão de cobre tipo "CCO", modelo CCO 25-25 ou equivalente, principal 10,0 - 25,0 mm ² , derivação 16,0 - 25,0 mm ²	1,0000	un	4,66	4,6602
Custo Total do Material:					4,6602
D - Atividades Auxiliares		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário
Custo Total das Atividades:					0,0000
E - Transporte de Materiais		Material	m ³ /un	DMT	Custo txkm
Custo Total Transporte do Material:					0,0000
F - Transporte (Atividades Auxiliares)		Material	m ³ /un	DMT	Custo txkm
Custo Total Transporte (Outras Atividades):					0,0000
Custo Unitário Direto Total:					13,2222
Lucro e Despesas Indiretas: 22,00%					2,9089
Custo Unitário Total:					16,1311
Observações:	Composição elaborada com base no serviço do SINAPI cód. 72261, substituindo-se o insumo terminal metálico (1587).				

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO					Maio/2018
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC		Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro			
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão		Dimensão: 149,60 m X 4,14 m			
N 72262/050	Fornecimento e instalação de conector para compressão de cobre tipo "CCO", modelo CCO 50-35, ou equivalente, principal 25,0 - 50,0 mm ² , derivação 16,0 - 35,0 mm ²	Prod. da Equipe: 1,00 un			
A - Equipamento		Quant.	Utilização Oper. Impr.	Custo Operacional Oper. Impr.	Custo Horário
Custo Horário de Equipamentos:					0,0000
B - Mão-de-Obra			Quant.	Salário-Hora	Custo Horário
S 88247	Auxiliar de eletricista com encargos complementares		0,3000	0,00	0,0000
S 88264	Eletricista com encargos complementares		0,3000	28,54	8,5620
Custo Horário Mão-de-Obra:					8,5620
Adc. sobre mão-de-obra:					0,00%
Custo Horário de Execução:					8,5620
Custo Unitário de Execução:					8,5620
C - Materiais		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário
MN158750	Conector para compressão de cobre tipo "CCO", modelo CCO 50-35 ou equivalente, principal 25,0 - 50,0 mm ² , derivação 16,0 - 35,0 mm ²	1,0000	un	7,83	7,8330
Custo Total do Material:					7,8330
D - Atividades Auxiliares		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário
Custo Total das Atividades:					0,0000
E - Transporte de Materiais		Material	m ³ /un	DMT	Custo txkm
Custo Total Transporte do Material:					0,0000
F - Transporte (Atividades Auxiliares)		Material	m ³ /un	DMT	Custo txkm
Custo Total Transporte (Outras Atividades):					0,0000
Custo Unitário Direto Total:					16,3950
Lucro e Despesas Indiretas: 22,00%					3,6069
Custo Unitário Total:					20,0019
Observações:	Composição elaborada com base no serviço do SINAPI cód. 72262, substituindo-se o insumo terminal metálico (1587).				

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO					Maio/2018	
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC		Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro				
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão		Dimensão: 149,60 m X 4,14 m				
N 72267/016	Fornecimento e instalação de Emenda Termocontrátil de Derivação de Baixa Tensão (Manta de Polietileno Reticulado e Canal Metálico de Aço Inoxidável com isolamento até 1,0 kV), principal 10,0 - 16,0 mm ² , derivação 2,5 - 16,0 mm ²			Prod. da Equipe:	1,00 un	
A - Equipamento		Quant.	Utilização Oper. Impr.	Custo Operacional Oper. Impr.	Custo Horário	
					Custo Horário de Equipamentos:	0,0000
B - Mão-de-Obra			Quant.	Salário-Hora	Custo Horário	
S 88247	Auxiliar de eletricista com encargos complementares		0,5000	0,00	0,0000	
S 88264	Eletricista com encargos complementares		0,5000	28,54	14,2700	
					Custo Horário Mão-de-Obra:	14,2700
					Adc. sobre mão-de-obra:	0,00%
						0,0000
					Custo Horário de Execução:	14,2700
					Custo Unitário de Execução:	14,2700
C - Materiais		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário	
MN381916	Emenda Termocontrátil de Derivação de Baixa Tensão (Manta de Polietileno Reticulado e Canal Metálico de Aço Inoxidável com isolamento até 1,0 kV), modelo CTEBM, ou equivalente, principal 10,0 - 16,0 mm ² , derivação 2,5 - 16,0 mm ²	1,0000	un	82,81	82,8141	
					Custo Total do Material:	82,8141
D - Atividades Auxiliares		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário	
					Custo Total das Atividades:	0,0000
E - Transporte de Materiais		Material	m ³ /un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário
					Custo Total Transporte do Material:	0,0000
F - Transporte (Atividades Auxiliares)		Material	m ³ /un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário
					Custo Total Transporte (Outras Atividades):	0,0000
					Custo Unitário Direto Total:	97,0841
					Lucro e Despesas Indiretas:	22,00%
						21,3585
					Custo Unitário Total:	118,4426
Observações: Composição elaborada com base no serviço do SINAPI cód. 72267, substituindo-se o insumo terminal metálico (38196).						

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO					Maio/2018
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC		Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro			
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão		Dimensão: 149,60 m X 4,14 m			
N 72267/035	Fornecimento e instalação de Emenda Termocontrátil de Derivação de Baixa Tensão (Manta de Polietileno Reticulado e Canal Metálico de Aço Inoxidável com isolamento até 1,0 kV), principal 25,0 - 35,0 mm ² , derivação 2,5 - 35,0 mm ²			Prod. da Equipe:	1,00 un
A - Equipamento		Quant.	Utilização Oper. Impr.	Custo Operacional Oper. Impr.	Custo Horário
Custo Horário de Equipamentos:					0,0000
B - Mão-de-Obra		Quant.	Salário-Hora	Custo Horário	
S 88247	Auxiliar de eletricista com encargos complementares	0,5000	0,00	0,0000	
S 88264	Eletricista com encargos complementares	0,5000	28,54	14,2700	
Custo Horário Mão-de-Obra:					14,2700
Adc. sobre mão-de-obra:					0,00% 0,0000
Custo Horário de Execução:					14,2700
Custo Unitário de Execução:					14,2700
C - Materiais		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário
MN381935	Emenda Termocontrátil de Derivação de Baixa Tensão (Manta de Polietileno Reticulado e Canal Metálico de Aço Inoxidável com isolamento até 1,0 kV), modelo CTEBM, ou equivalente, principal 25,0 - 35,0 mm ² , derivação 2,5 - 35,0 mm ²	1,0000	un	96,13	96,1284
Custo Total do Material:					96,1284
D - Atividades Auxiliares		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário
Custo Total das Atividades:					0,0000
E - Transporte de Materiais		Material	m ³ /un	DMT	Custo txkm
Custo Total Transporte do Material:					0,0000
F - Transporte (Atividades Auxiliares)		Material	m ³ /un	DMT	Custo txkm
Custo Total Transporte (Outras Atividades):					0,0000
Custo Unitário Direto Total:					110,3984
Lucro e Despesas Indiretas: 22,00%					24,2876
Custo Unitário Total:					134,6860
Observações: Composição elaborada com base no serviço do SINAPI cód. 72267, substituindo-se o insumo terminal metálico (38196).					

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO					Maio/2018	
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC			Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro			
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão			Dimensão: 149,60 m X 4,14 m			
N 72272/006		Fornecimento e instalação de terminal de aperto ou pressão tipo sapata, com parafuso e porca, modelo TA-6, ou equivalente, para cabo de cobre 6,0 mm ²		Prod. da Equipe: 1,00 un		
A - Equipamento		Quant.	Utilização Oper. Impr.	Custo Operacional Oper. Impr.		Custo Horário
				Custo Horário de Equipamentos:		0,0000
B - Mão-de-Obra				Quant.	Salário-Hora	Custo Horário
S 88247	Auxiliar de eletricista com encargos complementares			0,3000	0,00	0,0000
S 88264	Eletricista com encargos complementares			0,3000	28,54	8,5620
					Custo Horário Mão-de-Obra:	8,5620
					Adc. sobre mão-de-obra:	0,00%
					Custo Horário de Execução:	8,5620
					Custo Unitário de Execução:	8,5620
C - Materiais		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário	
MN11006	Terminal de aperto ou pressão tipo sapata, com parafuso e porca, modelo TA-6, ou equivalente, para cabo de cobre #6,0 mm ²	1,0000	un	1,60	1,5972	
					Custo Total do Material:	1,5972
D - Atividades Auxiliares		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário	
					Custo Total das Atividades:	0,0000
E - Transporte de Materiais		Material	m ³ /un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário
					Custo Total Transporte do Material:	0,0000
F - Transporte (Atividades Auxiliares)		Material	m ³ /un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário
					Custo Total Transporte (Outras Atividades):	0,0000
					Custo Unitário Direto Total:	10,1592
					Lucro e Despesas Indiretas: 22,00%	2,2350
					Custo Unitário Total:	12,3942
Observações: Composição elaborada com base no serviço do SINAPI cód. 72259.						

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO						Maio/2018
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC			Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro			
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão			Dimensão: 149,60 m X 4,14 m			
N 72272/035	Fornecimento e instalação de terminal de aperto ou pressão, tipo sapata, com parafuso e porca, modelo TA-35, ou equivalente, para cabo de cobre 35,0 mm ²			Prod. da Equipe:	1,00 un	
A - Equipamento		Quant.	Utilização Oper. Impr.	Custo Operacional Oper. Impr.	Custo Horário	
					Custo Horário de Equipamentos:	0,0000
B - Mão-de-Obra			Quant.	Salário-Hora	Custo Horário	
S 88247	Auxiliar de eletricista com encargos complementares		0,3000	0,00	0,0000	
S 88264	Eletricista com encargos complementares		0,3000	28,54	8,5620	
					Custo Horário Mão-de-Obra:	8,5620
					Adc. sobre mão-de-obra:	0,00%
					Custo Horário de Execução:	8,5620
					Custo Unitário de Execução:	8,5620
C - Materiais		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário	
MN11035	Terminal de aperto ou pressão, tipo sapata, com parafuso e porca, modelo TA-35, ou equivalente, para cabo de cobre 35,0 mm ²	1,0000	un	2,86	2,8595	
					Custo Total do Material:	2,8595
D - Atividades Auxiliares		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário	
					Custo Total das Atividades:	0,0000
E - Transporte de Materiais		Material	m ³ /un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário
					Custo Total Transporte do Material:	0,0000
F - Transporte (Atividades Auxiliares)		Material	m ³ /un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário
					Custo Total Transporte (Outras Atividades):	0,0000
					Custo Unitário Direto Total:	11,4215
					Lucro e Despesas Indiretas: 22,00%	2,5127
					Custo Unitário Total:	13,9342
Observações: Composição elaborada com base no serviço do SINAPI cód. 72262.						

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO					Maio/2018	
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC			Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro			
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão			Dimensão: 149,60 m X 4,14 m			
N 73921	Faixa de piso podotátil vermelho tipo direcional/alerta, largura 40cm, assentamento sobre argamassa colante e rejunte de cimento comum		Prod. da Equipe: 2,50		m	
A - Equipamento		Quant.	Utilização Oper. Impr.	Custo Operacional Oper. Impr.	Custo Horário	
					Custo Horário de Equipamentos: 0,0000	
B - Mão-de-Obra			Quant.	Salário-Hora	Custo Horário	
S 88309	Pedreiro com encargos complementares		0,3000	21,71	6,5130	
S 88316	Servente com encargos complementares		0,2000	16,16	3,2320	
					Custo Horário Mão-de-Obra: 9,7450	
					Adc. sobre mão-de-obra: 0,00% 0,0000	
					Custo Horário de Execução: 9,7450	
					Custo Unitário de Execução: 3,8980	
C - Materiais		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário	
I 1379	Cimento Portland composto CP II-32		0,3000	kg	0,47	
I 1381	Argamassa colante AC-I para cerâmicas		2,1440	kg	0,37	
I 36178	Piso podotátil de concreto - direcional e alerta, 40 X 40 X 2,5 cm		2,7500	un	7,18	
					Custo Total do Material: 20,6793	
D - Atividades Auxiliares		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário	
					Custo Total das Atividades: 0,0000	
E - Transporte de Materiais		Material	m³/m	DMT	Custo txkm	
		Areia			Custo Unitário	
					Custo Total Transporte do Material: 0,0000	
F - Transporte (Atividades Auxiliares)		Material	m³/m	DMT	Custo txkm	
					Custo Unitário	
					Custo Total Transporte (Outras Atividades): 0,0000	
					Custo Unitário Direto Total: 24,5773	
					Lucro e Despesas Indiretas: 22,00% 5,4070	
					Custo Unitário Total: 29,9843	
Observações: Composição elaborada com base no serviço do SINAPI cód. 73921/002, substituindo o item pedra ardósia (10731) pelo piso podotátil. Demais consumos de materiais medidos proporcionalmente para 1 metro linear de piso, ou seja, 0,40m². Produtividade da equipe igual a 1m²/h ou 2,5m de faixa de piso com 0,40m de largura.						

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO						Maio/2018
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC			Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro			
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão			Dimensão: 149,60 m X 4,14 m			
DPS - Dispositivo de Proteção Contra Surto, Classe I / II, 275						
N 74130/002 V, 12,5 / 60 kA, com encaixe em trilho DIN e LED sinalizador - fornecimento e instalação						
Prod. da Equipe: 1,00 un						
A - Equipamento		Quant.	Utilização Oper. Impr.	Custo Operacional Oper. Impr.	Custo Horário	
Custo Horário de Equipamentos: 0,0000						
B - Mão-de-Obra			Quant.	Salário-Hora	Custo Horário	
S 88264	Eletricista com encargos complementares		0,1250	28,54	3,5675	
Custo Horário Mão-de-Obra: 3,5675						
Adc. sobre mão-de-obra: 0,00% 0,0000						
Custo Horário de Execução: 3,5675						
Custo Unitário de Execução: 3,5675						
C - Materiais		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário	
MN23275	Dispositivo de Proteção Contra Surto, Classe I / II, 275 V, 12,5 / 60 kA, com encaixe em trilho DIN e LED sinalizador, tipo modelo VCL 275V 12,5/60KA SLIM – 005137, ou equivalente	1,0000	un	166,30	166,2976	
Custo Total do Material: 166,2976						
D - Atividades Auxiliares		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário	
Custo Total das Atividades: 0,0000						
E - Transporte de Materiais		Material	m³/un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário
Custo Total Transporte do Material: 0,0000						
F - Transporte (Atividades Auxiliares)		Material	m³/un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário
Custo Total Transporte (Outras Atividades): 0,0000						
Custo Unitário Direto Total: 169,8651						
Lucro e Despesas Indiretas: 22,00% 37,3703						
Custo Unitário Total: 207,2354						
Observações: Composição elaborada com base no serviço do SINAPI cód. 74130/002, substituindo-se o insumo disjuntor (2386).						

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO						Maio/2018
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC		Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro				
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão		Dimensão: 149,60 m X 4,14 m				
N 83377/001	Fornecimento e instalação de grampo de terra duplo com parafuso tipo "U" - GTDU, para cabos 16,0 a 70,0 mm²	Prod. da Equipe: 1,00 un				
A - Equipamento		Quant.	Utilização Oper. Impr.	Custo Operacional Oper. Impr.	Custo Horário	
					Custo Horário de Equipamentos:	0,0000
B - Mão-de-Obra				Quant. Salário-Hora	Custo Horário	
S 88264	Eletricista com encargos complementares			0,0700 28,54	1,9978	
					Custo Horário Mão-de-Obra:	1,9978
					Adc. sobre mão-de-obra:	0,00% 0,0000
					Custo Horário de Execução:	1,9978
					Custo Unitário de Execução:	1,9978
C - Materiais		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário	
MN15621	Grampo de terra duplo com parafuso tipo "U" para 2 condutores - GTDU 2C, modelo GTDU2C 3/8" IPS 4-2/0, ou equivalente, para cabos 16,0 a 70,0 mm²	1,0000	un	10,10	10,0988	
					Custo Total do Material:	10,0988
D - Atividades Auxiliares		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário	
					Custo Total das Atividades:	0,0000
E - Transporte de Materiais		Material	m³/un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário
					Custo Total Transporte do Material:	0,0000
F - Transporte (Atividades Auxiliares)		Material	m³/un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário
					Custo Total Transporte (Outras Atividades):	0,0000
					Custo Unitário Direto Total:	12,0966
					Lucro e Despesas Indiretas: 22,00%	2,6613
					Custo Unitário Total:	14,7579
Observações:	Composição elaborada com base no serviço do SINAPI cód. 83377, substituindo-se o insumo conector metálico Split Bolt (1562).					

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO						Maio/2018
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC		Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro				
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão		Dimensão: 149,60 m X 4,14 m				
N 83377/002	Fornecimento e instalação de grampo de terra duplo com parafuso tipo "U" para 2 condutores - GTDU 2C, para cabos 16,0 a 70,0 mm²	Prod. da Equipe:		1,00	un	
A - Equipamento		Quant.	Utilização Oper. Impr.	Custo Operacional Oper. Impr.	Custo Horário	
Custo Horário de Equipamentos:						0,0000
B - Mão-de-Obra				Quant. Salário-Hora	Custo Horário	
S 88264	Eletricista com encargos complementares			0,0700 28,54	1,9978	
Custo Horário Mão-de-Obra:						1,9978
Adc. sobre mão-de-obra: 0,00%						0,0000
Custo Horário de Execução:						1,9978
Custo Unitário de Execução:						1,9978
C - Materiais		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário	
MN15622	Grampo de terra duplo com parafuso tipo "U" para 2 condutores - GTDU 2C, modelo GTDU2C 3/8" IPS 4-2/0, ou equivalente, para cabos 16,0 a 70,0 mm²	1,0000	un	18,39	18,3882	
Custo Total do Material:						18,3882
D - Atividades Auxiliares		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário	
Custo Total das Atividades:						0,0000
E - Transporte de Materiais		Material	m³/un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário
Custo Total Transporte do Material:						0,0000
F - Transporte (Atividades Auxiliares)		Material	m³/un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário
Custo Total Transporte (Outras Atividades):						0,0000
Custo Unitário Direto Total:						20,3860
Lucro e Despesas Indiretas: 22,00%						4,4849
Custo Unitário Total:						24,8709
Observações:	Composição elaborada com base no serviço do SINAPI cód. 83377, substituindo-se o insumo conector metálico Split Bolt (1562).					

