



## DETALHAMENTO DO PROJETO EXECUTIVO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

<b>OBRA:</b>	Construção de Ponte de Concreto sobre o Rio Sobretudo no PA Fica Faca (comunidade Lote 11) no município de Nova Brasilândia-MT.
<b>LOCAL:</b>	NOVA BRASILANDIA-MT
<b>TRECHO:</b>	RIO SOBRETUDO
<b>EXTENSÕES:</b>	52,00 m
<b>LARGURA:</b>	4,40 m

**VOLUME 1**

CUIABÁ - MT  
JULHO / 2020

## DETALHAMENTO DO PROJETO EXECUTIVO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

<b>OBRA:</b>	Construção de Ponte de Concreto sobre o Rio sobretudo no PA Fica Faca (comunidade Lote 11) no município de Nova Brasilândia-MT.
<b>LOCAL:</b>	NOVA BRASILANDIA-MT
<b>TRECHO:</b>	RIO SOBRETUDO
<b>EXTENSÕES:</b>	52,00 m
<b>LARGURA:</b>	4,40 m

### VOLUME 1

<b>Elaboração:</b>	<b>EXITO CONSULTORIA LTDA</b>
<b>Engenheiro Responsável:</b>	<b>JONNY WILLIAN J. ROCHA</b>
	<b>CREA: MT020434</b>
	<b>DAVI HOFFMANN FERREIRA</b>
	<b>CREA: MT024753</b>

CUIABÁ - MT  
JULHO / 2020

## SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	4
2. INFORMAÇÕES GERAIS DA OBRA.....	4
3. MAPA DE SITUAÇÃO.....	5
4. ESTUDOS.....	7
4.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....	8
4.2 ESTUDOS HIDROLÓGICO.....	14
4.3 ESTUDOS GEOTÉCNICOS.....	41
5. ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	56
6. MEMORIAL DE CÁLCULO.....	58
7. DESCRIÇÃO DO MODELO.....	62
7.1. VERIFICAÇÃO DA LONGARINA.....	92
7.2. VERIFICAÇÃO DA LAJE ROLAMENTO.....	109
7.3. Verificação Pré Laje.....	111
7.4. REAÇÕES DE APOIO NOS APARELHOS DE APOIOS.....	119
7.5. Verificação dos blocos de fundação.....	120
7.6. Verificação dos Pilares.....	128
7.7. Verificação da Travessa.....	131
7.8. Verificação da Laje de Transição.....	133
7.9. Verificação transverisna.....	134
8. MEMORIAL DE QUANTITATIVOS.....	157
9. CÓPIA DAS ART'S.....	166
10. CONSIDERAÇÃO FINAL.....	170

## 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A empresa Exito Consultoria LTDA, apresenta o Volume Único, referente ao Detalhamento do Projeto Executivo de Obras de Arte Especial sobre o rio Sobretudo, situado na rodovia MT-140, trecho PA Fica Faca (Comunidade Lote 11), com extensão de 52,00 m e largura de 4,40 m.

## 2. INFORMAÇÕES GERAIS DA OBRA

**Contratante:** Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia, MT

**Número Do Contrato:** 028/2020

**Identificação da Obra:** Construção de Ponte de Concreto Armado sobre o Rio Sobretudo no P.A Fica Faca - MT,

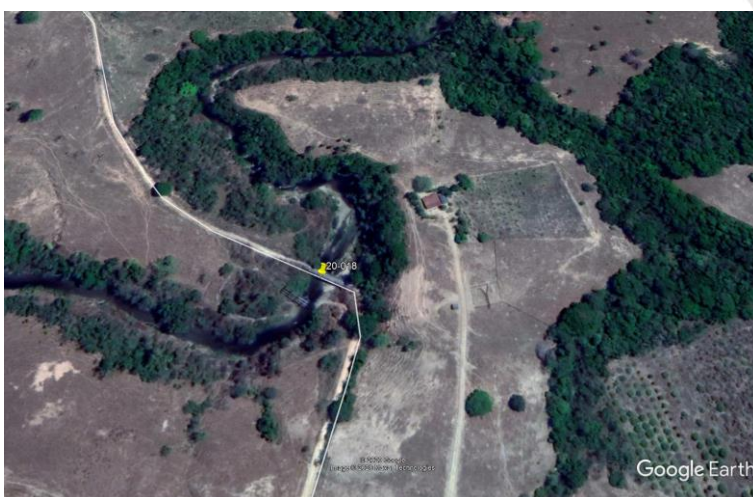
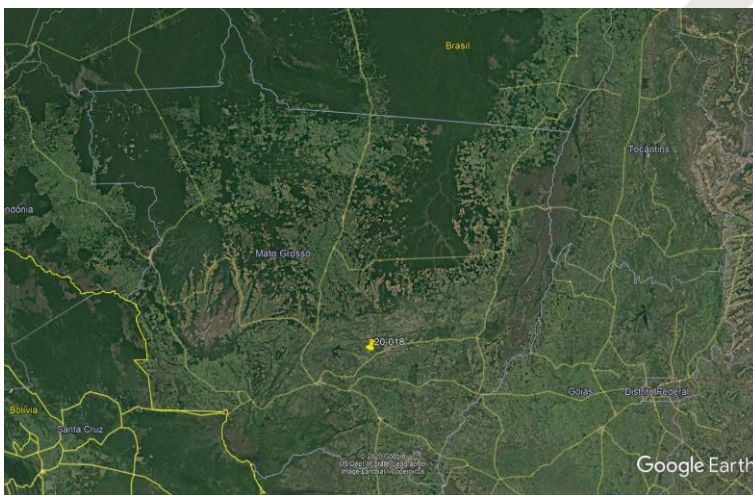
**Endereço:** Ponte de Concreto Armado sobre o Rio Sobretudo no PA Fica Faca, Comunidade Lote 11, Nova Brasilândia – MT

**Responsáveis Técnicos:** Jonny Willian J. Rocha e Davi Hoffmann Ferreira

**Obra:** Construção de Ponte de Concreto sobre o Rio Sobretudo no PA Fica Faca (comunidade Lote 11) no município de Nova Brasilândia-MT.



### 3. MAPA DE SITUAÇÃO



Localização: 21 L 722252.43 m E 8343710.40 m S



#### 4. ESTUDOS

## 4.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

### Introdução

Os serviços topográficos integrantes do relatório para o projeto, na 1ª fase, consistiram na implantação e rastreamento pelo SGB (Sistema Geodésico Brasileiro) da poligonal principal, implantação e leitura dos marcos que compõem as poligonais secundárias de apoio ao levantamento batimétrico no rio sobretudo do município de Nova Brasilândia– MT.

Os serviços de campo e escritório foram realizados de acordo com as normas e especificações IS-204 – Estudos Topográficos para Projetos Básicos de Engenharia – DNIT (2006), IS-205 – Estudos Topográficos para Projetos Executivos de Engenharia – DNIT (2006), a norma NBR 13133/94 - Execução de levantamento topográfico, as exigências do Cliente e a observância das boas técnicas.

Foram implantados 02 marcos de concreto, no formato de pirâmide, com chapa metálica de alumínio, contendo gravação do nome e número do marco, em baixo relevo. Cada marco foi posicionado próximos ao rio na margem direita.

Esses marcos foram submetidos a rastreamentos de satélites (GPS de precisão) e georreferenciado ao Sistema Geodésico Brasileiro, através do Banco de dados geodésicos do IBGE, utilizando o Sistema PPP – Posicionamento de Ponto Preciso.

### Metodologia do Levantamento

Foi estabelecido o RN – 11 como Base (pelo método PPP), localizado ao lado da estrada existente a margem direita do rio sobretudo na área rural do município de nova Brasilândia /MT. Utilizou-se o aparelho GPS geodésico de precisão (L1/L2), modelo TOPCON HIPER VR.

O marco de azimute RN-12 fora executado pelo método de transporte de coordenadas e utilizado como referência o RN –11, para os cálculos de altitudes Ortometricas, através do programa MAPGEO 2015 – IBGE – Versão 1.0.



Imagem 01: RN 11 (LOCALIZAÇÃO)

Imagem 02: RN 11

O tempo de leitura do marco RN - 11 foi de aproximadamente 4,0 h e, deste para o marco RN-12 leitura de 60 minutos. A precisão para cada ponto é de 5 mm + 2 ppm.

Foi confeccionada a monografia de 02 marcos,

Com base nas coordenadas UTM acima citadas (coordenadas de precisão) foram calculadas as coordenadas topográficas locais dos referidos marcos, tendo como origem a coordenada UTM do Marco RN - 11, a fim de se obter o cálculo preciso de todas as poligonais de apoio utilizadas nos levantamentos topográficos realizados, conforme parâmetros da NBR 13133.

A poligonal apresentada foi constituída a partir de 02 marcos que foram rastreados e georreferenciado ao Sistema Geodésico Brasileiro.

Os resultados desses levantamentos são apresentados na sequência.

### Resultados Georreferenciado

#### Coordenadas UTM SIRGAS-2000 Altitudes Ortometricas

NOME	NORTE (m)	ESTE (m)	ALTITUDE (m)	OBSERVAÇÕES
RN-11	8.343.652,3840	722.230,8690	444,020	BASE
RN-12	8.343.598,9450	722.212,8240	455,500	AZIMUTE

### Resultados Locais

#### Coordenadas Topográficas Locais

NOME	Y (NORTE)	X (ESTE)	ALTITUDE (m)	OBSERVAÇÕES
RN-11	8.343.652,3840	722.230,8690	444,020	APOIO
RN-12	8.343.598,9525	722.212,8266	455,500	AZIMUTE

Monografia do Marco

**GPS – RELATÓRIO DE OCUPAÇÃO**

Contratante:	Nome da estação: <b>RN - 11</b>		
Operador: IMPERIAL TOPOGRAFIA E GEODESIA	Dia Juliano: 44	Data: 20/01/2020	
Local: Rio Sobretudo <b>Perímetro rural</b>	Municípios: NOVA BRASILÂNDIA	Estado: MT	

Modelo Receptor: TOPCON	Nº Receptor: HIPER VR	Intervalo Registro: 15º
-------------------------	-----------------------	-------------------------

Horário do Rastreio

Prog.	Sessão: 1		Sessão:		Sessão:		Sessão:	
	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim
Real	16h16min	20h14min						

Altura da Antena				Localização das Equipes			
1º: 1,461	2º: 0,000			Equipe 1: RN - 11			
Média:	X	Vertical	Inclinada	Equipe 2:			
Altura inserida no Aparelho	x	Sim	Não	Equipe 3:			

**COORDENADAS GEOGRÁFICAS**

$\sigma = 95\%$			SIRGAS – 2000 – FUSO 21		
LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE	LATITUDE	LONGITUDE	ALT.GEOM.
0,003	0,020	0,018	14°58'21,896"S	54°56'00,716"W	442,360

**COORDENADAS**

UTM – SIRGAS – 2000			TOPOGRÁFICA		
NORTE	ESTE	ALT.ORTOM.	X	Y	ALT.ORTOM.
8343652,384	722230,869	444,020	8343652,384	722230,869	444,020

<b>CROQUI</b>	<b>FOTO DO RASTREIO</b>
---------------	-------------------------



Imagem 01: RN 11 (LOCALIZAÇÃO)



Imagem 02: RN 11

Monografia do Marco

GPS – RELATÓRIO DE OCUPAÇÃO

Contratante:	Nome da estação: <b>RN - 11</b>		
Operador: IMPERIAL TOPOGRAFIA E GEODESIA	Dia Juliano: 44	Data: 20/01/2020	
Local: Rio Sobretudo <b>Perímetro rural</b>	Municípios: NOVA BRASILÂNDIA	Estado: MT	

Modelo Receptor: TOPCON	Nº Receptor: HIPER VR	Intervalo Registro: 15º
-------------------------	-----------------------	-------------------------

Horário do Rastreio

Prog.	Sessão: 1		Sessão:		Sessão:		Sessão:	
	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim
Real	16h16min	20h14min						

Altura da Antena				Localização das Equipes		
1º: 1,461	2º: 0,000			Equipe 1: RN - 11		
Média:	X	Vertical	Inclinada	Equipe 2:		
Altura inserida no Aparelho	x	Sim	Não	Equipe 3:		

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

$\sigma = 95\%$			SIRGAS – 2000 – FUSO 21		
LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE	LATITUDE	LONGITUDE	ALT.GEOM.
0,003	0,020	0,018	14°58'21,896"S	54°56'00,716"W	442,360

COORDENADAS

UTM – SIRGAS – 2000			TOPOGRÁFICA		
NORTE	ESTE	ALT.ORTOM.	X	Y	ALT.ORTOM.
8343652,384	722230,869	444,020	8343652,384	722230,869	444,020

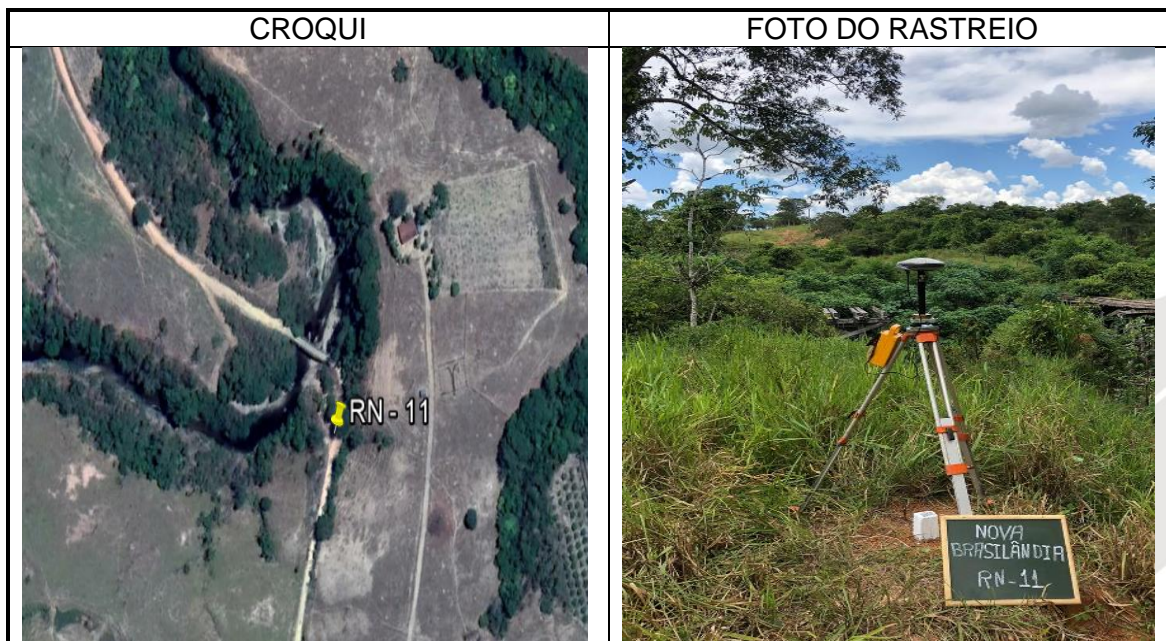


Imagem 01: RN 11 (LOCALIZAÇÃO)

Imagem 02: RN 11

### Cadastro Complementar

O levantamento Batimétrico foi executado por processo de irradiação de pontos com a utilização de equipamento de GPS – RTK e Estação total de precisão, quando foram levantados todos os pontos de interesse ao projeto tais como: cercas estradas existentes, ponte velha.

### Desenho da Planta Topográfica

Os dados do levantamento planialtimétrico foram compilados em seus respectivos arquivos eletrônicos e processados através de *softwares* topográficos compatíveis com o sistema adotado gerando a planta do levantamento em coordenadas UTM.



## 4.2 ESTUDOS HIDROLÓGICO

## DEFINIÇÃO GEOMÉTRICA DA OBRA DE ARTE ESPECIAL SOBRE O RIO SOBRETUDO

Os estudos hidrológicos permitem a determinação dos elementos necessários para a identificação da cota máxima de cheia e para o cálculo do vão mínimo da obra-de-arte especial.

### Estudo Hidrológico

Este relatório tem por objetivo apresentar os estudos hidrológicos para o dimensionamento do vão mínimo da ponte sobre o Rio Sobretudo, localizada nas coordenadas E = 722.206,3207 e N = 8.343.677,6269, no Estado de Mato Grosso.

### Rede Hidrológica

Após uma consulta ao Sistema de Informações Hidrológicas - *Hidroweb* da Agência Nacional de Águas - ANA verificou-se que o monitoramento hidrológico da área de estudo é realizado somente por meio de estações pluviométricas, operadas pela CPRM.

A principal característica da estação está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Características das estações pluviométricas analisadas no estudo.

N	Código	Nome da Estação	Município	Responsável/ Operadora	Período de Observação
1	01454002	Nova Brasilândia	Nova Brasilândia	ANA/CPRM	1984-1988 1993-2019

### PLUVIOMETRIA

Para apresentação dos dados pluviométricos na área de influência do projeto, adotou-se o posto número 01454002, no município de Nova Brasilândia.

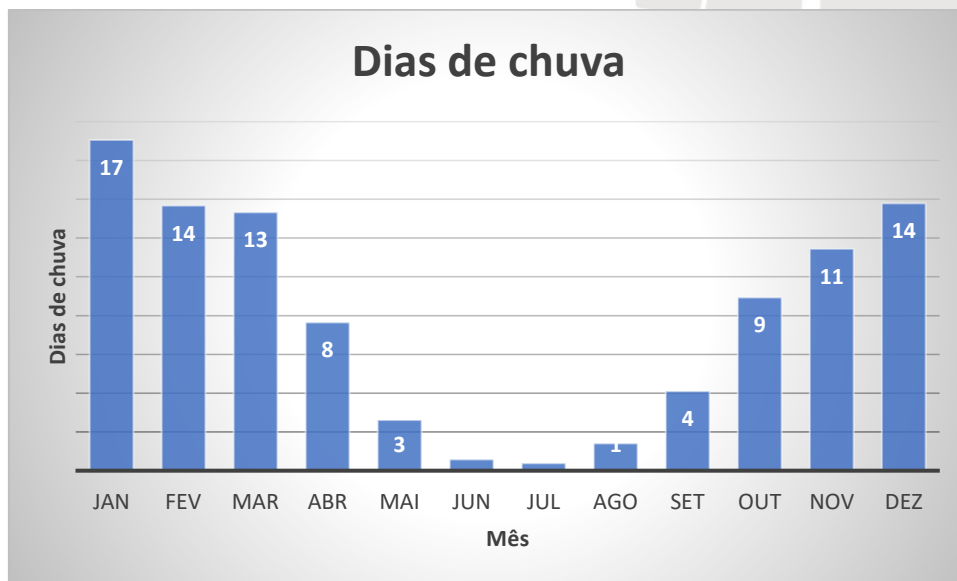
## Alturas Anuais de Precipitação

O registro pluviométrico referente ao Posto de Nova Brasilândia indica que a região possui precipitação anual média de 1.534,4 mm e precipitações máximas e mínimas anuais, respectivamente, de 2.449,60 mm e 598,2 mm, respectivamente, com o período chuvoso entre os meses de dezembro e março.

