

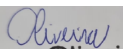
MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO OBRA DE ARTE ESPECIAL

OBRA:	Construção de Ponte de Concreto sobre o Rio Ribeirão Nobres no Município de Nobres/MT.
LOCAL:	Rua Porto 3, S/N, Centro, 78460-000, Nobres / MT.
TRECHO:	Rio Ribeirão Nobres
EXTENSÕES:	25,00 m
LARGURA:	10,80 m

VOLUME 1

CUIABÁ - MT

Janeiro / 2022


Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/ MT 034670
CONFEA 1214828094

MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO

OBRA DE ARTE ESPECIAL

OBRA:	Construção de Ponte de Concreto sobre o Rio Ribeirão Nobres no Município de Nobres/MT.
LOCAL:	Rua Porte 3, S/N, Centro, 78460-000, Nobres / MT.
TRECHO:	Rio Ribeirão Nobres.
EXTENSÕES:	25,00 m
LARGURA:	10.80 m

VOLUME 1

Elaboração: ASSOCIAÇÃO MATO-GROSSENSE
DOS MUNICÍPIOS

Engenheiros Responsáveis: IGOR OLIVEIRA
CREA MT034670
LUCAS SOUZA PEREIRA
CREA MT032930

CUIABÁ - MT

Janeiro / 2022

Igor Oliveira
Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/ MT 034670
CONFEA 1214828094

LUCAS
SOUZA
PEREIRA:007
20949157

Assinado digitalmente por: LUCAS
SOUZA PEREIRA.00720949157
DN: cn=LUCAS SOUZA
PEREIRA.00720949157 e=BR
e=ICP-Brasil ou=115979750001
Motivo: Eu sou o autor deste
documento
Local:
Data: 2023.03.31 16:25:04.00

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	5
2. INFORMAÇÕES GERAIS DA OBRA.....	5
3. MAPA DE SITUAÇÃO	6
4. ESTUDOS	8
4.1. ESTUDOS GEOTÉCNICOS	9
5. ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	12
6. MEMORIAL DE CÁLCULO	13
6.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	13
6.2. NORMAS DE REFERÊNCIA	14
6.3. CLASSE DA OBRA DE ARTE ESPECIAL (OAE)	14
6.4. CLASSE DE AGRSSIVIDADE AMBIENTAL (CAA)	15
6.5. Qualidade do concreto e cobrimento nominal	16
6.6. Dimensões da OAE.....	17
6.7. Considerações do aparelho de apoio.....	17
6.8. Esquema estrutural - Superestrutura	18
6.9. Esquema estrutural - Mesoestrutura	19
6.10. Esquema estrutural - Infraestrutura	20
6.11. PROPRIEDADES DOS MATERIAIS.....	21
6.11.1. Concreto C25.....	21
6.11.2. Concreto C30.....	22
6.11.3. Concreto C40.....	22
6.11.4. Aço Passivo CA-50	22
6.11.5. Aço Ativo CP-190 RB (relaxação baixa).....	23

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente memorial descritivo de procedimentos estabelece as condições técnicas mínimas a serem obedecidas na execução das obras e serviços acima citados fixando, portanto, os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais, serviços e equipamentos, seguindo as normas técnicas da ABNT e constituirão parte integrante dos contratos de obras e serviços. A planilha orçamentária descreve os quantitativos, como também valores em consonância com os projetos básicos fornecidos. O presente volume Único refere-se ao Detalhamento do Projeto Executivo de Obras de Arte Especial sobre o Rio Ribeirão Nobres, situado na Rua Porto 3, S/N, Centro, 78460-000, município de Nobres / MT com comprimento de 25m e largura de 10,80 m.

2. INFORMAÇÕES GERAIS DA OBRA

Pretendente/Consumidor: Prefeitura Municipal de Nobres / MT

Obra Ponte sobre o Rio Ribeirão Nobres

Localidade Rua Porto 3, S/N, Centro, 78460-000, Nobres / MT

Data Janeiro / 2022

Descrição do Projeto: O presente memorial descritivo tem por objetivo fixar normas específicas para a Construção de Obra de Arte Especial (OAE) denominada Ponte Sobre o Rio Ribeirão Nobres, localizado no município de Nobres / MT.


Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/ MT 034670
CONFEA 1214828094

LUCAS
SOUZA
PEREIRA:007
20849157

Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
20849157
Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
20849157
Data: 2022-01-10 10:25:41:00

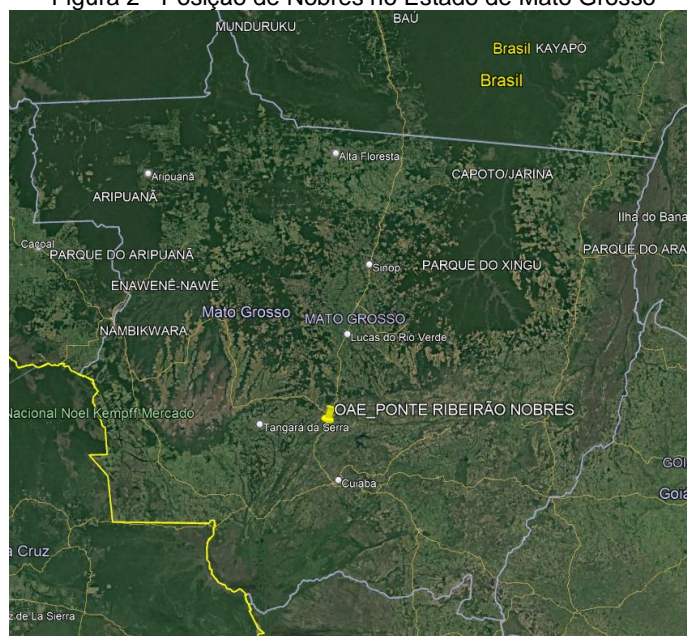
3. MAPA DE SITUAÇÃO

Figura 1: Posição de Nobres no Brasil



Fonte: Google Earth

Figura 2 - Posição de Nobres no Estado de Mato Grosso



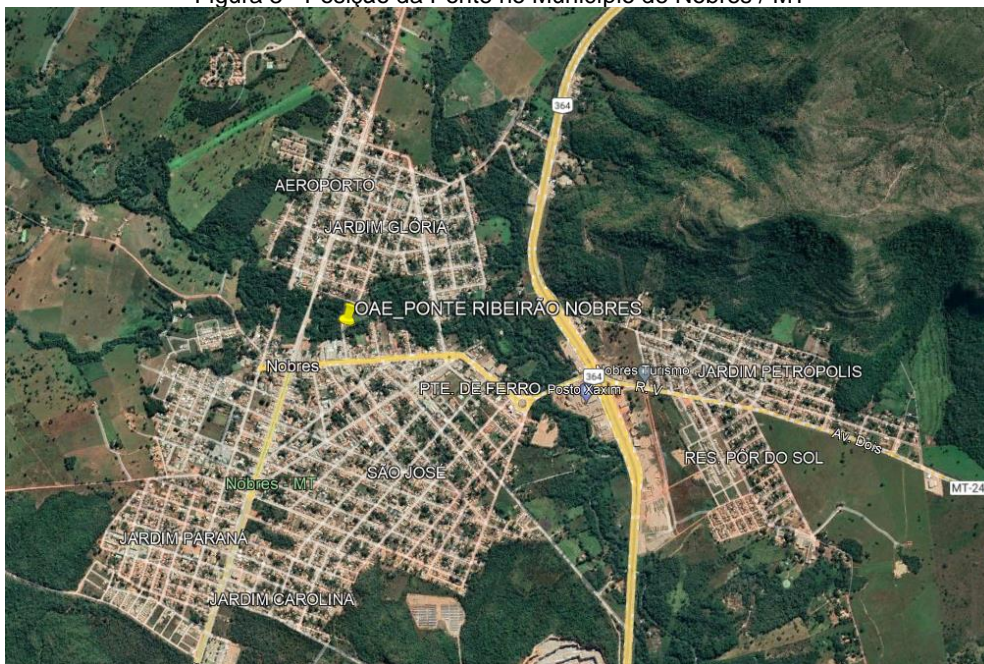
Fonte: Google Earth

Oliveira
Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/ MT 034670
CONFEA 1214828094

LUCAS
SOUZA
PEREIRA:007
20949157

Assinado digitalmente por LUCAS
SOUZA PEREIRA.00720949157
DN: cn=LUCAS SOUZA
PEREIRA.00720949157 c=@R,
o=ICP-Brasil ou=115879750000
Molvo: Eu sou o autor deste
documento
Local:
Data: 2022-03-12 16:25:04.00

Figura 3 - Posição da Ponte no Município de Nobres / MT



Fonte: Google Earth

Figura 4 – Vista Aérea do local da Ponte sobre Rio Ribeirão Nobres, em Nobres / MT



Fonte: Google Earth

Localização: Zona 21L; L 571815.00 m E / 8372875.00 m S

Coordenadas: 14°43'00,99" S / 56°19'58,38" O

Igor Oliveira
Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/ MT 034670
CONFEA 1214828094

LUCAS
SOUZA
PEREIRA:007
20849157

Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
20849157
Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
20849157

4. ESTUDOS


Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/ MT 034670
CONFEA 1214828094

LUCAS
SOUZA
PEREIRA:007
20849157

Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
CREA/MT 034670
PROFESSIONAL 00720849157 - AMM
e-mail: lucas@amm.org.br
Assinatura
Data: 2022.03.15 15:25:41.00


4.1. ESTUDOS GEOTÉCNICOS


Os estudos geotécnicos foram feitos pela empresa NACON SONDAGENS nos dias 18 e 19 de março de 2014, conforme o laudo emitido pela mesma. As sondagens do solo executadas são do tipo SPT.


Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/MT 034670
CONFEA 1214828094

LUCAS
SOUZA
PEREIRA:007
20849157

Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
CPF: 03467030000
PROFESSOR: 00720849157
e-mail: lucas@nacion.com.br
Data: 2014/03/19 15:25:41:00

		R. Mário Palma, 265, Ribeirão do Lipa - Cuiabá/MT C.E.P.: 78048-145 Telefex: (65) 3621-3197	
PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO			
Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE NOBRES Obra: PONTE Local: NOBRES/ MT		SONDAGEM: SP-01 INCLINAÇÃO: Vertical PREFIXO DA OBRA: NE - 1124	
INÍCIO: 18/03/14 TERMINO: 18/03/14			
Profundidade (m)	Profundidade do Revestimento (m)	Convenção Gráfica	Amostra N.º
Profundidade das Camadas (m) e N.º	DESCRÇÃO DO MATERIAL		
N.º de Golpes para 15 cm de Penetração			
Diagrama dos Índices de Penetração (golpes)			
1.ª Camada	2.ª Camada	3.ª Camada	
1	2	2	
2	3	3	
3	3	3	
3	3	3	
3	3	4	
2	2	23	
31			
10			
1,00			
2,00			
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
2,45			
4,45			
6,30			
7,17			
8,00			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
Observação: - NA medido 30min após o término da sondagem: 5,35m.			
MÉTODO DE ENSAIO: NBR-6484 AMOSTRADOR PADRÃO INTERNACIONAL: DI=1 3/8" De =2" D. Revestimento = 2 1/2" Peso Martelo = 65Kg Escavação do 1º metro utilizando TC (trado concha) Início de circulação de água - 4,45m Altura de Queda = 75cm			
NÍVEL D'ÁGUA PROFUNDIDADE (m): ver observação DATA: 18/03/14 COTA: - COORDENADAS N E			
APROVADO: Eng.º Frederico Tavares Soares CREA/MS 6242 D - RG. 130426796-2			
FOLHA: 1/1 ESCALA: Vertical: 1/100 Horizontal: S/Escala		DIGITADOR: João Conceição TÉCNICO: BENEDITO	