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO					Maio/2018	
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC			Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro			
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão			Dimensão: 149,60 m X 4,14 m			
N 93673/063		Disjuntor tripolar, tipo termomagnético, DIN, Curva C, corrente nominal de 63A - fornecimento e instalação		Prod. da Equipe: 1,00 un		
A - Equipamento		Quant.	Utilização		Custo Operacional	
			Oper.	Impr.	Oper.	Impr.
						Custo Horário
Custo Horário de Equipamentos:						0,0000
B - Mão-de-Obra			Quant.	Salário-Hora	Custo Horário	
S 88247	Auxiliar de eletricista com encargos complementares		0,5680	0,00	0,0000	
S 88264	Eletricista com encargos complementares		0,5680	28,54	16,2107	
Custo Horário Mão-de-Obra:						16,2107
Adc. sobre mão-de-obra:						0,00%
Custo Horário de Execução:						16,2107
Custo Unitário de Execução:						16,2107
C - Materiais		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário	
I 1576	Terminal a compressão em cobre estanhado para cabo 25mm ² , 1 furo e 1 compress	3,0000	un	1,41	4,2300	
MN34063	Disjuntor tripolar DIN termomagnético 63A, curva C	1,0000	un	48,92	48,9166	
Custo Total do Material:						53,1466
D - Atividades Auxiliares		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário	
Custo Total das Atividades:						0,0000
E - Transporte de Materiais		Material	m³/un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário
Custo Total Transporte do Material:						0,0000
F - Transporte (Atividades Auxiliares)		Material	m³/un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário
Custo Total Transporte (Outras Atividades):						0,0000
Custo Unitário Direto Total:						69,3573
Lucro e Despesas Indiretas: 22,00%						15,2586
Custo Unitário Total:						84,6159
Observações: Composição elaborada com base no serviço do SINAPI cód. 93673.						

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO							Maio/2018
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC			Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro				
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão			Dimensão: 149,60 m X 4,14 m				
PN 1	Administração local	Prod. da Equipe: 1,00 mês					
A - Equipamento		Quant.	Utilização		Custo Operacional		Custo Horário
			Oper.	Impr.	Oper.	Impr.	
E9512	Veículo leve - 53 kW	0,400	44,00	176,00	67,08	25,37	2.966,7933
E9125	Van furgão - 93 kW	0,300	44,00	176,00	83,52	28,65	2.615,2210
Custo Horário de Equipamentos:							5.582,0143
B - Mão-de-Obra		Quant.	Salário-Mês	Custo Mensal			
P9812	Engenheiro	0,20000	24.568,30	4.913,6599			
P9903	Auxiliar técnico	0,20000	3.921,18	784,2361			
P9869	Encarregado de obras de artes especiais	0,20000	8.041,16	1.608,2321			
P9875	Encarregado de turma	0,20000	4.785,30	957,0605			
P9804	Apontador	0,20000	3.612,02	722,4041			
P9858	Laboratorista	0,20000	5.681,06	1.136,2117			
P9833	Auxiliar de laboratório	0,20000	3.540,76	708,1525			
P9949	Topógrafo	0,10000	5.663,52	566,3523			
P9950	Auxiliar de topografia	0,10000	3.451,85	345,1846			
P9806	Auxiliar administrativo	0,20000	4.266,13	853,2263			
P9842	Faxineiro	0,20000	3.308,98	661,7962			
Custo Mensal Mão-de-Obra:							13.256,5163
Adc. sobre mão-de-obra: 0,00%							0,0000
Custo Mensal de Execução:							18.838,5306
Custo Unitário de Execução:							18.838,5306
C - Materiais		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário		
ADM 00	Despesas diversas (energia, água, telefonia, mat. escrit. e limpeza)	1,0000	mês	941,93	941,9265		
I 10775	Locação de container 2,30 X 6,00 m, alt. 2,50 m, com 1 sanitário, para escritório, completo, sem divisórias internas	2,0000	mês	505,00	1.010,0000		
Custo Total do Material:							1.951,9265
D - Atividades Auxiliares		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário		
Custo Total das Atividades:							0,0000
E - Transporte de Materiais		Material	m³/mês	DMT	Custo txkm	Custo Unitário	
Custo Total Transporte do Material:							0,0000
F - Transporte (Atividades Auxiliares)		Material	m³/mês	DMT	Custo txkm	Custo Unitário	
Custo Total Transporte (Outras Atividades):							0,0000
Custo Unitário Direto Total:							20.790,4571
Lucro e Despesas Indiretas: 22,00%							4.573,9006
Custo Unitário Total:							25.364,3577
Observações:							

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO					Maio/2018	
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC			Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro			
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão			Dimensão: 149,60 m X 4,14 m			
PN 2	Instalação e desinstalação de canteiro de obras		Prod. da Equipe:		1,00	un
A - Equipamento	Quant.	Utilização Oper.	Impr.	Custo Operacional Oper.	Impr.	Custo Horário
				Custo Horário de Equipamentos:	0,0000	
B - Mão-de-Obra	Quant.	Salário-Mês	Custo Mensal			
				Custo Mensal Mão-de-Obra:	0,0000	
				Adc. sobre mão-de-obra:	0,00%	0,0000
				Custo Mensal de Execução:	0,0000	
				Custo Unitário de Execução:	0,0000	
C - Materiais	Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário		
				Custo Total do Material:	0,0000	
D - Atividades Auxiliares	Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário		
PN 2a	1,0000	un	62.087,91	62.087,9100		
PN 2b	1,0000	un	18.626,37	18.626,3700		
				Custo Total das Atividades:	80.714,2800	
E - Transporte de Materiais	Material	m³/un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário	
				Custo Total Transporte do Material:	0,0000	
F - Transporte (Atividades Auxiliares)	Material	m³/un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário	
				Custo Total Transporte (Outras Atividades):	0,0000	
				Custo Unitário Direto Total:	80.714,2800	
				Lucro e Despesas Indiretas:	22,00%	17.757,1416
				Custo Unitário Total:	98.471,4216	
Observações:						

PN 2a - COMPOSIÇÃO DE CUSTO P/ INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS - SETEMBRO/2017**1 - CUSTO DE INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS****1.1 - EDIFICAÇÕES DO CANTEIRO DE OBRAS**

Descrição	Quant.	Código SINAPI	Custo Unit. (R\$)	Custo Total (R\$)
LAB. CONCRETO	6,00	S 93207	702,93	4.217,58
DEPÓSITO DE CIMENTO E AGREGADOS	15,00	S 93584	564,54	8.468,10
CENTRAL DE CARPINTARIA / ARMAÇÃO	12,00	S 93583	303,97	3.647,64
PÁTIO DE PRÉ-MOLDADOS	576,00	S 95241	20,91	12.044,16
ESCRITÓRIO ADM. OBRAS / FISCALIZAÇÃO	10,00	S 93207	702,93	7.029,30
ALMOXARIFADO	6,00	S 93208	545,52	3.273,12
GUARITA DE CONTROLE	2,00	S 93585	730,40	1.460,80
VESTIÁRIO / CHUVEIROS / SANITÁRIOS	3,00	S 93212	655,52	1.966,56
COZINHA / REFEITÓRIO / ÁREA SOCIAL / TV	15,00	S 93210	381,93	5.728,95
RESERVATÓRIO DE ÁGUA (1.000 L)	1,00	S 93214	3.919,36	3.919,36
ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA TRIFÁSICA PROV. CIRCULAÇÃO / ESTACIONAMENTO DESCOBERTOS (lastro de brita, esp. 5 cm)	1,00	S 41598	1.434,66	1.434,66
TAPUME EM CHAPA DE COMPENSADO (alt. 2 m)	129,00	S 96622	5,04	649,64
PLACA DE OBRA	150,00	S 74220/001	50,85	7.627,50
	2,00	S 74209/001	310,27	620,54
TOTAL DAS EDIFICAÇÕES DO CANTEIRO				62.087,91

CUSTO DIRETO TOTAL PARA INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS (R\$)	62.087,91
--	------------------

LDI :	22,00%	13.659,34
--------------	---------------	------------------

PREÇO TOTAL PARA INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS (R\$)	75.747,25
---	------------------

PN 2b - COMPOSIÇÃO DE CUSTO P/ DESINSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS - SETEMBRO/2017**1 - CUSTO DE DESINSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS (30% DO CUSTO DE INSTALAÇÃO)**

CUSTO DIRETO TOTAL PARA DESINSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS (R\$)	18.626,37
---	------------------

LDI :	22,00%	4.097,80
--------------	---------------	-----------------

PREÇO TOTAL PARA DESINSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS (R\$)	22.724,17
--	------------------

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO					Maio/2018	
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC			Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro			
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão			Dimensão: 149,60 m X 4,14 m			
PN 3	Mobilização e desmobilização de equipamentos		Prod. da Equipe:		1,00	un
A - Equipamento	Quant.	Utilização Oper.	Impr.	Custo Operacional Oper.	Impr.	Custo Horário
				Custo Horário de Equipamentos:	0,0000	
B - Mão-de-Obra	Quant.	Salário-Mês	Custo Mensal			
				Custo Mensal Mão-de-Obra:	0,0000	
				Adc. sobre mão-de-obra:	0,00%	0,0000
				Custo Mensal de Execução:	0,0000	
				Custo Unitário de Execução:	0,0000	
C - Materiais	Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário		
				Custo Total do Material:	0,0000	
D - Atividades Auxiliares	Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário		
PN 3a	Mobilização de equipamentos	1,0000	un	80.205,70	80.205,7000	
PN 3b	Desmobilização de equipamentos	1,0000	un	80.205,70	80.205,7000	
				Custo Total das Atividades:	160.411,4000	
E - Transporte de Materiais	Material	m³/un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário	
				Custo Total Transporte do Material:	0,0000	
F - Transporte (Atividades Auxiliares)	Material	m³/un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário	
				Custo Total Transporte (Outras Atividades):	0,0000	
				Custo Unitário Direto Total:	160.411,4000	
				Lucro e Despesas Indiretas:	22,00%	35.290,5080
				Custo Unitário Total:	195.701,9080	
Observações:						

PN 3a - COMPOSIÇÃO DE CUSTOS PARA MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Equipamentos		Origem	Destino	DM	K	FU	V	Quant.	Peso (kg)	CU	Preço Total (R\$)	Fonte de Preço	Equipamento
1	Equipamento de Médio Porte												
E9010	Balança plataforma digital com mesa de 75 x 75 cm e capacidade de 500 kg	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			1,00	500,00	0,45	31,50	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
E9024	Misturador de nata cimento - 1,5 kW	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			1,00	124,00	0,45	7,81	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
E9026	Bomba para injeção de nata de cimento - 2,2 kW	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			1,00	286,00	0,45	16,76	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
E9055	Guincho pneumático com capacidade de 2,5 t	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			4,00	569,00	0,45	143,39	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
E9066	Transportador manual genérica com capacidade de 180 l	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			3,00	39,35	0,45	7,44	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
E9066	Grupo gerador - 13 / 14 kVA	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			2,00	810,00	0,45	102,06	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
E9069	Vibrador de imersão para concreto - 4,1 kW	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			1,00	19,50	0,45	1,23	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
E9071	Transportador manual carrinho de mão com capacidade de 80 l	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			5,00	15,75	0,45	4,96	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
E9086	Bomba de concreto rebocável com capacidade de 41 m³/h - 74 kW	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			1,00	2.815,00	0,45	177,35	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
E9517	Compressor de ar portátil de 912 PCM - 184 kW	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			1,00	3.400,00	0,45	214,20	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
E9519	Betoneira com motor a gasolina com capacidade de 600 l - 10 kW	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			1,00	1.040,00	0,45	65,52	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
E9521	Grupo gerador - 2,93 kVA	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			1,00	48,00	0,45	3,02	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
E9535	Serra circular com bancada - D = 30 cm - 4 kW	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			1,00	90,00	0,45	5,67	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
E9547	Máquina para solda elétrica - 9,2 kW	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			1,00	23,00	0,45	1,45	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
E9630	Bomba submersível com capacidade de 75 m³/h - 3,6 kW	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			1,00	31,00	0,45	1,95	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
E9647	Compactor manual com soquete vibratório - 4,1 kW	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			1,00	78,00	0,45	4,91	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
E9717	Máquina polícora - 2,2 kW	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			1,00	16,00	0,45	1,01	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
E9719	Talha manual com capacidade de 3 t	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			1,00	28,00	0,45	1,76	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
E9722	Conjunto bomba e macaco hidráulico para prensão com capacidade de 2.000 kN	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			1,00	202,00	0,45	12,73	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
E9756	Calandria para chapas de aço até 25 mm - 22 kW	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			1,00	2.300,00	0,45	144,90	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
E9763	Grupo gerador - 36/40 kVA	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			1,00	744,00	0,45	46,87	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
E9776	Grupo gerador - 145/160 kVA	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			1,00	1.589,00	0,45	100,11	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
E9778	Grupo gerador - 310/340 kVA	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00			1,00	957,00	0,45	60,29	SICRO	Caminhão carroceria de madeira 15t
	Subtotal (Equipamentos Médio Porte)										1.156,89		
2	Veículos de Produção												
E9009	Rebocador fluvial - 360 HP	Itajaí	Canteiro	240,00	1,00		12,00	1,00	362,6365	362,6365	7.252,73	SICRO	Condução por conta própria
E9037	Plataforma de inspeção sob pontes montada em caminhão com capacidade de 500 kg e alcance de 14 m - 188 kW	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00		60,00	1,00		332,0100	774,69	SICRO	Condução por conta própria
E9094	Guindaste móvel sobre pneus com 6 eixos com capacidade de 10.500 kNm - 450 kW	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00		60,00	2,00		1252,1123	5.843,19	SICRO	Condução por conta própria
E9506	Caminhão basculante com capacidade de 6 m³ - 136 kW	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00		60,00	2,00		132,9806	620,58	SICRO	Condução por conta própria
E9512	Veículo leve - 53 kW	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00		60,00	1,00		67,0750	156,51	SICRO	Condução por conta própria
E9601	Embarcação de transporte de pessoal e apoio logístico - 175 HP	Itajaí	Canteiro	240,00	1,00		12,00	1,00		119,3234	2.386,47	SICRO	Condução por conta própria
E9679	Cavalo mecânico com reboque de 6 eixos para até 207 t - 440 kW	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00		60,00	1,00		667,3604	1.557,17	SICRO	Condução por conta própria
E9686	Caminhão carroceria com guindaste com capacidade de 20 t.m - 136 kW	Fpolis	Canteiro	140,00	1,00		60,00	2,00		165,2164	771,01	SICRO	Condução por conta própria
	Subtotal (Veículos de Produção)										19.362,35		
3	Equipamentos de Grande Porte												
E9058	Plataforma flutuante de 12 x 24 x 1,8 m com capacidade de 150 t	Itajaí	Canteiro	240,00	1,00	1,00	12,00	1,00		362,6365	7.252,73	SICRO	Rebocador fluvial - 360 HP
E9078	Trilheira lançadeira com capacidade de carga de 120 a 150 t e vão máximo de 45 m - 110 kW	São Paulo	Canteiro	820,00	2,00	9,00	60,00	1,00		206,1013	50.700,92	SICRO	Cavalo mecânico com semi-reboque com capacidade de
E9502	Bate-estaca de gravidade para 3,5 a 4,0 t - 119 kW	Fpolis	Canteiro	140,00	2,00	1,00	60,00	1,00		165,2164	771,01	SICRO	Caminhão carroceria com guindaste com capacidade de
E9526	Retrosavadeira de pneus - 58 kW	Fpolis	Canteiro	140,00	2,00	0,50	60,00	1,00		206,1013	480,90	SICRO	Cavalo mecânico com semi-reboque com capacidade de
E9584	Carregadeira de pneus com capacidade de 1,53 m³ - 106 kW	Fpolis	Canteiro	140,00	2,00	0,50	60,00	1,00		206,1013	480,90	SICRO	Cavalo mecânico com semi-reboque com capacidade de
	Subtotal (Equipamentos Grande Porte)										59.686,46		
	Total Mobilização (s/ LDI)										80.205,70		
	LDI:										17.645,25		
	Total Mobilização (c/ LDI)										97.850,95		