## Processamento de dados coletados

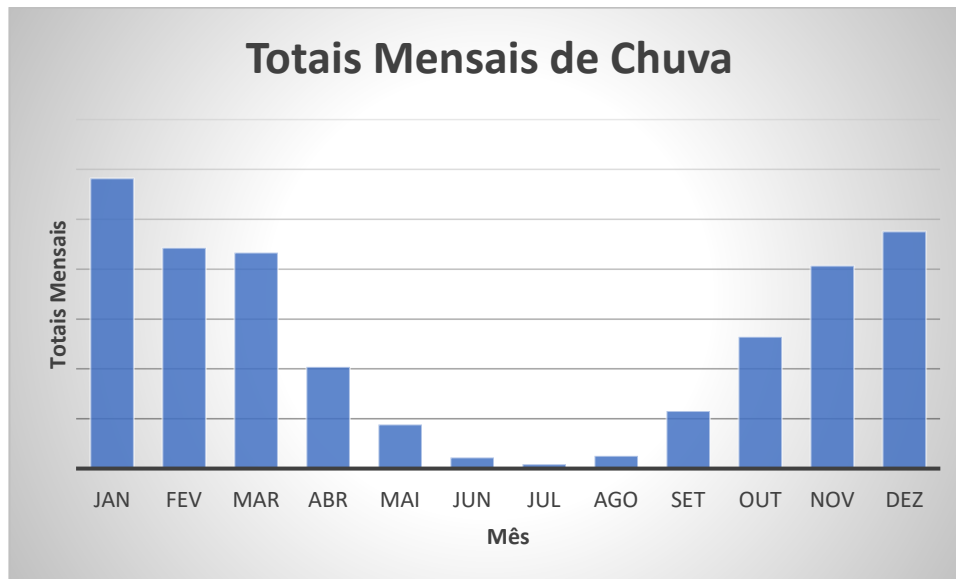
Os dados coletados foram processados de modo a se obter os elementos de definição do regime climático da região do projeto.

### a) Histograma de dias de chuva



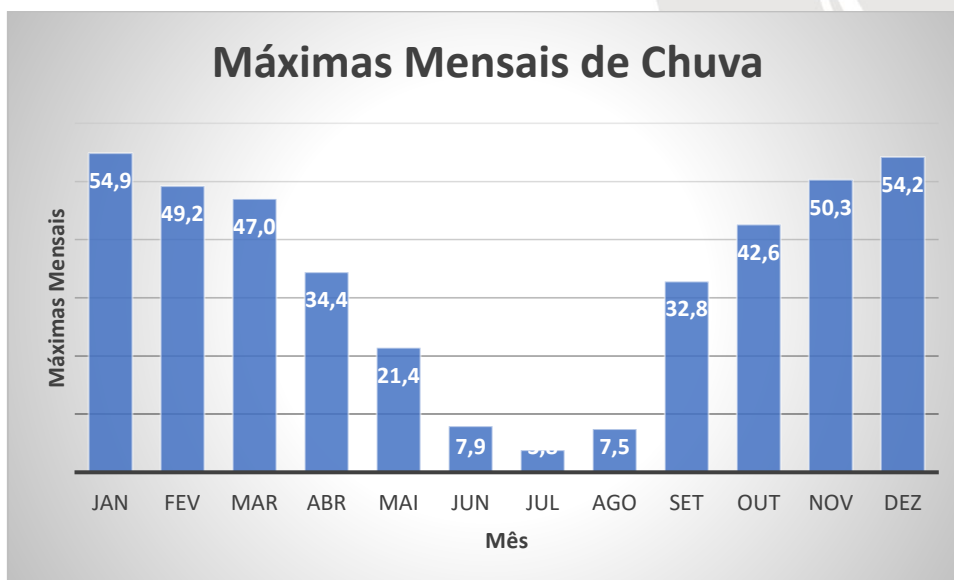
NÚMERO MÉDIO DE DIAS DE CHUVA = 95 DIAS

b) Histograma de totais mensais de chuva



ÍNDICE PLUVIOMÉTRICO ANUAL MÉDIO = 1.534,40 mm

c) Histograma de máximas mensais de chuva



A metodologia empregada foi a da Probabilidade Extrema de Gumbel. Para isso escolheram-se as maiores alturas de chuva de cada ano segundo a

série histórica disponível, organizando-se assim uma série de máximas anuais.

Segundo a metodologia proposta apresentamos os cálculos para a determinação das alturas de Precipitação, com duração de 1 dia para diferentes tempos de recorrência.

Utilizando a fórmula  $P_t = P_m + \sigma \times K$ , obtivemos as precipitações para 1 dia, de acordo com a tabela 2:

Tabela 2 - Precipitação para duração de 1 dia e tempo de recorrência (T)

Precipitação para duração de 1 dia e tempo de recorrência (T)							
	T (anos)						
	5 anos	10 anos	15 anos	20 anos	25 anos	50 anos	100 anos
<b>Kt</b>	0,860	1,530	1,904	2,173	2,377	3,005	3,629
<b>Pt (1)</b>	93,45	99,74	103,25	105,78	107,69	113,59	119,45

### Determinação da Curva Altura de Precipitação X Duração X Tempo de Recorrência

Através do Método de Isozonas, desenvolvido pelo Eng. Jaime Taborga Torrico, que correlaciona os dados de postos pluviométricos e permite, de maneira simples, a dedução da precipitação para tempos de concentração necessários, inferiores a 24 horas.

A correlação de chuvas de 24 horas / 1 dia foi feita pelo coeficiente 1,13, apresentado na Tabela 3.

$$P_t(2) = P_t(1) \times 1,13$$

$$T = 5, 10, 15, 20, 25, 50, 100 \text{ anos}$$

Tabela 3 - Alturas de Precipitação para Tempos de Duração inferiores a 24 horas

Alturas de Precipitação para Tempos de Duração inferiores a 24 horas							
	T (anos)						
	5 anos	10 anos	15 anos	20 anos	25 anos	50 anos	100 anos
<b>Pt (2)</b>	105,60	112,71	116,68	119,53	121,69	128,36	134,97

Em seguida determinou -se no Mapa das Isozonas (em anexo) , que a Região do Projeto corresponde a Isozona F onde foram extraídas da Tabela 4 apropriada as porcentagens correspondentes às Relações 6 min / 24 horas e 1 hora / 24 horas e aplicadas as chuvas de 24 horas , conforme tabela 4:

Tabela 4 - Relações de 6min/24horas e 1hora/24horas

Relações de 6min/24horas e 1hora/24horas							
	T (anos)						
	5 anos	10 anos	15 anos	20 anos	25 anos	50 anos	100 anos
<b>Rel. 1h/24h (A)</b>	0,460	0,455	0,453	0,451	0,449	0,426	0,441
<b>Rel. 6min/24h (B)</b>	0,139	0,139	0,139	0,139	0,139	0,139	0,124

$Pt (1\text{hora}) = Pt (2) \times (A)$  (duração – 1 hora)

$Pt (6 \text{ minutos}) = Pt (2) \times (B)$  (duração – 6 minutos)

Substituindo os valores da Tabela 4 nas fórmulas acima, teremos (Ver tabela 5):

Tabela 5 - Alturas de Precipitação com duração de 6min e de 1 hora

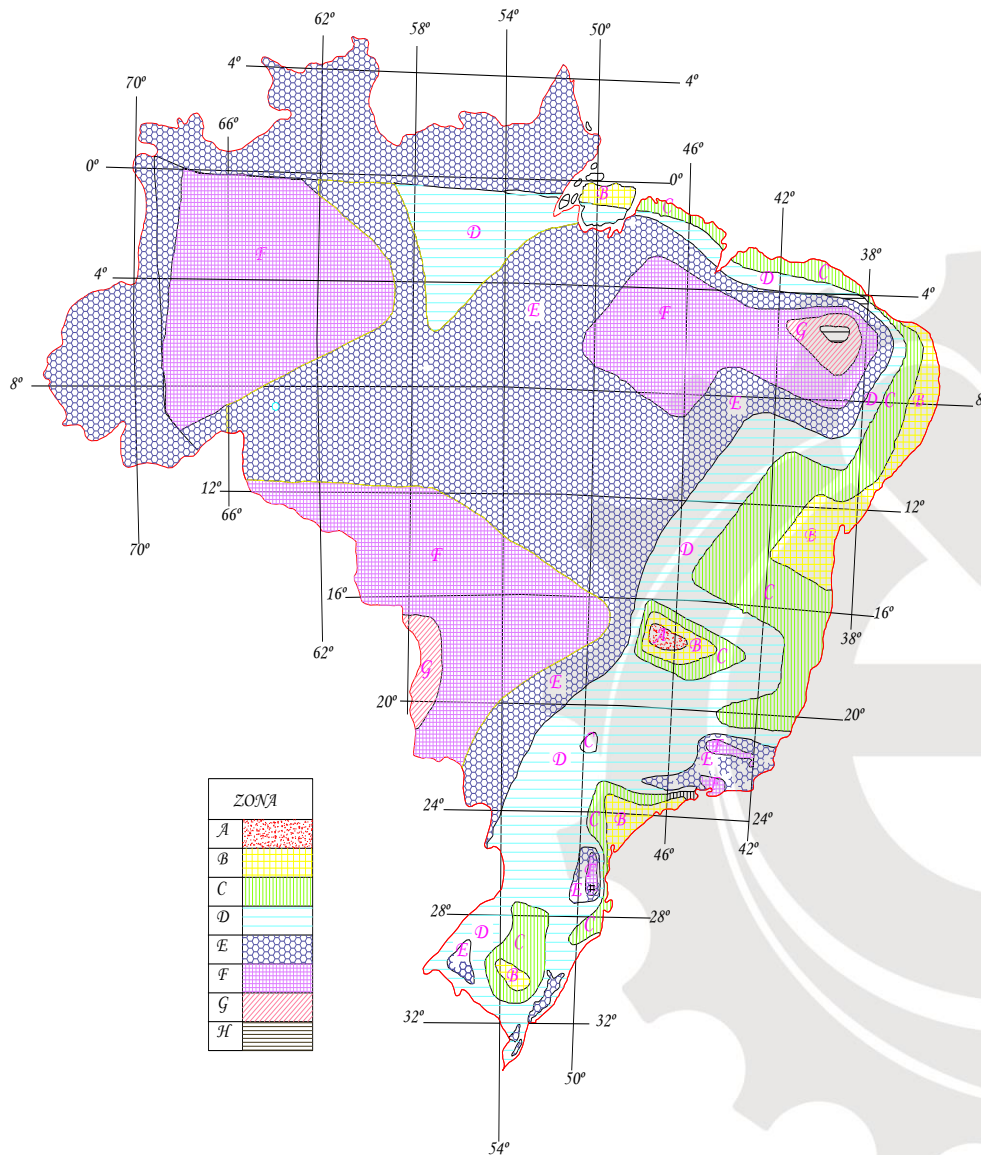
Alturas de Precipitação com duração de 6min e de 1 hora							
	T (anos)						
	5 anos	10 anos	15 anos	20 anos	25 anos	50 anos	100 anos
<b>Pt (1hora)</b>	48,58	51,28	52,85	53,91	54,64	54,68	59,52
<b>Pt (6min.)</b>	14,68	15,67	16,22	16,61	16,92	17,84	16,74

Com os valores da Tabela 6, traçamos as Retas das Precipitações em papel de probabilidades (Papel de Hershfield e Wilson) para cada Tempo de Recorrência conforme o Gráfico.

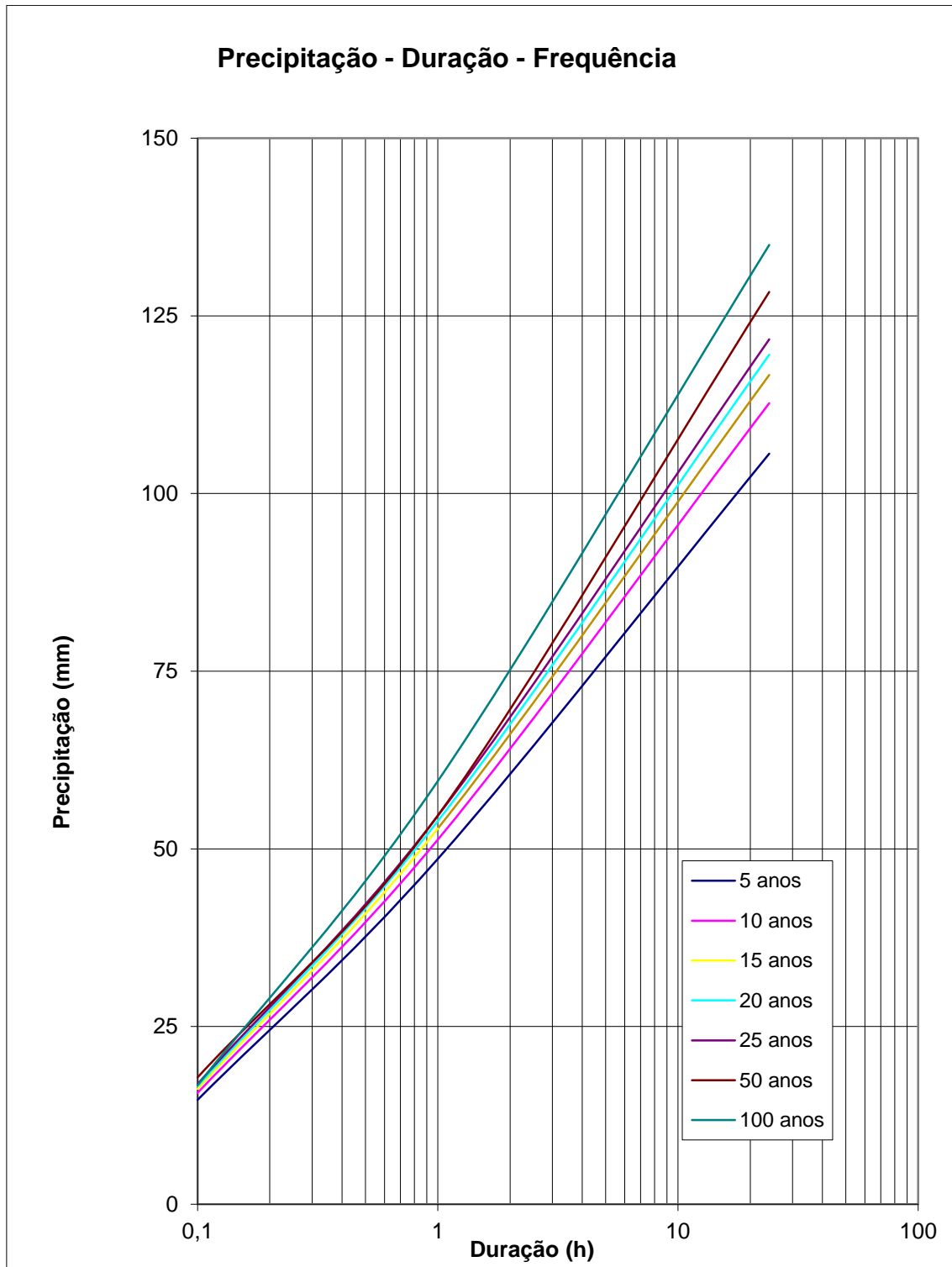
Tabela 6 - Alturas de Precipitação (mm)

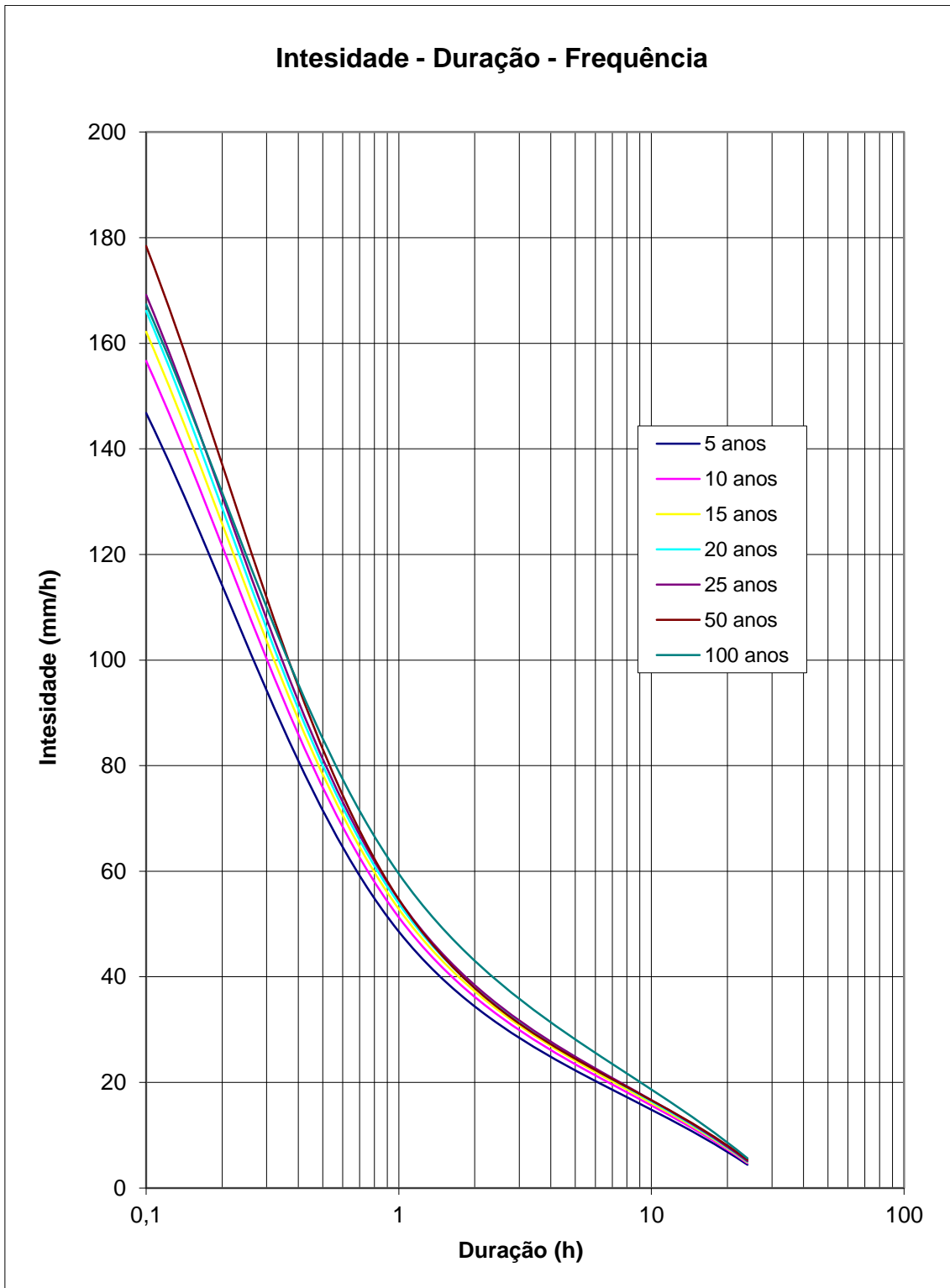
Alturas de Precipitação (mm)							
	T (anos)						
	5 anos	10 anos	15 anos	20 anos	25 anos	50 anos	100 anos
<b>6min. (3)</b>	14,7	15,7	16,2	16,6	16,9	17,8	16,7
<b>1hora(4)</b>	48,6	51,3	52,9	53,9	54,6	54,7	59,5
<b>24horas(5)</b>	105,6	112,7	116,7	119,5	121,7	128,4	135,0

A partir das Curvas das Precipitações traçadas no Gráfico Precipitação X Duração, para cada Tempo de Recorrência, determinamos as alturas pluviométricas restantes.