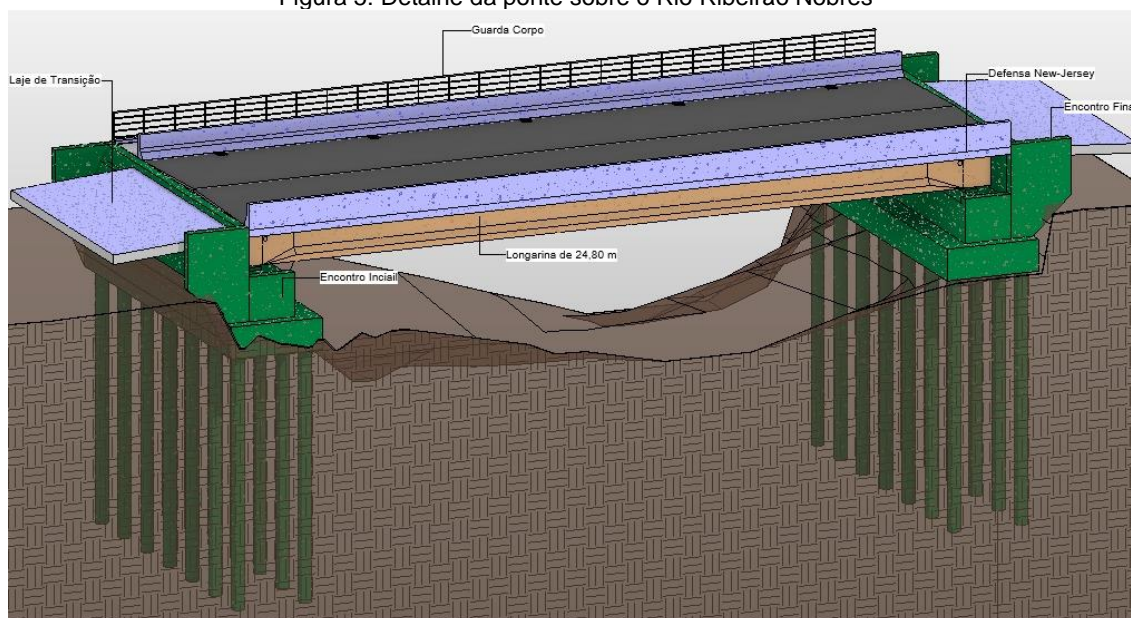
		R. Mário Palma, 265, Ribeirão do Lipa - Cuiabá/MT C.E.P.: 78048-145 Telefax: (65) 3621-3197	
PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO			
Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE NOBRES Obra: PONTE Local: NOBRES/ MT		SONDAGEM: SP-02 INCLINAÇÃO: Vertical PREFIXO DA OBRA: NE - 1124	
INÍCIO: 19/03/14 TÉRMINO: 19/03/14			
Profundidade (m)	Revestimento do Concreto (m)	Amostrador N.º	Profundidade das Camadas (m) e N.º
DESCRIÇÃO DO MATERIAL			
N.º de Golpes para 15 cm de Penetração			
Diagrama dos Índices de Penetração (golpes)			
1,00	0,50	1	0,50
2,00	1,45	2	1,45
3,00	2,80	3	2,80
4,00	2,60	4	2,60
5,00	2,60	5	2,60
6,00	2,60	6	2,60
7,00	2,60	7	2,60
8,00	2,60	8	2,60
9,00	2,60	9	2,60
10,00	2,60	10	2,60
11,00	2,60	11	2,60
Observação: - NA medido 30min após o término da sondagem: 4,30m.			
MÉTODO DE ENSAIO: NBR-6484			
AMOSTRADOR PADRÃO INTERNACIONAL: Di=1 3/8" De=2" D. Revestimento = 2 1/2" Altura de Queda = 75cm Peso Martelo = 65Kg Escavação do 1º metro utilizando TC (trado concha) Início de circulação de água - 2,45m			
NÍVEL D'ÁGUA			
PROFUNDIDADE (m): ver observação			
DATA: 19/03/14			
COTA: -			
COORDENADAS			
N E			
APROVADO:			
Engº Frederico Tavares Soares CREA/MS 6242 D - RG. 130426796-2			
FOLHA: 1/1	ESCALA: Vertical: 1/100 Horizontal: S/Escala	DIGITADOR: João Conceição TÉCNICO: BENEDITO	

6. MEMORIAL DE CÁLCULO

6.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste memorial de cálculo se desenvolve o dimensionamento da Ponte sobre o Rio Ribeirão Nobres, no município de Nobres / MT. A ponte possui uma extensão de 25m e largura de 10,80m. A ponte possui um vão único de 25 metros.

Figura 5: Detalhe da ponte sobre o Rio Ribeirão Nobres



Fonte: Autores, 2021

As cargas permanentes de segunda fase (pavimentação, barreira de proteção etc.) aplicam-se às diferentes vigas em função de suas respectivas áreas de influência.

O elemento que representa a viga no modelo computacional tem coordenada de origem na sua extremidade.

Igor Oliveira
Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/ MT 034670
CONFEA 1214828094

LUCAS
SOUZA
PEREIRA:007
20949157

Assinado digitalmente por LUC
SOUZA PEREIRA.007209491
DN: cn=LUCAS SOUZA
PEREIRA.00720949157 c=BR
o=ICP-Brasil ou=11587975000
Motivo: Eu sou o autor deste
documento
Local:
Data: 2023.03.31 16:25:04.00

6.2. NORMAS DE REFERÊNCIA

O cálculo se desenvolveu com referência, onde aplicável, às seguintes normas:

NBR 6118:2014 – Projeto de estruturas de Concreto;

NBR 6120:2019 – Cargas para o Cálculo de Estruturas;

NBR 6122:2019 – Projeto e execução de Fundações;

NBR 6123:1988 – Forças devidas ao vento em edificações;

NBR 7187:2003 – Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido;

NBR 7188:2013 – Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas;

NBR 7483:2020 – Cordoalhas de aço para estruturas de concreto protendido;

NBR 8681:2003 – Ações e segurança nas Estruturas;

NBR 9062:2017 – Projeto e execução de estruturas de Concreto Pré-Moldado;

ABNT NBR 12654:1992 - Controle tecnológico de materiais componentes do concreto;

ABNT NBR 12655:2006 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento - Procedimento;

ABNT NBR 8953:2015 - Concreto para fins estruturais;

ABNT NBR 14931:2004 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento;

ABNT NBR 7480:2007 - Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - Especificação;

6.3. CLASSE DA OBRA DE ARTE ESPECIAL (OAE)

A ponte insere-se na classe TB-450 conforme a NBR 7188:2013.


Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/MT 034670
CONFEA 1214828094

LUCAS
SOUZA
PEREIRA:007
20849157

Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
CPF: 03467030302
PROFESSOR: 00720849157 - 0008
e-CPF: 03467030302
Emissão: 22/09/2022 15:10:25-04:00
Assinatura
Data: 2022-09-15 15:25:04:00

A Obra de Arte Especial possui um vão isostático com comprimento de 25,0m e tabuleiro de 10,80m. Os efeitos dinâmicos associados ao tráfego serão majorados pelos seguintes coeficientes de impacto.

Coeficiente de Impacto Vertical (CIV)	$CIV = 1 + 1,06 \left(\frac{20}{Liv + 50} \right)$ $CIV = 1 + 1,06 \left(\frac{20}{25,00^* + 50} \right)$ $CIV = 1,28$
Coeficiente de Número de Faixas (CNF)	$CNF = 1 - 0,05 \times (n - 2) > 0,90$ $CNF = 1 - 0,05 \times (2^{**} - 2) > 0,90$ $CNF = 1,00 > 0,90 \text{ (ok)}$ $CNF = 1,00$
Coeficiente de Impacto Adicional (CIA)	$CIA = 1,25 \text{ (obras de concreto ou mistas)}$

(*)NOTA 1: o valor usado para o cálculo do coeficiente de impacto vertical corresponde à distância entre apoios das longarinas do(s) tabuleiro(s) em questão.

()NOTA 2: o valor usado para o cálculo do coeficiente de número de faixas corresponde à quantidade de faixas de tráfego rodoviário. Faixas de acostamento e de segurança não são considerados na quantidade total de faixas.**

6.4. CLASSE DE AGRSSIVIDADE AMBIENTAL (CAA)

Conforme o item 6.4.2 da NBR 6118:2014, Tabela 6.1, a região na qual se encontra a obra pode ser adotada como CAA II (moderada).

Oliveira
Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/ MT 034670
CONFEA 1214828094

LUCAS
SOUZA
PEREIRA:007
20949157

Assinado digitalmente por: LUCAS PEREIRA;007209491
DN: cn=LUCAS PEREIRA;00720949157 e=BR
e=ICP-Brasil ou=11507975000
Motivo: Eu sou o autor deste documento
Local:
Data: 2023.03.31 16:26:04.00

Figura 6: Tabela de Classe de Agressividade Ambiental (CAA)

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana ^{a, b}	Pequeno
III	Forte	Marinha ^a	Grande
		Industrial ^{a, b}	
IV	Muito forte	Industrial ^{a, c}	Elevado
		Respingos de maré	

^a Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

^b Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65 %, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove.

^c Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.

Fonte: NBR 6118:2014

6.5. Qualidade do concreto e cobrimento nominal

Conforme o item 7.4.2 da NBR 6118:2014, Tabela 7.1, para a classe CAA II (moderada) pede-se que a resistência do concreto seja maior que f_{ck} 25 MPa e fator água/cimento igual a 0,6 – para estruturas de concreto armado, e resistência do concreto maior do que f_{ck} 30 MPa e fator água/cimento a 0,55 – para estruturas de concreto protendido.

Figura 7: Tabela de correspondência entre classe de agressividade e a qualidade do concreto

Concreto ^a	Tipo ^{b, c}	Classe de agressividade (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV
Relação água/cimento em massa	CA	≤ 0,65	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,45
	CP	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,50	≤ 0,45
Classe de concreto (ABNT NBR 8953)	CA	≥ C20	≥ C25	≥ C30	≥ C40
	CP	≥ C25	≥ C30	≥ C35	≥ C40

^a O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir com os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12655.

^b CA corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto armado.

^c CP corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto protendido.

Fonte: NBR 6118:2014

Conforme o item 7.4.7.6 da NBR 6118:2014, Tabela 7.2, adotou-se os seguintes cobrimentos das armaduras:

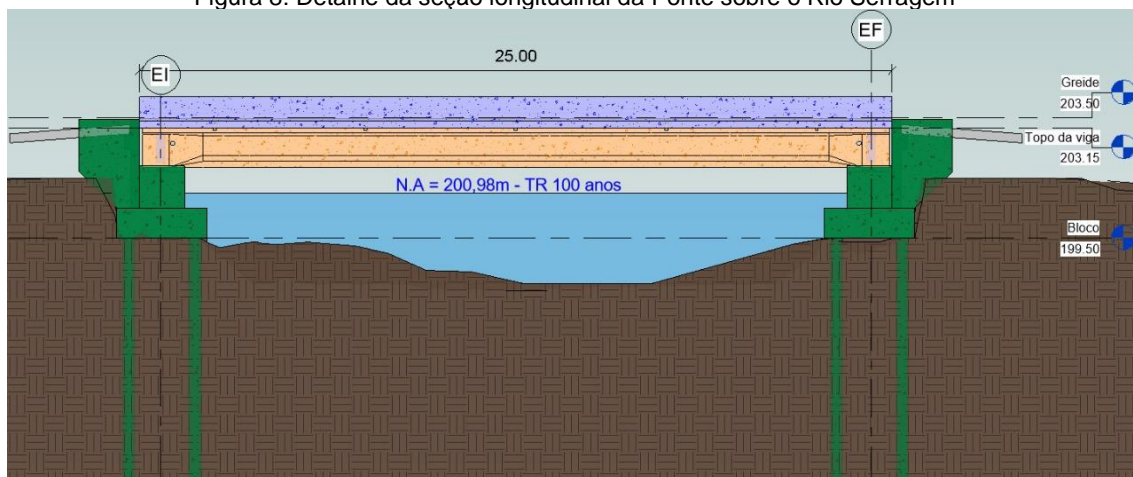
- $c = 3,5\text{cm}$ para todos os elementos da superestrutura, exceto para as lajes pré-moldadas que foi adotado $c = 1,50\text{cm}$;
- $c = 3,5\text{cm}$ para todos os elementos da mesoestrutura (blocos e alas de contenções); e,
- $c = 5,0\text{cm}$ para todos os elementos da infraestrutura, que são as estacas.

6.6. Dimensões da OAE

A Ponte sobre o Rio Ribeirão Nobres, localizada na Rua Porto 3, S/N, Centrp, em Nobres / MT possui uma largura total de 10,80m (sendo duas pistas de 3,5m, duas faixas de segurança de 0,5m, duas linhas de barreira de New Jersey de 0,4m, uma pista de pedestre de 1,80m e guarda corpo de 0,20m).

A ponte possui um único vão isostático de 25m.

Figura 8: Detalhe da seção longitudinal da Ponte sobre o Rio Serragem



Fonte: Autores, 2021

6.7. Considerações do aparelho de apoio

Igor Oliveira
Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/ MT 034670
CONFEA 1214828094

LUCAS
SOUZA
PEREIRA:007
20849157

Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
CPF: 034670-03/00000000
Assinatura: 03/04/2021 11:00:00
Data: 2021-03-11 11:00:00

Considerou-se um coeficiente de mola horizontal para o aparelho de Neoprene:

$Kn = G \cdot A_n / d_n$, onde

Kn = Rigidez horizontal do aparelho de Neoprene

G = módulo de elasticidade transversal do Neoprene, $G = 1.000 \text{ kN/m}^2$

A_n = área em plana do Neoprene;

d_n = altura do Neoprene, não se considera as chapas de aço de fretagem.

Em primeira fase, quando a laje não contribui na resistência do conjunto, o peso próprio da viga e da laje são calculados e aplicados diretamente na viga, em esquema isoestático como carga uniformemente distribuída.

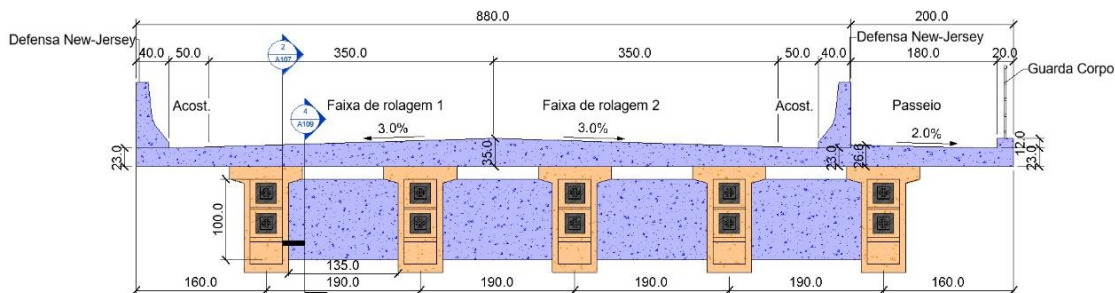
O esquema de vínculo considerado prevê um apoio em Neoprene fretado, portanto com rotação livre.