PN 3b - COMPOSIÇÃO DE CUSTOS PARA DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Equipamentos		Origem	Destino	DM	K	FU	V	Quant.	Peso (kg)	CU	Preço Total (R\$)	Fonte de Preço	Equipamento
1	Equipamento de Médio Porte												
E9010	Balança plataforma digital com mesa de 75 x 75 cm e capacidade de 500 kg	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			1,00	500,00	0,45	31,50	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
E9024	Misturador de nata cimento - 1,5 kW	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			1,00	124,00	0,45	7,81	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
E9026	Bomba para injeção de nata de cimento - 2,2 kW	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			1,00	266,00	0,45	16,76	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
E9055	Guincho pneumático com capacidade de 2,5 t	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			4,00	569,00	0,45	143,39	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
E9064	Transportador manual genérico com capacidade de 180 l	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			3,00	39,35	0,45	7,44	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
E9066	Grupo gerador - 13 / 14 kVA	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			2,00	810,00	0,45	102,06	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
E9069	Vibrador de imersão para concreto - 4,1 kW	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			1,00	19,50	0,45	1,23	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
E9071	Transportador manual carrinho de mão com capacidade de 80 l	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			5,00	15,75	0,45	4,96	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
E9086	Bomba de concreto rebocável com capacidade de 41 m³/h - 74 kW	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			1,00	2.815,00	0,45	177,35	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
E9517	Compressor de ar portátil de 912 PCM - 184 kW	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			1,00	3.400,00	0,45	214,20	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
E9519	Betoneira com motor a gasolina com capacidade de 600 l - 10 kW	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			1,00	1.040,00	0,45	65,52	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
E9521	Grupo gerador - 2,5/3 kVA	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			1,00	48,00	0,45	3,02	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
E9535	Serra circular com bancada - D = 30 cm - 4 kW	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			1,00	90,00	0,45	5,67	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
E9547	Máquina para solda elétrica - 9,2 kW	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			1,00	23,00	0,45	1,45	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
E9630	Bomba submersível com capacidade de 75 m³/h - 3,6 kW	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			1,00	31,00	0,45	1,95	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
E9647	Compactor manual com soquete vibratório - 4,1 kW	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			1,00	78,00	0,45	4,91	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
E9717	Máquina polícorre - 2,2 kW	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			1,00	16,00	0,45	1,01	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
E9719	Talha manual com capacidade de 3 t	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			1,00	28,00	0,45	1,76	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
E9722	Conjunto bomba e macaco hidráulico para protensão com capacidade de 2.000 kN	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			1,00	202,00	0,45	12,73	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
E9756	Calandria para chapas de aço até 25 mm - 22 kW	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			1,00	2.300,00	0,45	144,90	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
E9763	Grupo gerador - 36/40 kVA	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			1,00	744,00	0,45	46,87	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
E9776	Grupo gerador - 145/160 kVA	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			1,00	1.589,00	0,45	100,11	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
E9778	Grupo gerador - 310/340 kVA	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00			1,00	957,00	0,45	60,29	SICRO	Caminhão carroceira de madeira 15t
	Subtotal (Equipamentos Médio Porte)										1.156,89		
2	Veículos de Produção												
E9009	Rebocador fluvial - 360 HP	Canteiro	Itajaí	240,00	1,00		12,00	1,00	362,6365	362,6365	7.252,73	SICRO	Condução por conta própria
E9037	Plataforma de inspeção sob pontes montada em caminhão com capacidade de 500 kg e alcance de 14 m - 188 kW	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00		60,00	1,00	332,0100	332,0100	774,69	SICRO	Condução por conta própria
E9094	Guindaste móvel sobre pneus com 6 eixos com capacidade de 10.500 kNm - 450 kW	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00		60,00	2,00	1252,1123	1252,1123	5.843,19	SICRO	Condução por conta própria
E9506	Caminhão basculante com capacidade de 6 m³ - 136 kW	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00		60,00	2,00	132,9906	132,9906	620,58	SICRO	Condução por conta própria
E9512	Veículo leve - 53 kW	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00		60,00	1,00	67,0750	67,0750	156,51	SICRO	Condução por conta própria
E9601	Embarcação de transporte de pessoal e apoio logístico - 175 HP	Canteiro	Itajaí	240,00	1,00		12,00	1,00	119,3234	119,3234	2.386,47	SICRO	Condução por conta própria
E9679	Cavalo mecânico com reboque de 6 eixos para até 207 t - 440 kW	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00		60,00	1,00	667,3604	667,3604	1.557,17	SICRO	Condução por conta própria
E9686	Caminhão carroceira com guindauto com capacidade de 20 tm - 136 kW	Canteiro	Fpolis	140,00	1,00		60,00	2,00	165,2164	165,2164	771,01	SICRO	Condução por conta própria
	Subtotal (Veículos de Produção)										19.362,35		
3	Equipamentos de Grande Porte												
E9058	Plataforma flutuante de 12 x 24 x 1,8 m com capacidade de 150 t	Canteiro	Itajaí	240,00	1,00	1,00	12,00	1,00	362,6365	362,6365	7.252,73	SICRO	Rebocador fluvial - 360 HP
E9078	Trilcheia lançadeira com capacidade de carga de 120 a 150 t e vão máximo de 45 m - 110 kW	Canteiro	São Paulo	820,00	2,00	9,00	60,00	1,00	206,1013	206,1013	50.700,92	SICRO	Cavalo mecânico com semi-reboque com capacidade de
E9502	Bate-estaca de gravidade para 3,5 a 4,0 t - 119 kW	Canteiro	Fpolis	140,00	2,00	1,00	60,00	1,00	165,2164	165,2164	771,01	SICRO	Caminhão carroceira com guindauto com capacidade de
E9526	Retroscaivadeira de pneus - 58 kW	Canteiro	Fpolis	140,00	2,00	0,50	60,00	1,00	206,1013	206,1013	480,90	SICRO	Cavalo mecânico com semi-reboque com capacidade de
E9584	Carregadeira de pneus com capacidade de 1,53 m³ - 106 kW	Canteiro	Fpolis	140,00	2,00	0,50	60,00	1,00	206,1013	206,1013	480,90	SICRO	Cavalo mecânico com semi-reboque com capacidade de
	Subtotal (Equipamentos Grande Porte)										59.686,46		
	Total Desmobilização (sr/ LDI)										80.205,70		
	LDI:										17.645,25		
	Total Desmobilização (cr/ LDI)										97.850,95		

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO					Maio/2018
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC		Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro			
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão		Dimensão: 149,60 m X 4,14 m			
PN 4	Concreto usinado fck = 30 MPa (comercial), lançamento mecânico com bomba rebocável e adensamento por vibrador de imersão	Prod. da Equipe:	1,00	m ³	
A - Equipamento		Quant.	Utilização Oper. Impr.	Custo Operacional Oper. Impr.	Custo Horário
Custo Horário de Equipamentos:					0,0000
B - Mão-de-Obra		Quant.	Salário-Hora	Custo Horário	
Custo Horário Mão-de-Obra:					0,0000
Adc. sobre mão-de-obra: 0,00%					0,0000
Custo Horário de Execução:					0,0000
Custo Unitário de Execução:					0,0000
C - Materiais		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário
I 1525	Concreto usinado bombeavel, classe de resistencia C30, com brita 0 e 1, slump = 100 +/- 20 mm, inclui serviço de bombeamento	1,0500	m ³	301,61	316,6905
Custo Total do Material:					316,6905
D - Atividades Auxiliares		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário
1106128	Lançamento mecânico de concreto com bomba rebocável com capacidade de 41 m ³	1,0500	m ³	6,27	6,5835
1100657	Adensamento de concreto por vibrador de imersão	1,0500	m ³	5,00	5,2500
Custo Total das Atividades:					11,8335
E - Transporte de Materiais		Material	m ³ /m ³	DMT	Custo txkm
		Areia			Custo Unitário
Custo Total Transporte do Material:					0,0000
F - Transporte (Atividades Auxiliares)		Material	m ³ /m ³	DMT	Custo txkm
Custo Total Transporte (Outras Atividades):					0,0000
Custo Unitário Direto Total:					328,5240
Lucro e Despesas Indiretas: 22,00%					72,2753
Custo Unitário Total:					400,7993
Observações:					

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO					Maio/2018
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC		Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro			
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão		Dimensão: 149,60 m X 4,14 m			
PN 5	Concreto usinado fck = 40 MPa (comercial), lançamento mecânico com bomba rebocável e adensamento por vibrador de imersão	Prod. da Equipe:	1,00	m ³	
A - Equipamento		Quant.	Utilização Oper. Impr.	Custo Operacional Oper. Impr.	Custo Horário
Custo Horário de Equipamentos:					0,0000
B - Mão-de-Obra		Quant.	Salário-Hora	Custo Horário	
Custo Horário Mão-de-Obra:					0,0000
Adc. sobre mão-de-obra:					0,00%
Custo Horário de Execução:					0,0000
Custo Unitário de Execução:					0,0000
C - Materiais		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário
I 34479	Concreto usinado bombeavel, classe de resistencia C40, com brita 0 e 1, slump = 100 +/- 20 mm, inclui serviço de bombeamento	1,0500	m ³	324,21	340,4205
Custo Total do Material:					340,4205
D - Atividades Auxiliares		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário
1106128	Lançamento mecânico de concreto com bomba rebocável com capacidade de 41 m ³	1,0500	m ³	6,27	6,5835
1100657	Adensamento de concreto por vibrador de imersão	1,0500	m ³	5,00	5,2500
Custo Total das Atividades:					11,8335
E - Transporte de Materiais		Material	m ³ /m ³	DMT	Custo txkm
		Areia			Custo Unitário
Custo Total Transporte do Material:					0,0000
F - Transporte (Atividades Auxiliares)		Material	m ³ /m ³	DMT	Custo txkm
Custo Total Transporte (Outras Atividades):					0,0000
Custo Unitário Direto Total:					352,2540
Lucro e Despesas Indiretas: 22,00%					77,4959
Custo Unitário Total:					429,7499
Observações:					

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO							Maio/2018	
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC			Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro					
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão			Dimensão: 149,60 m X 4,14 m					
PN 6	Apoio náutico para a execução da cravação de estacas centrifugadas de concreto D = 50 cm			Prod. da Equipe:		4,88	m	
A - Equipamento		Quant.	Utilização		Custo Operacional		Custo Horário	
			Oper.	Impr.	Oper.	Impr.		
E9517	Compressor de ar portátil de 912 PCM - 184 kW	1,00	1,00	0,00	146,78	26,40	146,7811	
E9601	Embarcação de transporte de pessoal e apoio logístico - 175 HP	1,00	0,50	0,50	119,32	36,25	77,7857	
E9778	Grupo gerador - 310/340 kVA	1,00	1,00	0,00	154,66	9,21	154,6634	
E9055	Guincho pneumático com capacidade de 2,5 t	4,00	1,00	0,00	53,03	36,25	212,1248	
E9058	Plataforma flutuante de 12 x 24 x 1,8 m com capacidade de 150 t	1,00	1,00	0,00	35,09	27,28	35,0938	
E9009	Rebocador fluvial - 360 HP	1,00	0,50	0,50	362,64	149,58	256,1064	
						Custo Horário de Equipamentos:		882,5552
B - Mão-de-Obra					Quant.	Salário-Hora	Custo Horário	
P9824	Servente				4,0000	17,33	69,3128	
						Custo Horário Mão-de-Obra:		69,3128
						Adc. sobre mão-de-obra: 0,00%		0,0000
						Custo Horário de Execução:		951,8680
						Custo Unitário de Execução:		195,0549
C - Materiais		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário			
						Custo Total do Material:		0,0000
D - Atividades Auxiliares		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário			
						Custo Total das Atividades:		0,0000
E - Transporte de Materiais		Material	m³/m	DMT	Custo txkm	Custo Unitário		
		Areia						
						Custo Total Transporte do Material:		0,0000
F - Transporte (Atividades Auxiliares)		Material	m³/m	DMT	Custo txkm	Custo Unitário		
						Custo Total Transporte (Outras Atividades):		0,0000
						Custo Unitário Direto Total:		195,0549
						Lucro e Despesas Indiretas: 22,00%		42,9121
						Custo Unitário Total:		237,9670
Observações:		Composição elaborada com base na CCU do SICRO cód. 2306726 alterando-se a produção de acordo com a produtividade do serviço de cravação de estaca de concreto centrifugada D = 50 cm (cód. 2306001).						

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO						Maio/2018
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC			Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro			
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão			Dimensão: 149,60 m X 4,14 m			
PN 7	Poste ornamental de aço, circular, cônico contínuo, flangeado, altura livre de 7,0 m		Prod. da Equipe: 1,00 un			
A - Equipamento	Quant.	Utilização Oper.	Impr.	Custo Operacional Oper.	Impr.	Custo Horário
Custo Horário de Equipamentos: 0,0000						
B - Mão-de-Obra				Quant.	Salário-Hora	Custo Horário
S 88264	Eletricista com encargos complementares			7,0000	28,54	199,7800
Custo Horário Mão-de-Obra: 199,7800						
Adc. sobre mão-de-obra: 0,00% 0,0000						
Custo Horário de Execução: 199,7800						
Custo Unitário de Execução: 199,7800						
C - Materiais	Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário		
MN5052	1,0000	un	1.141,22	1.141,2163		
Poste ornamental de aço, circular, cônico contínuo, flangeado, altura livre de 7,0 m, tipo modelo OLERON, ou equivalente						
Custo Total do Material: 1.141,2163						
D - Atividades Auxiliares	Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário		
Custo Total das Atividades: 0,0000						
E - Transporte de Materiais	Material	m³/un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário	
Areia						
Custo Total Transporte do Material: 0,0000						
F - Transporte (Atividades Auxiliares)	Material	m³/un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário	
Custo Total Transporte (Outras Atividades): 0,0000						
Custo Unitário Direto Total: 1.340,9963						
Lucro e Despesas Indiretas: 22,00% 295,0192						
Custo Unitário Total: 1.636,0155						
Observações: Composição elaborada com base nas CCU's do SINAPI cód. 73769.						

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO						Maio/2018
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC			Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro			
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão			Dimensão: 149,60 m X 4,14 m			
PN 8	Poste ornamental de aço, circular, cônico contínuo, flangeado, altura livre de 4,0 m		Prod. da Equipe: 1,00 un			
A - Equipamento	Quant.	Utilização Oper.	Impr.	Custo Operacional Oper.	Impr.	Custo Horário
Custo Horário de Equipamentos: 0,0000						
B - Mão-de-Obra			Quant.	Salário-Hora		Custo Horário
S 88264	Eletricista com encargos complementares		7,0000	28,54		199,7800
Custo Horário Mão-de-Obra: 199,7800						
Adc. sobre mão-de-obra: 0,00% 0,0000						
Custo Horário de Execução: 199,7800						
Custo Unitário de Execução: 199,7800						
C - Materiais			Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário
MN5050	Poste ornamental de aço, circular, cônico contínuo, flangeado, altura livre de 4,0 m, tipo modelo PRC 40 F, ou equivalente		1,0000	un	504,04	504,0355
Custo Total do Material: 504,0355						
D - Atividades Auxiliares			Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário
Custo Total das Atividades: 0,0000						
E - Transporte de Materiais	Material		m³/un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário
		Areia				
Custo Total Transporte do Material: 0,0000						
F - Transporte (Atividades Auxiliares)	Material		m³/un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário
Custo Total Transporte (Outras Atividades): 0,0000						
Custo Unitário Direto Total: 703,8155						
Lucro e Despesas Indiretas: 22,00% 154,8394						
Custo Unitário Total: 858,6549						
Observações: Composição elaborada com base nas CCU's do SINAPI cód. 73769.						

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO						Maio/2018
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC			Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro			
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão			Dimensão: 149,60 m X 4,14 m			
PN 9	Parafuso chumbador tipo J, diâmetro - Ø 5/8", comprimento - 400,0 mm - fornecimento e instalação		Prod. da Equipe: 1,00		cj	
A - Equipamento		Quant.	Utilização Oper. Impr.	Custo Operacional Oper. Impr.	Custo Horário	
					Custo Horário de Equipamentos: 0,0000	
B - Mão-de-Obra			Quant.	Salário-Hora	Custo Horário	
S 88264	Eletricista com encargos complementares		8,0000	28,54	228,3200	
					Custo Horário Mão-de-Obra: 228,3200	
					Adc. sobre mão-de-obra: 0,00% 0,0000	
					Custo Horário de Execução: 228,3200	
					Custo Unitário de Execução: 228,3200	
C - Materiais		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário	
MN11975	Parafuso chumbador tipo J, diâmetro - Ø 5/8", comprimento - 400,0 mm		4,0000	un 23,98	95,9192	
					Custo Total do Material: 95,9192	
D - Atividades Auxiliares		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário	
					Custo Total das Atividades: 0,0000	
E - Transporte de Materiais		Material	m³/cj	DMT	Custo txkm	
		Areia				
					Custo Total Transporte do Material: 0,0000	
F - Transporte (Atividades Auxiliares)		Material	m³/cj	DMT	Custo txkm	
					Custo Unitário Direto Total: 324,2392	
					Lucro e Despesas Indiretas: 22,00% 71,3326	
					Custo Unitário Total: 395,5718	
Observações: Composição elaborada com base na CCU do SINAPI cód. 73855/001.						

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO						Maio/2018
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC			Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro			
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão			Dimensão: 149,60 m X 4,14 m			
PN 10	Parafuso chumbador tipo J, diâmetro - Ø 1/2", comprimento - 250,0 mm - fornecimento e instalação		Prod. da Equipe: 1,00		cj	
A - Equipamento		Quant.	Utilização Oper. Impr.	Custo Operacional Oper. Impr.	Custo Horário	
					Custo Horário de Equipamentos: 0,0000	
B - Mão-de-Obra			Quant.	Salário-Hora	Custo Horário	
S 88264	Eletricista com encargos complementares		8,0000	28,54	228,3200	
					Custo Horário Mão-de-Obra: 228,3200	
					Adc. sobre mão-de-obra: 0,00% 0,0000	
					Custo Horário de Execução: 228,3200	
					Custo Unitário de Execução: 228,3200	
C - Materiais		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário	
MN11977	Parafuso chumbador tipo J, diâmetro - Ø 1/2", comprimento - 250,0 mm		4,0000	un 11,58	46,3376	
					Custo Total do Material: 46,3376	
D - Atividades Auxiliares		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário	
					Custo Total das Atividades: 0,0000	
E - Transporte de Materiais		Material	m³/cj	DMT	Custo txkm	
		Areia				
					Custo Total Transporte do Material: 0,0000	
F - Transporte (Atividades Auxiliares)		Material	m³/cj	DMT	Custo txkm	
					Custo Unitário Direto Total: 274,6576	
					Lucro e Despesas Indiretas: 22,00% 60,4247	
					Custo Unitário Total: 335,0823	
Observações: Composição elaborada com base na CCU do SINAPI cód. 73855/001.						