Isozona	Período de Retorno (Anos)								
	1h/24h							6min/24h	
	5	10	15	20	25	50	100	5-50	100
A	36,20	35,80	35,60	35,50	35,10	35,00	34,70	7,00	6,30
B	38,10	37,80	37,50	37,40	37,30	36,90	36,60	8,40	7,50
C	40,10	39,70	39,50	39,30	39,20	38,80	38,40	9,80	8,80
D	42,00	41,60	41,40	41,20	41,10	40,70	40,30	11,20	10,00
E	44,00	43,60	43,30	43,20	43,00	42,60	42,20	12,60	11,20
F	46,00	45,50	45,30	45,10	44,90	44,50	44,10	13,90	12,40
G	47,90	47,40	47,20	47,00	46,80	46,40	45,90	15,40	13,70
H	49,90	49,40	49,10	48,90	48,80	48,30	47,80	16,70	14,90





## **Características da região:**

### **Clima**

As informações do clima foram obtidas pela Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão – SEPLAN e pela análise estatística dos índices pluviométricos fornecidos pela Agência Nacional de Águas – ANA.

O clima na região do estudo é o tropical alternadamente úmido e seco, com temperaturas médias entre 22,5 °C e 21,5 °C, temperaturas máximas entre 29,4 °C e 28,2 °C e temperaturas mínimas entre 17,4 °C e 16,2 °C.

O registro pluviométrico referente ao Posto de Nova Brasilândia indica que a região possui precipitação anual média de 1.534,4 mm e precipitações máximas e mínimas anuais, respectivamente, de 2.449,60 mm e 598,2 mm, respectivamente, com o período chuvoso entre os meses de dezembro e março.

### **Vegetação**

A vegetação predominante na região é a savana (cerrado) e também a floresta submontana, conforme Projeto Radam.

A savana arbórea aberta é considerada como uma formação vegetal de fisionomia campestre, povoada com arvoretas que atingem em média 5 metros de altura. Na região centro oeste brasileiro ela é chamada de “campo cerrado” e é caracteriza por um tapete gramíneo lenhoso contínuo, entremeado de árvores gregárias, geralmente raquíticas, e palmeiras anãs. A Savana arbórea aberta é encontrada mais frequentemente em áreas areníticas lixiviadas e solos concrecionários, clima tropical.

A floresta submontana tem em sua estrutura aberta grandes árvores espaçadas; às vezes, nas depressões circulares onde a lixiviação é maior, a fisionomia florestal é caracterizada pelo envolvimento das maiores árvores.

## Solo

A região é caracterizada pelos solos do tipo Cambissolo álico (Ca7) e Areia Quartzosas álica (AQa7), conforme mapa geológico apresentado pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM (Ver Figura 1).

O solo do tipo Cambissolo álico (Ca7) apresenta argila de atividade baixa com textura média e argila cascalhenta nos relevos ondulados e fortemente ondulados + Podzólico vermelho-amarelo álico. Argila de atividade baixa raso com textura média cascalhenta/ argila cascalhenta em relevo ondulado + solos litólicos álicos com textura média e argila cascalhenta em relevo fortemente ondulado.

As areias quartzosas álicas (AQa7) são do tipo latossolo vermelho-amarelo distrófico e álico com textura média em relevo suavemente ondulado.

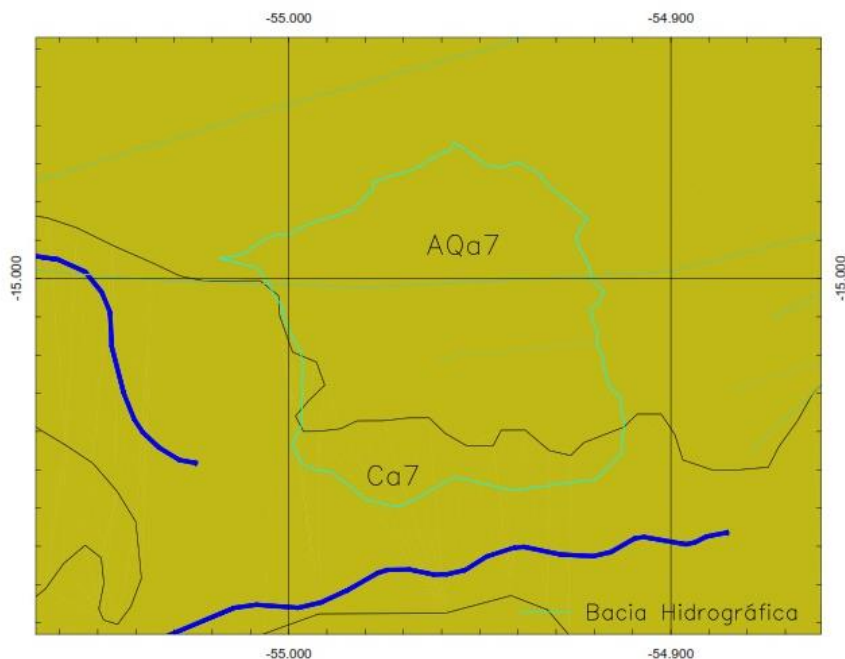


Figura 4-1 - Mapa Geológico - CPRM

## Bacia Hidrográfica

A bacia hidrográfica do Rio Sobretudo foi delimitada utilizando as cartas

SD-21-Z-B-V, SD-21-Z-B-IV, SD-21-Z-D-II, SD-21-Z-D-I, na escala 1/100.000, do banco de dados geográficas do exército e apresentada na imagem do google Earth (Ver Figura 2).



**Figura 4-2 - Bacia Hidrológica do Rio Sobretudo**

### **Determinação das descargas de projeto**

De acordo com a IS-203, os métodos de cálculo das vazões de projeto são função da área da bacia de contribuição, devendo ser adotados os limites constantes descrito na Tabela 7:

Tabela 7 – Método de cálculo das vazões em função da área da bacia

Área da Bacia	Método de Cálculo
Até 4 Km <sup>2</sup>	Racional
4 Km <sup>2</sup> a 10 Km <sup>2</sup>	Racional Corrigido
Acima de 10 Km <sup>2</sup>	Hidrograma Unitário Triangular

### Tempo de concentração

O tempo de concentração foi determinado pela Fórmula de KIRPICH, conforme indicação das “Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Instruções para acompanhamento e Análise - DNIT” (2010).

A fórmula de KIRPICH:

$$T_c = 0,95 \left( \frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

onde :

T<sub>c</sub> = tempo de concentração, em horas;

L = comprimento do talvegue, em km;

H = declividade do talvegue, em metros.

### Definição dos tempos de recorrência

Os tempos de recorrência foram adotados conforme a espécie da obra (Ver Tabela 8):

Tabela 8 – Tempo de recorrência em função do tipo de obra

<b>Espécie</b>	<b>Tempo de Recorrência (anos)</b>
Drenagem subsuperficial	10
Drenagem superficial	5 a 10
Bueiro tubular	15 (como canal)
	25 (como orifício)
Bueiro celular	25 (como canal)
	50 (como orifício)
Pontilhão	50
Ponte	100

### **Cálculo da vazão das grandes bacias**

Para o cálculo das vazões de projeto das bacias Hidrográficas com áreas superiores a 10,00 km<sup>2</sup>, utilizamos o método do Hidrógrafo (hidrograma) Unitário Triangular, desenvolvido pelo “U.S. SOIL CONSERVATION SERVICE”.

Este método considera que o escoamento unitário é função da precipitação antecedente, da impermeabilidade do solo, da cobertura vegetal, do uso de terra e das práticas de manejo do solo, agrupando todos estes fatores em um só coeficiente, que transforma na precipitação efetiva.

Quando uma bacia apresentar mais de um tipo de cobertura vegetal ou de solo é necessário a utilização de mais de um coeficiente CN, adotando a média ponderada entre os coeficientes encontrados, considerando a área de influência de cada um deles.

A precipitação efetiva é em função da precipitação total que contribui para o escoamento superficial. É expressa como função da perda total, que por sua vez é descrita em função do coeficiente CN.

Assim:

$$Pe = \frac{(p - 0,20.S)^2}{(p + 0,80.S)}$$

Sendo:

$$S = 254. \left( \frac{100}{CN} - 1 \right)$$

Nesta fórmula:

Pe = Precipitação efetiva, em mm.;

P = Precipitação total em mm, produzida pelo tc;

S = Parâmetro representativo da perda adimensional;

CN = Parâmetro representativo do nº de curvas.

– Procedimento

Determinação da vazão de pico:

$$Qp = \frac{(0,208.A)}{Tp}$$

Onde:

QP = Descarga de pico (m³/s);

A = área da bacia ( km²);

-tempo de duração (h):

$$D = \frac{Tc}{5}$$

-tempo de pico (h):

$$Tp = \frac{D}{2} + 0,60.Tc$$

-tempo de base (h):

$$Tb = 8/3.Tp$$

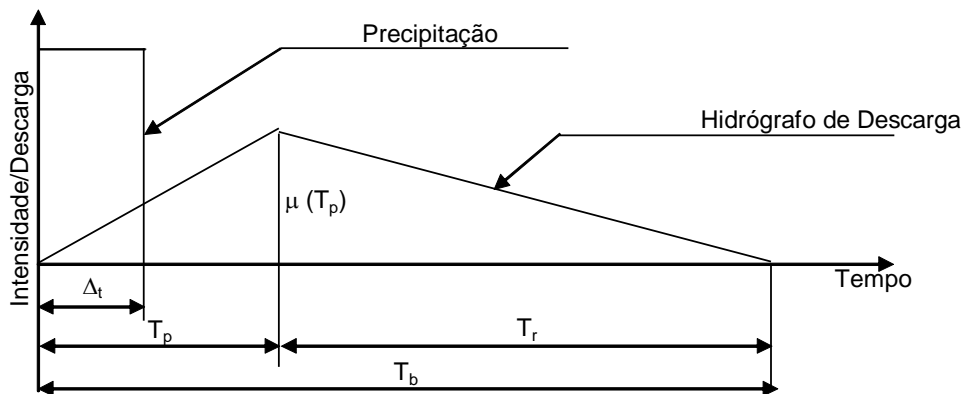


Figura 4-3 - Principais variáveis do Hidrograma Triangular Unitário

### Fixação do coeficiente de Escoamento

O estudo do *coeficiente de escoamento superficial* consiste em se verificar o comportamento do solo sob a chuva, a retenção da água pela cobertura vegetal e pelo solo e as características físicas das bacias hidrográficas (forma, declividade, comprimento do talvegue principal, rede de drenagem, dentre outros).

A fixação desse coeficiente é de suma importância na estimativa das vazões e é este parâmetro que menos se presta a uma avaliação exata.

A escolha dos valores dos coeficientes de escoamento superficial depende de uma análise criteriosa dos diversos fatores intervenientes, a saber:

- Cartas da região;
- Relatórios de análise geológica;
- Observações locais no que diz respeito à cobertura vegetal, ao tipo de solo, ao uso da terra e ao valor aproximado de permeabilidade do solo;
- Tabelas divulgadas em publicações especializadas.

Na determinação do parâmetro CN foi considerada a vegetação local o cerrado e a proporção do tipo de solo que representa a área da bacia, e portanto, o valor adotado foi de 69,70, resultante 83% de CN 68 (solo do tipo B) e 17% de CN 78 (Solo do tipo C).

## Dimensionamento das vazões

### Quadro resumo das vazões para os diversos tempos de recorrência

Estudo Hidrológico											
Nº da Bacia	Área da Bacia (km <sup>2</sup> )	L (km)	H (m)	I	TC (horas)	D (horas)	Precipitações (mm)				C
							TR 15 anos	TR 25 anos	TR 50 anos	TR 100 anos	
1	76,826	10,426	130,0	1%	2,19	0,44	39,70	41,09	41,45	44,16	69,70

Estudo Hidrológico								Descarga (m <sup>3</sup> /s)				Solução	Descarga (m <sup>3</sup> /s)
Nº da Bacia	Área da Bacia (km <sup>2</sup> )	L (km)	H (m)	I	TC (horas)	D (horas)	C	Método HUT					
								TR 15 anos	TR 25 anos	TR 50 anos	TR 100 anos		
1	76,826	10,426	130,0	1%	2,19	0,44	69,70	103,11	112,71	121,52	140,02	PONTE	140,02

<b>Rio Sobretudo</b>											
Bacia		Características da Bacia									
Nº	Estaca	Área (km <sup>2</sup> )	CN	S	Tr (anos)	Tc (h)	Tp (h)	Qp			
1	-	76,83	69,7	110,42	<b>15</b>	2,19	1,53	10,46			
Du (min)	Du (h)	HUT (m/s/cm)	P (mm)	P corrig. (mm)	Pe (mm)		ΔPe				
26,24	0,44	2,99	39,7	37,8	1,95		1,95				
52,48	0,87	5,97	50,7	48,3	5,01		3,06				
78,73	1,31	8,96	58,3	55,5	7,75		2,74				
104,97	1,75	9,56	64,1	61,0	10,12		2,37				
131,21	2,19	7,77	68,6	65,2	12,12		2,00				
157,45	2,62	5,97	72,2	68,7	13,84		1,72				
183,70	3,06	4,18	75,3	71,7	15,36		1,52				
209,94	3,50	2,39	78,0	74,2	16,71		1,35				
236,18	3,94	0,60	80,4	76,5	17,94		1,23				
262,42	4,37	-1,19	82,5	78,5	19,06		1,12				
Du (horas)	ΔPe										Q (m <sup>3</sup> /s)
0,44	1,95	3,06	2,74	2,37	2,00	1,72	1,52	1,35	1,23	1,12	5,82
0,87	5,82										20,80
1,31	11,64	9,15									43,95
1,75	17,47	18,31	8,17								69,53
2,19	18,63	27,46	16,35	7,09							89,10
2,62	15,14	29,29	24,52	14,19	5,96						99,95
3,06	11,64	23,80	26,16	21,28	11,92	5,14					103,11
3,50	8,15	18,31	21,25	22,70	17,89	10,29	4,53				99,88
3,94	4,66	12,82	16,35	18,44	19,08	15,43	9,06	4,05			91,42
4,37	1,16	7,32	11,44	14,19	15,50	16,46	13,58	8,09	3,66		78,57
	-2,33	1,83	6,54	9,93	11,92	13,37	14,49	12,14	7,32	3,35	
Qmáx = 103,11 m <sup>3</sup> /s											

<b>Rio Sobretudo</b>											
Bacia		Características da Bacia									
Nº	Estaca	Área (km <sup>2</sup> )	CN	S	<b>Tr (anos)</b>	Tc (h)	Tp (h)	Qp			
1	-	76,83	69,7	110,42	<b>25</b>	2,19	1,53	10,46			
Du (min)	Du (h)	HUT (m/s/cm)	P (mm)	P corrig. (mm)	Pe (mm)	ΔPe					
26,24	0,44	2,99	41,1	39,1	2,27	2,27					
52,48	0,87	5,97	52,4	49,9	5,59	3,32					
78,73	1,31	8,96	60,4	57,4	8,57	2,98					
104,97	1,75	9,56	66,4	63,2	11,16	2,59					
131,21	2,19	7,77	71,1	67,7	13,33	2,17					
157,45	2,62	5,97	75,0	71,3	15,19	1,87					
183,70	3,06	4,18	78,2	74,4	16,84	1,64					
209,94	3,50	2,39	81,1	77,1	18,30	1,47					
236,18	3,94	0,60	83,6	79,5	19,63	1,33					
262,42	4,37	-1,19	85,8	81,6	20,84	1,21					
Du (horas)	ΔPe										Q (m <sup>3</sup> /s)
	2,27	3,32	2,98	2,59	2,17	1,87	1,64	1,47	1,33	1,21	
0,44	6,78										6,78
0,87	13,56	9,93									23,49
1,31	20,34	19,86	8,89								49,09
1,75	21,69	29,80	17,78	7,73							77,00
2,19	17,62	31,78	26,67	15,46	6,48						98,01
2,62	13,56	25,82	28,45	23,18	12,96	5,58					109,55
3,06	9,49	19,86	23,12	24,73	19,44	11,16	4,91				112,71
3,50	5,42	13,90	17,78	20,09	20,73	16,74	9,81	4,38			108,87
3,94	1,36	7,95	12,45	15,46	16,85	17,86	14,72	8,76	3,96		99,35
4,37	-2,71	1,99	7,11	10,82	12,96	14,51	15,70	13,14	7,92	3,62	85,06
Qmáx =		112,71		m <sup>3</sup> /s							

<b>Rio Sobretudo</b>											
Bacia		Características da Bacia									
Nº	Estaca	Área (km <sup>2</sup> )	CN	S	Tr (anos)	Tc (h)	Tp (h)	Qp			
1	-	76,83	69,7	110,42	<b>50</b>	2,19	1,53	10,46			
Du (min)	Du (h)	HUT (m/s/cm)	P (mm)	P corrig. (mm)	Pe (mm)		ΔPe				
26,24	0,44	2,99	41,4	39,4	2,35		2,35				
52,48	0,87	5,97	52,5	50,0	5,63		3,27				
78,73	1,31	8,96	61,0	58,0	8,82		3,19				
104,97	1,75	9,56	67,6	64,3	11,70		2,88				
131,21	2,19	7,77	72,8	69,3	14,13		2,43				
157,45	2,62	5,97	77,0	73,3	16,22		2,10				
183,70	3,06	4,18	80,6	76,7	18,07		1,85				
209,94	3,50	2,39	83,7	79,6	19,72		1,65				
236,18	3,94	0,60	86,4	82,2	21,21		1,49				
262,42	4,37	-1,19	88,9	84,6	22,57		1,36				
Du (horas)	ΔPe										Q (m <sup>3</sup> /s)
	2,35	3,27	3,19	2,88	2,43	2,10	1,85	1,65	1,49	1,36	
0,44	7,03										7,03
0,87	14,07	9,77									23,84
1,31	21,10	19,54	9,53								50,18
1,75	22,51	29,31	19,07	8,61							79,50
2,19	18,29	31,26	28,60	17,22	7,25						102,63
2,62	14,07	25,40	30,51	25,83	14,50	6,26					116,58
3,06	9,85	19,54	24,79	27,55	21,76	12,52	5,51				121,52
3,50	5,63	13,68	19,07	22,39	23,21	18,79	11,03	4,93			118,71
3,94	1,41	7,82	13,35	17,22	18,85	20,04	16,54	9,85	4,46		109,54
4,37	-2,81	1,95	7,63	12,05	14,50	16,28	17,64	14,78	8,91	4,07	95,02
Qmáx =			121,52		m <sup>3</sup> /s						