As cargas foram combinadas entre si de acordo com as indicações da NBR 6118.

6.8. Esquema estrutural - Superestrutura

A superestrutura da ponte é composta por um vão isostático de 25m de comprimento. O vão é composto por 5 vigas do tipo I pré-moldada protendida de 1,30m de altura, com espaçamento entre eixos de 1,90m, 2 transversinas de concreto armado moldadas *in loco* nos apoios e laje concretada *in loco* sobre pré-lajes pré-moldadas.

Figura 9: Detalhe da seção transversal do tabuleiro da Ponte sobre o Rio Ribeirão Nobres



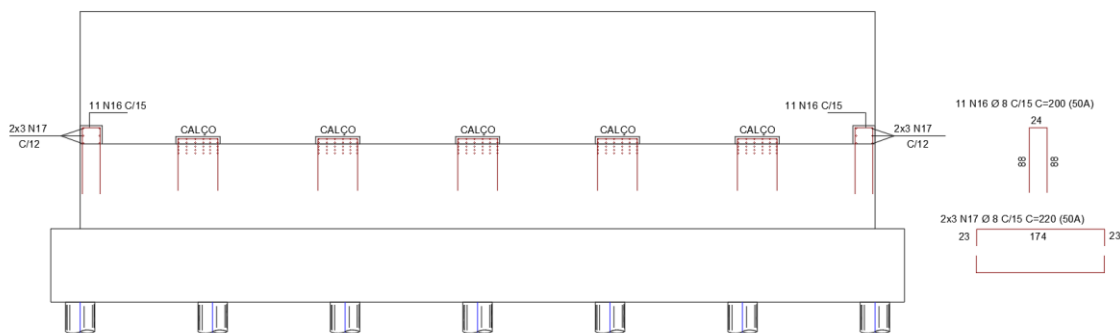
Fonte: Autores, 2021

6.9. Esquema estrutural - Mesoestrutura

A mesoestrutura da ponte é composta pelos aparelhos de apoio, calços, pilares e alas de contenção.

Os aparelhos de apoio são do tipo neoprene fretado com dimensões de 30cm x 40cm x 5cm. Os calços, que servem de apoio dos neoprenes, possuem dimensões de 40cm x 60cm x 10cm.

Figura 10: Detalhe da seção longitudinal dos encontros



Fonte: Autores, 2021

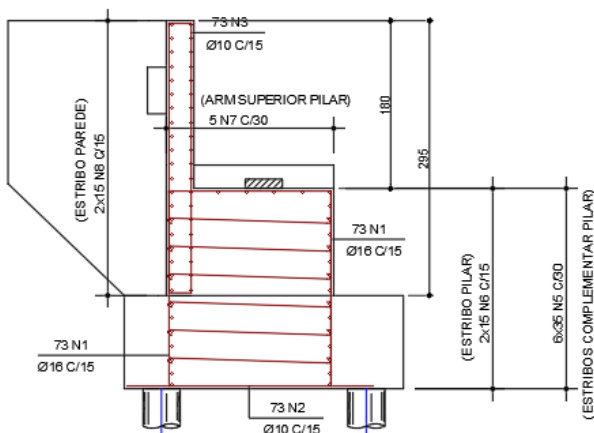
Os pilares que dão apoio as longarinas possuem seção em planta de 1,80mx10,80m e uma altura de 2,95m. As alas de contenção laterais dos pilares possuem comprimento de 2,00m, altura de 2,95m e espessura igual a 30cm. Consolos de (20x50)cm dão apoio as lajes de transição.

Igor Oliveira
Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/ MT 034670
CONFEA 1214828094

LUCAS
SOUZA
PEREIRA:007
20849157

Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
20849157
Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
20849157
Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
20849157

Figura 11: Detalhe da seção transversal dos encontros

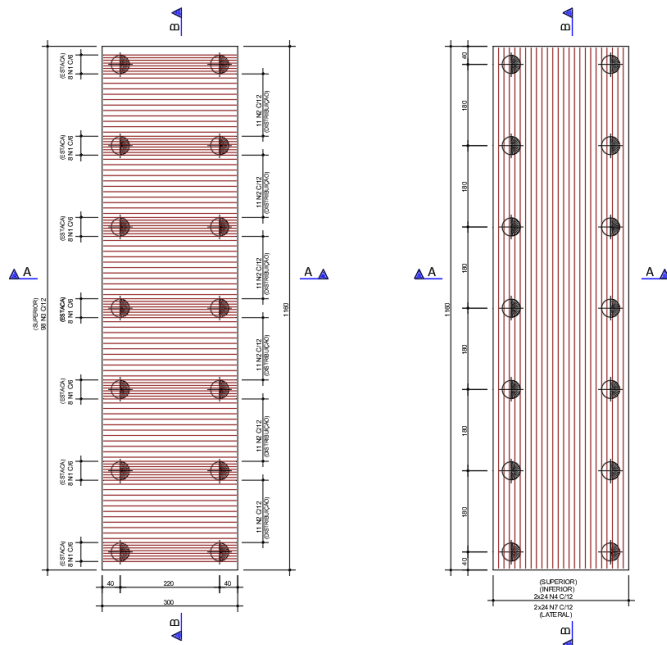


Fonte: Autores, 2021

6.10. Esquema estrutural - Infraestrutura

A infraestrutura da ponte é composta por blocos de dimensões igual a 3,00m x 11,60 x 1,00m onde cada bloco está sobre 14 estacas raízes. As estacas raízes possuem diâmetros de 40cm e comprimentos de 10m.

Figura 12: Detalhe dos blocos em planta



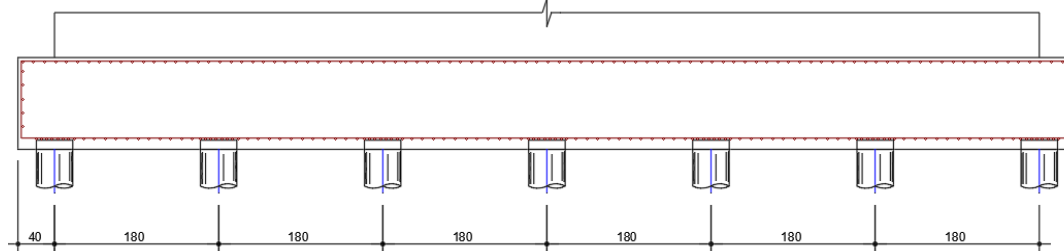
Fonte: Autores, 2021

Igor Oliveira
Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/MT 034670
CONFEA 1214828094

LUCAS
SOUZA
PEREIRA:007
20849157

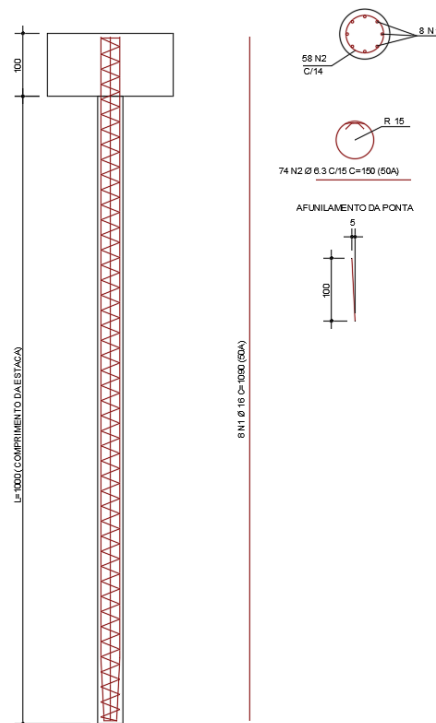
Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
2021-05-05 10:00:00
Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
2021-05-05 10:00:00

Figura 13: Detalhe dos blocos em corte



Fonte: Autores, 2021

Figura 14: Detalhe das estacas raízes $\phi 40\text{cm}$



Fonte: Autores, 2021

6.11. PROPRIEDADES DOS MATERIAIS

6.11.1. Concreto C25

- C25 ($f_{ck} = 25\text{MPa}$);
- $\rho_c = 2.500\text{kg/m}^3 \approx 25\text{kN/m}^3$;
- $a/c \leq 0,50$;

Igor Oliveira
Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/MT 034670
CONFEA 1214828094

LUCAS
SOUZA
PEREIRA:007
20849157

Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
20849157
Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
20849157
Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
20849157

- $\alpha = 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$;
- $E_s = 210\text{GPa}$;
- $f_{yk} = 500\text{MPa}$.

6.11.5. Aço Ativo CP-190 RB (relaxação baixa)

- $\rho_c = 7.850\text{kg/m}^3 \approx 77\text{kN/m}^3$;
- $\alpha = 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$;
- $E_s = 200\text{GPa}$;
- $f_{pyk} = 1710\text{MPa}$;
- $f_{ptk} = 1900\text{MPa}$.

6.11.6. Neoprene

Os aparelhos de apoio de neoprene fretados possuem as dimensões em planta de 40cmx30cm; 3 camadas de neoprene com 12mm de espessura + 4 chapas de aço com 4mm de espessura + 2 camadas exteriores de neoprene com 2,5mm de espessura

Para cálculo da rigidez do neoprene, tem-se:

$$k_{h,n} = \frac{A_1 \cdot G}{h_n}$$

onde A, G e h_n representam, respectivamente, a área “fretada” do aparelho (área de cada chapa de aço de fretagem), o módulo de distorção do neoprene e a altura total das camadas de neoprene restringidas pelas chapas de aço.

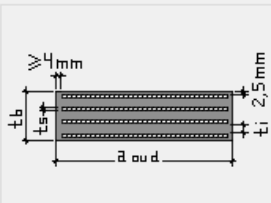
6.12. Ações

Os carregamentos considerados para os cálculos estruturais da Ponte Sobre o Rio Ribeirão Nobres são os seguintes:

- **Peso específico do concreto armado:** $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$;
- **Peso específico do concreto simples:** $\gamma = 24 \text{ kN/m}^3$;
- **Peso específico da pavimentação:** $\gamma = 24 \text{ kN/m}^3$;
- **Peso da barreira New Jersey:** $P = 7,13 \text{ kN/m}^3$;
- **Frenagem / Aceleração:** Máximo $\{30\% * TT45; 5\% * q * \text{ÁreaTabuleiro}\}$
= 135 kN / Tabuleiro;
- **Vento:** Máximo $\{(1) \text{ Ponte Carregada: } V_k = 1,0 * (h_{viga} + h_{laje} + h_{cm}); (2) \text{ Ponte Descarregada: } V_k = 1,5 * (h_{viga} + h_{laje} + h_{defensa})\} = 6,2 \text{ kN/m}$;
- **Carga Móvel Rodoviária:** Trem Tipo Classe 45 (TT45 – 450 kN) associado com carga uniforme (QU) 5 kN/m^2 ($\psi_0 = 0,7$, $\psi_1 = 0,5$ e $\psi_2 = 0,3$). – NOTA: efetuou-se a alternância da posição destas cargas variáveis tanto da direção longitudinal como na transversal DE FORMA AUTOMÁTICA;

6.13. Verificação do Neoprene

< > Tabelas



APARELHO DE APOIO RETANGULAR FRETADO

Dados de entrada

Fz d, máx = 900 kN Fz d, mín = 850 kN Fz k = 645 kN

$\alpha_{x,d} = 0$ rad Fx d = 13,5 kN Vx d = 8,13 mm

$\alpha_{y,d} = 0$ rad Fy d = 25,00 kN Vy d = 15,05 mm

Aparelho nº 42

a = 300 mm
b = 400 mm
n = 5 camadas
ti = 12 mm
ts = 4 mm
tb = 89 mm

Resultados:

Tipo de verificação	Resultado	Limite	Situação
Máxima deformação total de cálculo:	3.41	$\leq 7,0$	OK
Verificação da espessura das chapas de aço:	4.0	$\geq 1,3 \text{ mm}$	OK
Estabilidade à rotação:	3.71	≥ 0	OK
Estabilidade à flambagem:	8.42	$\leq 18,8$	OK
Estabilidade ao deslizamento:	-	-	OK