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO							Maio/2018
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC			Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro				
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão			Dimensão: 149,60 m X 4,14 m				
PN 11	Luminária LED, 54 W, óptica RC - fornecimento e instalação		Prod. da Equipe:		1,00	un	
A - Equipamento							
		Quant.	Utilização		Custo Operacional		
			Oper.	Impr.	Oper.	Impr.	
S 5928	Guindauto hidráulico, capacidade máxima de carga 6200 kg, mom	0,225	1,00	0,00	134,80	32,76	
						30,3711	
Custo Horário de Equipamentos:						30,3711	
B - Mão-de-Obra							
			Quant.	Salário-Hora	Custo Horário		
S 88264	Eletricista com encargos complementares		0,5000	28,54	14,2700		
S 88316	Servente com encargos complementares		0,5540	16,16	8,9526		
Custo Horário Mão-de-Obra:						23,2226	
Adc. sobre mão-de-obra: 0,00%						0,0000	
Custo Horário de Execução:						53,5937	
Custo Unitário de Execução:						53,5937	
C - Materiais							
		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário		
MN254013	Luminária LED, tipo modelo MERAK IAF Istanium LED, 54 W, Óptica RC, ou equivalente (Referência: MERIAFGTFRRC_DL_54W700IABRS1-10C1GYDECO / Código: 254-200042013)	1,0000	un	2.019,80	2.019,8020		
Custo Total do Material:						2.019,8020	
D - Atividades Auxiliares							
		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário		
Custo Total das Atividades:						0,0000	
E - Transporte de Materiais							
	Material	m³/un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário		
	Areia						
Custo Total Transporte do Material:						0,0000	
F - Transporte (Atividades Auxiliares)							
	Material	m³/un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário		
Custo Total Transporte (Outras Atividades):						0,0000	
Custo Unitário Direto Total:						2.073,3957	
Lucro e Despesas Indiretas: 22,00%						456,1471	
Custo Unitário Total:						2.529,5428	
Observações: Composição elaborada com base na CCU do SINAPI cód. 83475.							

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO							Maio/2018
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO-SC			Local: Ligação Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro				
Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão			Dimensão: 149,60 m X 4,14 m				
PN 12	Luminária LED, 41 W, óptica RE - fornecimento e instalação		Prod. da Equipe:		1,00	un	
A - Equipamento							
		Quant.	Utilização		Custo Operacional		
			Oper.	Impr.	Oper.	Impr.	
S 5928	Guindauto hidráulico, capacidade máxima de carga 6200 kg, mom	0,225	1,00	0,00	134,80	32,76	
						30,3711	
						Custo Horário de Equipamentos:	30,3711
B - Mão-de-Obra							
			Quant.	Salário-Hora	Custo Horário		
S 88264	Eletricista com encargos complementares		0,5000	28,54	14,2700		
S 88316	Servente com encargos complementares		0,5540	16,16	8,9526		
						Custo Horário Mão-de-Obra:	23,2226
						Adc. sobre mão-de-obra: 0,00%	0,0000
						Custo Horário de Execução:	53,5937
						Custo Unitário de Execução:	53,5937
C - Materiais							
		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário		
MN256016	Luminária LED, tipo modelo MERAK IYF Istanium LED, 41 W, Óptica RE, ou equivalente (Referência: MERIYFGTFRRE_DL_41W530IABRS1-10C1GY9007 / Código: 256-200023016)	1,0000	un	1.645,58	1.645,5763		
						Custo Total do Material:	1.645,5763
D - Atividades Auxiliares							
		Quant.	Unidade	Preço Unit.	Custo Unitário		
						Custo Total das Atividades:	0,0000
E - Transporte de Materiais							
	Material	m³/un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário		
	Areia						
						Custo Total Transporte do Material:	0,0000
F - Transporte (Atividades Auxiliares)							
	Material	m³/un	DMT	Custo txkm	Custo Unitário		
						Custo Unitário Direto Total:	1.699,1700
						Lucro e Despesas Indiretas: 22,00%	373,8174
						Custo Unitário Total:	2.072,9874
Observações: Composição elaborada com base na CCU do SINAPI cód. 83475.							

Pesquisas de Mercado

ORÇAMENTO Nº ORC00015327

Emissão: 29/05/18

Situação: Pendente

Primeira emissão: 28/05/18

Validade da proposta: 27/06/18

FORNECEDOR:				CLIENTE:			
Razão:	RICARDO LINDENMEYER ME			Razão:	IGUATEMI CONS E SERV DE ENGENHARIA LTDA		
Fantasia:	METALSINTER			Fantasia:	IGUATEMI SC		
Endereço:	EST. CANDIDO PINHEIRO DE BARCELOS, 4401			Endereço:	RUA SANTOS SARAIVA, 1964		
Bairro:	DISTRITO INDUSTRIAL	CEP:	94836010	Bairro:	CAPOEIRAS	CEP:	00000.000
Cidade:	VIAMÃO	UF:	RS	Cidade:	FLORIANOPOLIS	UF:	SC
CNPJ:	97.282.628/0001-69	I.E.:	159/0175490	CNPJ:	83.256.172/0001-58	I.E.:	ISENTO
Telefone:	+55 51 - 3046.8900			Telefone:	48-3333.8336		
Atendimento:	VENDASRS - THAIS			Contato:	JROBERTO		

Operação:	610.1B VENDA DE PRODUCAO DO ESTABELECIMENTO		
Condição Pgto:	VENDA 01 X - 28 DD	Emitente responsável pela entrega (SEM DESCARGA)	

Transportadora:	RICARDO LINDENMEYER - EPP	Fone:	51-3046-8900
Endereço Entrega:	RUA SANTOS SARAIVA, 1964 B: CAPOEIRAS - FLORIANOPOLIS - SC CEP: 00000-000		

Observação:	REVISÃO 2 - FRETE PARA ESTAS QUANTIDADES INCLUIDO ATÉ FLORIANOPOLIS/SC, CONSUMIDOR FINAL - DIFAL JÁ INCLUIDO NO VALOR DOS PRODUTOS		
-------------	---	--	--

Representante:	PROJETO SISTEMAS DE ILUMINACAO LTDA - ME	Contato Repres.:	FLÁVIO
Telefone:	48-32461066		

Cadastro Obra:

CÓDIGO	PRODUTO	QTD	R\$ UNIT.	TOTAL ITEM	ICMS	EXPEDIÇÃO
000.010.00002 008548	POSTE CONICO RETO - ALT: 4,00 FLANGEADO - DJE: 160X65 - DIST. SOLO JANELA: 0,0 - P/ VENTOS DE 160 - KM/H - PROJETOR/LUMINARIA: . - . - ACABAMENTO: ZN FOGO - OBS.: Ø TOPO 57 #2,65 PINTADO RAL 9007	15,00	503,410	7.551,15	12,0000	29/05/18
500.100.00003	CHUMBADOR FORMATO L Ø1/2" COMP 250 ZN (CH1)	60	11,570	694,20	12,0000	29/05/18
000.001.00001 009727	POSTE ORNAMENTAL - ALT: 6,00 (MA LUMINÁRIA, 7 METROS TOTAL) OLERON - CONFIGURAÇÃO: SIMPLES - PH: 1.500 - ENC. LUM.: 60,3 - SAÍDA: 5° FLANGEADO - P/ VENTOS DE 144 - JANELA: . - ACABAMENTO: ZN FOGO - OBS.: PINTADO RAL 9007	4,00	1.139,800	4.559,20	12,0000	29/05/18
500.100.00005	CHUMBADOR FORMATO L Ø5/8" COMP 400 ZN (CH2)	16	23,950	383,20	12,0000	29/05/18
Total Líquido:						13.187,75

OBSERVAÇÕES DO PEDIDO:

- ALIQUOTA DE ICMS CONFORME NT 003/2015 V. 1.80 – JUNHO/2016.
- PARA CLIENTES NÃO CONTRIBUINTES, VALOR DO DIFAL DISCRIMINADO NO CAMPO DE OBSERVAÇÕES DA NOTA FISCAL.
- PRAZOS DE EXPEDIÇÃO CONFORME DEMANDA, FAVOR CONFIRMAR ANTES DO FECHAMENTO.
- ENTREGAS SEM DESCARGA.
- GARANTIA DE 5 ANOS CONTRA DEFEITOS DE FABRICAÇÃO E/OU GALVANIZAÇÃO.
- FABRICADO CONFORME NBR 14.744.
- GALVANIZADO CONFORME NBR 6.223.

De: Eliseu [<mailto:eliseu@polusconectores.com.br>]
Enviada em: quarta-feira, 22 de fevereiro de 2017 16:54
Para: José Roberto Rossi Filho
Assunto: RES: Orçamento Conectores

De: José Roberto Rossi Filho [<mailto:jroberto@iguatemi.eng.br>]
Enviada em: quarta-feira, 22 de fevereiro de 2017 15:31
Para: eliseu@polusconectores.com.br
Assunto: Orçamento Conectores

Prezado,

Solicito orçamento dos seguintes itens:

Grampo de terra duplo com parafuso tipo "U" - GTDU, modelo GTDU 3/8" IPS 4-2/0, ou equivalente, para cabos #16,0 a 70,0 mm² = **30 unidades**;
Preço Unitário R\$ 14,75
Prazo de Entrega-Imediato

Grampo de terra duplo com parafuso tipo "U" para 2 condutores - GTDU 2C, modelo GTDU2C 3/8" IPS 4-2/0, ou equivalente, para cabos #16,0 a 70,0 mm² = **375 unidades**;
Preço Unitário R\$ 20,30
Prazo de Entrega-Imediato

Terminal de aperto ou pressão tipo sapata, com parafuso e porca, modelo TA-6, ou equivalente, para cabo de cobre #6,0 mm² = **100 unidades**;
Preço Unitário R\$ 2,20
Prazo de Entrega-Imediato

Terminal de aperto ou pressão, tipo sapata, com parafuso e porca, modelo TA-35, ou equivalente, para cabo de cobre #35,0 mm² = **400 unidades**;
Preço Unitário R\$ 2,55
Prazo de Entrega-Imediato

Conector para compressão de cobre tipo "CCO", modelo CCO 25-25, ou equivalente, principal 10,0 - 25,0 mm², derivação 16,0 - 25,0 mm² = **30 unidades**;
Preço Unitário R\$ 2,75
Prazo de Entrega-Imediato

Conector para compressão de cobre tipo "CCO", modelo CCO 50-35, ou equivalente, principal 25,0 - 50,0 mm², derivação 16,0 - 35,0 mm² = **1.750 unidades**;
Preço Unitário R\$ 4,95
Prazo de Entrega- 550 pçs Imediato/Saldo 30 dias

Conector para compressão de cobre tipo "CCO", modelo CCO 50-50, ou equivalente, principal 35,0 - 50,0 mm², derivação 35,0 - 50,0 mm² = **100 unidades**.
Preço Unitário R\$ 4,70

Prazo de Entrega-Imediato

Cond. de Pagto. 28 DDL (Mediante aprovação do cadastro)

IPI-Incluso

ICMS-12% Incluso

Frete-Fob

Validade-05 dias



INTELLI IND. TERM. ELETR. LTDA
 AVENIDA MARGINAL, 680
 ORLÂNDIA
 BRASIL

299
 Fone +55 16 3820 1500
 Fax +55 16 3820 1570

ORÇAMENTO

Data: 22/02/17

137.694

Página 1

Repres: 187 / 1 DE MELO Ped.Repr: Ped.Cliente:
 Cliente: 42179 - IGUATEMI-CONSULTORIA E SERVIÇO CNPJ: 83256172/0001-58 Insc.Est: 255007582
 End.Fat: RUA SANTOS SARAIVA Fone: (48) 3248-2633
 FLORIANÓPOLIS SC Fax: (48) 3333-6522
 BRASIL CEP: 88070-101 T.Venda: E-mail:
 Attn: Uso próprio (Consumo) Ref:

End.de Entrega: O mesmo acima.

Cidade.:

CEP:

It	Quantidade	Uni	Código	Produto	Vlr.Unitário	Vlr.Prod.	% IPI	Sub.Tribut	Total
1	30,00	PC	2217	GRAMPO TERRA DUPLO P ARAFUSO TIPO U /GTDU-3/8"-IPS-4-2/0	8,6271	258,81	5,00	13,59	285,34
Ref.:	NORMAL		Aca.:	NORMAL		Ace.:	ACO ZINC. ELETR		
2	375,00	PC	1879	GRAMPO TERRA DUPLO P ARAFUSO TIPO U P/ DOIS CABOS /GTDU2C-3/8"-IPS-4-2/0	13,4707	5.051,51	5,00	265,20	5.569,29
Ref.:	NORMAL		Aca.:	NORMAL		Ace.:	ACO ZINC. ELETR		
3	100,00	PC	2846	TERMINAL PRESSAO /TA-6	1,4473	144,73	5,00	7,60	159,57
4	400,00	PC	1905	TERMINAL PRESSAO /TA-35	1,6890	675,60	5,00	35,47	744,85
5	30,00	PC	3581	CONECTOR COMPRESSAO COBRE CCO /CCO-25-25	2,8596	85,79	5,00	4,50	94,58
6	1750,00	PC	11047	CONECTOR COMPRESSAO COBRE CCO /CCO-50-35	4,8242	8.442,35	5,00	443,22	9.307,69
7	100,00	PC	11059	CONECTOR COMPRESSAO COBRE CCO /CCO-50-50	4,6651	466,51	5,00	24,49	514,33
Soma R\$							15125,30	756,28	794,07
								Subtotal R\$	15125,30
								Total R\$	16.675,65

Condições de Fornecimento

Tipo Frete

Pagamento 0 - À vista.



INTELLI IND. TERM. ELETR. LTDA
AVENIDA MARGINAL, 680
ORLÂNDIA
BRASIL

300
Fone +55 16 3820 1500
Fax +55 16 3820 1570

ORÇAMENTO

Data: 22/02/17

137.694

Página 2

Repres: 187 / 1 DE MELO

Ped.Repr:

Ped.Cliente:

Não terá vencimento na semana

Não terá vencimento nos dias

:: Obs de vencimento

Entrega em 30 Dias da confirmação

Validade da proposta 10 Dias

I.C.M.S. 12,00 Incluso

I.P.I. Incluso

Pedido mínimo

Faturamento mínimo R\$ 1.000,00 (Hum mil reais)

Observação

FRETE FOB SP.

PRAZO DE ENTREGA 30 DIAS.

PRIMEIRO PEDIDO À VISTA.

No aguardo de um breve retorno. Aproveitamos a oportunidade para agradecer a consulta e enviar cordiais saudações.

Atenciosamente,

DE MELO REPRESENTAÇÕES LTDA

DAVI DE MELO FILHO

DEMELO@UNETVALE.COM.BR

phones: (48) 48-3263-0902 | 48-99919-9399

fax: 32631775

Representante GRUPO INTELLI



Rua Sir Winston Churchill, 1691
Distrito Industrial-Cravinhos/SP
CEP: 14140-000
Brasil

Orçamento: 052027
TEL.: +55-16-3951-9595
e-mail: vendas@conimel.com.br

Data de Emissão: 23/02/17 Validade da proposta: 10 dias
Contato Conimel: DIRETO
Vendedor: DIEGO MOREIRA

Código: 006981/01 Nome/Razão: IGUATEMI - CONSULTORIA E SERVICOS DE ENGENHARIA LTDA
CNPJ: 83.256.172/0001-58 Insc. Est: 255007582
Endereço: RUA SANTOS SARAIVA, 1964
Cidade: FLORIANOPOLIS Cep: 88070101 Fone: 3248-2633 Estado: SC Pais: BRASIL
Contato: JOSE ROBERTO Email: jroberto@iguatemi.eng.br Finalidade da Compra: Revenda
Local de Entrega: RUA SANTOS SARAIVA, 1964
End.de Cobrança: RUA SANTOS SARAIVA, 1964

Item	Qtd	Código	Produto	Vir.Unit.	Vir.Produ to	%IPI	%ST
01	50	GHC000-1	GRAMPO DE ATER. ZA 8-2/0 AWG 1/4-3/8IPS H1/2-3/4COND.8A4	8,1005	405,0200	5	14.16
02	375	GUD002-1	G. DUPLO DE ATER. DE LTH 5/8-3/4 ZA COND.4-2/0	7,3498	2.756,1800	5	14.16
03	100	TPC002	TERM. DE PRESSAO 6MM2 A.T	1,2232	122,3200	5	14.16
04	400	TPC006	TERM. DE PRESSAO 35MM2 A.T	2,4473	978,9100	5	14.16
05	30	DPR3031	CONECTOR COMPRESSAO DE COBRE TIPO C PRINC. 10-25MM² / DER. 16-25MM²	4,8304	144,9100	5	14.16
06	1750	DPR3505	CONECTOR COMPRESSAO DE COBRE TIPO C PRINC. 25-50MM² / DER. 16-35MM²	8,1026	14.179,6100	5	14.16
07	100	DPR3969	CONECTOR COMPRESSAO DE COBRE TIPO C PRINC. 35-50MM² / DER. 35-50MM²	7,8253	782,5300	5	14.16
Valor Total da mercadoria:						19.369,4800	
+ Despesas:						0,0000	
+ Frete:						0,0000	
Total c/ Impostos/Despesas/Frete						23.218,8200	

Condições de Fornecimento:

Frete: FOB

Condição de pagamento: 50% entrada 25% 28dd 25% 35dd

Prazo de faturamento: até 20 dias úteis a partir da confirmação da ordem de compra.

Faturamento e parcela mínima R\$ 1.000,00

Os descontos são aplicados de acordo com o valor total do orçamento, caso haja alterações os valores podem sofrer variação.

ICMS - Incluso PIS/Cofins - Incluso



Connecting Power to Your World™



Proposta Comercial N°: P.20170308-1425/GB-R0

Empresa : Eng. JRoberto.

Cidade: SÃO JOSE UF: SC

Atividade : INSTALADOR

Responsável: Eng. JRoberto.

Telefones :

E.mail :

Projeto / Cotação via email

Condições Gerais de Fornecimento

Impostos: Conforme alíquota abaixo especificada. ICMS Incluso, IPI a incluir, PIS/COFINS Incluso.

(Havendo alteração na Legislação, será tributado a alíquota vigente na ocasião do faturamento)

Posui o benefício do REIDI ? **NÃO**

Prazo de entrega: à combinar - a contar da aprovação dos desenhos (caso necessários)

Pedido Mínimo para faturamento: R\$ 1.500,00

Condição de Pagamento: 30DDL

Embalagem: Inclusa no padrão rodoviário - BURNDY

Validade da Proposta: 30 Dias

Frete: **FOB** Local: Fabrica SP

Garantia do Material : 12 meses

Ensaio: Podemos anexar a esta proposta, ensaios dos produtos e aplicações similares aos ofertados para vossa apreciação, caso isto se faça necessário. Para a realização de novos ensaios, caso necessários, serão objeto de novo orçamento. (não estão inclusos)

Plano de inspeção e testes: Quando solicitado o PIT, será enviado conforme padrão BURNDY, caso seja necessária a apresentação em outro padrão, o prazo de entrega será revisto.