<b>Rio Sobretudo</b>											
Bacia		Características da Bacia									
Nº	Estaca	Área (km <sup>2</sup> )	CN	S	Tr (anos)	Tc (h)	Tp (h)	Qp			
1	-	76,83	69,7	110,42	<b>100</b>	2,19	1,53	10,46			
Du (min)	Du (h)	HUT (m/s/cm)	P (mm)	P corrig. (mm)	Pe (mm)		ΔPe				
26,24	0,44	2,99	44,2	42,0	3,04		3,04				
52,48	0,87	5,97	57,0	54,3	7,26		4,21				
78,73	1,31	8,96	66,0	62,8	10,95		3,69				
104,97	1,75	9,56	72,8	69,3	14,12		3,17				
131,21	2,19	7,77	78,1	74,3	16,76		2,64				
157,45	2,62	5,97	82,4	78,4	19,03		2,27				
183,70	3,06	4,18	86,1	81,9	21,01		1,99				
209,94	3,50	2,39	89,3	84,9	22,78		1,77				
236,18	3,94	0,60	92,1	87,6	24,38		1,60				
262,42	4,37	-1,19	94,6	89,9	25,83		1,45				
Du (horas)	ΔPe										Q (m <sup>3</sup> /s)
	3,04	4,21	3,69	3,17	2,64	2,27	1,99	1,77	1,60	1,45	
0,44	9,09										9,09
0,87	18,19	12,59									30,78
1,31	27,28	25,18	11,02								63,49
1,75	29,10	37,77	22,04	9,47							98,39
2,19	23,65	40,29	33,07	18,94	7,89						123,83
2,62	18,19	32,73	35,27	28,41	15,78	6,77					137,16
3,06	12,73	25,18	28,66	30,30	23,68	13,54	5,93				140,02
3,50	7,28	17,63	22,04	24,62	25,26	20,31	11,87	5,28			134,28
3,94	1,82	10,07	15,43	18,94	20,52	21,66	17,80	10,57	4,77		121,58
4,37	-3,64	2,52	8,82	13,26	15,78	17,60	18,98	15,85	9,53	4,34	103,06
		Qmáx =		140,02		m <sup>3</sup> /s					

### Considerações relacionadas à definição geométrica das obras de arte especiais:

As características hidráulicas da ponte foram definidas de forma a não impor aos cursos d'água um controle hidráulico excessivo, que provoque grandes restrições no escoamento, tendo como efeito a formação de remanso com alturas elevadas e altas velocidades na seção de escoamento sob as pontes.

A velocidade máxima para as obras de transposição de talvegues deverá ser inferior ao limite de erosão das paredes dos talvegues. Para a definição da faixa de variação da velocidade máxima admissível foram consideradas as características de vegetação e erosividade dos taludes que conformam os talvegues e as margens dos rios.

### **Determinação dos vãos e das elevações mínimas das pontes**

Tendo como base o levantamento planialtimétrico e topobatimétrico foram determinadas as declividades longitudinais (I) dos cursos d'água nos locais de implantação das pontes, que são apresentadas na Tabela 9. A declividade correspondente é determinada entre dois pontos, um à montante e outro à jusante.

Tabela 9 - Declividades longitudinais (I) determinadas nos locais de execução das pontes.

Curso d'água	Declividades longitudinais (I) (m/m)
Rio Sobretudo	0,00318

Tomando como referência o livro Hidrologia (ABRH) – Carlos E.M.Tucci, o coeficiente de rugosidade adotado foi para rios com meandros, vegetação e pedras, apresentado na Tabela 10.

Tabela 10 - Coeficientes de rugosidade (n) definidos para os locais de implantação das pontes.

Curso d'água	Coeficientes de rugosidade (n)
Rio Sobretudo	0,06

Para a vazão máxima de projeto e para as condições de declividade e rugosidade se tem as relações  $(A \times R^{2/3})_{MAX}$ , para os dois cursos d' água.

$$(A \times R^{2/3})_{MAX} = \frac{Q \times n}{I^{1/2}}$$

A Figura 4 apresenta as relações cota vs.  $A \times R^{2/3}$ , com a indicação dos valores  $(A \times R^{2/3})_{MAX}$  estimados para as vazões máximas de projeto. E a Figura 5 apresenta a relação entre as cotas e as velocidades (V) nos canais de escoamento, abaixo das pontes, para as seções hidráulicas modeladas.

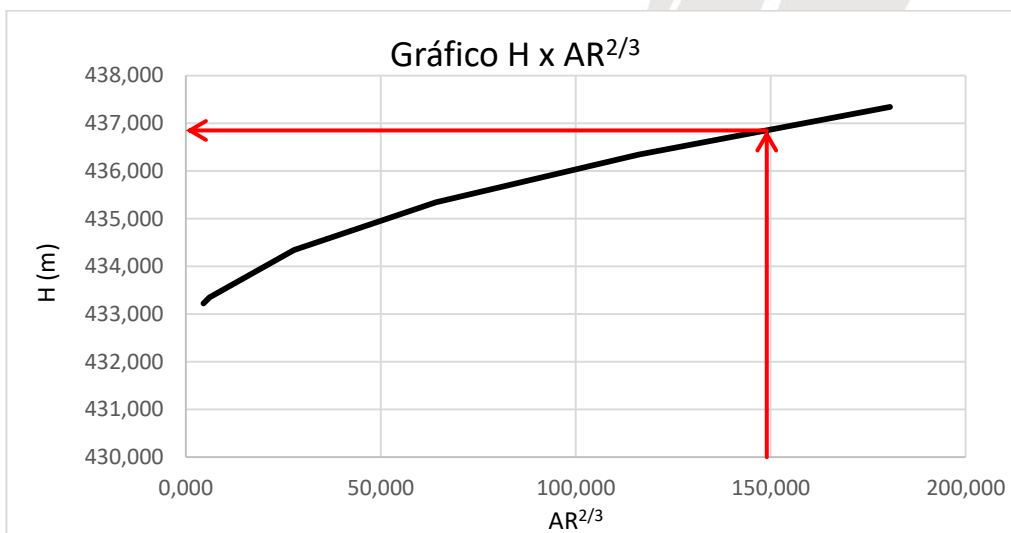


Figura 4-4 - Curva Cota vs.  $A \times R^{2/3}$  com indicação da  $(A \times R^{2/3})_{MAX}$ . no local de implantação da ponte sobre Rio Sobretudo

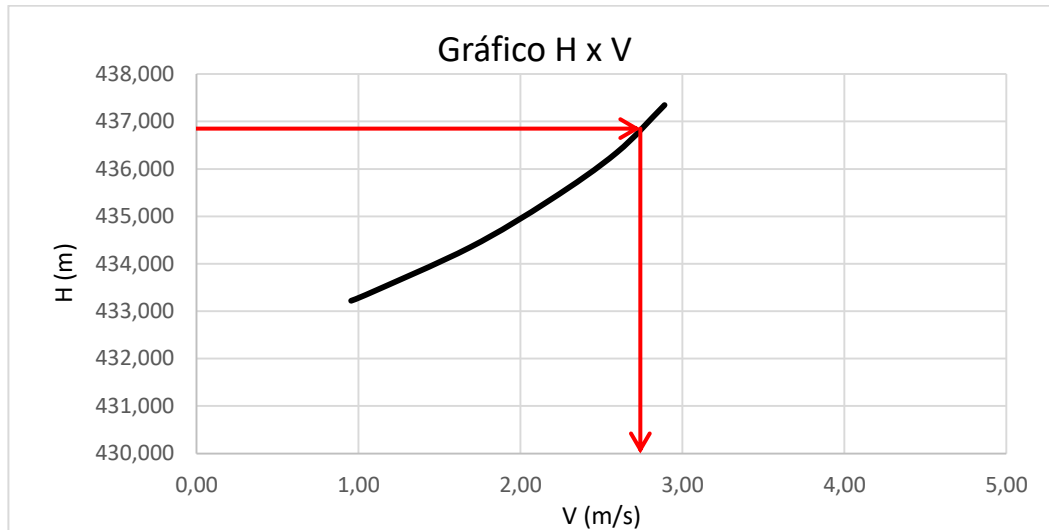


Figura 4-5 - Curva Cota vs. Velocidade com indicação da altura, no local de implantação da ponte sobre Rio Sobretudo

Para a vazão de projeto, o nível d'água calculado representou uma cota abaixo da ponte de madeira existente de 440,80 m, e abaixo, também, da cota medida no ano de 1994, que foi de 438,80 m. De forma a garantir a segurança optou-se em manter a mesma cota da ponte de madeira existente. Na Tabela 11 são apresentados os valores calculados de nível d'água durante a passagem da cheia e da elevação mínima da ponte. Na tabela 12 são apresentados os valores propostos, com base nas ocorrências registradas, de nível d'água durante a passagem da cheia e da elevação mínima da ponte.

Tabela 11 – Nível d'água durante a passagem da cheia e elevação mínima das pontes

Curso d'água	Nível d'água	Elevação mínima da ponte	Velocidade de Escoamento (m/s)
Rio Sobretudo	433,220	436,850	2,74

Tabela 12 – Nível d'água durante a passagem da cheia e elevação mínima das pontes

Curso d'água	Nível d'água	Elevação mínima da ponte	Velocidade de Escoamento (m/s)
Rio Sobretudo	433,220	440,80	0,61

Para as condições topográficas apresentadas nos levantamentos planialtimétricos e topobatimétricos dos locais das pontes, realizados para a elaboração do presente projeto, e em função das condições de solo e de vegetação presentes no local foi definida a seção da ponte apresentada a seguir.

### Seções das obras de arte especiais

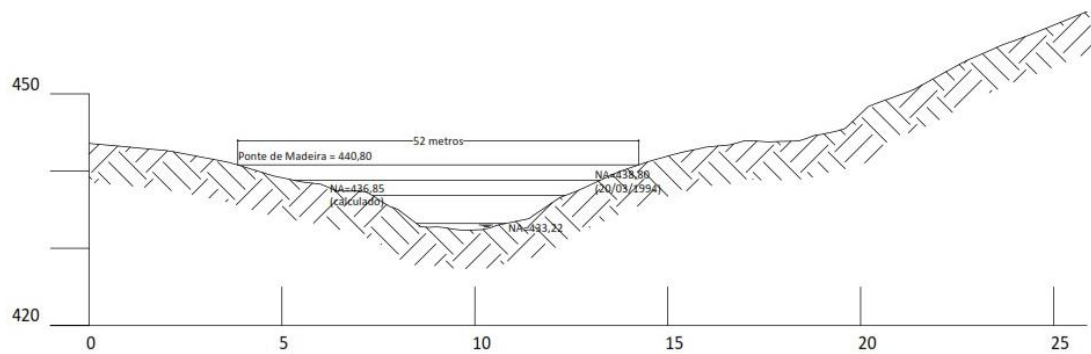
A Tabela 13 apresenta o vão livre mínimo e a seção de escoamento hidráulico mínima abaixo do nível da cheia.

Tabela 13 – Vão Livre mínimo das pontes e área de escoamento abaixo do nível das cheias de projeto

Curso d'água	Vão Livre mínimo (m)	Área de Escoamento (m <sup>2</sup> )
Rio Sobretudo	52,00	229,91*

\*Área de escoamento considerando a altura da ponte de madeira

A Figura 6 apresenta a seção transversal da ponte no local de sua implantação.



**Figura 6 - Seção no local de implantação da ponte sobre o Rio Sobretudo (Vão livre de 52,0 m)**



### 4.3 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

## I – INTRODUÇÃO

O presente relatório visa apresentar a Campanha de Investigações Geológicas e Geotécnicas executadas para **EXITO CONSULTORIA LTDA.** para obra **PONTE DE CONCRETO SOBRE O RIO SOBRETUDO NO PA FICA FACA**, localizada no Loteamento Comunidade Lote 11, no município de Nova Brasilândia, no estado de Mato Grosso.

Nesta etapa foram executadas 02 (duas) Sondagens Mistas.

Os furos foram locados pela CONTRATANTE, de acordo com Planta de Locação e Tabela de Coordenadas, fornecidos pela CONTRATANTE. A tabela seguir apresenta a numeração dos furos com suas respectivas profundidades executadas e coordenadas.

Furo	Sondagem			Orientação	Cota de Boca	Coordenadas UTM – Fuso 21	
	SPT	Rotativa	Total			Este	Norte
SM-01	3,78	5,58	9,36	90°	-3,32	722.193,000	8.343.681,000
SM-02	6,87	3,97	10,84	90°	+0,63	722.218,000	8.343.663,000

\* Cotas em relação ao nível da viga da ponte de madeira próxima.

Abaixo temos algumas plantas de situação da PCH MUTUM I.

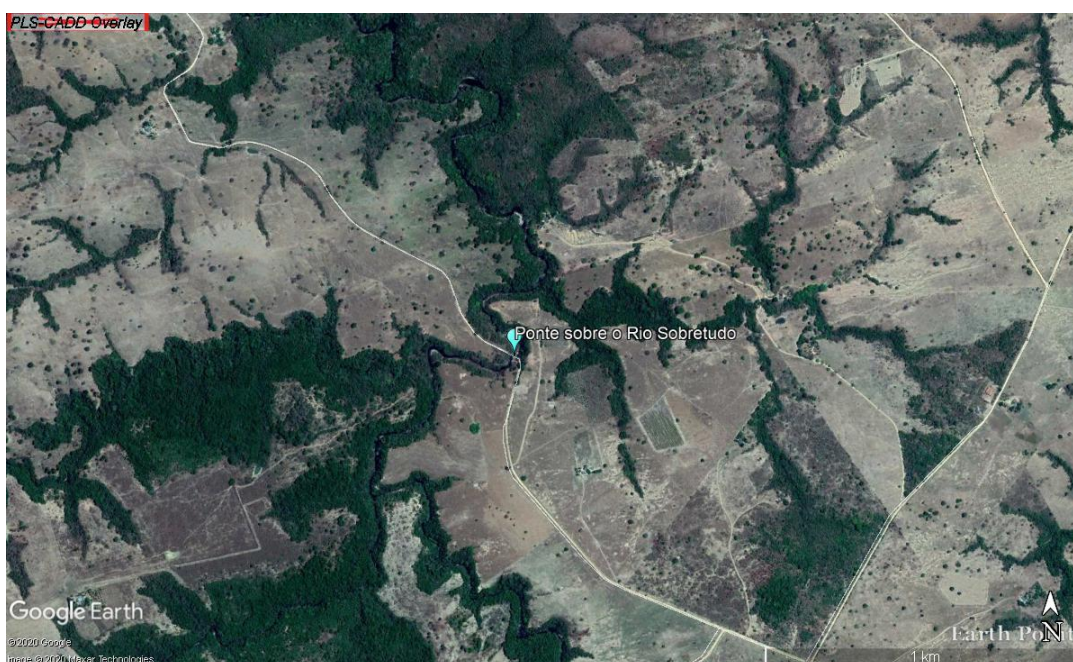


Figura 01 – Planta de Situação

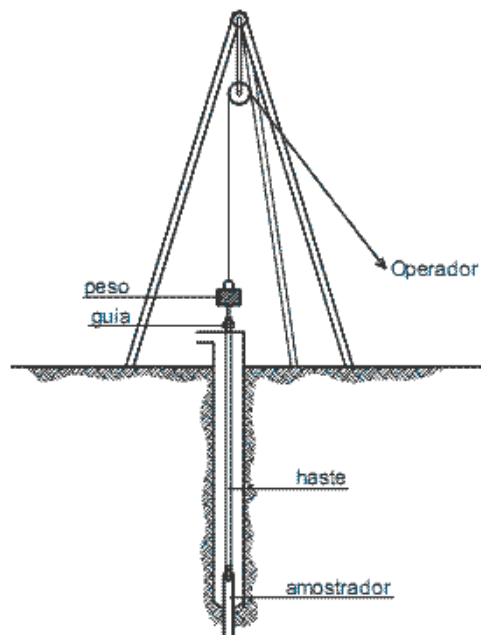
## II – METODOLOGIA

Os serviços de Investigação Geológica e Geotécnica foram executados segundo as Especificações Técnicas pertinentes e recomendações do Cliente.

### II.1 – SONDAGEM À PERCUSSÃO

A sondagem a percussão, também conhecida como SPT (Standard Penetration Test), é um ensaio de penetração padrão de simples reconhecimento do subsolo, utilizado para obter subsídios na definição do tipo e dimensionamento das fundações.

Ilustração 01 – Perfil Esquemático Sondagem SPT



O ensaio de percussão empregado consiste na circulação d'água utilizando tubos de revestimento de 2 1/2". A amostragem foi feita mediante a utilização de um barrilete amostrador padrão de diâmetro interno de 1 3/8" e externo de 2". A cravação procedeu-se por meio de golpes de um peso de 65kg caindo em queda livre de 75cm de altura. Foi anotado o número de golpes necessários para a penetração de cada 15cm do amostrador até a penetração total de 45 cm.

O índice de resistência à penetração (N) é representado pelo número de golpes necessários para a penetração dos últimos 30cm do amostrador. Este valor é indicado como um número inteiro junto ao gráfico e é utilizado para estabelecer uma correlação com a Tensão Admissível do Solo.

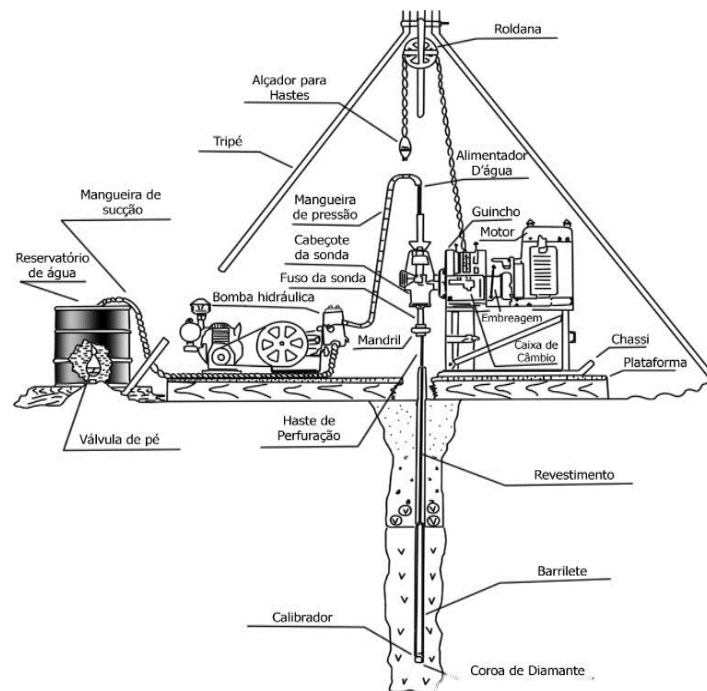
Nos casos em que não ocorre penetração de 45cm do amostrador, o resultado é apresentado de forma fracionada. A penetração obtida apenas com o peso do martelo apoiado sobre a cabeça de bater corresponde a zero golpe.