6.14. Verificação da Longarina

a) Análise das reações e esforços

Longarina Externa												
Partição	X (m)	Carga Permanente								Carga Móvel		
		Etapa 1		Etapa 2				Etapa 3		Vmk máx (kN)	Vmk min (kN)	Mmk (kNm)
		V1gk (kN)	M1gk (kN.m)	V2gk (kN)	M2gk (kN.m)	V2qk (kN)	M2qk (kN.m)	V3gk (kN)	M3gk (kN.m)			
Vão Central	0,00 m	170,76 kN	0,00 kNm	362,12 kN	0,00 kNm	53,32 kN	0,00 kNm	532,15 kN	0,00 kNm	375,00 kN	0,00 kN	0,00 kNm
	0,15 m	167,85 kN	25,40 kNm	357,03 kN	53,94 kNm	52,68 kN	7,95 kNm	525,00 kN	79,29 kNm	371,43 kN	-0,47 kN	55,76 kNm
	0,90 m	153,30 kN	145,83 kNm	326,54 kN	310,65 kNm	49,45 kN	46,25 kNm	484,23 kN	458,12 kNm	353,77 kN	-2,87 kN	320,13 kNm
	2,00 m	135,46 kN	304,00 kNm	292,70 kN	650,59 kNm	44,72 kN	98,04 kNm	435,31 kN	963,22 kNm	328,57 kN	-8,12 kN	666,74 kNm
	2,48 m	129,21 kN	367,52 kNm	279,47 kN	787,91 kNm	42,66 kN	119,01 kNm	415,49 kN	1.167,41 kNm	317,83 kN	-11,29 kN	805,88 kNm
	2,98 m	122,75 kN	430,01 kNm	265,79 kN	923,14 kNm	40,52 kN	139,64 kNm	395,02 kN	1.368,42 kNm	306,89 kN	-14,61 kN	942,53 kNm
	3,47 m	116,29 kN	489,29 kNm	252,12 kN	1.051,58 kNm	38,39 kN	159,21 kNm	374,54 kN	1.559,27 kNm	296,13 kN	-19,44 kN	1.071,93 kNm
	3,97 m	109,83 kN	545,36 kNm	238,45 kN	1.173,24 kNm	36,26 kN	177,72 kNm	354,07 kN	1.739,97 kNm	285,52 kN	-24,39 kN	1.194,08 kNm
	4,46 m	103,37 kN	598,23 kNm	224,77 kN	1.288,12 kNm	34,12 kN	195,18 kNm	333,59 kN	1.910,50 kNm	275,09 kN	-29,39 kN	1.308,98 kNm
	4,96 m	96,91 kN	647,90 kNm	211,10 kN	1.396,21 kNm	31,99 kN	211,57 kNm	313,12 kN	2.070,89 kNm	264,82 kN	-34,48 kN	1.416,63 kNm
	5,46 m	90,45 kN	694,36 kNm	197,42 kN	1.497,53 kNm	29,86 kN	226,91 kNm	292,64 kN	2.221,12 kNm	254,73 kN	-39,73 kN	1.517,03 kNm
	5,95 m	83,99 kN	737,62 kNm	183,75 kN	1.592,06 kNm	27,73 kN	241,19 kNm	272,17 kN	2.361,19 kNm	244,79 kN	-45,16 kN	1.610,19 kNm
	6,45 m	77,52 kN	777,68 kNm	170,08 kN	1.679,81 kNm	25,59 kN	254,42 kNm	251,69 kN	2.491,10 kNm	235,03 kN	-50,75 kN	1.696,09 kNm
	6,94 m	71,06 kN	814,53 kNm	156,40 kN	1.760,77 kNm	23,46 kN	266,58 kNm	231,21 kN	2.610,86 kNm	225,43 kN	-56,51 kN	1.774,75 kNm
	7,44 m	64,60 kN	848,17 kNm	142,73 kN	1.834,96 kNm	21,33 kN	277,69 kNm	210,74 kN	2.720,47 kNm	216,00 kN	-62,43 kN	1.846,16 kNm
	7,94 m	58,14 kN	878,62 kNm	129,05 kN	1.902,36 kNm	19,20 kN	287,74 kNm	190,26 kN	2.819,92 kNm	206,73 kN	-68,52 kN	1.910,32 kNm
	8,43 m	51,68 kN	905,85 kNm	115,38 kN	1.962,98 kNm	17,06 kN	296,73 kNm	169,79 kN	2.909,21 kNm	197,63 kN	-74,78 kN	1.973,45 kNm
	8,93 m	45,22 kN	929,89 kNm	95,72 kN	2.014,25 kNm	14,93 kN	304,67 kNm	143,33 kN	2.985,79 kNm	188,70 kN	-81,21 kN	2.027,81 kNm
	9,42 m	38,76 kN	950,71 kNm	82,04 kN	2.058,34 kNm	12,80 kN	311,54 kNm	122,85 kN	3.051,80 kNm	179,94 kN	-87,80 kN	2.074,92 kNm
	9,92 m	32,30 kN	968,34 kNm	68,37 kN	2.095,64 kNm	10,66 kN	317,36 kNm	102,38 kN	3.107,65 kNm	171,34 kN	-94,56 kN	2.114,79 kNm
	10,42 m	25,84 kN	982,76 kNm	54,70 kN	2.126,16 kNm	8,53 kN	322,12 kNm	81,90 kN	3.153,35 kNm	162,91 kN	-101,49 kN	2.147,41 kNm
	10,91 m	19,38 kN	993,97 kNm	41,02 kN	2.149,90 kNm	6,40 kN	325,82 kNm	61,43 kN	3.188,90 kNm	154,65 kN	-108,58 kN	2.172,78 kNm
	11,41 m	12,92 kN	1.001,98 kNm	27,35 kN	2.166,86 kNm	4,27 kN	328,47 kNm	40,95 kN	3.214,29 kNm	146,56 kN	-115,84 kN	2.190,90 kNm
	11,90 m	6,46 kN	1.006,79 kNm	13,67 kN	2.177,03 kNm	2,13 kN	330,06 kNm	20,48 kN	3.229,52 kNm	138,63 kN	-123,27 kN	2.201,77 kNm
	12,40 m	0,00 kN	1.008,39 kNm	0,00 kN	2.180,42 kNm	0,00 kN	330,58 kNm	0,00 kN	3.234,60 kNm	130,87 kN	-130,87 kN	2.205,40 kNm
	12,90 m	-6,46 kN	1.006,79 kNm	-13,67 kN	2.177,03 kNm	-2,13 kN	330,06 kNm	-20,48 kN	3.229,52 kNm	123,27 kN	-138,63 kN	2.201,77 kNm
	13,39 m	-12,92 kN	1.001,98 kNm	-27,35 kN	2.166,86 kNm	-4,27 kN	328,47 kNm	-40,95 kN	3.214,29 kNm	115,84 kN	-146,56 kN	2.190,90 kNm
	13,89 m	-19,38 kN	993,97 kNm	-41,02 kN	2.149,90 kNm	-6,40 kN	325,82 kNm	-61,43 kN	3.188,90 kNm	108,58 kN	-154,65 kN	2.172,78 kNm
	14,38 m	-25,84 kN	982,76 kNm	-54,70 kN	2.126,16 kNm	-8,53 kN	322,12 kNm	-81,90 kN	3.153,35 kNm	101,49 kN	-162,91 kN	2.147,41 kNm
	14,88 m	-32,30 kN	968,34 kNm	-68,37 kN	2.095,64 kNm	-10,66 kN	317,36 kNm	-102,38 kN	3.107,65 kNm	94,56 kN	-171,34 kN	2.114,79 kNm
	15,38 m	-38,76 kN	950,71 kNm	-82,04 kN	2.058,34 kNm	-12,80 kN	311,54 kNm	-122,85 kN	3.051,80 kNm	87,80 kN	-179,94 kN	2.074,92 kNm
	15,87 m	-45,22 kN	929,89 kNm	-95,72 kN	2.014,25 kNm	-14,93 kN	304,67 kNm	-143,33 kN	2.985,79 kNm	81,21 kN	-188,70 kN	2.027,81 kNm
	16,37 m	-51,68 kN	905,85 kNm	-115,38 kN	1.962,98 kNm	-17,06 kN	296,73 kNm	-169,79 kN	2.909,21 kNm	74,78 kN	-197,63 kN	1.973,45 kNm
	16,86 m	-58,14 kN	878,62 kNm	-129,05 kN	1.902,36 kNm	-19,20 kN	287,74 kNm	-190,26 kN	2.819,92 kNm	68,52 kN	-206,73 kN	1.910,32 kNm
	17,36 m	-64,60 kN	848,17 kNm	-142,73 kN	1.834,96 kNm	-21,33 kN	277,69 kNm	-210,74 kN	2.720,47 kNm	62,43 kN	-216,00 kN	1.846,16 kNm
	17,86 m	-71,06 kN	814,53 kNm	-156,40 kN	1.760,77 kNm	-23,46 kN	266,58 kNm	-231,21 kN	2.610,86 kNm	56,51 kN	-225,43 kN	1.774,75 kNm
	18,35 m	-77,52 kN	777,68 kNm	-170,08 kN	1.679,81 kNm	-25,59 kN	254,42 kNm	-251,69 kN	2.491,10 kNm	50,75 kN	-235,03 kN	1.696,09 kNm
	18,85 m	-83,99 kN	737,62 kNm	-183,75 kN	1.592,06 kNm	-27,73 kN	241,19 kNm	-272,17 kN	2.361,19 kNm	45,16 kN	-244,79 kN	1.610,19 kNm
	19,34 m	-90,45 kN	694,36 kNm	-197,42 kN	1.497,53 kNm	-29,86 kN	226,91 kNm	-292,64 kN	2.221,12 kNm	39,73 kN	-254,73 kN	1.517,03 kNm
	19,84 m	-96,91 kN	647,90 kNm	-211,10 kN	1.396,21 kNm	-31,99 kN	211,57 kNm	-313,12 kN	2.070,89 kNm	34,48 kN	-264,82 kN	1.416,63 kNm
	20,34 m	-103,37 kN	598,23 kNm	-224,77 kN	1.288,12 kNm	-34,12 kN	195,18 kNm	-333,59 kN	1.910,50 kNm	29,39 kN	-275,09 kN	1.308,98 kNm
	20,83 m	-109,83 kN	545,36 kNm	-238,45 kN	1.173,24 kNm	-36,26 kN	177,72 kNm	-354,07 kN	1.739,97 kNm	24,39 kN	-285,52 kN	1.194,08 kNm
	21,33 m	-116,29 kN	489,29 kNm	-252,12 kN	1.051,58 kNm	-38,39 kN	159,21 kNm	-374,54 kN	1.559,27 kNm	19,44 kN	-296,13 kN	1.071,93 kNm
	21,82 m	-122,75 kN	430,01 kNm	-265,79 kN	923,14 kNm	-40,52 kN	139,64 kNm	-395,02 kN	1.368,42 kNm	14,61 kN	-306,89 kN	942,53 kNm
	22,32 m	-129,21 kN	367,52 kNm	-279,47 kN	787,91 kNm	-42,66 kN	119,01 kNm	-415,49 kN	1.167,41 kNm	11,29 kN	-317,83 kN	805,88 kNm
	22,80 m	-135,46 kN	304,00 kNm	-292,70 kN	650,59 kNm	-44,72 kN	98,04 kNm	-435,31 kN	963,22 kNm	8,12 kN	-328,57 kN	666,74 kNm
	23,90 m	-153,30 kN	145,83 kNm	-326,54 kN	310,65 kNm	-49,45 kN	46,25 kNm	-484,23 kN	458,12 kNm	2,87 kN	-353,77 kN	320,13 kNm
	24,65 m	-167,85 kN	25,40 kNm	-357,03 kN	53,94 kNm	-52,68 kN	7,95 kNm	-525,00 kN	79,29 kNm	0,47 kN	-371,43 kN	55,76 kNm
	24,80 m	-170,76 kN	0,00 kNm	-362,12 kN	0,00 kNm	-53,32 kN	0,00 kNm	-532,15 kN	0,00 kNm	0,00 kN	-375,00 kN	0,00 kNm

Igor Oliveira
Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/MT 034670
CONFECA 1214828094

LUCAS
SOUZA
PEREIRA-007
20849157

Assinatura digitalizada por LCP/2024
LUCAS PEREIRA 00720849157
2024-05-03 10:00:00
PREFEIRA 00720849157
Assinatura digitalizada por LCP/2024
LUCAS PEREIRA 00720849157
2024-05-03 10:00:00