Desenhos: Quando solicitado os desenhos, serão apresentados no padrão BURNDY. Para confecção dos desenhos em outro padrão, o prazo de entrega considerado após aprovação do mesmo.

Condições do(s) Preço(s): Para compra **SPOT**, preço fixo irrevogável; para **Contrado**, reajuste pelo COGE. Contrato para material importado, reajuste pelo dólar Americano.

Cancelamento de pedido: Não serão aceitos cancelamentos de pedidos, quando: produtos especiais, fora de catálogo, sob encomenda ou processo de produção iniciado.

Substituição Tributária: Caso haja "ST" para o Estado Destino { para o(s) produto(s) abaixo ofertado(s) }, será acrescido o percentual devido e/ou o diferencial do ICMS conforme Legislação.

Em caso de pedido preencher anexo I

Obs: A alíquota do ICMS e a base de cálculo poderão sofrer alterações de acordo com o destino, e/ou, o fim da mercadoria.

Eder Gomes
Gerente de Vendas
Tel.(11) 5515-7197
email: egomes@burndy.com

Guilherme Batista Junior
Engenheiro de Vendas
Tel.(41) 98831-7946/
(41) 98432-1737
email: gbatista@burndy.com

Proposta Comercial N°: P.20170308-1425/GB-R0

Para: Eng. J.Roberto.
Att.: Eng. J.Roberto.
Projeto: Cotação via email
C.C.:

De: Guilherme Batista Junior
E-mail: gbatista@burndy.com
Tel.: (41) 98831-7946/98432-1737
Data: 08-mar-17

Prezado(s) Senhor(es):

Agradecemos sua consulta e interesse na utilização de nossos produtos e serviços.

Submetemos à apreciação de V.Sas. nosso orçamento para fornecimento do material abaixo relacionado:

Item	Qtd pçs./ Embalag em	Código Catálogo	Descrição	Qtd.Pç Orçada	R\$ unit.	R\$ Sub Total	NCM	IPI a incluir	R\$ Sub Total Com IPI	PIS COFIN S Incluso	ICMS Incluso	Prazo de entrega Dias
Projeto : Cotação via email												
1	50	GP6426	Grampo de Aterramento para ligação dois cabos paralelos a Haste: Haste 16-19 mm / 3/8" IPS condutor 25 - 70 mm2. Acess.Fixação em Aço	405	R\$ 25,49	R\$ 10.322,82	8535.90.00	5%	R\$ 10.838,96	9,25%	12%	30 Dias
2	100	QA6-Série Métrica	Terminal em Bronze tipo Pressão Reforçado. Aplicação Cabo à Barra 1 furo. Condutores: 6 mm2	100	R\$ 0,90	R\$ 90,00	8535.90.00	5%	R\$ 94,50	9,25%	12%	30 Dias
3	50	QA35-Série Métrica	Terminal em Bronze tipo Pressão Reforçado. Aplicação Cabo à Barra 1 furo. Condutores: 35 mm2	400	R\$ 2,90	R\$ 1.160,00	8535.90.00	5%	R\$ 1.218,00	9,25%	12%	30 Dias
4	50	YGHC2C2 TIPO EXP.	Conector de compressão, sistema Hyground em cobre eletrolítico puro, 99.9% de Pureza. Aplicação Cabo / Cabo Passagem 10 - 35 mm2 / Derivação 10 - 35	30	R\$ 6,03	R\$ 180,88	8535.90.00	5%	R\$ 189,92	9,25%	12%	30 Dias
5	50	YGHC26C2	Conector de compressão, sistema Hyground em cobre eletrolítico puro, 99.9% de Pureza. Aplicação Cabo / Cabo Passagem 35 - 70 mm2 / Derivação 10 - 35	1.750	R\$ 10,05	R\$ 17.585,61	8535.90.00	5%	R\$ 18.464,89	9,25%	12%	30 Dias
6	25	YGHC26C26	Conector de compressão, sistema Hyground em cobre eletrolítico puro, 99.9% de Pureza. Aplicação Cabo / Cabo Passagem 35 - 70 mm2 / Derivação 35 - 70	100	R\$ 7,25	R\$ 725,00	8535.90.00	5%	R\$ 761,25	9,25%	12%	30 Dias

Obs:

Total do Fornecimento Com ICMS e PIS/COFINS Inclusos e IPI a incluir
R\$ 30.064,31
Total do Fornecimento Com ICMS e PIS/COFINS Inclusos e IPI incluso
R\$ 31.567,52



Connecting Power to Your World™



ANEXO I

Proposta Comercial Nº: P.20170308-1425/GB-R0

Projeto : Cotação via email

Responsável Eng. J.Roberto.

Procedimentos Fiscais e Logísticos

Prezado cliente,

Se eventualmente formos ganhadores do processo em negociação, solicitamos que, na ocasião do pedido e/ou intenção de aquisição, confirmar os

Fiscais

1) Natureza da Operação / Fins do(s) material(is).

- a) Consumo Final / Ativo Mobilizado - Contribuinte
- b) Consumo Final - Não Contribuinte
- c) Construtora - Não Contribuinte
- d) Industrialização
- e) Revenda
- f) Concessionária de Energia
- g) Outro Quais :

2) Benefício(s) Fiscal(is).

- Não
- Sim Quais:
(Benefício não previsto na legislação, encaminhar cópia do mesmo)

3) Triangulação de Mercadoria.

- Não
- Sim

Procedimento para Triangulação - A,B,C :

- a) A Burndy emitirá um Nfe "A" com natureza "Venda à Ordem";
Com base na nota da Burndy, o comprador emitirá uma NFe "B" como Simples Remessa para o local de entrega (obra c/ CNPJ). Após a emissão das notas anteriores "A, B", a Burndy emitirá uma NFe "C" Simples Remessa, ou Entrega por Conta e Ordem, igual a nota "B" de Remessa do
- b) Comprador, informando o número da nota "B", e que os impostos foram pagos na nota Fatura "A" de número xxxx de xx/xx/xx. As duas DANFE's deverão acompanhar a mercadoria até o destino.

Logísticos

Condições de frete: FOB

Definir transportadora

LOCAL DE ENTREGA:


Comercial Elétrica São Pedro - LTDA.

RUA PREF DIB CHEREM n° - 3353 - CAPOEIRAS

CEP: 88.090.001 -Fone/Fax: (48) 3954 2900 - FLORIANOPOLIS - SC

CNPJ: 00.589.066/0007-54 - INC. EST: 256.852.774

27/03/2017
Dados do Cliente

 Cliente: **Iguatemi Construtora e Serviços de Engenharia LTDA**

Contato: Miriam Teodoro

Telefone: (48) 3248-2633

Email :

 Vendedor: **293** RENAN DA COSTA

Cod.	Quant.	Descrição	Referencia	Valor Uni.	Valor Tot.
3706	300	CABO PP 1KV - 3 X 2,50MM	1082-PT	R\$ 2,99	R\$ 897,00
3707	200	CABO PP HEPR - 3 X 4,00MM	1083-PT	R\$ 4,88	R\$ 976,00
3708	1000	CABO PP HEPR - 3 X 6,00MM	1084-PT	R\$ 6,83	R\$ 6.830,00
26066	15	PROTETOR SURTOS SPW275-60	10609715	R\$ 183,30	R\$ 2.749,50
1191	15	CHAVE FUSIVEL 15KVX100A BASE C 10KA	MZ89021-6111	R\$ 230,45	R\$ 3.456,75
23358	9	ELO FUSIVEL TIPO H 3A 500MM	EF3HNCIF	R\$ 4,70	R\$ 42,30
9492	6	ELO FUSIVEL TIPO H 5A 500MM	EF5HNCIF	R\$ 4,70	R\$ 28,20
3351	15	PARA-RAIO POLIMERICO 12KV 10KA	75200006	R\$ 159,80	R\$ 2.397,00
6908	600	CAIXA DE CONCRETO - 45 X 65		R\$ 51,50	R\$ 30.900,00
10439	600	TAMPA PADRAO 46X70 ENERGIA 125KN NOD	000566	R\$ 277,65	R\$ 166.590,00
3423	10	CAIXA DE CONCRETO - 30 X 30		R\$ 32,70	R\$ 327,00
8729	3	DISJUNTOR TRIF. MDW C63-3	10076465	R\$ 49,85	R\$ 149,55
12702	2	DISJUNTOR TRIF. MDW C80-3	10075739	R\$ 137,85	R\$ 275,70
23382	1	DISJUNTOR TRIF. MDW C100-3	10075747	R\$ 137,85	R\$ 137,85
24435	1	DISJUNTOR TRIF. MDW C125-3	11807348	R\$ 137,85	R\$ 137,85

Condições de pagamento a combinar
Mercadoria a pronta entrega
Sujeito a estoque.

Os produtos ofertados serão entregues conforme descrição acima

verificar se os produtos ofertados atendem as suas especificações

Validade do orçamento: 03 dias

vendasfloripa7@celesp.com.br

Subtotal	R\$ 215.894,70
Desconto	0%
	R\$ 0,00
TOTAL	R\$ 215.894,70

Segue orçamento solicitado

Denominacao: ENERGILUZ COMERCIO DE MATERIAIS ELETRICOS LTDA		CNPJ: 12.821.926/0001-27			
Endereço: AV. LEOBERTO LEAL, 55 - BARREIROS - SAO JOSE - SC					
Email: (48) 3211-7000		Fone: (48) 3211-7000			
Identificacao do Destinatario					
Nome: IGUATEMI CONSULTORIA E SERVICOS DE ENG. LTDA		CNPJ/CPF: 83.256.172/0001-58			
Fone: (48) 3248-2633					
Nº do Documento: 0000057682	Nº do Documento Fiscal:				
Nº do COO: 116090					
Codigo	Descricao	UN	Qtd	Unitario	Total
146014	CABO PP 1KV 3 X 2.50MM	MT	300	3.9015	1.170,45
146015	CABO PP 1KV 3 X 4.00MM PT	MT	200	5.9245	1.184,90
146016	CABO PP 1KV 3 X 6.00MM	MT	1000	9.4690	9.469,00
431017	DISPOSITIVO DPS C/SURTO 50KA DPS50275 STECK	UN	15	107.6185	1.614,28
168024	PARA RAO POLIMERICO 12KV - 10KA BALESTRO	UN	15	232.1095	3.481,64
817947	CAIXA CONCRETO 65 X 85 X 80 CELESC S/TPA	UN	30	514.8025	15.444,08
271120	TAMPA FERRO FUNDIDO 70X90 12.5TON ENERGIA	UN	30	590.9540	17.728,62
270020	TAMPA FERRO FUNDIDO 65X45 ENERGIA	UN	600	165.8520	99.511,20
151041	CAIXA CONCRETO 45X65 CELESC S/TPA	UN	600	57.6555	34.593,30
151039	CAIXA CONCRETO 30X30 C/TPA	UN	10	24.0975	240,98
184069	DISJUNTOR TRIP: "C" 63A SDD63C63 STECK	UN	3	45.1095	135,33
184173	DISJUNTOR TRIP: "C" 80A SD-3C80 STECK	UN	2	128.9790	257,96
184174	DISJUNTOR TRIP: "C"100A SDD3C100 STECK	UN	1	129.1660	129,17
184175	DISJUNTOR TRIP: "C"125A SD-3C125 STECK	UN	1	248.7100	248,71
168100	CAIXA EQUIPOTENCIALIZACAO BEP POLIC.TAFF	UN	5	192.2870	961,44
				Total Produto	186.171,04
Nº Orcamento: 2212169 - 17/03/2017					
Vendedor: VERA					
Obs:					
C.Pagto:					
Validade:					
Entrega: Imediato (Suj. Estoque)					
E vedada a autenticacao deste documento					

P.Entrega:

Vera L. K. Silva
Depto. de Vendas
Fone: (48) 9167.0574
e-mail: vera@energiluz.com.br



**Orçamento Nº 1.000.154.648**AV ELZA LUCCH, 157 PONTE DO IMARUIM PALHOCA/SC
CEP: 88130-600 FONE: 48 3342-8666 / 3342-8800308
Pág.: 1
02/03/2017 15:21

Cliente: 4 CAIXA

Endereço: AV ELZA LUCCHI - 157

Bairro: PONTE DO IMARUIM Cidade: Palhoça

Fone: 48 33428800

Fone2:

Caixa Postal:

CEP: 88130600

UF: SC

CNPJ/CPF: 000.000.000-00

Inscrição Estadual: 0

Código	Descrição	Qtde.	Vlr. Unit.	Vlr. Total
443	CABO PP 3X2,5MM	300	5,70	1.710,00
444	CABO PP 3X4,0MM	200	9,45	1.890,00
420	CABO PP 3X6,0MM	1000	11,15	11.150,00
1015	CAIXA CONCRETO 85 X 65 X 80	30	600,00	18.000,00
8450	TAMPA FERRO FUNDIDO 46X70CM CELESC 40 TONELADAS	30	392,00	11.760,00
639	CAIXA CONCRETO 48 X 72 X 50	600	84,00	50.400,00
1422	TAMPA FERRO FUNDIDO 46X70CM CELESC 12,5 TONELADAS	600	363,00	217.800,00
489	CAIXA CONCRETO 30X30 QUADRADA	10	28,00	280,00
1818	DISJUNTOR TRIFASICO MINI C 63A CCA	3	47,40	142,20
5587	DISJUNTOR TRIFASICO MINI C 80A CCA	2	129,90	259,80
410	DISJUNTOR TRIFASICO MINI C 100A CCA	1	129,90	129,90
1821	DISJUNTOR TRIFASICO MINI C 125A CCA	1	167,00	167,00
1444	CAIXA BEP (ALUMINIO)	5	370,00	1.850,00
Total:		2782		315.538,90

Total: 255.000,00

Forma de Pagamento 1ª Parcela: (0 dd) 255.000,00 em 02/03/2017

Vendedor: LEONARDO

Obs.: ORÇAMENTO IGUATEMI

De: Felipe - Depto Televidas - Santa Rita <felipe.televidas@santarita.com.br>

Enviado: sexta-feira, 3 de março de 2017 16:43

Para: Miriam Teodoro

Assunto: TELEVIDAS SANTA RITA ORÇAMENTO

Boa tarde Miriam,

Segue orçamento conforme solicitado. Por gentileza analisar os itens solicitados verificando se estão corretos. Fico no aguardo para que possamos fechar negócio.

Item	Código	Descrição	Qtde.	Un.	Prc.Unit.	Total
1	1002040009	CABO COBRE FLEXIVEL ISOLADO 500V / 750V PP 3X 2,50MM2 - SR 0167-PT	300	MT	3,06	918,66
2	1003020009	CABO COBRE FLEXIVEL ISOLADO 1000V EPR 90G 3X 4,00MM2 - SR ZB1083E-PT	200	MT	5,37	1073,60
3	1003020008	CABO COBRE FLEXIVEL ISOLADO 1000V EPR 90G 3X 6,00MM2	1000	MT	6,70	6697,80
4	1007050004	PROTETOR SURTO SPW 60KA 275V -60/12,5 CLASSE I II - WEG 10609715	15	PC	159,00	2385,04
5	1028010011	CHAVE SECCIONADORA TRIP C/ PORTA FUSIVEL HH 15KV 400A - CELLLTA GV-0515400163	15	PC	1506,72	22600,87
6	1027030003	ELO FUSIVEL .03H	9	PC	6,11	55,01
7	1027030006	ELO FUSIVEL .05H	6	PC	6,11	36,67
8	1027010001	PARA-RAIO DISTRIBUICAO POLIMERICO C/ FERRAGEM 12KV 10KA	15	PC	235,25	3528,79
9	1011010011	CAIXA PASS CON P/ TAMPA FERRO FUND 85CM X 65CM X 80CM - SR 201	30	PC	353,81	10614,37
10	1011010021	TAMPAO FERRO FUND 70CM X 90CM (ENERGIA) 12,5 TON	30	PC	497,11	14913,36
11	1011010012	CAIXA PASS CON P/TAMPA FERRO 78CM X 54CM X 60CM 5 A 12,5 TON - SR 15	600	PC	90,19	54116,76
12	1011010022	TAMPAO FERRO FUND 46CM X 70CM (ENERGIA) 12,5 TON	600	PC	259,93	155959,20
13	1011010015	CAIXA PASS CON C TAMPA 30CM X 30CM X 30CM - SR 12	10	PC	20,94	209,35
14	1007010095	DISJUNTOR TRIPOLAR 63A CURVA C MDW-C - WEG 10076465	3	PC	46,14	138,42
15	1007010098	DISJUNTOR TRIPOLAR 80A CURVA C MDW-C - WEG 10075739	2	PC	127,60	255,20

Item	Código	Descrição	Qtde.	Un.	Prc.Unit.	Total
16	1007010084	DISJUNTOR TRIPOLAR 100A CURVA C MDW-C - WEG 10075747	1	PC	127,60	127,60
17	1007010377	DISJUNTOR TRIPOLAR 125A CURVA C MDW-C - WEG 11807348	1	PC	127,60	127,60
18	1010040087	QUADRO EQUIPOTENCIALIZAÇÃO ALUMINIO 450X350X200MM 9 PONTOS - MULT 399	5	PC	120,68	603,41
						R\$ 274.361,71

Atenciosamente,



Felipe Vieira – Tele vendas
 Consultor Comercial Tele vendas
 Fone: (048) 3271-5023
 e-mail: felipe.televendas@santarita.com.br
 Fone Nacional: 4002-4600

Mensagem protegida. O uso indevido
 implica em sanções disciplinares e legais.
 Esta mensagem pode ser monitorada.