As sondagens a percussão foram executadas seguindo o procedimento estabelecido na Norma Brasileira da ABNT, NBR 6484/01, até atingir o limite impenetrável e/ou critérios estabelecidos pelo CLIENTE.

## II.2 – SONDAGEM MISTA (PERCUSSÃO + ROTATIVA)

A sondagem tipo SM (Sondagem Mista) é a sondagem executada inicialmente à percussão (SPT) no trecho penetrável seguida por sonda rotativa (SR) nos materiais impenetráveis à percussão.

ilustração 02 - Perfil Esquemático da Sonda Rotativa



Dessa forma, até atingir o impenetrável o método empregado foi o de percussão com circulação de água, conforme descrito anteriormente. Após o “impenetrável à percussão” a sondagem prosseguiu por meio de um conjunto de Sonda Rotativa com revestimentos, barrilete, coroas diamantadas e demais acessórios no diâmetro NX (diâmetro do furo 60mm e diâmetro do testemunho 55mm), até atingir a profundidade mínima pré-determinada no projeto.

Os testemunhos foram coletados e armazenados em caixas plásticas de PVC, devidamente separadas para identificação da profundidade na sequência exata da posição no furo. As sondagens rotativas foram executadas seguindo o procedimento estabelecido na Norma Brasileira da ABNT, NBR 6490.

### III – RESULTADOS

A seguir temos fotos tiradas durante a execução das sondagens.



Foto 01 – Área Sondada



Foto 02 – Sondagem Rotativa



Foto 03 – Sondagem Rotativa



Foto 04 – Sondagem Rotativa



Foto 05 – Armazenamento de Testemunhos

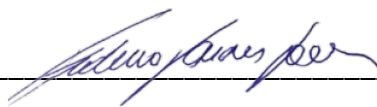
Os boletins individuais das sondagens mistas estão apresentados no Anexo I.

Os relatórios fotográficos dos testemunhos estão apresentados no Anexo II.

O Croqui de locação das sondagens está apresentada no Anexo III.

No Anexo IV se encontra a ART dos serviços relacionados a estes serviços.

Cuiabá/MT, 18 de maio de 2020.

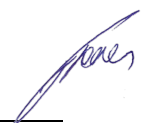


---

**SOARES SONDAgens EIRELI - ME**

Engº Frederico Tavares Soares  
CREA-MS 6242-D / RN. 1304267962

## ANEXO I – BOLETINS DE SONDAgens MISTAS



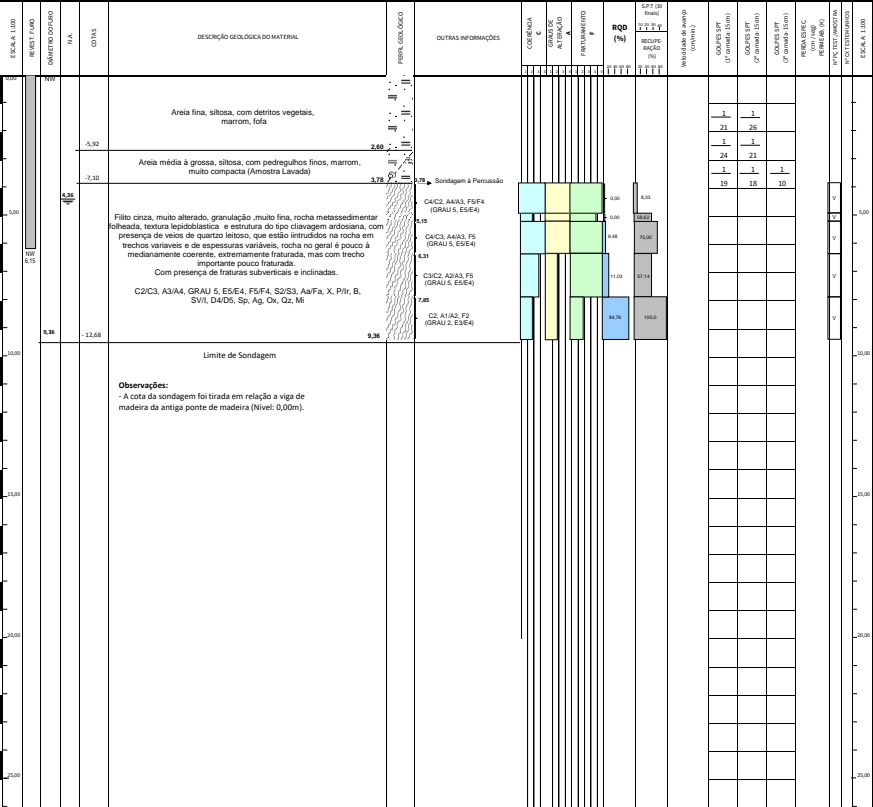


Rua Mario Palma, 264, Vila São de Lige - Curitiba/MT Cap: 75.068-140  
Fone: (65) 3431-6969 / (65) 99932-1930

**PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MISTA**

Cliente: **EXITO CONSULTORIA LTDA.**  
 Obra: **PONTE DE CONCRETO SOBRE O RIO SOBRETUDO NO PA FICA FACA**  
 Local: **COMUNIDADE LOTE 11 - MUNICÍPIO DE NOVA BRASILIÂNDA/MT**

Início: **09/05/2020** Profundidade Final: **9,36m** Coordenadas: **N: 8.343.681,000 E: 722.193,000** Furo: **21L** Cota da Boca do Furo(m): **-3,32** NE: **NE-1604** FURO Nº: **SM-01**



**Observações:**  
 1 - Na descrição a letra grifada é a que apresenta maior predominância.

MEDIÇÃO DO NÍVEL D'ÁGUA				
DATA	PROF. REVEST. (m)	HORA	PROF. FURO(m)	N(A)(m)
11/05/20	7,51	7:21	4,36	4,37
13/05/20	6,35	7:30	6,36	4,30

**SONDAGEM À PERCUSSÃO - NBR 454**  
 AMOSTRADOR PADRÃO INTERNACIONAL - Diâ 3,18" Di 2"  
 D. Revestimento = 2 1/2"  
 Peso Martelo = 600g  
 Altura de Queda = 75cm  
 Escalação de 1° Manual utilizando TC (prado coruja)

TEMPO: **Bom**

<p>Elaborado por: <b>Eng.º Carlos Eduardo de Souza</b></p> <p>Revisado por: <b>Eng.º Frederico Tavares Soares</b></p> <p>Projeto: <b>Projeto de Sondagem</b></p> <p>Assinatura: <b>[Assinatura]</b></p>	<p>Executado por: <b>Equipe de Campo</b></p> <p>Supervisor: <b>[Assinatura]</b></p> <p>Assinatura: <b>[Assinatura]</b></p>	<p>Geólogo: <b>Equipe de Campo</b></p> <p>CREA: <b>MT046488 RN 123050420</b></p>	<p>Eng.º Top. Responsável: <b>[Assinatura]</b></p> <p>CREA: <b>[Número]</b></p>	<p>Frederico Tavares Soares</p> <p>ENCADEN. Nº: 002/16-2</p>	<p>Folha: <b>1/1</b></p>
---	--	--	---	--	--------------------------

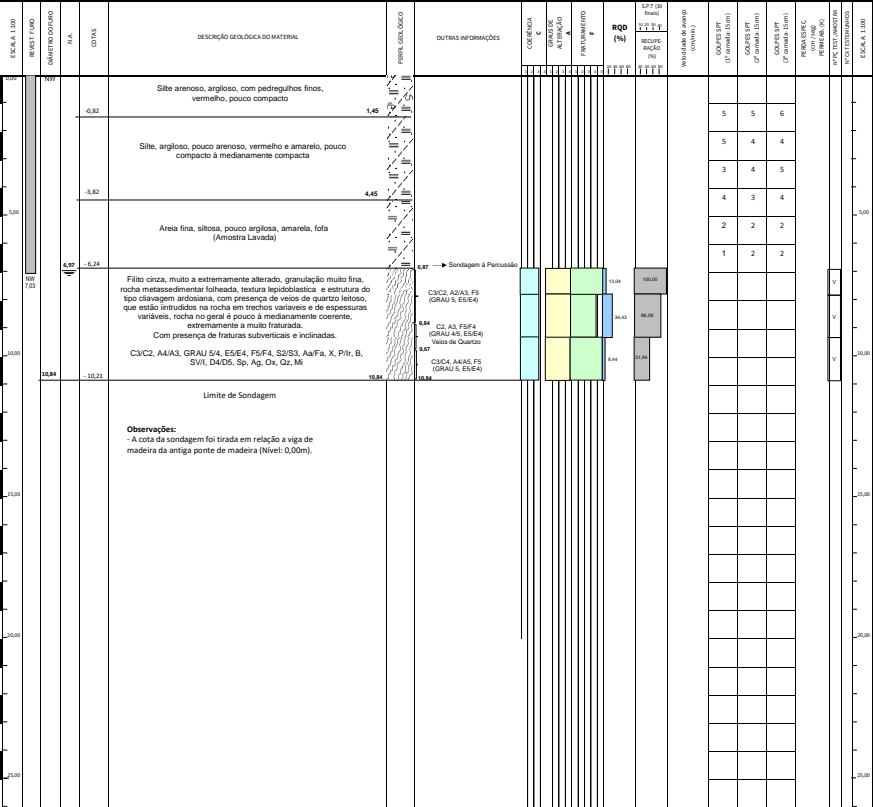


Rua Mario Palma, 264, Ribeirão de Ujpe - Curitiba/MT Cep: 78.068-145  
Fone: (61) 3433-6909 / (61) 9932-1930

**PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM MISTA**

Cliente: **EXTO CONSULTORIA LTDA.**  
 Obra: **PONTE DE CONCRETO SOBRE O RIO SOBRETUDO NO PA FICA FACA** Local: **COMUNIDADE LOTE 11 - MUNICÍPIO DE NOVA BRASILIÂNIA/MT**

Início: **12/05/2020** Profundidade Final: **10,84m** Coordenadas: **N: 8.343.663,000 E: 722.218,000 ZIL** Furo: **21L** Local: **6,63** NE: **NE-1604** FURO Nº: **SM-02**



**Observações:**  
 - A cota da sondagem foi tirada em relação a viga de madeira da ante ponte de madeira (Nível: 0,00m).

**Observações:**  
 1 - Na descrição a letra grefada é a que apresenta maior predominância.

MEDIÇÃO DO NÍVEL D'ÁGUA				
DATA	PROF. REVEST. (m)	HORA	PROF. FURO (m)	Nm(m)
13/05/20	7,33	7:15	7,79	6,97

**SONDAGEM À PERCUSSÃO: NBR 4584**  
**AMOSTRADOR PADRÃO INTERNACIONAL - Diâ 3,18" Di 2"**  
 D. Revestimento = 2 1/2"  
 Peso Martelo = 60kg  
 Altura de Queda = 75cm  
 Escalação de 1º Manual utilizando TC (grau corchua)

TEMPO: \_\_\_\_\_ Bom

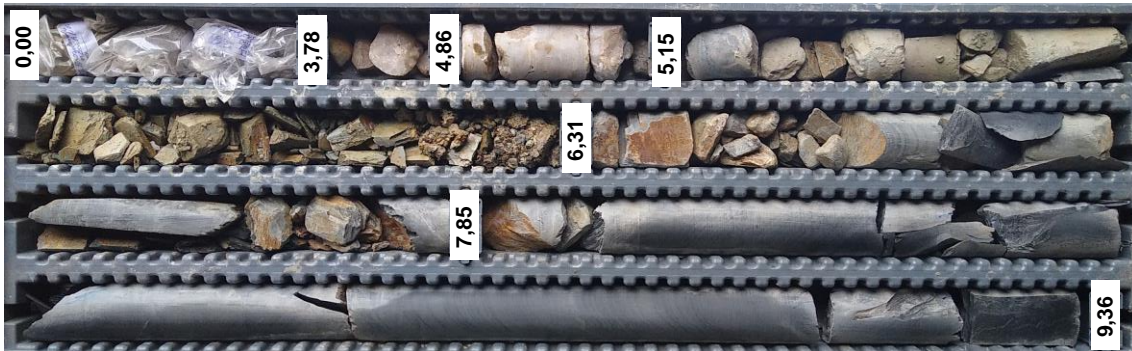
Nº	NOME	FUNÇÃO	ASSINATURA	DATA	REVISÃO		COMENTÁRIOS
					DE	PARA	
01	PROJETA	PROJETA					
02	PROJETA	PROJETA					
03	PROJETA	PROJETA					
04	PROJETA	PROJETA					
05	PROJETA	PROJETA					
06	PROJETA	PROJETA					
07	PROJETA	PROJETA					
08	PROJETA	PROJETA					
09	PROJETA	PROJETA					
10	PROJETA	PROJETA					
11	PROJETA	PROJETA					
12	PROJETA	PROJETA					
13	PROJETA	PROJETA					
14	PROJETA	PROJETA					
15	PROJETA	PROJETA					
16	PROJETA	PROJETA					
17	PROJETA	PROJETA					
18	PROJETA	PROJETA					
19	PROJETA	PROJETA					
20	PROJETA	PROJETA					
21	PROJETA	PROJETA					
22	PROJETA	PROJETA					
23	PROJETA	PROJETA					
24	PROJETA	PROJETA					
25	PROJETA	PROJETA					
26	PROJETA	PROJETA					
27	PROJETA	PROJETA					
28	PROJETA	PROJETA					
29	PROJETA	PROJETA					
30	PROJETA	PROJETA					
31	PROJETA	PROJETA					
32	PROJETA	PROJETA					
33	PROJETA	PROJETA					
34	PROJETA	PROJETA					
35	PROJETA	PROJETA					
36	PROJETA	PROJETA					
37	PROJETA	PROJETA					
38	PROJETA	PROJETA					
39	PROJETA	PROJETA					
40	PROJETA	PROJETA					
41	PROJETA	PROJETA					
42	PROJETA	PROJETA					
43	PROJETA	PROJETA					
44	PROJETA	PROJETA					
45	PROJETA	PROJETA					
46	PROJETA	PROJETA					
47	PROJETA	PROJETA					
48	PROJETA	PROJETA					
49	PROJETA	PROJETA					
50	PROJETA	PROJETA					
51	PROJETA	PROJETA					
52	PROJETA	PROJETA					
53	PROJETA	PROJETA					
54	PROJETA	PROJETA					
55	PROJETA	PROJETA					
56	PROJETA	PROJETA					
57	PROJETA	PROJETA					
58	PROJETA	PROJETA					
59	PROJETA	PROJETA					
60	PROJETA	PROJETA					
61	PROJETA	PROJETA					
62	PROJETA	PROJETA					
63	PROJETA	PROJETA					
64	PROJETA	PROJETA					
65	PROJETA	PROJETA					
66	PROJETA	PROJETA					
67	PROJETA	PROJETA					
68	PROJETA	PROJETA					
69	PROJETA	PROJETA					
70	PROJETA	PROJETA					
71	PROJETA	PROJETA					
72	PROJETA	PROJETA					
73	PROJETA	PROJETA					
74	PROJETA	PROJETA					
75	PROJETA	PROJETA					
76	PROJETA	PROJETA					
77	PROJETA	PROJETA					
78	PROJETA	PROJETA					
79	PROJETA	PROJETA					
80	PROJETA	PROJETA					
81	PROJETA	PROJETA					
82	PROJETA	PROJETA					
83	PROJETA	PROJETA					
84	PROJETA	PROJETA					
85	PROJETA	PROJETA					
86	PROJETA	PROJETA					
87	PROJETA	PROJETA					
88	PROJETA	PROJETA					
89	PROJETA	PROJETA					
90	PROJETA	PROJETA					
91	PROJETA	PROJETA					
92	PROJETA	PROJETA					
93	PROJETA	PROJETA					
94	PROJETA	PROJETA					
95	PROJETA	PROJETA					
96	PROJETA	PROJETA					
97	PROJETA	PROJETA					
98	PROJETA	PROJETA					
99	PROJETA	PROJETA					
100	PROJETA	PROJETA					

Elaborado: Emerson Filho de Cunha      Revisado: Anderson      Geólogo: Emerson Filho de Cunha      Escala: MT04688 - R1 12/2018/2425      Eng. Tec. Responsável: Emerson Filho de Cunha      Escala:      Físico: Frederico Tavares Siqueira      Escala: R1 12/2018/76-2      Folha: 1/1

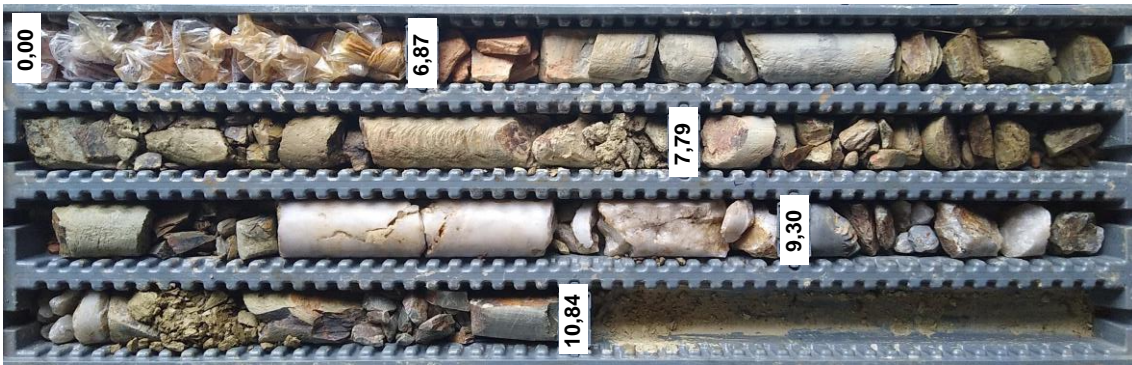
## ANEXO II – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DOS TESTEMUNHOS

**RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DOS TESTEMUNHOS**

**PONTE DE CONCRETO SOBRE O RIO SOBRETUDO**



**SM-01 / CX-01**



**SM-02 / CX-01**

## ANEXO III – CROQUI DE LOCAÇÃO DAS SONDAgens

PLS-CADD Overlay

## CROQUI DE LOCAÇÃO DAS SONDAGENS

CLIENTE: EXITO CONSULTORIA LTDA.  
LOCAL: PONTE DE CONCRETO SOBRE O RIO SOBRETUDO  
MUNICÍPIO DE NOVA BRASILÂNDIA/MT  
DATA: MAIO/2020

### Legenda

- Sondagem Mistas

Ponte sobre o Rio Sobretudo

SM-01

SM-02

Google Earth

Image © 2020 Maxar Technologies  
© 2020 Google

80 m

Earth Point





## 5. ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

56

A empreiteira deverá seguir as seguintes especificações de serviço:

- NORMA DNIT 116/2009 – ES: Pontes e viadutos rodoviários – Serviços preliminares - Especificação de serviço
- NORMA DNIT 121/2009 – ES: Pontes e viadutos rodoviários – Fundações Especificação de serviço
- NORMA DNIT 120/2009- ES: Pontes e viadutos rodoviários - Fôrmas - Especificação de serviço
- NORMA DNIT 117/2009 – ES: Pontes e viadutos rodoviários - Concretos, argamassas e calda de cimento para injeção - Especificação de serviço
- NORMA DNIT 091/2006 – ES: Tratamento de aparelhos de apoio: concreto, Neoprene e metálicos - Especificação de serviço
- NORMA DNIT 124/2009 – ES: Pontes e viadutos rodoviários – Escoramentos Especificação de serviço
- NORMA DNIT 123/2009 – ES: Pontes e viadutos rodoviários - Estruturas de concreto protendido - Especificação de serviço
- NORMA DNIT 088/2006 – ES: Dispositivos de segurança lateral: guarda-rodas, guarda-corpos e barreiras - Especificação de serviço
- NORMA DNIT 092/2006 – ES: Juntas de dilatação Especificação de serviço



## 6. MEMORIAL DE CÁLCULO

58

## CRITÉRIOS DE CÁLCULOS

Neste memorial de cálculo se desenvolve o dimensionamento da Ponte sobre o Rio Sobretudo no PA FICA FACA, comunidade Lote 11, do município de Nova Brasilândia – MT. Ponte com extensão de 52m e largura de 4,40m.