Longarina Interna												
Partição	X (m)	Carga Permanente								Carga Móvel		
		Etapa 1		Etapa 2				Etapa 3		Vmk máx (kN)	Vmk mín (kN)	Mmk (kN)
		V1gk (kN)	M1gk (kN.m)	V2gk (kN)	M2gk (kN.m)	V2qk (kN)	M2qk (kN.m)	V3gk (kN)	M3gk (kN.m)			
Vão Central	0,00 m	170,76 kN	0,00 kNm	348,88 kN	0,00 kNm	47,12 kN	0,00 kNm	435,58 kN	0,00 kNm	393,45 kN	0,00 kN	0,00 kNm
	0,15 m	167,85 kN	25,40 kNm	344,08 kN	51,97 kNm	46,55 kN	7,03 kNm	429,73 kN	64,90 kNm	389,07 kN	-0,24 kN	58,54 kNm
	0,90 m	153,30 kN	145,83 kNm	310,03 kN	298,02 kNm	43,70 kN	40,87 kNm	390,44 kN	373,22 kNm	367,57 kN	-1,64 kN	337,12 kNm
	2,00 m	135,46 kN	304,00 kNm	278,34 kN	620,98 kNm	39,52 kN	86,64 kNm	351,06 kN	780,40 kNm	337,13 kN	-5,13 kN	705,14 kNm
	2,48 m	129,21 kN	367,52 kNm	266,05 kN	751,63 kNm	37,70 kN	105,17 kNm	335,41 kN	945,15 kNm	324,25 kN	-7,31 kN	853,31 kNm
	2,98 m	122,75 kN	430,01 kNm	253,35 kN	880,44 kNm	35,81 kN	123,40 kNm	319,24 kN	1,107,50 kNm	311,20 kN	-9,71 kN	998,99 kNm
	3,47 m	116,29 kN	489,29 kNm	240,64 kN	1,002,95 kNm	33,93 kN	140,70 kNm	303,07 kN	1,261,83 kNm	298,41 kN	-12,99 kN	1,137,12 kNm
	3,97 m	109,83 kN	545,36 kNm	227,94 kN	1,119,16 kNm	32,04 kN	157,06 kNm	286,89 kN	1,408,14 kNm	285,89 kN	-16,47 kN	1,267,70 kNm
	4,46 m	103,37 kN	598,23 kNm	215,23 kN	1,229,07 kNm	30,16 kN	172,48 kNm	270,72 kN	1,546,43 kNm	273,63 kN	-20,12 kN	1,390,73 kNm
	4,96 m	96,91 kN	647,90 kNm	202,53 kN	1,332,67 kNm	28,27 kN	186,97 kNm	254,55 kN	1,676,70 kNm	261,63 kN	-23,36 kN	1,506,21 kNm
	5,46 m	90,45 kN	694,36 kNm	189,83 kN	1,429,98 kNm	26,39 kN	200,53 kNm	238,38 kN	1,798,95 kNm	249,90 kN	-28,07 kN	1,614,14 kNm
	5,95 m	83,99 kN	737,62 kNm	177,12 kN	1,520,98 kNm	24,50 kN	213,15 kNm	222,21 kN	1,913,17 kNm	238,42 kN	-32,44 kN	1,714,51 kNm
	6,45 m	77,52 kN	777,68 kNm	164,42 kN	1,605,68 kNm	22,62 kN	224,83 kNm	206,04 kN	2,019,38 kNm	227,21 kN	-37,08 kN	1,807,34 kNm
	6,94 m	71,06 kN	814,53 kNm	151,72 kN	1,684,08 kNm	20,73 kN	235,58 kNm	189,86 kN	2,117,56 kNm	216,27 kN	-41,98 kN	1,892,61 kNm
	7,44 m	64,60 kN	848,17 kNm	139,01 kN	1,756,19 kNm	18,85 kN	245,40 kNm	173,69 kN	2,207,72 kNm	205,58 kN	-47,14 kN	1,970,34 kNm
	7,94 m	58,14 kN	878,62 kNm	126,31 kN	1,821,98 kNm	16,96 kN	254,28 kNm	157,52 kN	2,289,86 kNm	195,16 kN	-52,56 kN	2,040,51 kNm
	8,43 m	51,68 kN	905,85 kNm	113,60 kN	1,881,48 kNm	15,08 kN	262,23 kNm	141,35 kN	2,363,98 kNm	185,01 kN	-58,25 kN	2,107,54 kNm
	8,93 m	45,22 kN	929,89 kNm	88,93 kN	1,929,55 kNm	13,19 kN	269,24 kNm	113,20 kN	2,424,96 kNm	175,11 kN	-64,20 kN	2,164,17 kNm
	9,42 m	38,76 kN	950,71 kNm	76,22 kN	1,970,51 kNm	11,31 kN	275,32 kNm	97,03 kN	2,477,09 kNm	165,48 kN	-70,41 kN	2,213,25 kNm
	9,92 m	32,30 kN	968,34 kNm	63,52 kN	2,005,17 kNm	9,42 kN	280,46 kNm	80,86 kN	2,521,21 kNm	156,11 kN	-76,89 kN	2,254,78 kNm
	10,42 m	25,84 kN	982,76 kNm	50,82 kN	2,033,52 kNm	7,54 kN	284,67 kNm	64,69 kN	2,557,31 kNm	147,01 kN	-83,63 kN	2,288,75 kNm
	10,91 m	19,38 kN	993,97 kNm	38,11 kN	2,055,58 kNm	5,65 kN	287,94 kNm	48,52 kN	2,585,38 kNm	138,16 kN	-90,63 kN	2,315,18 kNm
	11,41 m	12,92 kN	1,001,98 kNm	25,41 kN	2,071,33 kNm	3,77 kN	290,27 kNm	32,34 kN	2,605,43 kNm	129,58 kN	-97,89 kN	2,334,06 kNm
	11,90 m	6,46 kN	1,006,79 kNm	12,70 kN	2,080,78 kNm	1,88 kN	291,68 kNm	16,17 kN	2,617,47 kNm	121,27 kN	-105,42 kN	2,345,38 kNm
	12,40 m	0,00 kN	1,008,39 kNm	0,00 kN	2,083,93 kNm	0,00 kN	292,14 kNm	0,00 kN	2,621,48 kNm	113,21 kN	-113,21 kN	2,349,16 kNm
	12,90 m	-6,46 kN	1,006,79 kNm	-12,70 kN	2,080,78 kNm	-1,88 kN	291,68 kNm	-16,17 kN	2,617,47 kNm	105,42 kN	-121,27 kN	2,345,38 kNm
	13,39 m	-12,92 kN	1,001,98 kNm	-25,41 kN	2,071,33 kNm	-3,77 kN	290,27 kNm	-32,34 kN	2,605,43 kNm	97,89 kN	-129,58 kN	2,334,06 kNm
	13,89 m	-19,38 kN	993,97 kNm	-38,11 kN	2,055,58 kNm	-5,65 kN	287,94 kNm	-48,52 kN	2,585,38 kNm	90,63 kN	-138,16 kN	2,315,18 kNm
	14,38 m	-25,84 kN	982,76 kNm	-50,82 kN	2,033,52 kNm	-7,54 kN	284,67 kNm	-64,69 kN	2,557,31 kNm	83,63 kN	-147,01 kN	2,288,75 kNm
	14,88 m	-32,30 kN	968,34 kNm	-63,52 kN	2,005,17 kNm	-9,42 kN	280,46 kNm	-80,86 kN	2,521,21 kNm	76,89 kN	-156,11 kN	2,254,78 kNm
	15,38 m	-38,76 kN	950,71 kNm	-76,22 kN	1,970,51 kNm	-11,31 kN	275,32 kNm	-97,03 kN	2,477,09 kNm	70,41 kN	-165,48 kN	2,213,25 kNm
	15,87 m	-45,22 kN	929,89 kNm	-88,93 kN	1,929,55 kNm	-13,19 kN	269,24 kNm	-113,20 kN	2,424,96 kNm	64,20 kN	-175,11 kN	2,164,17 kNm
	16,37 m	-51,68 kN	905,85 kNm	-113,60 kN	1,881,48 kNm	-15,08 kN	262,23 kNm	-141,35 kN	2,363,98 kNm	58,25 kN	-185,01 kN	2,107,54 kNm
	16,86 m	-58,14 kN	878,62 kNm	-126,31 kN	1,821,98 kNm	-16,96 kN	254,28 kNm	-157,52 kN	2,289,86 kNm	52,56 kN	-195,16 kN	2,040,51 kNm
	17,36 m	-64,60 kN	848,17 kNm	-139,01 kN	1,756,19 kNm	-18,85 kN	245,40 kNm	-173,69 kN	2,207,72 kNm	47,14 kN	-205,58 kN	1,970,34 kNm
	17,86 m	-71,06 kN	814,53 kNm	-151,72 kN	1,684,08 kNm	-20,73 kN	235,58 kNm	-189,86 kN	2,117,56 kNm	41,98 kN	-216,27 kN	1,892,61 kNm
	18,35 m	-77,52 kN	777,68 kNm	-164,42 kN	1,605,68 kNm	-22,62 kN	224,83 kNm	-206,04 kN	2,019,38 kNm	37,08 kN	-227,21 kN	1,807,34 kNm
	18,85 m	-83,99 kN	737,62 kNm	-177,12 kN	1,520,98 kNm	-24,50 kN	213,15 kNm	-222,21 kN	1,913,17 kNm	32,44 kN	-238,42 kN	1,714,51 kNm
	19,34 m	-90,45 kN	694,36 kNm	-189,83 kN	1,429,98 kNm	-26,39 kN	200,53 kNm	-238,38 kN	1,798,95 kNm	28,07 kN	-249,90 kN	1,614,14 kNm
	19,84 m	-96,91 kN	647,90 kNm	-202,53 kN	1,332,67 kNm	-28,27 kN	186,97 kNm	-254,55 kN	1,676,70 kNm	23,96 kN	-261,63 kN	1,506,21 kNm
	20,34 m	-103,37 kN	598,23 kNm	-215,23 kN	1,229,07 kNm	-30,16 kN	172,48 kNm	-270,72 kN	1,546,43 kNm	20,12 kN	-273,63 kN	1,390,73 kNm
	20,83 m	-109,83 kN	545,36 kNm	-227,94 kN	1,119,16 kNm	-32,04 kN	157,06 kNm	-286,89 kN	1,408,14 kNm	16,47 kN	-285,89 kN	1,267,70 kNm
	21,33 m	-116,29 kN	489,29 kNm	-240,64 kN	1,002,95 kNm	-33,93 kN	140,70 kNm	-303,07 kN	1,261,83 kNm	12,99 kN	-298,41 kN	1,137,12 kNm
	21,82 m	-122,75 kN	430,01 kNm	-253,35 kN	880,44 kNm	-35,81 kN	123,40 kNm	-319,24 kN	1,107,50 kNm	9,71 kN	-311,20 kN	998,99 kNm
	22,32 m	-129,21 kN	367,52 kNm	-266,05 kN	751,63 kNm	-37,70 kN	105,17 kNm	-335,41 kN	945,15 kNm	7,31 kN	-324,25 kN	853,31 kNm
	22,80 m	-135,46 kN	304,00 kNm	-278,34 kN	620,98 kNm	-39,52 kN	86,64 kNm	-351,06 kN	780,40 kNm	5,13 kN	-337,13 kN	705,14 kNm
	23,90 m	-153,30 kN	145,83 kNm	-310,03 kN	298,02 kNm	-43,70 kN	40,87 kNm	-390,44 kN	373,22 kNm	1,64 kN	-367,57 kN	337,12 kNm
	24,65 m	-167,85 kN	25,40 kNm	-344,08 kN	51,97 kNm	-46,55 kN	7,03 kNm	-429,73 kN	64,90 kNm	0,24 kN	-389,07 kN	58,54 kNm
	24,80 m	-170,76 kN	0,00 kNm	-348,88 kN	0,00 kNm	-47,12 kN	0,00 kNm	-435,58 kN	0,00 kNm	0,00 kN	-393,45 kN	0,00 kNm

b) Força nos cabos de protensão

Cabos de Protensão							
Força nos Cabos Após Perdas Imediatas							
X	Δx	Mgk1	P5	P4	P3	P2	P1
0,150 m	0,000 m	2.539,610 m				2.454,05 KN	2.501,48 KN
0,900 m	0,750 m	14.582,700 m				2.454,00 KN	2.505,28 KN
2,000 m	1,100 m	30.400,001 m				2.426,23 KN	2.510,86 KN
2,480 m	0,480 m	36.752,033 m				2.423,08 KN	2.513,30 KN
2,976 m	0,496 m	43.000,532 m				2.419,02 KN	2.515,98 KN
3,472 m	0,496 m	48.928,595 m				2.414,15 KN	2.518,51 KN
3,968 m	0,496 m	54.536,222 m				2.408,45 KN	2.521,03 KN
4,464 m	0,496 m	59.823,414 m				2.401,94 KN	2.523,56 KN
4,960 m	0,496 m	64.790,169 m				2.394,61 KN	2.526,09 KN
5,456 m	0,496 m	69.436,489 m				2.386,46 KN	2.528,78 KN
5,952 m	0,496 m	73.762,373 m				2.377,47 KN	2.531,31 KN
6,448 m	0,496 m	77.767,821 m				2.367,81 KN	2.533,84 KN
6,944 m	0,496 m	81.452,833 m				2.360,64 KN	2.536,38 KN
7,440 m	0,496 m	84.817,409 m				2.356,42 KN	2.538,92 KN
7,936 m	0,496 m	87.861,550 m				2.353,20 KN	2.539,22 KN
8,432 m	0,496 m	90.585,254 m				2.341,56 KN	2.526,63 KN
8,928 m	0,496 m	92.988,523 m				2.329,97 KN	2.514,10 KN
9,424 m	0,496 m	95.071,356 m				2.318,44 KN	2.501,48 KN
9,920 m	0,496 m	96.833,753 m				2.306,97 KN	2.489,08 KN
10,416 m	0,496 m	98.275,714 m				2.294,16 KN	2.476,60 KN
10,912 m	0,496 m	99.397,240 m				2.282,76 KN	2.462,53 KN
11,408 m	0,496 m	100.198,329 m				2.269,77 KN	2.449,93 KN
11,904 m	0,496 m	100.678,983 m				2.258,54 KN	2.435,76 KN
12,400 m	0,496 m	100.839,201 m				2.247,37 KN	2.423,70 KN