**Antes de imprimir pense em seu
 compromisso com o meio ambiente.**

FÁBRICA: AV. Trajano de Araújo Viana, 1.228 - Contagem/MG - CEP: 32.010.090 - Fone:(31) 3359-8200 - Fax:(31) 3359-8220 - vendas@tecnowatt.com.br
ESCRITÓRIO São Paulo - Rua Paes Leme, 215 - 8º andar - Salas 817/818/819 - Pinheiros - CEP 05424-150 - Ed. Thera Faria Lima
Tel.: (11) 3836-6984 - Fax:(11) 3836-6582 - tecnowattsp@tecnowatt.com.br

Dados do Cliente

Empresa: IGUATEMI ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

A/C: José Roberto

Depto: XXXXXX

Cidade: Tubarão/SC

Telefone:

email:

Descrição da Proposta

Item	Família Produto	Código Produto	Especificação do Produto	Qtde	Classif. Fiscal	Valor Unit. R\$	% IPI a incluir	Valor Total por item c/ IPI (R\$)
1	MERAK	256-200023016	MERIVFGTFRRE_DL_41W530IABRS1-10C1GY9007	15	94054010	R\$ 1.754,17	15	R\$ 30.259,43
2	#N/D	254-200042013	MERIAFGTFRRC_DL_54W700IABRS1-10C1GYDECO	15	94054010	R\$ 1.429,16	15	R\$ 24.653,01
								Valor Total com IPI (R\$)
								R\$ 54.912,44

Condições Gerais de Fornecimento:

- 1) **ICMS:** 17% Incluso no Valor Unitário/Total
 2) **IPI:** A incluir nos valores unitários e incluso no valor total da proposta conforme alíquota acima
 3) **Frete:** CIF - CAPITAL / SP
 4) **Prazo Pagamento:** 30DDI
 5) **Entrega:** 45/60 Dias - Após confirmação do pedido.
- 6) **Validade da Proposta:** 10 Dias.
 7) **Garantia do Produto:** 60 meses contra defeito de fabricação.
 8) **Embalagem:** Inclusa. (Não Palei SIM / NÃO
 9) **Substituição tributária (ST):**
 10) **Suframa:** SIM/NÃO

Nota:

Departamento de Vendas Tecnowatt:

Remetente: Neide Morais
Área: Depto de Vendas
Fone: 11 3437-811298473 1373
Home: www.tecnowatt.com.br
Ass: _____
E-Mail: neide@tecnowatt.com.br

Repres.TW: POWER
Contato: Caubi
Tel: 48 9 9972 3084
E-mail: caubi.power@terra.com.br



"Garantia de Qualidade e Melhoria Continua buscando a Satisfação do Cliente"	EETELMASTER Telecomunicações e Energia Ltda						ISO-9001:2008			
	Rua Heliópolis , nº 153 - Vila Leopoldina 05318-010 - São Paulo - SP						Nossa Proposta Nº			
	☎ 11 5505-7010 e-mail: katia@etelmaster.com.br SITE: www.etelmaster.com.br						55519			
						DATA	22 fevereiro, 2017			
<i>Distribuidor Autorizado Tyco - Raychem</i>										
Cliente: IGUATEMI										
Contato: ROBERTO										
Telefone: (48) : 3248-2633										
Fax:										
E-mail: iroberto@iguatemi.eng.br										
Item	Qtde	Un.	Descrição	CLASS.FISCAL	CFOP	R\$ Unit.	ICMS*	R\$ Total	TOTAL ST	Prazo de Entrega
1	50	PC	CTEBM34/10-150 P10-16/D2.5-16	85479000	6404	56,00	12%	2.800,00	360,45	A CONFIRMAR
2	1200	PC	CTEBM50/15-150 P25-35/D2.5-35	85479000	6404	65,00	12%	78.000,00	10.041,14	A CONFIRMAR
3	100	PC	CTEBM50/15-200 P50-70/D2.5-70	85479000	6404	83,00	12%	8.300,00	1.068,48	A CONFIRMAR
4								0,00		
5								0,00		
6								0,00		
7								0,00		
8								0,00		
9								0,00		
10								0,00		
11								0,00		
12								0,00		
13								0,00		
14								0,00		
15								0,00		
Total do valor das Mercadorias:								89.100,00		
Substituição Tributária:								11.470,07		
Total do valor com Substituição Tributária:								100.570,07		

Condições Gerais de Fornecimento

Cond. Pagamento:	28 ddl
Frete:	FOB
ICMS:	Acima (se 0%, material teve ICMS recolhido anteriormente por Subst. Trib.)
IPI:	N/A - 0%
Prazo de Entrega:	Acima salvo venda prévia
Validade da Proposta:	10 Dias

Analisado criticamente quanto a especificação técnica, quantidade, marca, prazo e preço

Atenciosamente

Katia
Comercial



COMERCIAL MULTFER GUACU LTDA (LJ-03)
 RUA CARMEM ZANCO ZAMARIAM, 20
 MOGI GUACU 13844-457 FONE: (19) 3811-9000
 Cx. Postal : FAX: (19) 3811-9000
 Email : vendas.rg@multfer.com.br
 C.N.P.J : 64.580.707/0003-69 I.E. : 455.089.656.113

Tipo (F)echado
 Pag. 1
 Nº 246368/17
 Data 01/03/17

ORÇAMENTO DE VENDA

Cliente
 Empresa : 05161 - CONSUMIDOR
 Endereço : .,134 - CENTRO
 Cidade : MOGI GUACU - SP C.E.P. : 13840-000
 Fone : Fax : C.G.C. : 000.000.000-00
 Dt.Ped. : 01/03/17 Insc.Est.: ISENTO
 Contato :
 Transp. : -
 Repres. : 00148 - LARISSA KEROLIN SILVA | Fone: 19-3831-4053 | E-mail: larissa.silva@multfer.com.b

Seq.	Material - Descrição - NCM	Un	Qtde	%ICMS	Valor Item	Total Item
001	ORC001 - *ITEM S/CADASTRO* EMENDA TERMOCONT RÁTIL DE DERIVAÇÃO DE BAIXA TENSÃO (MANTA DE POLIETILENO RETICULADO E CANAL METÁLICO DE AÇO INOXIDÁVEL COM ISOLAÇÃO ATÉ 1,0 KV), PRINCIPAL 10,0 - 16,0 MM ² , DERIVAÇÃO 2,5 - 16,0 MM ² // CTEBM34/10-150 P10-16/D2.5-16 // PRAZO DE ENTREGA: 120 DIAS UTEIS - Prazo de Entrega: 16/08/17	UN	50	0,00	79,18	3.959,00
002	ORC002 - *ITEM S/CADASTRO* EMENDA TERMOCONT RÁTIL DE DERIVAÇÃO DE BAIXA TENSÃO (MANTA DE POLIETILENO RETICULADO E CANAL METÁLICO DE AÇO INOXIDÁVEL COM ISOLAÇÃO ATÉ 1,0 KV), PRINCIPAL 25,0 - 35,0 MM ² , DERIVAÇÃO 2,5 - 35,0 MM ² // CTEBM50/15-150 P25-35/D2.5-35 // PRAZO DE ENTREGA: 120 DIAS UTEIS - Prazo de Entrega: 16/08/17	UN	1200	0,00	91,91	110.292,00
003	ORC003 - *ITEM S/CADASTRO* EMENDA TERMOCONT RÁTIL DE DERIVAÇÃO DE BAIXA TENSÃO (MANTA DE POLIETILENO RETICULADO E CANAL METÁLICO DE AÇO INOXIDÁVEL COM ISOLAÇÃO ATÉ 1,0 KV), PRINCIPAL 50,0 - 70,0 MM ² , DERIVAÇÃO 2,5 - 70,0 MM ² // CTEBM50/15-200 P50-70/D2.5-70// PRAZO DE ENTREGA: 120 DIAS UTEIS - Prazo de Entrega: 16/08/17	UN	100	0,00	117,36	11.736,00
					Sub Total	125.987,00
Despesas: 0,00					Total Geral	125.987,00

Forma de Pagamento : 10 - BOLETO		Validade: 16/03/17	
Condição de Pagamento: 006 - 28 DIAS		Entrega : 16/08/17	
Parcela	Data	Valor	Parcela
246368/01	29/03/17	125.987,00	

Vendedor

Preços Validos para o Estado: SAO PAULO

Ordem de Compra:



PROPOSTA COMERCIAL

Orçamento de Vendas

2017-2202//JASP

22 fevereiro, 2017

À

IGUATEMI ENGENHARIA

At.: Sr. (a) ENG. JROBERTO

Fone:

e-mail: iroberto@iguatemi.eng.br

Objeto: Cotação

PROPOSTA COMERCIAL - DIMEX DISTRIBUIDORA DE MATERIAIS ELÉTRICOS LTDA										
ITEM	CLASSIFICAÇÃO FISCAL	DESCRIÇÃO	FABRICANTE OFERTADO	REFERÊNCIA	DESVIO TÉCNICO	QTD	UND	PRAZO DE ENTREGA	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
1	85444900	Emenda de Derivação Scotchcast 92 NBB 0	3M	92 NABB 0	NÃO HÁ	50	PÇ	ATÉ 45 DIAS	R\$ 221,80	R\$ 11.090,00
2	85444900	Emenda de Derivação Scotchcast 92 NBB 1	3M	92 NABB 1	NÃO HÁ	1200	PÇ	ATÉ 45 DIAS	R\$ 275,30	R\$ 330.360,00
3	85444900	Emenda de Derivação Scotchcast 92 NBB 2	3M	92 NABB 2	NÃO HÁ	100	PÇ	ATÉ 45 DIAS	R\$ 295,57	R\$ 29.556,50
										R\$ 371.006,50

CONDIÇÕES DE PAGTO:	30 DDL
FRETE:	CIF - POSTO EM OBRA
ICMS:	12% ICMS - INCLUSOS PARA CLIENTES CONTRIBUINTES DO ICMS
IPI:	Não incide sobre os preços
ORIGEM FATURAMENTO:	Filial Serra ES - CNPJ: 06.166.794/0002-25 - Rua 06 Lt.11 - QD. XIV-A, 80 - CIVIT II - Serra - ES.
VALIDADE DA PROPOSTA:	10 Dias

Atenciosamente,

Jocemir de Andrade

Departamento Comercial - <skype:jocemir.de.andrade>

DIMEX DISTRIBUIDORA DE MATERIAL ELÉTRICO LTDA.

Av. Dr. Hugo Boelchi, 445 - 8º andar - Sl 81 - V. Guarani

São Paulo - SP - CEP: 04310-030

TEL.: (11) 5018-1030 - FAX: (11) 5016-5149 // DIRETO (11) 5018-1036

e-mail: iandrade@dimexbr.com - Home page: www.dimexbr.com

CELULAR - (11) 9.8481-1089 // whatsapp - (11) 9.4534-5132



ROHR S/A ESTRUTURAS TUBULARES

PROPOSTA COMERCIAL

RS/SICET - PROPOSTA 112.700

**IGUATEMI CONSULTORIA E SERVIÇOS DE
ENGENHARIA LTDA**

FILIAL PORTO ALEGRE

DADOS DA PROPOSTA

IGUATEMI CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

Rua Santos Saraiva - 1964 - Estreito - FLORIANOPOLIS - SC - 88070101
anselmo@iguatemi.eng.br
(48) 3248 2633

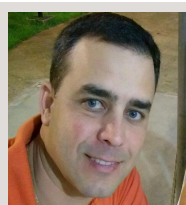
Obra : Lançamento de vigas - PASSARELA TUBARÃO/SC

Prezado(a) Engº Anselmo Moreira-

Obrigado por considerar a Rohr. Conforme combinado em nossos contatos, tenho a satisfação em apresentar nossa proposta.

Estou à sua disposição para discutirmos suas necessidades e garantir que a Rohr estará lhe proporcionando a melhor solução que o mercado pode oferecer.

Entrarei em contato em breve para esclarecer dúvidas em relação à proposta. Além disso, você pode me encontrar através dos seguintes canais:



ENGº RAFAEL F.WAYHS
Email: rafaelfw@rohr.com.br
ROHR | PORTO ALEGRE
COMERCIAL
Celular: (51) 98407 3469

PROPOSTA

A Rohr apoia a Lei Federal nº 12.846 de 01/08/2013 e está implantando o Programa de Integridade(Compliance).Vamos adicionar mais este quesito a nossa parceria.

Prezados Senhores,

Atendendo à solicitação de V.Sas, estamos encaminhando nossa proposta para lançamento de vigas pré-moldadas de concreto, conforme condições indicadas abaixo.

1. PREÇOS DOS EQUIPAMENTOS ROHR

1.1. DOS EQUIPAMENTOS

Lançamento de 12 VIGAS PRÉ-MOLDADAS em CONCRETO, com peso máximo de 100t e comprimento máximo de 40m. Equipamento considerado: Treliza SICET 100/40.

Descrição	Quantidade	UM	V.U.L. Prat. (R\$)	Total(R\$)
TRELIÇA - VIGA LANÇADA		12 PC	30.000,00	360.000,00

Taxa por dia ocioso: qualquer atraso nos serviços causados pela obra, será cobrada taxa de **R\$7.000,00 por dia**.

Opcionalmente, conforme a necessidade da obra podem ser utilizados os equipamentos Fischietti e Carrelone.

a. FISCHIETTI

Locação mensal (par).....**R\$15.000,00/mês**

b. CARRELONE

Locação mensal (par).....**R\$65.000,00/mês**

2. SEGUROS

2.1. A CONTRATANTE

Manterá, sob suas expensas e durante todo o prazo de vigência deste Instrumento, cobertura de seguro de primeira linha do tipo e em montante não inferior ao valor total dos equipamentos / materiais descritos e pormenorizados no presente, ou cobertura própria adequada, inclusive seguro ou cobertura para Riscos de Engenharia e Responsabilidade Civil Geral e Cruzada, nestas últimas hipóteses, tendo a ROHR como cossegurada.

2.1.1. Os seguros deverão obedecer às normas brasileiras e as apólices deverão ser emitidas por empresas de seguro confiáveis e solventes, satisfatórias à ROHR.

2.1.2. As disposições relativas aos seguros, previstas neste Instrumento, têm por objetivo assegurar que determinados padrões mínimos de proteção de seguro sejam oferecidos pela CONTRATANTE e que o seguro suporte, mas não limite, sua responsabilidade e obrigação de indenização objetivamente à ROHR e demais terceiros envolvidos, inclusive quanto à reposição de equipamentos / materiais danificados, inutilizados e/ou faltantes objeto do presente Instrumento porventura verificados.

2.2. Apólices de Seguro: A CONTRATANTE fornecerá à ROHR as apólices e/ou certificados dos seguros em até 10 (dez) dias corridos contados da data de assinatura do presente Instrumento, condição esta desde logo aceita por ambas as Partes, sob pena de rescisão por justa causa, indicando e comprovando que os seguros exigidos para cobertura dos equipamentos / materiais pormenorizados no presente Instrumento estejam em pleno vigor e efeito, sendo que não deverão ser cancelados ou substancialmente alterados, ficando proibida a substituição de qualquer apólice durante a vigência deste. Fica desde logo estabelecido entre as PARTES que a ROHR não liberará a retirada e embarque dos equipamentos / materiais até o efetivo recebimento das apólices e/ou dos certificados retro exigidos, bem como, caso verifique a invalidade, insuficiência, inadequação e/ou qualquer outro vício constante das apólices e/ou dos certificados objeto.

2.2.1. Caso tais apólices precisem ser alteradas, a CONTRATANTE deverá enviar prévia notificação, por escrito, com antecedência de 30 (trinta) dias, à ROHR, que terá a faculdade de aceitar ou não as alterações realizadas.

2.2.2. A aceitação de apólices de seguro impropriamente emitidas, ou incompletas, não constitui renúncia a qualquer direito da ROHR e não exime a CONTRATANTE da obrigação de manter suas apólices de seguro na forma prevista neste Instrumento.

2.3. Sub-rogação: Todas as apólices de seguro mantidas pelo CONTRATANTE deverão conter cláusula de renúncia de seus seguradores de todo e qualquer direito de sub-rogação de direitos contra a ROHR.

2.4. Segurada: A CONTRATANTE deverá designar a ROHR como beneficiárias principal em suas apólices no que diz respeito às obrigações aqui assumidas pela CONTRATANTE.

2.5. Franquias ou Self-Insured Retentions. A CONTRATANTE é a única responsável pelo pagamento de todas as franquias ou retenções auto-seguradas (self-insured retentions) que sejam aplicáveis aos seus seguros, incluindo todas as franquias ou retenções auto-seguradas (self-insured retentions) aplicáveis à cobertura das Reclamações feitas contra os Indenizados pelas quais a CONTRATANTE é responsável nos termos deste Instrumento.

2.6. Independentemente da contratação ou não de seguro suficiente e adequado, a CONTRATANTE se obriga, desde logo, a indenizar e/ou ressarcir a ROHR por todos os danos causados aos equipamentos / materiais de sua propriedade objeto do presente Instrumento, bem como, a indenizar terceiros por todo e qualquer prejuízo causados pela CONTRATANTE direta ou indiretamente, acrescidos de todas as despesas inerentes ao evento ou para reparação deste.

2.7. Seguro do Subcontratado: A CONTRATANTE deverá exigir que todos os seus subcontratados, quando e se autorizado pela ROHR na forma deste Instrumento, garantam e mantenham o seguro descrito na presente Cláusula, que deverá abranger as estipulações previstas nos itens retro.

3. MÃO-DE-OBRA DESTINADA AO SERVIÇO DE LANÇAMENTO DAS VIGAS, BEM COMO A MONTAGEM E DESMONTAGEM DO CARRELONE E DA TRELIÇA SICET (INCLUSA NO PREÇO) PREVÊ JORNADA DE TRABALHO NORMAL

Jornada de trabalho: De segunda a quinta-feira das 07:00 às 17:00hs e sexta-feira das 7:00 as 16:00hs.

Eventuais horas-extras serão apropriadas como hora-normal (H.N) acrescidas dos percentuais abaixo:

Segunda à Sábado: Acréscimo de 60% de H.N

Domingos e Feriados: Acréscimo de 100% de H.N

Onde os valores de hora-normal (H/N) são:

Mestre Geral: R\$ 139,27/homem-hora-normal.

Enc. Geral (operador): R\$ 79,80/homem-hora-normal.

Montador: R\$ 50,75/homem-hora-normal.

As despesas de viagem, estada e alimentação dos funcionários solicitados à **ROHR**, bem como as horas gastas em viagem, correrão por conta de V.Sas.