O Tabuleiro será composto por vigas do tipo I, em concreto protendido, do tipo pós tensionado, sendo a protensão aderente, serão protendidas com cordoalhas de 15,2mm (0,6”) de diâmetro. As bainhas metálicas serão preenchidas com nata de cimento.

As vigas foram calculadas sobre apoios simples, são caracterizadas por uma altura de 125cm e comprimento de 26m, a sua mesa colaborante será completada in loco por uma laje com espessura total de 20cm, sendo 8cm de pré-laje.

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

As perdas de tensão nas armaduras de protensão são descontadas ora na viga isolada, ora seção composta.

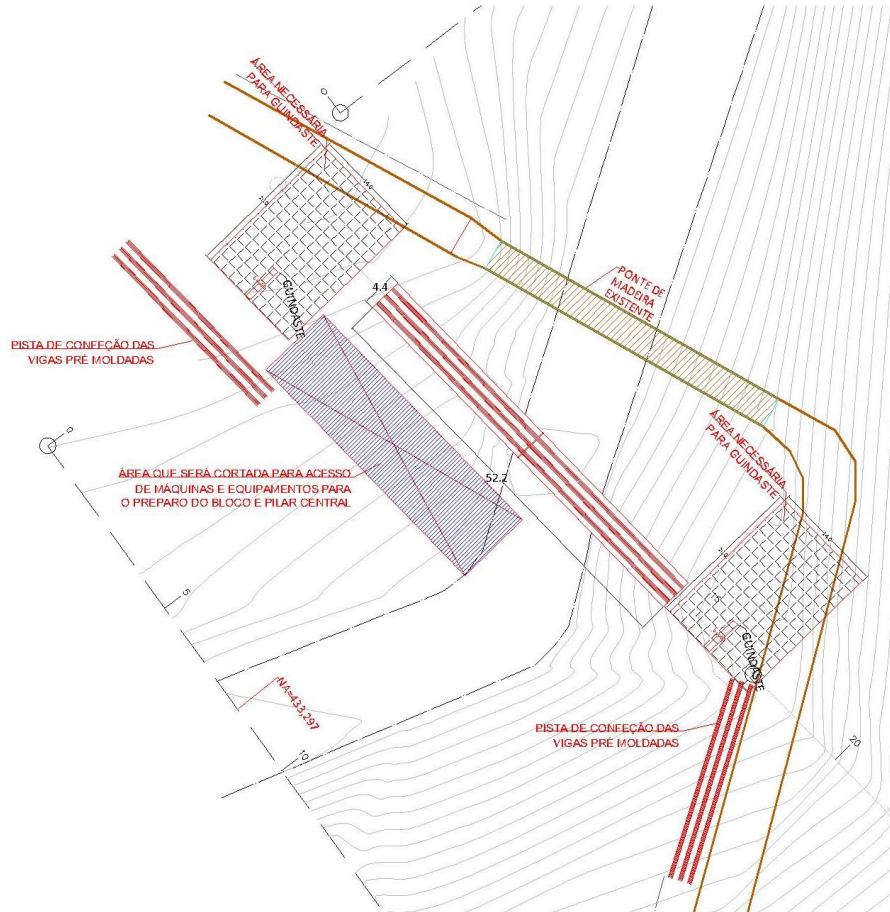
Nas seções dos apoios, em função do insuficiente comprimento de ancoragem das cordoalhas, a verificação ao cisalhamento foi efetuada considerando uma seção de concreto armado.

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

Na região aonde houver lamina d’água, deverá ser providenciado uma contenção provisória para a confecção da estaca e bloco de coroamento, portanto não necessitando de encamisamento.

A intervenção prevista seria o posicionamento de formas no canteiro de obras para a confecção da vigas pré-moldadas in situ. É previsto que ambos os lados sejam usados para a confecção, podendo ficar a critério do executor se utilizará ambas as bordas ou se ficara em apenas uma.

Figura 6-1 - Previsão de Intervenção



## *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;



## 7. DESCRIÇÃO DO MODELO

Esta seção é apresentada uma descrição das características do modelo (seções, matérias e cargas aplicadas), idealizando com a finalidade de representar da maneira mais fiel possível o comportamento da estrutura.

Os esforços da Longarina foram estimados por 2 métodos distintos, com o uso de software de elementos finitos e o método simplificado de Engesser-Courbon.

A análise foi baseada no método dos elementos finitos, com auxílio do programa AUTODESK® ROBOT™ STRUCTURAL ANALYSIS PROFESSIONAL Versão 34.0.0.7777 (x64)

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2021

## AUTODESK® ROBOT™ STRUCTURAL ANALYSIS PROFESSIONAL

Versão: 34.0.0.7777 (x64)

 AUTODESK.

Para o método e Engesser-Courbon foram feitas as seguintes considerações:

- a) As longarinas são paralelas, ligadas entre si perpendicularmente por transversinas e possuem inércia constante.
- b) As transversinas estão simplesmente apoiadas nas longarinas e admite-se que estas possuem rigidez infinita à flexão, desprezando-se suas deformações em relação às deformações das longarinas.
- c) Desprezam-se os efeitos de torção.

O método encontra a carga nas longarinas idealizando-as como apoios elásticos, cujos apoiam a laje sobre elas.

Para tanto, se todas as longarinas forem idênticas, todas terão o mesmo módulo de deformação “**K**”.

Para a resolução o método seria:

- Inserir todas as longarinas como apoio elástico de módulo “K”
- Trabalhar com apenas metade da seção transversal.
- Calcular o efeito de flexão das forças no centro da seção transversal.
- Todas as Cargas Verticais, estão sob efeito de todas as molas.

As Fórmula seriam:

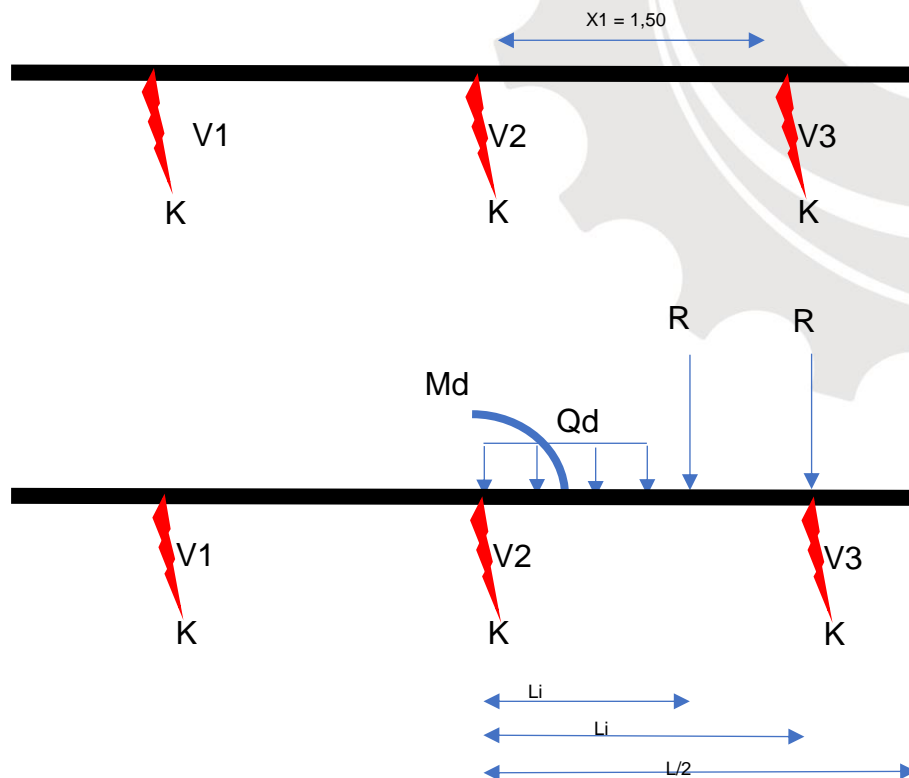
$$\delta_1 = \frac{\sum R}{K_{11}}$$

$$K_{11} = n \cdot K$$

$$\delta_2 = \frac{\sum M}{K_{22}}$$

$$K_{22} = K \cdot \sum_{i=1}^n X_i^2$$

$$\text{Efeito da Carga} = K(\delta_1 + \delta_2 X_1) \text{ KN}$$



$$\sum M_d = \left( \sum_{i=1}^n (F_i \cdot l_i) + Q_d \cdot \left( \frac{l}{2} - (3 + "l_{Guarda Rodas}") \right) \right)$$

$$\sum R = n \cdot R$$

Portanto:

$$K_{11} = 3 \cdot K$$

$$K_{22} = K(1,50^2 + 0^2 + (-1,50)^2 + (-0)^2)$$

Resolvendo:

$$K_{11} = 3 \cdot K$$

$$K_{22} = 4,50 \cdot K$$

Da análise do modelo emerge da viga mais solicitada, os esforços solicitantes devido às cargas permanentes de segunda fase e as móveis a seguir:

Portanto, resolvendo tudo:

Efeito das Cargas Concentradas, na Viga	
$\delta_1$ - $\Sigma$ Peso das Cargas	50
$\delta_2$ - $\Sigma$ Momentos	23,33
Carga Concentrada	85,00 KN

Efeito das Cargas Distribuídas da região do carro, na Viga	
$\delta_1$ - $\Sigma$ Peso das Cargas	0,00
$\delta_2$ - $\Sigma$ Momentos	0,36
Carga Distribuída ( $q_1$ )	0,53 kN/m

Efeito das Cargas Distribuídas FORA da região do carro, na Viga	
$\delta_1$ - $\Sigma$ Peso das Cargas	3,67
$\delta_2$ - $\Sigma$ Momentos	2,69
Carga Distribuída ( $q_2$ )	7,70 kN/m

Carga Homogeneizada	
Carga Concentrada	70,67 kN
Q <sub>1</sub> '	7,70 kN/m

### Considerações do aparelho de apoio:

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

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

$K_n$  = 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.

As transversinas são representadas com geometria retangular com largura de 40cm e de altura igual a 85cm.

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.

### CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

- Classe de Agressividade II;
- Cobrimento das armaduras: 3 cm para peças moldas in-loco;
- Cobrimento das armaduras: 4 cm para peças pré-moldadas;
- Cobrimento das armaduras: 5 cm para peças de fundações e pilar central;
- Concreto Protendido nível 2 (Protensão limitada);

### Concreto para Vigas Pré-Moldadas (classe 40)

#### Fase inicial

- Resistência inicial à compressão  $F_{cjk} = 30\text{MPa}$
- Módulo de elasticidade  $E = 25.000,00\text{ MPa}$
- Resistência à tração admissível  $f_{tkj} = 2,3\text{MPa}$
- Compressão admissível  $\sigma_c = 0,7 f_{ckj} = 21,0\text{MPa}$

#### E.L.U

- Coeficiente de segurança  $\gamma_c = 1,3$
- Resistência à compressão de cálculo  $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 30,76\text{ MPa}$
- Resistência à tração admissível  $f_{tk} = 2,63\text{MPa}$

#### Fase Final

- Resistência inicial à compressão  $F_{cjk} = 40\text{MPa}$
- Módulo de elasticidade  $E = 31.000,00\text{ MPa}$
- Resistência à tração admissível  $f_{tkj} = 3,51\text{MPa}$

### Concreto moldado in loco (classe 30)

- Resistência inicial à compressão  $F_{cjk} = 30\text{MPa}$
- Módulo de elasticidade  $E = 26071,59\text{ MPa}$
- Resistência à tração admissível  $f_{tk} = 2,03\text{MPa}$
- Diâmetro máximo dos agregados  $25\text{mm}$
- Relação água/cimento máxima  $0,45$

#### E.L.U

- Coeficiente de segurança  $\gamma_c = 1,4$
- Resistência à compressão de cálculo  $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 21,43\text{ MPa}$
- Resistência à tração admissível  $f_{tk} = 1,08\text{MPa}$

### Aço para cordoalha de 15,2mm (0,6")

- CP190RB
- $F_{ptk} = 1900 \text{ MPa}$
- $F_{pyk} = 1710 \text{ MPa}$

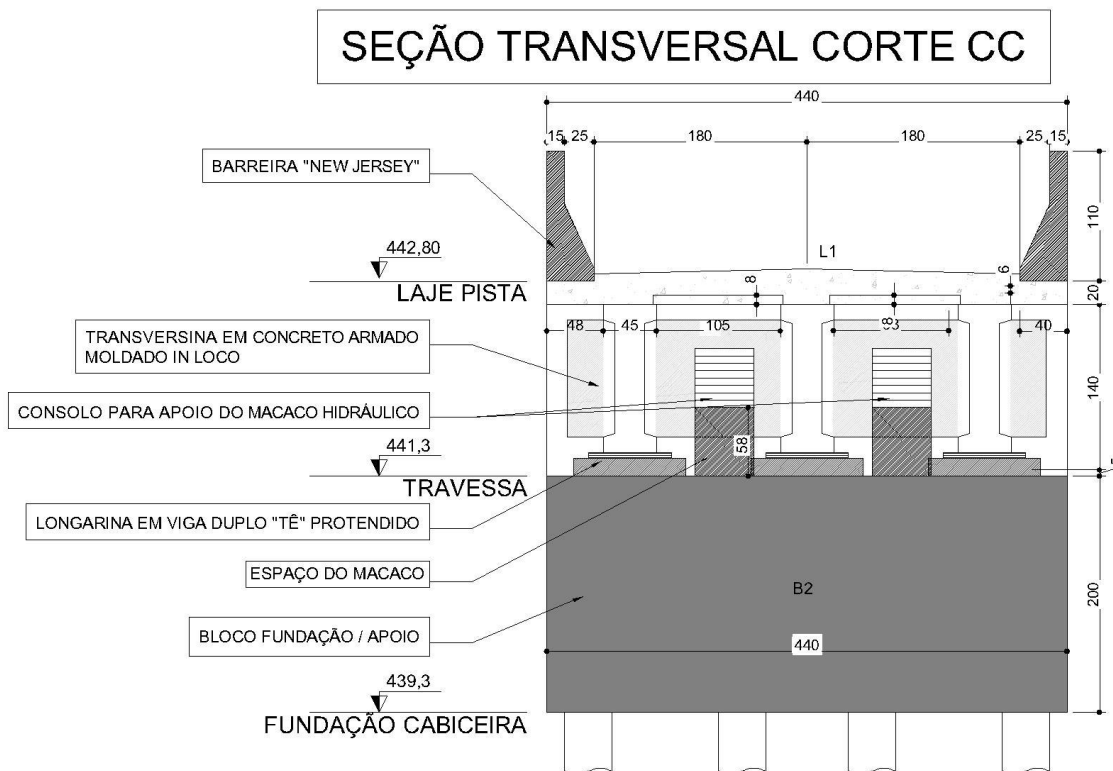
A tensão máxima resistente da cordoalha deve verificar se as seguintes desigualdades:

$$\sigma_{pi} \leq 0,77f_{ptk} = 0,77 \times 1900 = 1463 \text{ MPa} = 146,3 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{pi} \leq 0,85 f_{pyk} = 0,85 \times 1710 = 1453 \text{ Mpa} = 145,3 \text{ kN/cm}^2$$

## CARACTERÍSTICAS GERAIS DA SUPERESTRUTURA

Seção transversal Típica:



## CARREGAMENTOS PARA VIADUTOS RODOVIÁRIOS

### CARGAS PERMANENTES (g):

a) Peso Próprio da Longarina:

$$\text{P.P Longarina (seção Cheia)} = 0,5625 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 14,0625 \text{ kN/m}$$

$$\text{P.P Longarina (Seção Variável)} = 0,4655 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 11,6375 \text{ kN/m}$$

$$\text{P.P Longarina (Seção Corrente)} = 0,3685 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 9,2125 \text{ kN/m}$$

b) Peso da Transversina:

$$\text{P.P Transversina} = 0,4 \times 0,99 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 9,9 \text{ kN/m}$$

c) Peso da Laje com Pavimento:

$$\text{P.P Laje} = 0,365 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 9,13 \text{ kN/m}^2$$

d) Peso da Barreira New Jersey:

$$\text{P.P Barreira} = 0,2588 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 6,47 \text{ kN/m}$$

e) Peso próprio da travessa central (Viga de Apoio):

$$\text{P.P Travessa} = 1,8 \times 1,5 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 67,5 \text{ kN/m}$$

f) Peso Próprio do bloco de encontro:

$$\text{P.P Bloco} = 3,4 \times 4,4 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 14,96 \text{ kN/m}^2$$

g) Peso próprio das alas:

$$\text{P.P Alas} = 2,3 \times 0,2 \times 25 \text{ kN/m}^3 + 1,65 \times 0,3 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 23,88 \text{ kN/m}$$

h) Peso da Laje de aproximação + camada de 50cm de solo:

$$\text{P.P. } 3,5 \times 3,8 \text{ m}^2 \times 25 \text{ kN/m}^3 + 3,5 \times 3,8 \text{ m}^2 \times 18 \text{ kN/m}^3 = 571,9 \text{ kN/m}^2$$

i) Peso próprio do Pilar central:

$$\text{P.P Pilar Central} = \pi \times 1,4^2 / 4 \text{ m}^2 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 38,5 \text{ kN/m}$$

j) Peso próprio do Bloco Central:

$$P.P \text{ Bloco Central} = 10,63 \text{ m}^2 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 265,75 \text{ kN/m}^2$$

CARGAS MÓVEIS (q):

Trem-Tipo da NBR 7188/2013 – Classe 45.