c) Traçado do Cabo 01

Cabo 1 - Laje Externa				
X	Instantes			
	t1	t2	t3	t ∞
0,15 m	2.215,06 KN	2.202,77 KN	2.148,11 KN	1.932,34 KN
0,90 m	2.221,82 KN	2.209,49 KN	2.154,67 KN	1.938,24 KN
2,00 m	2.197,73 KN	2.185,54 KN	2.131,31 KN	1.917,23 KN
2,48 m	2.200,52 KN	2.188,31 KN	2.134,00 KN	1.919,65 KN
2,98 m	2.184,59 KN	2.177,43 KN	2.115,96 KN	1.901,14 KN
3,47 m	2.186,35 KN	2.179,18 KN	2.117,66 KN	1.902,68 KN
3,97 m	2.187,49 KN	2.180,32 KN	2.118,77 KN	1.903,67 KN
4,46 m	2.187,94 KN	2.180,76 KN	2.119,21 KN	1.904,06 KN
4,96 m	2.187,63 KN	2.180,46 KN	2.118,91 KN	1.903,79 KN
5,46 m	2.168,89 KN	2.164,96 KN	2.096,95 KN	1.880,70 KN
5,95 m	2.167,85 KN	2.163,92 KN	2.095,94 KN	1.879,80 KN
6,45 m	2.166,09 KN	2.162,16 KN	2.094,24 KN	1.878,27 KN
6,94 m	2.164,51 KN	2.160,58 KN	2.092,71 KN	1.876,90 KN
7,44 m	2.163,25 KN	2.159,32 KN	2.091,49 KN	1.875,81 KN
7,94 m	2.158,99 KN	2.154,89 KN	2.086,90 KN	1.871,84 KN
8,43 m	2.146,16 KN	2.142,08 KN	2.074,50 KN	1.860,72 KN
8,93 m	2.132,88 KN	2.128,83 KN	2.061,66 KN	1.849,21 KN
9,42 m	2.119,10 KN	2.115,07 KN	2.048,34 KN	1.837,26 KN
9,92 m	2.106,56 KN	2.102,56 KN	2.036,22 KN	1.826,39 KN
10,42 m	2.089,60 KN	2.085,73 KN	2.017,79 KN	1.803,32 KN
10,91 m	2.076,42 KN	2.072,58 KN	2.005,07 KN	1.791,95 KN
11,41 m	2.065,63 KN	2.061,80 KN	1.994,64 KN	1.782,64 KN
11,90 m	2.054,57 KN	2.050,76 KN	1.983,96 KN	1.773,09 KN
12,40 m	2.044,95 KN	2.041,16 KN	1.974,67 KN	1.764,79 KN

Cabo 1 - Laje Interna				
X	Instantes			
	t1	t2	t3	t ∞
0,15 m	2.214,79 KN	2.202,66 KN	2.147,94 KN	1.932,11 KN
0,90 m	2.221,57 KN	2.209,40 KN	2.154,51 KN	1.938,03 KN
2,00 m	2.197,24 KN	2.185,21 KN	2.130,92 KN	1.916,81 KN
2,48 m	2.199,82 KN	2.187,78 KN	2.133,42 KN	1.919,06 KN
2,98 m	2.183,84 KN	2.176,77 KN	2.115,71 KN	1.901,24 KN
3,47 m	2.185,32 KN	2.178,25 KN	2.117,14 KN	1.902,53 KN
3,97 m	2.186,15 KN	2.179,07 KN	2.117,94 KN	1.903,25 KN
4,46 m	2.186,25 KN	2.179,18 KN	2.118,04 KN	1.903,34 KN
4,96 m	2.185,58 KN	2.178,50 KN	2.117,38 KN	1.902,75 KN
5,46 m	2.166,35 KN	2.162,38 KN	2.095,06 KN	1.879,44 KN
5,95 m	2.164,94 KN	2.160,98 KN	2.093,71 KN	1.878,22 KN
6,45 m	2.162,81 KN	2.158,85 KN	2.091,65 KN	1.876,37 KN
6,94 m	2.160,89 KN	2.156,94 KN	2.089,79 KN	1.874,71 KN
7,44 m	2.159,34 KN	2.155,39 KN	2.088,29 KN	1.873,36 KN
7,94 m	2.522,74 KN	2.150,36 KN	2.082,99 KN	1.868,36 KN
8,43 m	2.507,49 KN	2.137,36 KN	2.070,40 KN	1.857,06 KN
8,93 m	2.491,58 KN	2.123,80 KN	2.057,27 KN	1.845,28 KN
9,42 m	2.475,07 KN	2.109,72 KN	2.043,63 KN	1.833,05 KN
9,92 m	2.460,09 KN	2.096,95 KN	2.031,26 KN	2.031,26 KN
10,42 m	2.083,65 KN	2.079,71 KN	2.012,40 KN	1.798,32 KN
10,91 m	2.070,30 KN	2.066,39 KN	1.999,51 KN	1.786,80 KN
11,41 m	2.059,40 KN	2.055,51 KN	1.988,98 KN	1.777,38 KN
11,90 m	2.048,30 KN	2.044,43 KN	1.978,26 KN	1.767,81 KN
12,40 m	2.038,67 KN	2.034,82 KN	1.968,96 KN	1.759,49 KN

d) Traçado do Cabo 02

Cabo 2 - Laje Externa				
X	Instantes			
	t1	t2	t3	t∞
0,15 m	2.203,59 KN	2.180,50 KN	2.136,98 KN	1.925,97 KN
0,90 m	2.206,78 KN	2.183,65 KN	2.140,07 KN	1.928,75 KN
2,00 m	2.150,85 KN	2.128,31 KN	2.085,83 KN	1.879,87 KN
2,48 m	2.148,35 KN	2.125,84 KN	2.083,41 KN	1.877,69 KN
2,98 m	2.121,61 KN	2.106,59 KN	2.054,55 KN	1.843,77 KN
3,47 m	2.116,45 KN	2.101,46 KN	2.049,55 KN	1.839,29 KN
3,97 m	2.109,90 KN	2.094,96 KN	2.043,21 KN	1.833,59 KN
4,46 m	2.101,88 KN	2.087,00 KN	2.035,45 KN	1.826,63 KN
4,96 m	2.092,33 KN	2.077,51 KN	2.026,19 KN	1.818,32 KN
5,46 m	2.058,62 KN	2.048,60 KN	1.988,55 KN	1.775,17 KN
5,95 m	2.046,90 KN	2.036,94 KN	1.977,23 KN	1.765,07 KN
6,45 m	2.033,83 KN	2.023,93 KN	1.964,60 KN	1.753,79 KN
6,94 m	2.023,24 KN	2.013,40 KN	1.954,37 KN	1.744,67 KN
7,44 m	2.015,72 KN	2.005,91 KN	1.947,11 KN	1.738,18 KN
7,94 m	1.993,28 KN	1.987,89 KN	1.922,34 KN	1.711,28 KN
8,43 m	1.981,36 KN	1.976,01 KN	1.910,85 KN	1.701,05 KN
8,93 m	1.968,99 KN	1.963,67 KN	1.898,92 KN	1.690,43 KN
9,42 m	1.956,26 KN	1.950,97 KN	1.886,64 KN	1.679,50 KN
9,92 m	1.944,60 KN	1.939,35 KN	1.875,40 KN	1.669,49 KN
10,42 m	2.102,34 KN	2.102,34 KN	2.102,34 KN	2.102,34 KN
10,91 m	2.090,69 KN	2.090,69 KN	2.090,69 KN	2.090,69 KN
11,41 m	2.078,56 KN	2.078,56 KN	2.078,56 KN	2.078,56 KN
11,90 m	2.069,48 KN	2.069,48 KN	2.069,48 KN	2.069,48 KN
12,40 m	2.059,89 KN	2.059,89 KN	2.059,89 KN	2.059,89 KN

Cabo 2 - Laje Interna				
X	Instantes			
	t1	t2	t3	t∞
0,15 m	2.204,53 KN	2.179,35 KN	2.134,61 KN	1.921,97 KN
0,90 m	2.207,73 KN	2.182,52 KN	2.137,71 KN	1.924,76 KN
2,00 m	2.151,53 KN	2.126,96 KN	2.083,29 KN	1.875,77 KN
2,48 m	2.148,83 KN	2.124,29 KN	2.080,68 KN	1.873,42 KN
2,98 m	2.125,31 KN	2.105,31 KN	2.052,80 KN	1.841,13 KN
3,47 m	2.119,86 KN	2.099,91 KN	2.047,54 KN	1.836,40 KN
3,97 m	2.112,97 KN	2.093,09 KN	2.040,89 KN	1.830,44 KN
4,46 m	2.104,59 KN	2.084,79 KN	2.032,79 KN	1.823,18 KN
4,96 m	2.094,65 KN	2.074,94 KN	2.023,19 KN	1.814,57 KN
5,46 m	2.064,61 KN	2.045,64 KN	1.985,59 KN	1.771,78 KN
5,95 m	2.052,48 KN	2.033,62 KN	1.973,92 KN	1.761,37 KN
6,45 m	2.038,98 KN	2.020,25 KN	1.960,94 KN	1.749,79 KN
6,94 m	2.028,01 KN	2.009,38 KN	1.950,39 KN	1.740,38 KN
7,44 m	2.020,16 KN	2.001,60 KN	1.942,84 KN	1.733,64 KN
7,94 m	2.329,60 KN	1.983,25 KN	1.918,15 KN	1.707,21 KN
8,43 m	2.315,41 KN	1.971,17 KN	1.906,46 KN	1.696,81 KN
8,93 m	2.300,56 KN	1.958,53 KN	1.894,24 KN	1.685,93 KN
9,42 m	2.285,27 KN	1.945,51 KN	1.881,65 KN	1.674,72 KN
9,92 m	2.271,31 KN	1.933,63 KN	1.870,16 KN	1.664,49 KN
10,42 m	2.096,61 KN	2.096,61 KN	2.096,61 KN	2.096,61 KN
10,91 m	2.084,77 KN	2.084,77 KN	2.084,77 KN	2.084,77 KN
11,41 m	2.072,51 KN	2.072,51 KN	2.072,51 KN	2.072,51 KN
11,90 m	2.063,38 KN	2.063,38 KN	2.063,38 KN	2.063,38 KN
12,40 m	2.053,78 KN	2.053,78 KN	2.053,78 KN	2.053,78 KN

Rivera
Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/ MT 034670
CONEFA 1214828094

LUCAS
SOUZA
PEREIRA:007
20949157

Assinado digitalmente por LUCAS PEREIRA.00720949157
DN: cn=LUCAS SOUZA PEREIRA.00720949157 o=BR
o=ICP-Brasil ou=11587975000
Motivo: Eu sou o autor deste documento
Local:

e) Verificações de protensão

Verificação Simplificada - NBR 6118:2014 - Aplicação da Protensão (t0)										
X	Bordo Inferior				Bordo Superior				Tensões Máximas	
	Compressão Máxima			Status	Tração Máxima			Status		
	ygf.ac	ypd.op	ypd.op - ygf.o		ygf.ac	ypd.op	ypd.op - ygf.o			
0,15 m	-0,15 MPa	3,99 MPa	3,85 MPa	OK!	0,13 MPa	9,66 MPa	9,79 MPa	OK!	23,33 MPa	-4,21 MPa
0,90 m	-0,85 MPa	6,09 MPa	5,24 MPa	OK!	0,74 MPa	7,84 MPa	8,59 MPa	OK!	23,33 MPa	-4,21 MPa
2,00 m	-1,78 MPa	9,25 MPa	7,47 MPa	OK!	1,55 MPa	5,03 MPa	6,58 MPa	OK!	23,33 MPa	-4,21 MPa
2,48 m	-2,44 MPa	14,48 MPa	12,05 MPa	OK!	2,09 MPa	6,93 MPa	9,03 MPa	OK!	23,33 MPa	-4,21 MPa
4,96 m	-4,29 MPa	21,58 MPa	17,28 MPa	OK!	3,69 MPa	0,77 MPa	4,46 MPa	OK!	23,33 MPa	-4,21 MPa
7,44 m	-5,62 MPa	27,32 MPa	21,70 MPa	OK!	4,83 MPa	-4,27 MPa	0,57 MPa	OK!	23,33 MPa	-4,21 MPa
9,92 m	-6,42 MPa	29,90 MPa	23,48 MPa	KO!!!!	5,52 MPa	-6,87 MPa	-1,36 MPa	OK!	23,33 MPa	-4,21 MPa
12,40 m	-6,68 MPa	30,04 MPa	23,36 MPa	KO!!!!	5,75 MPa	-7,48 MPa	-1,74 MPa	OK!	23,33 MPa	-4,21 MPa