4. REAJUSTE DE PREÇOS DOS EQUIPAMENTOS E MÃO DE OBRA ROHR

Os preços de locação e indenização dos equipamentos, serão atualizados anualmente pela variação anual integral acumulada do CUB-SP Global Padrão R8-N (Custo Unitário Básico da Construção, publicado pelo Sinduscon-SP no padrão R8-N), retroagido ao mês anterior ao da prestação do serviço, tendo como preço base julho/2018.

O reajuste de preços da locação e indenização será aplicado de acordo com o disposto no artigo 28, §3 inciso iil da Lei n. 9069/95 ou por outra que venha substituí-la.

Os valores contratados correspondentes a mão de obra especializada serão atualizados toda vez que houver alteração salarial
A Rohr apoia a Lei Federal nº 12.846 de 01/08/2013 e está implantando o Programa de Integridade(Compliance).Vamos adicionar mais este quesito a nossa parceria.

correspondente, determinada por esta categoria profissional ou outra que seja aplicável, através de Acordo ou Dissídio Coletivo, sendo repassado automaticamente e integralmente o aumento.

5. CONDIÇÕES DE FATURAMENTO

5.1. DOS EQUIPAMENTOS

Treliça Lançadeira Sicet:

20% (vinte por cento) do valor total do lançamento, com pagamento 15 dias após a data de fechamento, formalizado com o "De Acordo na proposta ROHR". O saldo será faturado todo dia 25, de acordo com medições mensais, proporcional ao nº de vigas lançadas no período, descontado proporcional o valor do adiantamento.

Fischietti e Carrelone, para movimentação de vigas pré-moldadas:

Medições mensais faturadas todo dia 25.

A reserva da Treliça Lançadeira Sicet, do Fischietti e do Carrelone somente serão efetivados após o pagamento do sinal, sendo ratificada neste momento a data de retirada dos mesmos.

Em caso de cancelamento do serviço o faturamento de 20% será retido a título de custeio dos recursos aplicados.

Havendo atraso quanto a data de retirada dos equipamentos prevista pelas partes, a partir do 15º (décimo quinto) dia de atraso, conforme **Item 7** desta propostas, será cobrado o valor da diária por atraso, cessando a cobranças desta na data da primeira retirada dos equipamentos.

Valor da diária por atraso da retirada dos Equipamentos, a partir do 16º dia de atraso...R\$ 7.000,00.

Ociosidade (parado em obra ou por falta de retirada do equipamento) e dias adicionais à execução da obra serão faturados todo dia 25, de acordo com medições mensais..

As variações de quantidade devem ser acompanhadas durante o período de medição, desobrigando a Rohr de aceite prévio do cliente na data do faturamento.

5.2. DA MÃO DE OBRA ROHR

As horas extras à jornada de trabalho definida no **item 3**, bem como trabalhadas além do prazo previsto no **item 7**, serão faturadas em função das horas homem trabalhadas, todo dia 25 de acordo com medições mensais pelo período de 21 a 20 de cada mês.

6. CONDIÇÕES DE PAGAMENTO: DOS EQUIPAMENTOS E DA MÃO DE OBRA ROHR

O pagamento será realizado a 15 (quinze) dias da data do faturamento, em moeda corrente nacional.

6.1. DAS PENALIDADES POR ATRASO NOS PAGAMENTOS

O atraso no pagamento sujeitará à **CONTRATANTE** uma multa moratória de 10% (dez por cento) sobre o valor do débito atualizado e juros de mora de 2 % (dois por cento) ao mês, nos termos do art. 406 do Código Civil, independentemente de notificação judicial ou extrajudicial.

7. PRAZOS

O prazo de utilização dos equipamentos é de 60 dias, contados a partir da data de retirada e encerrados na data de devolução total.

O equipamento deverá ser retirado em data a combinar. A **CONTRATANTE** terá uma tolerância de 15 dias, a partir da data prevista de retirada da treliça, sem ônus por este atraso da retirada. A partir de 15 dias de atraso na retirada dos equipamentos, iniciará a locação diária dos equipamentos, de acordo com o valor por dia especificado no **item 5.1.** desta proposta.

7.1. PROVIDÊNCIAS DO CLIENTE PARA O ATENDIMENTO DOS PRAZOS

Criação de 01 (um) páteo de fabricação de vigas sendo 01 (um) para cada encontro.

Pátéos de fabricação de vigas próximos dos respectivos encontros.

Remoção e colocação dos conjuntos de apoio da treliça lançadeira serão executados pela contratante.

Dimensionamento e execução de calços metálicos ou de concreto que respeitem a grade de lançamento da treliça.

Não serão computados nos prazos, os dias inteiros em que o equipamento não trabalhar por motivos de reparos eletro-mecânicos ou falta de equipe.

Os dias inteiros que a equipe estiver à disposição da obra e não houver lançamento por motivos dependentes da obra, serão computados como dias ociosos, tais como, falta de vigas no eixo de lançamento, falta de pilares, falta de calços para apoio de Treliça Sicet ou falta da equipe de V.Sas.

Despesas de viagem inicial, final e intermediárias (com intervalos máximos de 60 sessenta dias), estada e alimentação dos funcionários da **ROHR** respeitando as devidas categorias profissionais.

8. INCIDÊNCIA DE IMPOSTOS SOBRE O VALOR DA LOCAÇÃO DOS BENS MOVEIS DO ISS

Nos termos da Lei Complementar 116/03, a locação de bens móveis não sofre incidência do ISS. Em caso de legislação posterior, ou entendimento diverso por parte da **CONTRATANTE**, quanto a tributação desse negócio jurídico, o valor do tributo deverá ser acrescido aos preços contratados, ficando certo, justo e declarado que a **CONTRATADA** não concorda com tal tributação. A **CONTRATANTE** compromete-se em fornecer cópia do documento de arrecadação, no prazo de 48 (quarente e oito) horas.

9. OUTRAS CONDIÇÕES DA PRESENTE PROPOSTA

A presente proposta não se reveste de força vinculante entre as partes, exercendo o proponente o direito de não-obrigatoriedade quanto aos termos da policitação. Somente será autorizado a retirada de equipamento objeto desta proposta, mediante o "de acordo" na mesma, firmado por representante legalmente constituído, ou procuração específica para **ROHR**. Em caso de força maior ou caso fortuito, a **ROHR** exime-se da responsabilidade pelos fatos cujos efeitos não era possível evitar ou impedir, exceto nos casos dos artigos 394 a 395 do código Civil Brasileiro onde a contratada já estaria em mora. Fazem parte integrante dessa proposta, as "**CONDIÇÕES GERAIS**", "**Anexo I**", "**Anexo II**", "**Anexo III**", anexa. Condições de fornecimento válidas pelo período de 30 dias contados da data de emissão desta, que deverão ser confirmadas por ocasião de eventual aceitação da proposta.

ANEXO I - TRELIÇA LANÇADEIRA SICET

1. EQUIPAMENTOS

Treliça Lançadeira Sicet é um equipamento automotor para lançamento de vigas pré-moldadas até sua posição definitiva. Esta operação, para os equipamento considerado, é permitida para vãos máximos de 40,00 m e vigas com até 100 ton. Trechos curvos e rampas máximas de até 5% também são possíveis.

2. MÃO DE OBRA

Para montagem dos equipamentos bem como a operação de lançamento, transporte longitudinal e desmontagem, a **ROHR** enviará ao local uma equipe "Sicet" constituída de:

Treliça Lançadeira Sicet: 1(um) mestre geral, 1(um) encarregado geral (operador) e 4 (quatro) montadores que serão auxiliados por 6(seis) ajudantes da Contratante.

3. RESPONSABILIDADE DA CONTRATANTE

3.1. Transporte dos equipamentos e acessórios, ida e volta do depósito da **ROHR** em São Paulo ao local da obra. Deverá ser estimado para efeito de transporte.

A Rohr apoia a Lei Federal nº 12.846 de 01/08/2013 e está implantando o Programa de Integridade(Compliance).Vamos adicionar mais este quesito a nossa parceria.

Treliça Lançadeira Sicet: aprox. 10 carretas de 25t.

Endereços dos depósitos:

São Paulo: Via Anhanguera, km 25,2 - Perus - São Paulo - SP.

Casa Branca: Av. José Benni, 685 - Armazém 63 - Nazaré - Casa Branca - SP.

3.2. Carga e descarga na obra, com guindaste.

3.3. Iluminação, combustível para o gerador (aprox. 150 litros de óleo diesel por dia de operação), lubrificantes e troca de óleo de sistema hidráulico, se necessário.

3.4. Fornecimento de guindaste (peças de até 10ton), sempre que necessário, com capacidade para montagem inicial e final e instalação dos apoios da treliça sicet nos pilares.

3.5. Despesas de viagem inicial, final e intermediárias (uma viagem/mês), estada e alimentação dos funcionários da **ROHR** respeitando as devidas categorias profissionais.

3.6. Movimentação lateral de vigas no canteiro de pré-fabricação e posicionamento das mesmas, para o "pega" da Treliça (local a ser fornecido no "lay-out").

3.7. Transporte de equipe Sicet entre o canteiro, refeitório e alojamento.

3.8. Container exclusivo para equipe **ROHR**, destinado à guarda de Ferramentas, EPI's e demais objetos necessários ao trabalho.

4. CONDIÇÕES COMPLEMENTARES

4.1. Para o bom andamento dos trabalhos, deverá ser elaborado conjuntamente um esquema para adequação do equipamento à obra, "lay-out" do canteiro, locação de base de concreto, furos nas vigas para a passagem dos pinos de içamento, esquema para apoio nos pilares, observando-se que o percurso máximo da treliça lançadeira para o "pega" da viga não deve ultrapassar a xxxm, incluindo o comprimento da ponte.

4.2. Vigas já lançadas que necessitem ser removidas do apoio ou remanejadas e reposicionadas são consideradas como novo lançamento.

4.3. Os equipamentos seguirão em perfeito estado de utilização, qualquer avaria ou falta constatada nos será reembolsada por ocasião da devolução aos preços do dia.

ANEXO II - FISCHIETTI

1. EQUIPAMENTOS

Um par de **Fischiettis** com capacidade de até **60t** cada um, composto de torre metálica, lança rígida e pino de içamento que se deslocam sobre trilhos através de rodas de aço.

Para vigas com peso acima de 120ton, deverá ser feito um estudo especial.

2. MÃO DE OBRA

Opcionalmente, para montagem dos equipamentos bem como para a operação dos Fischiettis, poderá ser utilizado mão de obra **ROHR** (1 montador), mais 4 ajudantes da **CONTRATANTE**. Os preços e condições de fornecimento da mão de obra **ROHR**, são os definidos no **Item 3** desta proposta. O montador **ROHR** poderá ser substituído por um encarregado da **CONTRATANTE**.

3. RESPONSABILIDADE DA CONTRATANTE

3.1. Transporte dos equipamentos e acessórios, ida e volta do depósito da **ROHR** em São Paulo ao local da obra. Deverá ser estimado para efeito de transporte.

Fischietti: 1(um) Truck de 12t

Endereços dos depósitos:

São Paulo: Via Anhanguera, km 25,2 - Perus - São Paulo - SP.

Casa Branca: Av. José Benni, 685 - Armazém 63 - Nazaré - Casa Branca - SP.

3.2. Carga e descarga na obra, com guindaste.

3.3. Pequenos serviços de manutenção eletro-mecânico, que serão efetuados pela oficina da obra.

3.4. Despesas de viagem inicial, final e intermediárias (uma viagem/mês), estada e alimentação dos funcionários da **ROHR** respeitando as devidas categorias profissionais.

3.5. Movimentação lateral de vigas no canteiro de pré-fabricação e posicionamento das mesmas, para o "pega" da Treliça (local a ser fornecido no "lay-out").

3.6. Transporte de equipe Fischietti entre o canteiro, refeitório e alojamento.

3.7. Container exclusivo para equipe **ROHR**, destinado à guarda de Ferramentas, EPI's e demais objetos necessários ao trabalho.

3.8. Linha férrea para deslocamento dos **Fischiettis**.

4. CONDIÇÕES COMPLEMENTARES

4.1. Para o bom andamento dos trabalhos, deverá ser elaborado conjuntamente um esquema para adequação do equipamento à obra, "lay-out" do canteiro, locação de base de concreto, furos nas vigas para a passagem dos pinos de içamento, esquema para apoio nos pilares (se necessários) e bases, extra ponte.

4.2. Os equipamentos seguirão em perfeito estado de utilização, qualquer avaria ou falta constatada nos será reembolsada por ocasião da devolução aos preços do dia.

ANEXO III - CARRELONE

1. EQUIPAMENTOS

Um par de pórticos sobre pneus (Carrelone) para transportes de vigas pré-moldadas de até **120ton** de peso, equipado com sistema hidráulico para içamento de viga e direcionamento do conjunto, sendo rebocável por cavalo mecânico ou similar. Característica técnicas:

Capacidade de carga: 60ton/pórtico

Dimensões do Pórtico: 4,45m x 4,60m x 4,52m

Altura máxima da viga pré-moldada: 3,20m

Curso do macaco hidráulico: 65cm

Raio de curva (um pórtico): 13,00m

Raio de curva (com viga de 42,00m): 75m

Para vigas com peso acima de 120ton, deverá ser feito um estudo especial.

2. MÃO DE OBRA

Para montagem dos equipamentos bem como para a operação de um par de Carrelone, será necessário a utilização de mão de obra **ROHR** (1 mestre geral e 2 montadores), auxiliados por 4 ajudantes da **CONTRATANTE**. Os preços e condições de fornecimento desta mão de obra **ROHR**, são os definidos no **Item 3** desta proposta.

3. RESPONSABILIDADE DA CONTRATANTE

3.1. Transporte dos equipamentos e acessórios, ida e volta do depósito da **ROHR** em São Paulo ao local da obra. Deverá ser estimado para

A Rohr apoia a Lei Federal nº 12.846 de 01/08/2013 e está implantando o Programa de Integridade(Compliance).Vamos adicionar mais este quesito a nossa parceria.

CONDIÇÕES GERAIS DE PROPOSTA E CONTRATO

CLÁUSULA PRIMEIRA DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1. As condições gerais a seguir estipuladas aplicam-se, no que couber, ao contrato indicado em epígrafe, do qual fazem parte.

1.1.1 Havendo conflito entre qualquer dessas condições gerais e as condições específicas constantes deste contrato, prevalecerá o disposto nas condições específicas. Tal supremacia existirá especificamente para este contrato, sem prejuízo de qualquer cláusula ou condição dos demais contratos.-.

CLÁUSULA SEGUNDA LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

2.1. Os equipamentos objeto deste negócio jurídico não enquadram-se no âmbito do ISS, pela singela circunstância de não representar um *fazer*, mas traduzir um *dar*, ou permitir a utilização de um determinado bem, como bem se depreende da Lei Complementar 116/03, item 3.01. – vetado

2.2. O equipamento locado estará à disposição da **CONTRATANTE**, no depósito da **ROHR** indicado neste contrato, a partir das datas ajustadas de comum acordo entre as partes. A retirada deve ocorrer no prazo máximo de 30 (trinta) dias no horário de expediente ou mediante combinação prévia. A não observância desse prazo autoriza a **ROHR** a fixar outro, de acordo com suas disponibilidades.

2.2.1 Quando a entrega do equipamento, no local indicado neste contrato for de responsabilidade da **ROHR**, tal obrigação deverá estar expressamente prevista nas condições específicas.

2.3. INÍCIO DA LOCAÇÃO

A locação inicia-se no dia da retirada do equipamento.

2.4. TÉRMINO DA LOCAÇÃO

A locação encerra-se com a devolução do equipamento em condições de utilização imediata no local indicado nas Condições Específicas. Para os equipamentos não devolvidos ou devolvidos com dano, a locação prossegue até o pagamento da correspondente indenização à **ROHR** conforme **CLÁUSULA SÉTIMA**, adiante especificada.

2.5. MOVIMENTAÇÃO DO EQUIPAMENTO

As operações de retirada e devolução, de carga e descarga, serão realizadas com pessoal (um conferente e de quatro a seis ajudantes) e recursos de movimentação e transporte fornecidos pela **CONTRATANTE**.

2.6. DOCUMENTOS DE SAÍDA E ENTRADA DE EQUIPAMENTO

A retirada e a devolução dos equipamentos serão comprovadas por parte da **ROHR**, com a emissão de correspondentes documentos de saída ou de entrada. Neles estarão discriminados as quantidades e tipos dos equipamentos. A **ROHR** conferirá os equipamentos retirados e devolvidos, separando os danificados e/ou inutilizados daqueles que estiverem em condições de utilização imediata. A **CONTRATANTE** deverá acompanhar essas movimentações através de conferente credenciado. A ausência do conferente implicará no total aceite, por parte da **CONTRATANTE**, das discriminações constantes dos documentos emitidos pela **ROHR**.

2.7. PROIBIÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE EQUIPAMENTO

O equipamento ora contratado não poderá ser transferido no todo ou em parte, salvo com expressa autorização da **ROHR**, para local diverso daquele previsto neste contrato. O descumprimento desta obrigação caracteriza justa causa para a rescisão, pela **ROHR**, do presente contrato, independente de notificação judicial ou extra judicial.

CLÁUSULA TERCEIRA FORNECIMENTO DE MÃO-DE-OBRA OPCIONAL

3.1 A **ROHR** coloca, à disposição da **CONTRATANTE**, a mão-de-obra especializada, na qualificação e nos valores discriminados, constantes da anexa **RELAÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS DE FORNECIMENTO DE MÃO-DE-OBRA**, onde estão indicados:

a) o nome de cada profissão especializada contratada;

b) o valor de cada hora/homem trabalhada:

- em horário normal; e

- os percentuais de acréscimo para:

- as duas primeiras horas extras;

- as horas extras subsequentes;

- as horas em domingos e feriados; e

- as horas noturnas.

- os percentuais de acréscimo de periculosidade e/ou insalubridade, nos casos em que a lei assim o determinar.

3.2. PEDIDO DE MÃO-DE-OBRA

Cabe à **CONTRATANTE** solicitar, por escrito e com antecedência mínima de 5 (cinco) dias, a mão-de-obra de que necessitar.

3.3. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Cabe à **CONTRATANTE** organizar, de forma produtiva, o trabalho dos empregados fornecidos pela **ROHR**, quando em seu canteiro de obras.