Carregamento de “Multidão” – de acordo com a NBR 7188/2013.

### COMBINAÇÕES DE CARGA

As combinações de carga consideradas são as seguintes:

- $g_1$  = Permanentes de Primeira fase;
- $g_2$  = Permanentes de Segunda fase;
- $q$  = Cargas móveis;
- $P_0$  = Força de Protensão Inicial;
- $P_\infty$  = Força de Protensão tempo infinito;

Estado limite de Serviço (ELS).

Combinação 1:  $0,8g_1 + P_0$

(Combinação especial de transporte, sob supervisão)

Combinação 2:  $g_1 + P_0$

(Combinação especial de estocagem ou repouso, sob supervisão)

Combinação 3:  $g_1 + \text{peso da laje} + P_0$  (sem considerar a contribuição geométrica da laje)

(Combinação de estado em vazio – ações permanentes)

Combinação 4:  $g_1 + g_2 + P_\infty$

(Combinação de estado em vazio – ações permanentes)

Combinação 5:  $g_1 + g_2 + 0,4\phi q + P_\infty$

(Combinação quase-permanente)

Combinação 6:  $g_1 + g_2 + 0,6\phi q + P^\infty$

(Combinação frequente)

Combinação 7:  $g_1 + g_2 + \phi q + P^\infty$

(combinação rara)

O coeficiente dinâmico:

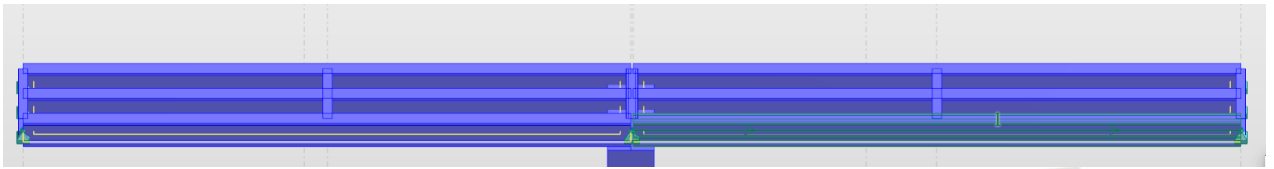
$$\Phi = 1,4 - 0,007l \geq 1$$

Estado Limite Último (ELU).

$$Md = \gamma_g(M_{g1} + M_{g2}) + \gamma_q M_{q1} + \gamma_{qjk} \psi_{0j} \Sigma M_{qjk}$$

## Esquema Estático da Ponte:

Figura 7-1 - Esquema estatico da ponte



O esquema estático mostra as longarinas no seu modelo geométrico preciso, e mostra também as transversinas nos apoios e na posição central do vão.

A laje, por ser elemento de casca, será representado em seu modelo de elementos finitos, apresentando mapas de tensões, mostrando as regiões cujas apresentam as maiores tensões.

## Casos de cargas

Caso	Legenda	Nome do caso	Natureza	Tipo de análise
1	P.Próprio	P.Próprio	morto	Estático - Linear
2	Guarda Corpo	Guarda Corpo	morto	Estático - Linear
3	VENTO1	Vento X+ 33 m/s (f =1.00) Simulação	vento	Estático - Linear
4	VENTO2	Vento Y+ 33 m/s (f =1.00) Simulação	vento	Estático - Linear
6	MOV1	Carga Móvel Lance 1		Análise de casos de carga em movimentação
8		ELU - VENTO X - COMB01	morto	Combinação linear
9		ELU - VENTO Y PRINC -COMB02	morto	Combinação linear
10		ELU - VENTO X SEM CARRO - COMB03	morto	Combinação linear
11		ELU - VENTO Y SEM CARRO - COMB04	morto	Combinação linear
16		ELS - COMB5	morto	Combinação linear
17		ELS CARRO E VENTO 1-COMB6	morto	Combinação linear
21		ELS-CARRO E VENTO 2-COMB7	morto	Combinação linear
25		ELU - VENTO X - COMB01		Combinação linear
26		ELU - VENTO X - COMB01+		Combinação linear
27		ELU - VENTO X - COMB01-		Combinação linear
28		ELS - SÓ CARRO - COMB8	morto	Combinação linear
29		ELU - VENTO Y PRINC -COMB02		Combinação linear
30		ELU - VENTO Y PRINC - COMB02+		Combinação linear
31		ELU - VENTO Y PRINC -COMB02-		Combinação linear
32	MOV2	Caminho Critico		Análise de casos de carga em movimentação
33	MOV3	Caminho Critico 2		Análise de casos de carga em movimentação
34		ELS CARRO E VENTO 1-COMB6		Combinação linear
35		ELS CARRO E VENTO 1-COMB6+		Combinação linear
36		ELS CARRO E VENTO 1-COMB6-		Combinação linear
37		ELS-CARRO E VENTO 2-COMB7		Combinação linear
38		ELS-CARRO E VENTO 2-COMB7+		Combinação linear
39		ELS-CARRO E VENTO 2-COMB7-		Combinação linear
40		ELS - SÓ CARRO - COMB8		Combinação linear
41		ELS - SÓ CARRO - COMB8+		Combinação linear
42		ELS - SÓ CARRO - COMB8-		Combinação linear
43		ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9	morto	Combinação linear
44		ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9		Combinação linear
45		ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9+		Combinação linear
46		ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9-		Combinação linear
47		ELU - Só Carga Móvel - COMB10	morto	Combinação linear
48		ELU - Só Carga Móvel - COMB10		Combinação linear
49		ELU - Só Carga Móvel - COMB10+		Combinação linear
50		ELU - Só Carga Móvel - COMB10-		Combinação linear

## COMBINAÇÕES

Combinações	Nome	Tipo de análise	Tipo de combinação	Natureza do caso	Definição
8 (C)	ELU - VENTO X - COMB01	Combinação linear	ULS	morto	$(1+2)*1.40+4*1.54+6*1.71$
9 (C)	ELU - VENTO Y PRINC - COMB02	Combinação linear	ULS	morto	$(1+2)*1.40+6*1.71+4*1.54$
10 (C)	ELU - VENTO X SEM CARRO - COMB03	Combinação linear	ULS	morto	$(1+2)*1.40+3*1.54$
11 (C)	ELU - VENTO Y SEM CARRO - COMB04	Combinação linear	ULS	morto	$(1+2)*1.40+4*1.54$
16 (C)	ELS - COMB5	Combinação linear	SLS	morto	$(1+2)*1.00$
17 (C)	ELS CARRO E VENTO 1 - COMB6	Combinação linear	SLS	morto	$(6+3)*1.00$
21 (C)	ELS-CARRO E VENTO 2 - COMB7	Combinação linear	ULS	morto	$(6+4)*1.00$
28 (C)	ELS - SÓ CARRO - COMB8	Combinação linear	SLS	morto	$6*1.00$
43 (C)	ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9	Combinação linear	ULS	morto	$(1+2)*1.40+3*1.54+32*1.71$
47 (C)	ELU - S6 Carga Móvel - COMB10	Combinação linear	ULS	morto	$6*1.71$

## REAÇÕES DE APOIO/ POR COMBINAÇÃO E POR CASO DE CARGA

Nó/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
1/ 1	0,0	0,0	269,08	0,00	0,00	0,0
1/ 2	0,0	0,0	62,39	0,00	0,00	0,0
1/ 3	-1,27	0,23	-0,88	-0,00	-0,00	-0,00
1/ 4	23,47	-4,41	-11,34	-0,00	-0,00	0,00
1/ 10 (C)	-1,95	0,35	462,72	0,00	0,00	-0,00
1/ 11 (C)	36,15	-6,79	446,60	0,00	0,00	0,00
1/ 16 (C)	0,0	0,0	331,47	0,00	0,00	0,0
1/ ELU - VENTO X - COMB01+	36,15	-6,79	667,84	0,00	0,00	0,00
1/ ELU - VENTO X - COMB01-	36,15	-6,79	446,60	0,00	0,00	0,00
1/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02+	36,15	-6,79	667,84	0,00	0,00	0,00
1/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02-	36,15	-6,79	446,60	0,00	0,00	0,00
1/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6+	-1,27	0,23	128,50	0,00	0,00	-0,00
1/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6-	-1,27	0,23	-0,88	-0,00	-0,00	-0,00
1/ ELS- CARRO E VENTO 2-COMB7+	23,47	-4,41	118,04	0,00	0,00	0,00
1/ ELS- CARRO E VENTO 2-COMB7-	23,47	-4,41	-11,34	-0,00	-0,00	0,00
1/ ELS - SÓ CARRO - COMB8+	0,0	0,0	129,38	0,00	0,00	0,0
1/ ELS - SÓ CARRO - COMB8-	0,0	0,0	-0,00	-0,00	-0,00	0,0
1/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9+	-1,95	0,35	566,61	0,00	0,00	-0,00
1/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9-	-1,95	0,35	462,72	0,00	0,00	-0,00
1/ ELU - S6 Carga Móvel - COMB10+	0,0	0,0	221,23	0,00	0,00	0,0
1/ ELU - S6 Carga Móvel - COMB10-	0,0	0,0	-0,00	-0,00	-0,00	0,0
2/ 1	0,0	0,0	267,93	-0,00	0,00	0,0
2/ 2	0,0	0,0	61,85	-0,00	0,00	0,0
2/ 3	1,11	0,19	-0,29	0,00	-0,00	0,00

2/	4	-23,33	-3,93	-14,01	0,00	-0,00	-0,00
2/	10 (C)	1,71	0,29	461,24	-0,00	0,00	0,00
2/	11 (C)	-35,93	-6,05	440,12	-0,00	0,00	-0,00
2/	16 (C)	0,0	0,0	329,78	-0,00	0,00	0,0
2/	ELU - VENTO X - COMB01+	-35,93	-6,05	661,54	0,00	0,00	-0,00
2/	ELU - VENTO X - COMB01-	-35,93	-6,05	440,12	-0,00	0,00	-0,00
2/	ELU - VENTO Y PRINC - COMB02+	-35,93	-6,05	661,54	0,00	0,00	-0,00
2/	ELU - VENTO Y PRINC - COMB02-	-35,93	-6,05	440,12	-0,00	0,00	-0,00
2/	ELS CARRO E VENTO 1-COMB6+	1,11	0,19	129,19	0,00	0,00	0,00
2/	ELS CARRO E VENTO 1-COMB6-	1,11	0,19	-0,29	-0,00	-0,00	0,00
2/	ELS- CARRO E VENTO 2-COMB7+	-23,33	-3,93	115,48	0,00	0,00	-0,00
2/	ELS- CARRO E VENTO 2-COMB7-	-23,33	-3,93	-14,01	-0,00	-0,00	-0,00
2/	ELS - SÓ CARRO - COMB8+	0,0	0,0	129,48	0,00	0,00	0,0
2/	ELS - SÓ CARRO - COMB8-	0,0	0,0	-0,00	-0,00	-0,00	0,0
2/	ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9+	1,71	0,29	558,12	-0,00	0,00	0,00
2/	ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9-	1,71	0,29	461,24	-0,00	0,00	0,00
2/	ELU - Só Carga Móvel - COMB10+	0,0	0,0	221,42	0,00	0,00	0,0
2/	ELU - Só Carga Móvel - COMB10-	0,0	0,0	-0,00	-0,00	-0,00	0,0
3/	1	0,0	0,0	266,10	0,00	-0,00	0,0
3/	2	0,0	0,0	43,78	0,00	0,00	0,0
3/	3	-0,29	0,39	-0,97	0,00	-0,00	-0,00
3/	4	-0,29	-8,15	-10,69	-0,00	0,00	0,00
3/	10 (C)	-0,45	0,60	432,33	0,00	-0,00	-0,00
3/	11 (C)	-0,45	-12,56	417,37	0,00	-0,00	0,00
3/	16 (C)	0,0	0,0	309,88	0,00	-0,00	0,0
3/	ELU - VENTO X - COMB01+	-0,45	-12,56	699,91	0,00	-0,00	0,00
3/	ELU - VENTO X -	-0,45	-12,56	417,37	-0,00	-0,00	0,00

<b>COMB01-</b>							
3/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02+	-0,45	-12,56	699,91	0,00	-0,00	0,00	
3/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02-	-0,45	-12,56	417,37	-0,00	-0,00	0,00	
3/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6+	-0,29	0,39	164,26	0,00	0,00	-0,00	
3/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6-	-0,29	0,39	-0,97	-0,00	-0,00	-0,00	
3/ ELS- CARRO E VENTO 2-COMB7+	-0,29	-8,15	154,54	0,00	0,00	0,00	
3/ ELS- CARRO E VENTO 2-COMB7-	-0,29	-8,15	-10,69	-0,00	-0,00	0,00	
3/ ELS - SÓ CARRO - COMB8+	0,0	0,0	165,23	0,00	0,00	0,0	
3/ ELS - SÓ CARRO - COMB8-	0,0	0,0	0,0	-0,00	-0,00	0,0	
3/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9+	-0,45	0,60	714,87	0,00	0,00	-0,00	
3/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9-	-0,45	0,60	432,33	0,00	-0,00	-0,00	
3/ ELU - S6 Carga Móvel - COMB10+	0,0	0,0	282,54	0,00	0,00	0,0	
3/ ELU - S6 Carga Móvel - COMB10-	0,0	0,0	0,0	-0,00	-0,00	0,0	
4/ 1	0,0	0,0	268,69	-0,00	0,00	0,0	
4/ 2	0,0	0,0	45,08	-0,00	0,00	0,0	
4/ 3	0,01	0,43	-0,66	-0,00	-0,00	0,00	
4/ 4	-0,01	-9,09	-12,62	0,00	-0,00	-0,00	
4/ 10 (C)	0,02	0,67	438,27	-0,00	0,00	0,00	
4/ 11 (C)	-0,02	-13,99	419,85	-0,00	0,00	-0,00	
4/ 16 (C)	0,0	0,0	313,77	-0,00	0,00	0,0	
4/ ELU - VENTO X - COMB01+	-0,02	-13,99	688,57	0,00	0,00	-0,00	
4/ ELU - VENTO X - COMB01-	-0,02	-13,99	419,85	-0,00	-0,00	-0,00	
4/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02+	-0,02	-13,99	688,57	0,00	0,00	-0,00	
4/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02-	-0,02	-13,99	419,85	-0,00	-0,00	-0,00	
4/ ELS CARRO E VENTO	0,01	0,43	156,49	0,00	0,00	0,00	

<b>1-COMB6+</b>							
4/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6-	0,01	0,43	-0,66	-0,00	-0,00	0,00	
4/ ELS- CARRO E VENTO 2-COMB7+	-0,01	-9,09	144,53	0,00	0,00	-0,00	
4/ ELS- CARRO E VENTO 2-COMB7-	-0,01	-9,09	-12,62	-0,00	-0,00	-0,00	
4/ ELS - SÓ CARRO - COMB8+	0,0	0,0	157,15	0,00	0,00	0,0	
4/ ELS - SÓ CARRO - COMB8-	0,0	0,0	0,0	-0,00	-0,00	0,0	
4/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9+	0,02	0,67	720,37	0,00	0,00	0,00	
4/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9-	0,02	0,67	438,27	-0,00	-0,00	0,00	
4/ ELU - Só Carga Móvel - COMB10+	0,0	0,0	268,72	0,00	0,00	0,0	
4/ ELU - Só Carga Móvel - COMB10-	0,0	0,0	0,0	-0,00	-0,00	0,0	
7/ 1	0,0	0,0	269,23	-0,00	0,00	0,0	
7/ 2	0,0	0,0	62,50	0,00	0,00	0,0	
7/ 3	0,99	0,19	-1,21	0,00	0,00	-0,00	
7/ 4	-23,65	-4,33	-11,37	0,00	-0,00	0,00	
7/ 10 (C)	1,53	0,29	462,54	-0,00	0,00	-0,00	
7/ 11 (C)	-36,43	-6,67	446,90	-0,00	0,00	0,00	
7/ 16 (C)	0,0	0,0	331,72	-0,00	0,00	0,0	
7/ ELU - VENTO X - COMB01+	-36,43	-6,67	668,15	-0,00	0,00	0,00	
7/ ELU - VENTO X - COMB01-	-36,43	-6,67	446,90	-0,00	0,00	0,00	
7/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02+	-36,43	-6,67	668,15	-0,00	0,00	0,00	
7/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02-	-36,43	-6,67	446,90	-0,00	0,00	0,00	
7/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6+	0,99	0,19	128,17	0,00	0,00	-0,00	
7/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6-	0,99	0,19	-1,21	-0,00	-0,00	-0,00	
7/ ELS- CARRO E VENTO 2-COMB7+	-23,65	-4,33	118,01	0,00	0,00	0,00	
7/ ELS- CARRO E VENTO	-23,65	-4,33	-11,37	-0,00	-0,00	0,00	

<b>2-COMB7-</b>							
7/ ELS - SÓ CARRO - COMB8+	0,0	0,0	129,38	0,00	0,00	0,0	
7/ ELS - SÓ CARRO - COMB8-	0,0	0,0	0,0	-0,00	-0,00	0,0	
7/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9+	1,53	0,29	805,34	-0,00	0,00	-0,00	
7/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9-	1,53	0,29	462,54	-0,00	0,00	-0,00	
7/ ELU - Só Carga Móvel - COMB10+	0,0	0,0	221,24	0,00	0,00	0,0	
7/ ELU - Só Carga Móvel - COMB10-	0,0	0,0	0,0	-0,00	-0,00	0,0	
8/ 1	0,0	0,0	267,78	-0,00	0,00	0,0	
8/ 2	0,0	0,0	61,75	0,00	0,00	0,0	
8/ 3	-1,12	0,19	-0,84	-0,00	-0,00	0,00	
8/ 4	23,27	-3,82	-12,67	-0,00	-0,00	-0,00	
8/ 10 (C)	-1,73	0,29	460,05	-0,00	0,00	0,00	
8/ 11 (C)	35,83	-5,89	441,83	-0,00	0,00	-0,00	
8/ 16 (C)	0,0	0,0	329,53	-0,00	0,00	0,0	
8/ ELU - VENTO X - COMB01+	35,83	-5,89	663,37	0,00	0,00	-0,00	
8/ ELU - VENTO X - COMB01-	35,83	-5,89	441,83	-0,00	0,00	-0,00	
8/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02+	35,83	-5,89	663,37	0,00	0,00	-0,00	
8/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02-	35,83	-5,89	441,83	-0,00	0,00	-0,00	
8/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6+	-1,12	0,19	128,71	0,00	0,00	0,00	
8/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6-	-1,12	0,19	-0,84	-0,00	-0,00	0,00	
8/ ELS-CARRO E VENTO 2-COMB7+	23,27	-3,82	116,89	0,00	0,00	-0,00	
8/ ELS-CARRO E VENTO 2-COMB7-	23,27	-3,82	-12,67	-0,00	-0,00	-0,00	
8/ ELS - SÓ CARRO - COMB8+	0,0	0,0	129,56	0,00	0,00	0,0	
8/ ELS - SÓ CARRO - COMB8-	0,0	0,0	-0,00	-0,00	-0,00	0,0	
8/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9+	-1,73	0,29	793,16	0,00	0,00	0,00	