Verificação Após estabilização das Perdas (t=∞)													
X	Tensões Conjunto Externos										Tensões Máximas		
	Bordo Inferior					Bordo Superior							
	Compressão Máxima				Status	Tração Máxima				Status			
	yqf.oc	yqf.oq	ypl.op	Somatório		yqf.oc	yqf.oq	ypl.op	Somatório				
0,15 m	-0,26 MPa	-0,18 MPa	7,27 MPa	6,83 MPa	OK!	0,14 MPa	0,10 MPa	1,50 MPa	1,74 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa	
0,90 m	-1,51 MPa	-1,05 MPa	8,34 MPa	5,77 MPa	OK!	0,80 MPa	0,56 MPa	0,94 MPa	2,30 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa	
2,00 m	-3,17 MPa	-2,20 MPa	11,05 MPa	5,68 MPa	OK!	1,68 MPa	1,17 MPa	-0,52 MPa	2,33 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa	
2,48 m	-4,90 MPa	-3,38 MPa	14,75 MPa	6,47 MPa	OK!	2,08 MPa	1,44 MPa	-0,19 MPa	3,33 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa	
4,96 m	-8,69 MPa	-5,95 MPa	18,51 MPa	3,87 MPa	OK!	3,70 MPa	2,53 MPa	-1,89 MPa	4,34 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa	
7,44 m	-11,42 MPa	-7,75 MPa	21,36 MPa	2,19 MPa	OK!	4,86 MPa	3,30 MPa	-3,23 MPa	4,93 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa	
9,92 m	-13,05 MPa	-8,88 MPa	22,50 MPa	0,58 MPa	OK!	5,55 MPa	3,78 MPa	-3,87 MPa	5,46 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa	
12,40 m	-13,58 MPa	-9,26 MPa	22,41 MPa	-0,43 MPa	OK!	5,78 MPa	3,94 MPa	-3,98 MPa	5,73 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa	

X	Tensões Conjunto Internos										Tensões Máximas	
	Bordo Inferior					Bordo Superior						
	ygf.gc	ygf.gq	ygf.gp	Somatório	Status	ygf.gc	ygf.gq	ygf.gp	Somatório	Status	Compressão	Tração
0,15 m	-0,22 MPa	-0,20 MPa	7,10 MPa	6,68 MPa	OK!	0,13 MPa	0,12 MPa	1,89 MPa	2,14 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa
0,90 m	-1,28 MPa	-1,15 MPa	8,20 MPa	5,77 MPa	OK!	0,75 MPa	0,68 MPa	1,25 MPa	2,68 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa
2,00 m	-2,67 MPa	-2,41 MPa	11,00 MPa	5,92 MPa	OK!	1,57 MPa	1,42 MPa	-0,42 MPa	2,56 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa
2,48 m	-4,07 MPa	-3,67 MPa	14,69 MPa	6,95 MPa	OK!	1,94 MPa	1,75 MPa	-0,03 MPa	3,71 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa
4,96 m	-7,22 MPa	-6,48 MPa	18,55 MPa	4,85 MPa	OK!	3,44 MPa	3,09 MPa	-1,94 MPa	4,60 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa
7,44 m	-9,50 MPa	-8,48 MPa	21,49 MPa	3,51 MPa	OK!	4,53 MPa	4,05 MPa	-3,48 MPa	5,10 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa
9,92 m	-10,85 MPa	-9,71 MPa	22,67 MPa	2,11 MPa	OK!	5,18 MPa	4,63 MPa	-4,23 MPa	5,58 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa
12,40 m	-11,28 MPa	-10,11 MPa	22,58 MPa	1,19 MPa	OK!	5,38 MPa	4,82 MPa	-4,36 MPa	5,85 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa

Verificação da concretagem do Tabuleiro (t1)												
X	Tensões Conjunto Externos										Tensões Máximas	
	Bordo Inferior					Bordo Superior						
	ygf.αc	ygf.qq	ygd.αp	Somatório	Status	ygf.αc	ygf.qq	ygd.αp	Somatório	Status	Compressão	Tração
0,15 m	-0,03 MPa	0,00 MPa	0,41 MPa	0,37 MPa	OK!	0,03 MPa	0,00 MPa	0,99 MPa	1,03 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa
0,90 m	-0,18 MPa	-0,03 MPa	0,63 MPa	0,42 MPa	OK!	0,16 MPa	0,02 MPa	0,81 MPa	0,99 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa
2,00 m	-0,38 MPa	-0,06 MPa	0,95 MPa	0,51 MPa	OK!	0,33 MPa	0,05 MPa	0,52 MPa	0,90 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa
2,48 m	-0,52 MPa	-0,08 MPa	1,49 MPa	0,89 MPa	OK!	0,45 MPa	0,07 MPa	0,71 MPa	1,23 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa
4,96 m	-0,93 MPa	-0,14 MPa	2,20 MPa	1,13 MPa	OK!	0,80 MPa	0,12 MPa	0,08 MPa	0,99 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa
7,44 m	-1,22 MPa	-0,18 MPa	2,76 MPa	1,36 MPa	OK!	1,05 MPa	0,16 MPa	-0,43 MPa	0,77 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa
9,92 m	-1,39 MPa	-0,21 MPa	3,00 MPa	1,40 MPa	OK!	1,19 MPa	0,18 MPa	-0,69 MPa	0,68 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa
12,40 m	-1,45 MPa	-0,22 MPa	3,01 MPa	1,35 MPa	OK!	1,24 MPa	0,19 MPa	0,57 MPa	0,68 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa

X	Tensões Conjunto Internos										Tensões Máximas	
	Bordo Inferior					Bordo Superior						
	Compressão Máxima				Status	Tração Máxima				Status		
	vgf.oc	vgf.oq	ydp.op	Somatório		vgf.oc	vgf.oq	ydp.op	Somatório			
0,15 m	-0,03 MPa	0,00 MPa	0,41 MPa	0,38 MPa	OK!	0,03 MPa	0,00 MPa	0,99 MPa	1,02 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa
0,90 m	-0,17 MPa	-0,02 MPa	0,63 MPa	0,43 MPa	OK!	0,15 MPa	0,02 MPa	0,81 MPa	0,98 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa
2,00 m	-0,36 MPa	-0,05 MPa	0,95 MPa	0,54 MPa	OK!	0,32 MPa	0,04 MPa	0,52 MPa	0,88 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa
2,48 m	-0,50 MPa	-0,07 MPa	1,49 MPa	0,92 MPa	OK!	0,43 MPa	0,06 MPa	0,71 MPa	1,20 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa
4,96 m	-0,88 MPa	-0,12 MPa	2,20 MPa	1,19 MPa	OK!	0,76 MPa	0,11 MPa	0,08 MPa	0,94 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa
7,44 m	-1,16 MPa	-0,16 MPa	2,76 MPa	1,43 MPa	OK!	1,00 MPa	0,14 MPa	-0,43 MPa	0,71 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa
9,92 m	-1,33 MPa	-0,19 MPa	3,01 MPa	1,49 MPa	OK!	1,14 MPa	0,16 MPa	-0,69 MPa	0,61 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa
12,40 m	-1,38 MPa	-0,19 MPa	3,01 MPa	1,44 MPa	OK!	1,19 MPa	0,17 MPa	-0,75 MPa	0,60 MPa	OK!	24,29 MPa	-2,03 MPa

Oliveira
Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/ MT 034670
CONFEA 1214828094

LUCAS
SOUZA
PEREIRA:007
20040157

Assinado digitalmente por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720949157
DN: cn=LUCAS SOUZA
PEREIRA:00720949157 e=BR
e=ICP-Brasil ou=11507975000184
Motivo: Eu sou o autor deste
documento
Local:

6.15. Verificação das Lajes

6.15.1. Laje Pista (Tabuleiro)

Geometria do Tabuleiro

Largura do tabuleiro = 10,80 m
Nº de faixas 2 und
Largura da faixa = 3,50 m
Largura do acostamento = 0,50 m
Largura da defesa = 0,40 m
Altura da defesa = 0,80 m
Comprimento do balanço = 1,60 m
Nº de vigas = 5 und
Distância entre vigas = 1,90 m
Espessura média da laje do tabuleiro = 0,27 m
Inclinação das Pistas = 3,00%
Esp revest. pav na ponte = 0,07 m
Largura do passeio = 1,80 m
Largura base do guarda-corpo = 0,20 m
Inclinação do passeio = 2,00%

Laje Central do Tabuleiro

Geometria

Altura da laje = 0,265m
Cobrimento = 0,025m
Altura útil 0,240m
bw = 1,000m

Carga Permanente

Espessura do pavimento:	0,070m
Espessura da laje:	0,265m
Carregamento devido ao pav. asfáltico:	1,68 kN/m ²
Carregamento devido ao peso prop. da laje:	6,63 kN/m ²
Carregamento devido ao recapeamento:	2,00 kN/m ²
<hr/>	
Carga uniformemente distribuída na laje:	10,31 kN/m ²

Geometria dos Vínculos

Borda superior: Indefinida
Borda inferior: Indefinida
Borda esquerda: Engastada
Borda direita: Engastada
Coefficiente de impacto: 1,303
 $t = 0,72 \text{ m}$
 $l_x = 1,90 \text{ m}$
 $l_y = \infty$
Direção do tráfego: Paralelo ao comprimento l_y (↗)

Armadura Longitudinal Mxm - Direção X

Combinação última normal: 17,06 KNm/m
Comb. máxima de serviço para fadiga: 9,54 KNm/m
Comb. mínima de serviço para fadiga: 1,56 KNm/m

Dist. Armadura = ϕ 12,5 a cada 25 cm

Armadura Longitudinal Mxm - Direção X (Seção x1)

Combinação última normal mínima: -8,40 KNm/m

Combinação última normal máxima: 3,72 KNm/m

Comb. mínima de serviço para fadiga: -5,74 KNm/m

Comb. Máxima de serviço para fadiga: -0,11 KNm/m

Dist. Armadura = ϕ 12,5 a cada 25 cm

Armadura Longitudinal Mym - Direção Y (Seção x1)

Combinação última normal mínima: 6,30 KNm/m

Comb. máxima de serviço para fadiga: 3,36 KNm/m

Comb. mínima de serviço para fadiga: 0,00 KNm/m

Dist. Armadura = ϕ 12,5 a cada 25 cm

Armadura Longitudinal Myr - Direção Y (Seção x1)

Combinação última normal mínima: 17,59 KNm/m

Comb. máxima de serviço para fadiga: 9,38 KNm/m

Comb. mínima de serviço para fadiga: 0,00 KNm/m

Dist. Armadura = ϕ 12,5 a cada 25 cm

Armadura Longitudinal Mxe - Direção X (Seção x1)

Combinação última normal mínima: -31,07 KNm/m

Comb. máxima de serviço para fadiga: -17,83 KNm/m

Comb. mínima de serviço para fadiga: -4,48 KNm/m

Dist. Armadura = ϕ 16 a cada 25 cm

Armadura Longitudinal Mxm - Direção X (Seção x2)

Combinação última normal mínima: -28,43 KNm/m

Combinação última normal máxima: 10,86 KNm/m

Comb. mínima de serviço para fadiga: -19,63 KNm/m

Comb. Máxima de serviço para fadiga: -1,65 KNm/m

Dist. Armadura = ϕ 16 a cada 20 cm

Armadura Longitudinal Mym - Direção Y (Seção x2)

Combinação última normal mínima: 11,14 KNm/m

Comb. máxima de serviço para fadiga: 5,94 KNm/m

Comb. mínima de serviço para fadiga: 0,00 KNm/m

Dist. Armadura = ϕ 12,5 a cada 25 cm

Armadura Longitudinal Myr - Direção Y (Seção x2)

Combinação última normal mínima: 33,27 KNm/m

Comb. máxima de serviço para fadiga: 17,74 KNm/m

Comb. mínima de serviço para fadiga: 0,00 KNm/m

Dist. Armadura = ϕ 16 a cada 20 cm

Armadura Longitudinal Mxe - Direção X (Seção x2)

Combinação última normal mínima: -110,81 KNm/m

Comb. máxima de serviço para fadiga: -63,57 KNm/m

Comb. mínima de serviço para fadiga: -15,96 KNm/m

Dist. Armadura = ϕ 25 a cada 16 cm

Igor Oliveira
Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/MT 034670
CONFEA 1214828094

LUCAS
SOUZA
PEREIRA:007
20849157

Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
20849157
Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
20849157
Data: 2022.03.15 15:25:41.00

Laje Extrema (Balanço) Passeio

Geometria

Comprimento balanço (lx) = 1,600m
Base do guarda corpo = 0,200m
Altura da laje = 0,265m
Altura do guarda corpo 0,350m
Cobrimento = 0,025m
Altura útil 0,240m
bw = 1,000m

Carga Permanente

Espessura do pavimento cimentício: 0,060m
Espessura da laje: 0,265m
Carregamento devido ao pav. cimentício: 1,26 KN/m²
Carregamento devido ao peso prop. da laje: 6,63 KN/m²
Carga uniformemente distribuída na laje: 7,89 KN/m²
Carregamento linear do guarda corpo 0,43 KN/m

Solicitações Permanentes

Equações do Momento Fletor

$0 \leq x_1 \leq 0,1 \text{ m} \rightarrow 0$
 $0,1 \text{ m} \leq x_2 \leq 0,2 \text{ m} \rightarrow -0,425x + 0,0425$
 $0,2 \text{ m} \leq x_3 \leq 1,6 \text{ m} \rightarrow -3,9425x^2 + 1,152x + -0,1152$

Equações Esforço Cortante

$0 \leq x_1 \leq 0,1 \text{ m} \rightarrow 0$
 $0,1 \text{ m} \leq x_2 \leq 0,2 \text{ m} \rightarrow -0,425$
 $0,2 \text{ m} \leq x_3 \leq 1,6 \text{ m} \rightarrow -7,885x + 1,152$