3.4. ENCARGOS SOCIAIS E TRABALHISTAS

É de responsabilidade da **ROHR** o cumprimento de todas as obrigações sociais e trabalhistas decorrentes de sua condição de empregador, em relação aos empregados.

A Rohr apoia a Lei Federal nº 12.846 de 01/08/2013 e está implantando o Programa de Integridade(Compliance).Vamos adicionar mais este quesito a nossa parceria.

3.5 GUARDA DE ROUPAS E FERRAMENTAS

Durante o período em que permanecer a mão-de-obra da **ROHR**, no canteiro da **CONTRATANTE**, esta deverá fornecer um local fechado com cadeado, onde poderão ser guardadas, em segurança, roupas, equipamentos de proteção individual e ferramentas dos empregados.

3.6 OUTRAS DESPESAS POR CONTA DA **CONTRATANTE**

Sempre que não estiverem expressamente indicadas como parte dos preços unitários constantes da anexa **RELAÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS DO FORNECIMENTO DA MÃO-DE-OBRA**, as despesas de viagem, estada e alimentação dos empregados solicitados à **ROHR**, bem como as horas gastas em viagens correrão por conta da **CONTRATANTE**, que deverá proceder ao reembolso dessas despesas nos casos em que a **ROHR** fizer o adiantamento desses pagamentos; seja através de Nota de Débito ou simples Recibo.

CLÁUSULA QUARTA

MEDIÇÃO DA LOCAÇÃO

4.1 A cada 30 (trinta) dias será calculado o valor das locações até aquela data.

4.2 As variações de quantidade devem ser acompanhadas durante o período de medição, desobrigando a Rohr de aceite prévio do cliente na data de faturamento.

4.3 CÁLCULO DO VALOR DA LOCAÇÃO

O valor da locação será calculado em função do número de dias que o equipamento ficar em poder da **CONTRATANTE**, à razão de 1/30 (um sobre trinta) avos, por dia, do valor mensal vigente.

4.4 VALOR MÍNIMO DO CONTRATO

O valor mínimo do contrato corresponderá a pelo menos 30 (trinta) dias de locação de equipamento contratado.

MEDIÇÃO DE MÃO DE OBRA

4.5 APURAÇÃO DAS HORAS TRABALHADAS

O controle das horas trabalhadas será feito através de folha padrão da **ROHR**, visada diariamente por conferente credenciado pela **CONTRATANTE**, que ficará com uma via da mesma. Havendo discordância quanto ao apontado, a **CONTRATANTE** deverá em até 5 (cinco) dias enviar à **ROHR** seu pedido de retificação das horas apontadas, devidamente justificada e de acordo com a **ROHR**. Não o fazendo, fica claro que a **CONTRATANTE** estará concordando com o apontado pela **ROHR**, autorizando-a a faturar o valor da mão-de-obra. A apuração das quantidades de horas trabalhadas encerra-se no dia 25 (vinte e cinco) de cada mês.

CLÁUSULA QUINTA

REAJUSTES OU REDUÇÕES EXTRAORDINÁRIAS

5.1 Haverá reajuste, em percentual suficiente para a cobertura da majoração dos encargos, sempre que o Poder Público altere a legislação trabalhista, previdenciária ou tributária, aumentando as obrigações correspondentes da **ROHR**. Em contrapartida, na hipótese inversa, de redução dos encargos, a **ROHR** concederá desconto correspondente à diminuição de suas obrigações.

CLÁUSULA SEXTA

FATURAMENTO E CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

6.1 A **ROHR** emitirá mensalmente ordem de débito para cobrança de locação de equipamentos e nota fiscal fatura para cobrança do fornecimento de mão-de-obra. O valor dos respectivos reajustes poderá, a critério da **ROHR**, ser acrescido aos correspondentes documentos de cobrança ou ser objeto de faturamento em separado. Os documentos de cobrança serão emitidas por ocasião da medição do período de locação e/ou serviços e vencerá conforme previsto nas condições específicas deste contrato. O faturamento inicial corresponderá ao valor da locação de 30 (trinta) dias, mesmo que o prazo de locação seja inferior a esse período. Somente após os primeiros 30 (trinta), o faturamento passará a ser calculado em função do número de dias que o equipamento ficar à disposição da **CONTRATANTE**.

6.2 ACEITE NAS DUPLICATAS E ORDENS DE DÉBITO

A **ROHR** se reserva o direito de exigir o aceite nas duplicatas, bem como o direito de emitir o título de crédito atípico, denominado "ordem de débito", nos termos do artigo 889 § 3º do Código Civil e/ou sacar outros títulos de crédito permitidos pela legislação em vigor em cobertura ao presente contrato.

6.3 DESCONTO NAS DUPLICATAS

A **ROHR** poderá, quando de seu interesse, descontar, caucionar ou colocar duplicatas ou outros títulos em cobrança bancária ou em instituições financeiras.

6.4 PENALIDADES POR ATRASO NOS PAGAMENTOS

O atraso nos pagamentos sujeitará a **CONTRATANTE** a juros de mora de 2% (dois por cento) ao mês, e multa moratória de 10%, independente de notificação judicial ou extrajudicial. Os valores devidos serão acrescidos de juros e reajustados mensalmente pela variação integral da correção monetária (conforme condições específicas) ou de acordo com a legislação superveniente, entre a data do vencimento e a do efetivo pagamento. Independente da cobrança desses acréscimos, o atraso nos pagamentos é justa causa para a rescisão contratual.

CLÁUSULA SÉTIMA

INDENIZAÇÕES, GUARDA E CONSERVAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

7.1 A **CONTRATANTE** responsabiliza-se inteiramente pela guarda e conservação dos equipamentos de propriedade da **ROHR**, necessários ao objeto do presente contrato. Eventuais danos, inutilizações ou faltas serão indenizados pela **CONTRATANTE** que, desde já, concorda com os critérios adotados nesta Cláusula.

A Rohr apoia a Lei Federal nº 12.846 de 01/08/2013 e está implantando o Programa de Integridade(Compliance).Vamos adicionar mais este quesito a nossa parceria.

7.2 VIGÊNCIA DA RESPONSABILIDADE PELAS INDENIZAÇÕES

A responsabilidade prevista nesta Cláusula, que termina com a devolução dos equipamentos em condições de utilização imediata, inicia-se:

- a) no caso de equipamentos retirados pela **CONTRATANTE** no depósito da **ROHR**: a partir da operação de retirada;
- b) no caso de equipamentos entregues pela **ROHR** no local de utilização: a partir da entrega.

7.3 VALORES UNITÁRIOS DE INDENIZAÇÃO

A TABELA DE VALORES UNITÁRIOS DE INDENIZAÇÃO (VUI) servirá de base para o cálculo das indenizações devidas pela **CONTRATANTE** nos casos de equipamento danificado, inutilizado ou faltante. Estes valores serão, independente do reajuste normal discriminado nas cláusulas específicas próprias, atualizados a cada três meses para se ajustarem aos valores reais da tabela vigente de indenização. Nesta última hipótese, fica claro que os reajustes futuros tomarão como base o novo valor assim atualizado.

7.4 INDENIZAÇÃO POR EQUIPAMENTO DANIFICADO

Para cada equipamento danificado será cobrado 15% (quinze por cento) do seu Valor Unitário de Indenização (VUI), reajustado à data de sua devolução. Este valor se destina a cobrir os custos estimados para recuperação do equipamento. Será cobrado 3% (três por cento) do Valor Unitário de Indenização (VUI) para reembolso de limpeza dos materiais.

7.5 INDENIZAÇÃO POR EQUIPAMENTO INUTILIZADO

Para cada equipamento inutilizado para o fim a que se destina, será cobrado 100% (cem por cento) do seu Valor Unitário de Indenização (VUI), reajustado à data de sua devolução. Este valor se destina ao ressarcimento pela inutilização do equipamento. O equipamento inutilizado poderá ser retirado pela **CONTRATANTE** em até 10 (dez) dias a partir da data da devolução. Passado esse prazo, a não retirada caracterizará desinteresse da **CONTRATANTE**, ficando a **ROHR** liberada para aliená-lo como forma de se ressarcir das despesas de armazenagem.

7.6 INDENIZAÇÃO POR EQUIPAMENTO FALTANTE

Quando a **CONTRATANTE** proceder à última devolução, será feito o batimento entre as quantidades especificadas nos documentos de saída e de entrada. Identificadas faltas, os equipamentos não devolvidos serão considerados extraviados pela **CONTRATANTE**. Para cada equipamento faltante será cobrado 100% (cem por cento) de seu Valor Unitário de Indenização (VUI), reajustado à data do faturamento. Este valor é cobrado a título de indenização por perda do equipamento.

7.7 NOTA DE DÉBITO

Calculadas as INDENIZAÇÕES devidas, será emitida Nota de Débito, que deverá ser quitada nas mesmas condições de pagamento previstas para as faturas decorrentes do presente contrato. O pagamento integral da nota de débito, no prazo estipulado, fará com que o encerramento da locação, no que concerne aos equipamentos a que se refere a Nota de Débito, retroaja à data da emissão da mesma.

CLÁUSULA OITAVA DISPOSIÇÕES FINAIS

8.1 PLACAS DA ROHR

A **CONTRATANTE** concorda, desde já, com a colocação de placas da **ROHR**, em local visível ao público:

- a) nas estruturas que sejam construídas com equipamento da **ROHR**; e
- b) nos veículos de transporte dos equipamentos.

8.2 RESPONSABILIDADE DA CONTRATANTE

A **CONTRATANTE** deverá:

- a) fornecer planta de formas e de todos os demais elementos necessários caso a **ROHR** solicite.
- b) projetar, executar, fiscalizar, verificar e fornecer todos os materiais e se responsabilizar por todos os serviços da obra, que não estejam definidos neste contrato;
- c) liberar o local para a montagem e desmontagem das estruturas, inclusive preparando o acesso para o mesmo;
- d) paralisar o trânsito no momento da colocação e retirada dos equipamentos, quando necessário;
- e) fornecer e executar a proteção das torres contra impactos, bases de apoio, vigamento superior para apoio das formas, tirantes, cabos, guias, guinchos, espias, ancoragens, dispositivos ou sistemas de lançamento, etc.
- f) providenciar licenças para montagem, alvarás, seguros, remoção de linhas de transmissão de energia e de cabos telefônicos, etc.
- g) responsabilizar-se por quaisquer outros serviços não citados neste contrato.

8.3 RESPONSABILIDADE CIVIL POR DANOS

A responsabilidade civil por danos será da **CONTRATANTE**, quando a montagem do equipamento for por ela executada, ainda que utilizando mão-de-obra fornecida pela **ROHR**.

8.4 RETIRADAS ABAIXO OU ACIMA DO CONTRATADO

A quantidade de equipamento prevista no presente contrato é fruto de estimativa feita pelas partes. Qualquer variação, ainda que decorrente de modificação na estrutura a ser construída, na quantidade de equipamento ou no valor do presente contrato ficam, desde já, cobertas por este documento. Variações de quantidade e/ou valor maiores do que 10% (dez por cento) serão, a critério da **ROHR**, motivo de termo aditivo a este contrato ou lavratura de novo contrato.

8.5 REVISÃO DAS CONDIÇÕES CONTRATUAIS

As condições do presente contrato serão revistas a cada 6 (seis) meses contados da data de sua assinatura. Desde já, a **ROHR** se reserva o direito de, na data prevista, revisar e alterar as condições que tratam dos valores e preços contratados por conta de desequilíbrio econômico, bem como reajustes correspondentes. Apresentadas as novas condições, a **CONTRATANTE** deverá se manifestar no prazo de 10(dez) dias úteis. Com a sua concordância,

A Rohr apoia a Lei Federal nº 12.846 de 01/08/2013 e está implantando o Programa de Integridade(Compliance).Vamos adicionar mais este quesito a nossa parceria.

prorroga-se automaticamente o presente contrato por um período de mais 6 (seis) meses. Não havendo aceitação por parte da **CONTRATANTE** configura-se justa causa para a rescisão do presente contrato.

8.6 RESCISÃO POR JUSTA CAUSA

São, isolada ou conjuntamente, causa suficiente para que a **ROHR**, independente de interpelação judicial ou extrajudicial, considere rescindido o presente contrato:

- a) a interposição de pedido de concordata ou requerimento de falência da **CONTRATANTE**;
- b) a transferência do equipamento de propriedade da **ROHR**, ainda que em parte, para local diverso do previsto neste contrato, conforme Cláusula 2.6;
- c) o atraso de 15 (quinze) dias corridos nos pagamentos das faturas da **ROHR**;
- d) a não aceitação da revisão das condições contratuais, conforme previsto na cláusula 8.5;
- e) o reiterado tratamento, incompatível com os preceitos de urbanidade, dignidade e respeito, que seja dispensado aos empregados da **ROHR**, tanto por parte da **CONTRATANTE** quanto de seus prepostos;
- f) a não devolução do contrato devidamente assinado, no prazo de 15 dias após o envio.
- g) a ausência da entrega do comprovante de recolhimento do imposto quando da ocorrência do fato gerador, no prazo de 48 (quarenta e oito horas) após pagamento. São conseqüências da rescisão:
 - a) o imediato direito da **ROHR** de se reintegrar na posse sobre o equipamento locado;
 - b) a autorização automática à **ROHR** para que se remova para o seu depósito o equipamento locado;
 - c) a responsabilização da **CONTRATANTE** por todas as despesas judiciais ou extrajudiciais decorrentes da completa remoção do equipamento, bem como pelas indenizações por dano, inutilização ou extravio de equipamento, na forma da **CLÁUSULA SÉTIMA**.

A rescisão do contrato não libera a **CONTRATANTE** da obrigação de efetuar os pagamentos ajustados até o término da locação dos equipamentos, conforme disciplinado na cláusula 2.4.

8.7 DIREITO DE PROPRIEDADE

Fica resguardado o direito de propriedade da **ROHR** sobre o equipamento contratado; acima de qualquer situação, condição ou pretexto, alegados pela **CONTRATANTE** ou por terceiros.

8.8 DAS ALTERAÇÕES CONTRATUAIS

Fica estipulado que toda e qualquer alteração contratual que modifique, extinga, ou altere direitos e obrigações das partes, deverá ser efetuada por meio de termo aditivo de contrato, devidamente assinado pelas partes, após observado o item f da cláusula 8.6.

8.9 DA NOVAÇÃO

Toda e qualquer flexibilização das regras aqui contidas, ora pactuadas, serão consideradas mera liberalidade, pelas partes, não podendo estas serem consideradas como renúncia dos direitos e obrigações.

8.10 DIREITO DE APROPRIAÇÃO DOS TRIBUTOS PAGOS EM DUPLICIDADE

A **CONTRATANTE** autoriza e cede à **CONTRATADA** os direitos de requerer extra ou judicialmente os valores dos tributos pagos em duplicidade, indevidos ou julgados inconstitucionais pelo Superior Tribunal de Justiça ou Supremo Tribunal Federal, independentemente de sua inclusão no preço objeto de contrato, excluindo o direito de requerer contra a **CONTRATADA** a devolução dos valores dos tributos nestas condições, seja anterior, no curso ou posteriormente ao contrato.

CLÁUSULA NONA

FÔRO DE CONTRATO

9.1 Fica eleito o Foro da Comarca da Capital de São Paulo, com expressa exclusão de qualquer outro por mais privilegiado que seja ou possa ser, para dirimir qualquer controvérsia entre as partes, proveniente do presente contrato. Caberá à parte julgada culpada efetuar o pagamento dos honorários advocatícios da parte vencedora, estipulados, desde já, em 20% (vinte por cento) do valor total da causa.

NÚMERO DE VIAS E TESTEMUNHAS

O presente contrato e seus anexos, são assinados em 02 (duas) vias de igual teor e forma, para um só efeito, diante de 2 (duas) testemunhas, obrigando as partes, por si e por seus herdeiros e sucessores, ao fiel cumprimento do ajustado.

PORTO ALEGRE, 24 de julho de 2018



Pela ROHR,

Pela CONTRATANTE,

Rohr S/A Estruturas Tubulares

Nome:

RG:

Gerente de filial:

Nome:

RG:

TESTEMUNHAS

Nome:

RG:

Nome:

RG:

A Rohr apoia a Lei Federal nº 12.846 de 01/08/2013 e está implantando o Programa de Integridade(Compliance).Vamos adicionar mais este quesito a nossa parceria.

Cronograma Físico Financeiro

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO - SC Obra: Passarela sobre o Rio Tubarão Local: Ligação entre Av. José Acácio Moreira e Av. Marechal Deodoro Dimensão: 149,60 m X 4,14 m		DIAS CONSECUTIVOS												300	
		0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300			
SERVIÇO	PREÇO TOTAL COM LDI (R\$)														
1 TERRAPLENAGEM	22.342,97	22.342,97													
2 PASSARELA	2.952.129,35	94.701,20	252.536,54	252.536,54	282.167,01	471.063,56	346.731,88	346.731,88	346.731,88	452.830,36	106.098,48				
2.1 INFRAESTRUTURA	757.609,63	94.701,20	252.536,54	252.536,54	157.835,34										
2.2 MESOESTRUTURA	248.663,35				124.331,68	124.331,68									
2.3 SUPERESTRUTURA	1.733.659,41				346.731,88	346.731,88	346.731,88	346.731,88	346.731,88	346.731,88	106.098,48				
2.4 OBRAS COMPLEMENTARES	212.196,96														
3 ILUMINAÇÃO	137.865,47														137.865,47
4 ADMINISTRAÇÃO LOCAL	253.643,60	25.364,36	25.364,36	25.364,36	25.364,36	25.364,36	25.364,36	25.364,36	25.364,36	25.364,36	25.364,36				
5 CANTEIRO DE OBRAS	98.471,42	98.471,42													
6 MOBILIZAÇÃO	195.701,91	97.850,96													97.850,96
TOTAL PARCIAL		338.730,91	277.900,90	277.900,90	307.531,37	496.427,92	372.096,24	372.096,24	372.096,24	478.194,72	367.179,27				
TOTAL ACUMULADO		338.730,91	616.631,81	894.532,72	1.202.064,09	1.698.492,01	2.070.588,25	2.442.684,49	2.814.780,73	3.292.975,46	3.660.154,72				