Seção 1 X = 0,8 m

Mlgk = -1,72 KNm
Vlgk = -5,16 KN

Seção 2 X = 1,6 m

Mlgk = -8,36 KNm
Vlgk = -11,46 KN

Solicitações Permanentes + Móveis

Equações do Momento Fletor

$0 \leq x_1 \leq 0,1 \text{ m} \rightarrow 0$
 $0,1 \text{ m} \leq x_2 \leq 0,2 \text{ m} \rightarrow -0,425x + 0,0425$
 $0,2 \text{ m} \leq x_3 \leq 1,6 \text{ m} \rightarrow -5,4425x^2 + 1,752x + -0,1752$

Equações do Esforço Cortante

$0 \leq x_1 \leq 0,1 \text{ m} \rightarrow 0$
 $0,1 \text{ m} \leq x_2 \leq 0,2 \text{ m} \rightarrow -0,425$
 $0,2 \text{ m} \leq x_3 \leq 1,6 \text{ m} \rightarrow -10,885x + 1,752$

Seção 1 X = 0,8 m

Mlgk = -2,26 KNm
Vlgk = -6,96 KN

Seção 2 X = 1,6 m

Mlgk = -11,30 KNm
Vlgk = -15,66 KN

Estado Limite Último Direção X

Combinação última normal mínima: -11,29 KNm/m
Combinação última normal máxima: -15,70 KNm/m
Comb. mínima de serviço para fadiga: -8,36 KNm/m
Comb. Máxima de serviço para fadiga: -10,72 KNm/m

Dist. Armadura = ϕ 16 a cada 33 cm

6.15.2. Laje Encontro (Aproximação)

Laje de Aproximação
Geometria
Altura da laje = 0,300m
Cobrimento = 0,030m
Altura útil 0,270m
bw = 1,000m
Carga Permanente
Espessura do pavimento: 0,200m
Espessura mínima do aterro: 0,170m
Espessura máxima do aterro: 0,250m
Espessura (média) do aterro: 0,210m
Espessura da laje: 0,300m
Carregamento devido ao pav. asfáltico: 4,80 KN/m ²
Carregamento devido ao aterro: 3,78 KN/m ²
Carregamento devido ao peso prop. da laje: 7,50 KN/m²
Carga uniformemente distribuída na laje: 16,08 KN/m²
Geometria dos Vínculos
Borda superior: Apoiada
Borda inferior: Apoiada
Borda esquerda: Livre
Borda direita: Livre
Coefficiente de impacto: 1,741
t = 1,02 m
lx = 10,00 m
ly = 4,00 m
Direção do tráfego: Paralelo ao
comprimento ly (↕)
Armadura Longitudinal Mxm - Direção X
Combinação última normal: 57,81 KNm/m
Comb. máxima de serviço para fadiga: 32,34 KNm/m
Comb. mínima de serviço para fadiga: 5,40 KNm/m
Dist. Armadura = ϕ 16 a cada 16 cm
Armadura Longitudinal Mym - Direção Y
Combinação última normal: 149,05 KNm/m
Comb. máxima de serviço para fadiga: 88,50 KNm/m
Comb. mínima de serviço para fadiga: 32,16 KNm/m
Dist. Armadura = ϕ 25 a cada 16 cm
Armadura Longitudinal Myr - Direção Y
Combinação última normal: 236,66 KNm/m
Comb. máxima de serviço para fadiga: 135,23 KNm/m
Comb. mínima de serviço para fadiga: 32,16 KNm/m
Dist. Armadura = ϕ 25 a cada 10 cm
Armadura Transversal
Vsd = 32,16 KN
Vrd = 250,57 KN
Não é necessário adoção de estribos na laje

6.16. Verificação dos Pilares / Paredes

Esforço de Cálculo do Dimensionamento																	

LANCE B (cm)	H (cm)	ROS	SEL	BITL	BITE	Nb	NbH	NbB	AS (cm)	RO	ASnec	LBDALM	LAMBDA	FND (tf)	Mxd (tf,cm)	Myd	
(tf, cm)																	

PISTA																	

						10.0	5.0	140	68	2	109.96	0.4	35.0	79.7	EFEITOS LOCALIZADOS: ESF PÓRTICO		

ESPACIAL																	
L. 2	30.0	915.0	0.4	92	12.5	6.3	92	45	1	112.90	0.4						

						16.0	6.3	64	32	0	128.68	0.5					

						20.0	6.3	64	32	0	201.06	0.7					

						25.0	8.0	64	32	0	314.16	1.1					

VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 12/08/21 - 16:32:00 Sub-projeto: 0001.SUB																	
Cobrimento[cm]		fck[MPa]		GamaAço		GamaConcreto		AsMax[%]		AsMin[%]		GmapN		GmapM		GmavN Gmavm	
3.0		25.0		1.15		1.40		8.00		0.40		1.40		1.40		1.40 1.40	
TipoAço		ClasseAço		ExcMin		ExcMax		K12		K37							
50		A		2.0		15.0		1		1							

LONGARINAS																	

						20.0	6.3	212	89	17	666.02	0.4	658.80	35.0	13.3	678.6 -4682.3	

0.0																	
L. 1	180.0	915.0	0.4	136	25.0	8.0	136	57	11	667.59	0.4	658.80			CASO PÓRTICO = 13		
(COMBINAÇÃO= 1)																	
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 12/08/21 - 16:32:00 Sub-projeto: 0001.SUB																	
Cobrimento[cm]		fck[MPa]		GamaAço		GamaConcreto		AsMax[%]		AsMin[%]		GmapN		GmapM		GmavN Gmavm	
3.0		25.0		1.15		1.40		8.00		0.40		1.40		1.40		1.40 1.40	
TipoAço		ClasseAço		ExcMin		ExcMax		K12		K37							
50		A		2.0		15.0		1		1							

FUNDAÇÃO																	

Lance	Titulo	Seção		Área		NFer	Bitola		PDD	As	Taxa	Estr	C/	PP	fck	Cobr	T Lbd Ni
2OrdM		[cm]		[cm2]			[mm]		x y	[cm2]	[%]	[mm]	[cm]		(MPa)	(cm)	
2	PISTA	30.x 1080.		32400.0		73	10.0		S S	58.4	0.20	10.0	15.0	S	25.0	3.5	0.6 80.
0.0035	ELZD N,M,1																
1	LONGARINAS	180.x 1080.		194400.0		83	16.0		S S	166.0	0.01	10.0	15.0	S*	25.0	3.0	4.1 13.
0.0231	----																

6.17. VERIFICAÇÃO DOS BLOCOS

TOTAL DE CARREGAMENTOS = 18 / CARREGAMENTOS PRINCIPAIS:							
Caso	Nk[tf]	Mxk[tf.m]	Myk[tf.m]	Fxk[tf]	Fyk[tf]	Mx*[tf.m]	My*[tf.m]
1(Dim)	190.34	10.00	-4.00	0.000	0.000	10.00	-4.00
10(Rmin)	190.34	10.00	-4.00	0.000	0.000	10.00	-4.00
GEOMETRIA[cm,m2,m3]		CARGAS[tf,m]		TENSOES[kgf/cm2]		VERIF.[cm,graus]	
Estacas= 6 fi = 40.0		FN= 190.3		TensLimP= 442.0		Altura/Ang.Biela	
DisX= 174.0 DisY= 220.0		MX= 10.0		TensPil = 9.3		dmin = 77.9	
Xbl = 428.0 Ybl = 300.0		MY= -4.0				dmax = 111.3	
Alt = 100.0 Vol =12.840				TensLimE= 442.0		d = 81.0	
Xpil= 393.0 Ypil= 180.0		FEq= 235.0		TensEst = 100.8		AnguloX= 46.1	
Área de forma: 14.56		Fmx= 39.2				AnguloY= 51.3	
Altb= 10.0 DisF= 40.0		Fmn= 35.0					
ARMADURAS [cm2,cm]		Peso Próprio:		88.5 tf (x1)			

Igor Oliveira
Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/ MT 034670
CONFEA 1214828094

LUCAS
SOUZA
PEREIRA:007
20849157

Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
20849157
Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
20849157
Data: 2022-03-15 15:25:41:00

| Prin.X: 8.0 = 4 {16.0 C/ 13.3(c) Prin.Y: 12.1 = 4 {20.0 C/ 13.3(c) |
| Susp.X: 8.0 = 20 { 8.0 C/ 15.0(d) Susp.Y: 18.2 = 29 {10.0 C/ 15.0(d) |
| Laterl: 5.5 = 5 {12.5 C/ 20.0(d) |

(c): Armadura concentrada, para cada faixa/alinhamento e dir. X/Y de estacas.
(d): Armadura distribuída uniforme, pela largura/lado X/Y/H do bloco.

BLOCO: **B1**

Nº Ø	Bitola (mm)	Espaçamento (cm)	As necessário (cm2)	As atual (cm2)
2x25	16	12	8.03	50.27
2x36	16	12	18.22	72.38
2x7	16	12	5.46	14.07
2x8	16	5.5	8.03	32.17
3x8	16	5.5	12.14	48.25

6.18. Verificação das Estacas

a) Sondagem SP01

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

ok

Comprimento total da estaca (m)

10,0 m

Diâmetro seção circular

400,0 mm

Igor Oliveira
Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/ MT 034670
CONFEA 1214828094

LUCAS
SOUZA
PEREIRA:007
20849157

Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
20849157
Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
20849157
Data: 2022-03-15 15:25:41:00

Cota (m)	Nº SPT	Tipo do solo							Resultado dos Métodos					
		Argila Silty	Argila Arenosa	Silte Argiloso	Silte Arenoso	Areia Argilosa	Areia Silty	Areia	Areia com pedregulhos	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)										
1	1									Pedro Paulo Costa Velloso	80,0	112,7	192,7	77,1
2	4									Aoki-Velloso	56,9	251,3	308,2	154,1
3	6					✓				Decourt-Quaresma	77,6	125,7	203,2	91,1
4	6					✓				Alberto Henriques Teixeira	95,8	63,8	159,5	79,8
5	6						✓			Urbano Rodrigues Alonso	89,7	89,6	179,4	89,7
6	7						✓			Média dos processos	80,0	128,6	208,6	98,3
7	24							✓						
8	30							✓						
9	80							✓						
10	120							✓						
11	200							✓						

b) Sondagem SP02

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

Comprimento total da estaca (m)

10,0
 m

Diâmetro seção circular

400.0
 mm

Oliveira
Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/ MT 034670
CONFEA 1214828094

LUCAS
SOUZA
PEREIRA:007
20949157

Assinado digitalmente por LUCAS
SOUZA PEREIRA.00720949157
DN: cn=LUCAS SOUZA
PEREIRA.00720949157 e=BR
=ICP-Brasil ou=115879750001
Motivo: Eu sou o autor deste
documento
Local:
Data: 2022-03-12 16:25-04:00

Cota (m)	Nº SPT	Tipo do solo							Resultado dos Métodos				
		Argila Siltsosa	Argila Arenosa	Silte Argiloso	Silte Arenoso	Areia Argilosa	Areia Siltsosa	Areia	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)				
1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
2	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
3	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
4	31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
5	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
6	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
7	26	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
8	32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
9	80	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
10	80	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
11	80	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
									Pedro Paulo Costa Velloso	136,3	109,7	246,1	98,4
									Aoki-Velloso	90,6	251,3	341,9	171,0
									Decourt-Quaresma	113,4	125,7	239,1	118,7
									Alberto Henriques Teixeira	150,8	58,6	209,4	104,7
									Urbano Rodrigues Alonso	142,6	91,3	233,9	116,9
									Média dos processos	126,7	127,3	254,1	121,9

Igor Oliveira
Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/MT 034670
CONFEA 1214828094

LUCAS
SOUZA
PEREIRA:007
20849157

Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
20849157
Assinatura digitalizada por LUCAS
SOUZA PEREIRA:00720849157
20849157
Data: 2022-03-15 15:25:41:00

7. CONSIDERAÇÃO FINAL

Este memorial descritivo tem o objetivo:

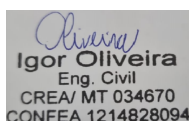
- I. Estabelecer criteriosamente todos os materiais e componentes envolvidos, bem como a sistemática construtiva utilizada;
- II. Definir os parâmetros mínimos a serem atendidos para a aquisição de materiais e equipamentos e a execução de serviços especificados em projeto;

Os materiais a serem empregados na execução dos serviços deverão ser comprovadamente de boa qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações descritas neste memorial e estarem em conformidade com o projeto e respectiva planilha orçamentária.

Deve-se seguir rigorosamente os critérios determinados pelos fabricantes, principalmente aos quantitativos de produtos e especificações para execução de cada serviço.

Além disso, os serviços deverão ser executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo ainda satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras.

O presente documento apresenta a descrição de cada serviço solicitado e quantificado na Planilha Orçamentária. Os serviços descritos seguem a mesma divisão existente na Planilha Orçamentária, com o intuito de facilitar a assimilação de cada item entre os diferentes documentos fornecidos.



Igor Oliveira
Eng. Civil
CREA/ MT 034670
CONFEA 1214828094

IGOR OLIVEIRA

ENGENHEIRO CIVIL – CREA MT034670

LUCAS SOUZA PEREIRA

ENGENHEIRO CIVIL – CREA MT032930

LEOCIR

HANEL:15902650925

Assinado de forma digital por
LEOCIR HANEL:15902650925
Dados: 2022.01.27 10:59:08 -04'00'



Coordenação de Projetos

www.amm.org.br | centraldeprojetosamm@gmail.com