8/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9-	-1,73	0,29	460,05	-0,00	0,00	0,00
8/ ELU - Só Carga Móvel - COMB10+	0,0	0,0	221,54	0,00	0,00	0,0
8/ ELU - Só Carga Móvel - COMB10-	0,0	0,0	-0,00	-0,00	-0,00	0,0
9/ 1	0,0	0,0	267,79	0,00	-0,00	0,0
9/ 2	0,0	0,0	61,75	0,00	0,00	0,0
9/ 3	0,90	-0,14	-3,34	-0,00	0,00	0,00
9/ 4	32,06	-5,40	-14,49	-0,00	0,00	0,00
9/ 10 (C)	1,38	-0,21	456,22	0,00	-0,00	0,00
9/ 11 (C)	49,37	-8,32	439,05	0,00	-0,00	0,00
9/ 16 (C)	0,0	0,0	329,54	0,00	-0,00	0,0
9/ ELU - VENTO X - COMB01+	49,37	-8,32	660,59	0,00	0,00	0,00
9/ ELU - VENTO X - COMB01-	49,37	-8,32	439,05	0,00	-0,00	0,00
9/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02+	49,37	-8,32	660,59	0,00	0,00	0,00
9/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02-	49,37	-8,32	439,05	0,00	-0,00	0,00
9/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6+	0,90	-0,14	126,22	0,00	0,00	0,00
9/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6-	0,90	-0,14	-3,34	-0,00	-0,00	0,00
9/ ELS- CARRO E VENTO 2-COMB7+	32,06	-5,40	115,07	0,00	0,00	0,00
9/ ELS- CARRO E VENTO 2-COMB7-	32,06	-5,40	-14,49	-0,00	-0,00	0,00
9/ ELS - SÓ CARRO - COMB8+	0,0	0,0	129,56	0,00	0,00	0,0
9/ ELS - SÓ CARRO - COMB8-	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,00	0,0
9/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9+	1,38	-0,21	573,27	0,00	0,00	0,00
9/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9-	1,38	-0,21	456,21	0,00	-0,00	0,00
9/ ELU - Só Carga Móvel - COMB10+	0,0	0,0	221,54	0,00	0,00	0,0
9/ ELU - Só Carga Móvel -	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,00	0,0

<b>COMB10-</b>							
10/ 1	0,0	0,0	269,22	-0,00	0,00	0,0	0,0
10/ 2	0,0	0,0	62,50	-0,00	0,00	0,0	0,0
10/ 3	-0,76	-0,14	-7,71	0,00	0,00	-0,00	-0,00
10/ 4	-32,45	-6,09	-11,66	0,00	-0,00	-0,00	-0,00
10/ 10 (C)	-1,17	-0,21	452,53	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
10/ 11 (C)	-49,97	-9,38	446,45	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
10/ 16 (C)	0,0	0,0	331,71	-0,00	0,00	0,0	0,0
10/ ELU - VENTO X - COMB01+	-49,97	-9,38	667,69	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
10/ ELU - VENTO X - COMB01-	-49,97	-9,38	446,45	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
10/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02+	-49,97	-9,38	667,69	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
10/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02-	-49,97	-9,38	446,45	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
10/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6+	-0,76	-0,14	121,68	0,00	0,00	-0,00	-0,00
10/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6-	-0,76	-0,14	-7,71	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
10/ ELS-CARRO E VENTO 2-COMB7+	-32,45	-6,09	117,73	0,00	0,00	-0,00	-0,00
10/ ELS-CARRO E VENTO 2-COMB7-	-32,45	-6,09	-11,66	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
10/ ELS - SÓ CARRO - COMB8+	0,0	0,0	129,38	0,0	0,00	0,0	0,0
10/ ELS - SÓ CARRO - COMB8-	0,0	0,0	0,0	-0,00	-0,00	0,0	0,0
10/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9+	-1,17	-0,21	556,45	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
10/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9-	-1,17	-0,21	452,53	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
10/ ELU - Só Carga Móvel - COMB10+	0,0	0,0	221,25	0,0	0,00	0,0	0,0
10/ ELU - Só Carga Móvel - COMB10-	0,0	0,0	0,0	-0,00	-0,00	0,0	0,0
11/ 1	0,0	0,0	268,71	0,00	-0,00	0,0	0,0
11/ 2	0,0	0,0	45,08	0,00	-0,00	0,0	0,0
11/ 3	0,06	-0,34	-3,20	0,00	-0,00	0,00	0,00
11/ 4	-0,15	-12,50	-13,39	-0,00	-0,00	0,00	0,00
11/ 10 (C)	0,09	-0,52	434,37	0,00	-0,00	0,00	0,00
11/ 11 (C)	-0,23	-19,25	418,67	0,00	-0,00	0,00	0,00
11/ 16 (C)	0,0	0,0	313,78	0,00	-0,00	0,0	0,0
11/ ELU -	-0,23	-19,25	687,39	0,00	-0,00	0,00	0,00

<b>VENTO X - COMB01+</b>							
11/ ELU - VENTO X - COMB01-	-0,23	-19,25	418,67	-0,00	-0,00	0,00	
11/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02+	-0,23	-19,25	687,39	0,00	-0,00	0,00	
11/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02-	-0,23	-19,25	418,67	-0,00	-0,00	0,00	
11/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6+	0,06	-0,34	153,95	0,00	0,00	0,00	
11/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6-	0,06	-0,34	-3,20	-0,00	-0,00	0,00	
11/ ELS-CARRO E VENTO 2-COMB7+	-0,15	-12,50	143,75	0,00	0,00	0,00	
11/ ELS-CARRO E VENTO 2-COMB7-	-0,15	-12,50	-13,39	-0,00	-0,00	0,00	
11/ ELS - SÓ CARRO - COMB8+	0,0	0,0	157,14	0,00	0,00	0,0	
11/ ELS - SÓ CARRO - COMB8-	0,0	0,0	0,0	-0,00	-0,00	0,0	
11/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9+	0,09	-0,52	689,71	0,00	-0,00	0,00	
11/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9-	0,09	-0,52	434,37	-0,00	-0,00	0,00	
11/ ELU - S6 Carga Móvel - COMB10+	0,0	0,0	268,72	0,00	0,00	0,0	
11/ ELU - S6 Carga Móvel - COMB10-	0,0	0,0	0,0	-0,00	-0,00	0,0	
12/ 1	0,0	0,0	266,08	0,00	-0,00	0,0	
12/ 2	0,0	0,0	43,78	-0,00	-0,00	0,0	
12/ 3	0,23	-0,30	-7,90	0,00	0,00	-0,00	
12/ 4	0,13	-11,22	-10,52	-0,00	-0,00	-0,00	
12/ 10 (C)	0,36	-0,47	421,65	-0,00	-0,00	-0,00	
12/ 11 (C)	0,21	-17,28	417,60	-0,00	-0,00	-0,00	
12/ 16 (C)	0,0	0,0	309,86	-0,00	-0,00	0,0	
12/ ELU - VENTO X - COMB01+	0,21	-17,28	700,14	0,00	-0,00	-0,00	
12/ ELU - VENTO X - COMB01-	0,21	-17,28	417,60	-0,00	-0,00	-0,00	
12/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02+	0,21	-17,28	700,14	0,00	-0,00	-0,00	
12/ ELU -	0,21	-17,28	417,60	-0,00	-0,00	-0,00	

<b>VENTO Y PRINC - COMB02-</b>							
12/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6+	0,23	-0,30	157,33	0,00	0,00	-0,00	
12/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6-	0,23	-0,30	-7,90	-0,00	-0,00	-0,00	
12/ ELS- CARRO E VENTO 2-COMB7+	0,13	-11,22	154,71	0,00	0,00	-0,00	
12/ ELS- CARRO E VENTO 2-COMB7-	0,13	-11,22	-10,52	-0,00	-0,00	-0,00	
12/ ELS - SÓ CARRO - COMB8+	0,0	0,0	165,23	0,00	0,00	0,0	
12/ ELS - SÓ CARRO - COMB8-	0,0	0,0	0,0	-0,00	-0,00	0,0	
12/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9+	0,36	-0,47	704,19	0,00	-0,00	-0,00	
12/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9-	0,36	-0,47	421,65	-0,00	-0,00	-0,00	
12/ ELU - Só Carga Móvel - COMB10+	0,0	0,0	282,54	0,00	0,00	0,0	
12/ ELU - Só Carga Móvel - COMB10-	0,0	0,0	0,0	-0,00	-0,00	0,0	
13/ 1	0,0	0,0	267,94	0,00	0,00	0,0	
13/ 2	0,0	0,0	61,85	0,00	0,00	0,0	
13/ 3	-0,84	-0,15	-3,44	-0,00	-0,00	0,00	
13/ 4	-32,10	-5,27	-12,06	0,00	-0,00	0,00	
13/ 10 (C)	-1,29	-0,23	456,42	0,00	0,00	0,00	
13/ 11 (C)	-49,44	-8,12	443,14	0,00	0,00	0,00	
13/ 16 (C)	0,0	0,0	329,79	0,00	0,00	0,0	
13/ ELU - VENTO X - COMB01+	-49,44	-8,12	664,56	0,00	0,00	0,00	
13/ ELU - VENTO X - COMB01-	-49,44	-8,12	443,14	0,00	0,00	0,00	
13/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02+	-49,44	-8,12	664,56	0,00	0,00	0,00	
13/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02-	-49,44	-8,12	443,14	0,00	0,00	0,00	
13/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6+	-0,84	-0,15	126,05	0,00	0,00	0,00	
13/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6-	-0,84	-0,15	-3,44	-0,00	-0,00	0,00	
13/ ELS-	-32,10	-5,27	117,43	0,00	0,00	0,00	

<b>CARRO E VENTO 2-COMB7+</b>							
13/ ELS- CARRO E VENTO 2-COMB7-	-32,10	-5,27	-12,06	-0,00	-0,00	0,00	
13/ ELS - SÓ CARRO - COMB8+	0,0	0,0	129,48	0,00	0,00	0,0	
13/ ELS - SÓ CARRO - COMB8-	0,0	0,0	0,0	-0,00	-0,00	0,0	
13/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9+	-1,29	-0,23	802,79	0,00	0,00	0,00	
13/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9-	-1,29	-0,23	456,42	0,00	0,00	0,00	
13/ ELU - Só Carga Móvel - COMB10+	0,0	0,0	221,42	0,00	0,00	0,0	
13/ ELU - Só Carga Móvel - COMB10-	0,0	0,0	0,0	-0,00	-0,00	0,0	
14/ 1	0,0	0,0	269,07	0,00	-0,00	0,0	
14/ 2	0,0	0,0	62,39	0,00	0,00	0,0	
14/ 3	0,99	-0,19	-8,80	-0,00	0,00	-0,00	
14/ 4	32,45	-5,95	-10,59	-0,00	0,00	-0,00	
14/ 10 (C)	1,53	-0,29	450,49	0,00	-0,00	-0,00	
14/ 11 (C)	49,98	-9,17	447,74	0,00	-0,00	-0,00	
14/ 16 (C)	0,0	0,0	331,46	0,00	-0,00	0,0	
14/ ELU - VENTO X - COMB01+	49,98	-9,17	668,97	0,00	0,00	-0,00	
14/ ELU - VENTO X - COMB01-	49,98	-9,17	447,74	0,00	-0,00	-0,00	
14/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02+	49,98	-9,17	668,97	0,00	0,00	-0,00	
14/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02-	49,98	-9,17	447,74	0,00	-0,00	-0,00	
14/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6+	0,99	-0,19	120,58	0,00	0,00	-0,00	
14/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6-	0,99	-0,19	-8,80	-0,00	-0,00	-0,00	
14/ ELS- CARRO E VENTO 2-COMB7+	32,45	-5,95	118,79	0,00	0,00	-0,00	
14/ ELS- CARRO E VENTO 2-COMB7-	32,45	-5,95	-10,59	-0,00	-0,00	-0,00	
14/ ELS - SÓ CARRO - COMB8+	0,0	0,0	129,38	0,00	0,00	0,0	
14/ ELS - SÓ CARRO - COMB8-	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,00	0,0	

14/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9+	1,53	-0,29	793,28	0,00	-0,00	-0,00
14/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9-	1,53	-0,29	450,49	0,00	-0,00	-0,00
14/ ELU - Só Carga Móvel - COMB10+	0,0	0,0	221,24	0,00	0,00	0,0
14/ ELU - Só Carga Móvel - COMB10-	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,00	0,0
22/ 1	0,0	2,59	515,00	-7,58	0,0	0,0
22/ 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22/ 3	0,05	0,29	0,32	-1,00	0,27	0,00
22/ 4	-0,32	-5,71	-6,16	16,80	-1,65	-0,05
22/ 10 (C)	0,07	4,07	721,49	-12,15	0,41	0,01
22/ 11 (C)	-0,49	-5,16	711,51	15,27	-2,54	-0,08
22/ 16 (C)	0,0	2,59	515,00	-7,58	0,0	0,0
22/ ELU - VENTO X - COMB01+	-0,49	-2,95	775,64	15,27	-2,54	-0,08
22/ ELU - VENTO X - COMB01-	-0,49	-5,16	711,51	8,78	-2,54	-0,08
22/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02+	-0,49	-2,95	775,64	15,27	-2,54	-0,08
22/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02-	-0,49	-5,16	711,51	8,78	-2,54	-0,08
22/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6+	0,05	1,58	37,82	-1,00	0,27	0,00
22/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6-	0,05	0,29	0,32	-4,79	0,27	0,00
22/ ELS-CARRO E VENTO 2-COMB7+	-0,32	-4,41	31,34	16,80	-1,65	-0,05
22/ ELS-CARRO E VENTO 2-COMB7-	-0,32	-5,71	-6,16	13,01	-1,65	-0,05
22/ ELS - SÓ CARRO - COMB8+	0,0	1,29	37,50	0,0	0,0	0,0
22/ ELS - SÓ CARRO - COMB8-	0,0	0,0	0,0	-3,79	0,0	0,0
22/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9+	0,07	6,28	766,00	-12,15	0,41	0,01
22/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9-	0,07	4,07	721,49	-17,93	0,41	0,01
22/ ELU - Só	0,0	2,21	64,13	0,0	0,0	0,0

Carga Móvel - COMB10+							
22/ ELU - S6	0,0	0,0	0,0	-6,48	0,0	0,0	
Carga Móvel - COMB10-							
24/ 1	0,0	-2,59	515,00	7,58	0,0	0,0	
24/ 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
24/ 3	0,03	0,45	-0,34	-1,25	0,21	0,01	
24/ 4	-0,12	-4,72	3,15	15,08	-1,14	-0,05	
24/ 10 (C)	0,04	-2,93	720,48	8,68	0,33	0,01	
24/ 11 (C)	-0,18	-10,89	725,86	33,83	-1,75	-0,08	
24/ 16 (C)	0,0	-2,59	515,00	7,58	0,0	0,0	
24/ ELU - VENTO X - COMB01+	-0,18	-10,89	789,98	40,32	-1,75	-0,08	
24/ ELU - VENTO X - COMB01-	-0,18	-13,10	725,86	33,83	-1,75	-0,08	
24/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02+	-0,18	-10,89	789,98	40,32	-1,75	-0,08	
24/ ELU - VENTO Y PRINC - COMB02-	-0,18	-13,10	725,86	33,83	-1,75	-0,08	
24/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6+	0,03	0,45	37,16	2,54	0,21	0,01	
24/ ELS CARRO E VENTO 1-COMB6-	0,03	-0,85	-0,34	-1,25	0,21	0,01	
24/ ELS-CARRO E VENTO 2-COMB7+	-0,12	-4,72	40,65	18,87	-1,14	-0,05	
24/ ELS-CARRO E VENTO 2-COMB7-	-0,12	-6,01	3,15	15,08	-1,14	-0,05	
24/ ELS - SÓ CARRO - COMB8+	0,0	0,0	37,50	3,79	0,0	0,0	
24/ ELS - SÓ CARRO - COMB8-	0,0	-1,29	0,0	0,0	0,0	0,0	
24/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9+	0,04	-2,93	804,22	15,87	0,33	0,01	
24/ ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9-	0,04	-5,15	720,48	8,68	0,33	0,01	
24/ ELU - S6 Carga Móvel - COMB10+	0,0	0,0	64,13	6,48	0,0	0,0	
24/ ELU - S6 Carga Móvel - COMB10-	0,0	-2,21	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Caso 1</b>	<b>P.Próprio</b>						
Soma de val.	0,0	-0,00	4247,61	0,00	0,00	0,0	
Soma de reações	0,0	-0,00	4247,61	-0,00	-	-0,00	

Soma de for.	0,0	0,0	-	-0,00	110387,41	0,0
			4247,61		110387,41	
Verificar val.	0,0	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00
Precisão	2,29105e-11	1,33206e-24				
<b>Caso 2</b>	<b>Guarda Corpo</b>					
Soma de val.	0,0	0,0	674,70	0,00	0,00	0,0
Soma de reações	0,0	0,0	674,70	-0,00	-17542,20	0,0
Soma de for.	0,0	0,0	-674,70	0,0	17542,20	0,0
Verificar val.	0,0	0,0	-0,00	-0,00	0,00	0,0
Precisão	5,57551e-10	2,24321e-24				
<b>Caso 3</b>	<b>Vento X+ 33 m/s (f =1.00) Simulação</b>					
Soma de val.	0,09	1,10	-39,25	-2,26	0,48	0,01
Soma de reações	0,09	1,10	-39,25	-9,01	465,74	65,93
Soma de for.	-0,09	-1,10	39,25	9,01	-465,74	-65,93
Verificar val.	0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
Precisão	2,46252e-07	6,93322e-19				
<b>Caso 4</b>	<b>Vento Y+ 33 m/s (f =1.00) Simulação</b>					
Soma de val.	-1,04	-90,60	-148,41	31,88	-2,79	-0,10
Soma de reações	-1,04	-90,60	-148,41	751,32	3867,05	-
						2189,80
Soma de for.	1,04	90,60	148,41	-751,32	-3867,05	2189,80
Verificar val.	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,00	-0,00
Precisão	5,30050e-07	3,22506e-20				
<b>Caso 10 (C)</b>	<b>ELU - VENTO X SEM CARRO - COMB03</b>					
Soma de val.	0,14	1,69	6830,79	-3,47	0,74	0,02
Soma de reações	0,14	1,69	6830,79	-13,88	-	101,53
					178384,21	
Soma de for.	-0,14	-1,69	-	13,88	178384,21	-101,53
			6830,79			
Verificar val.	0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00
Precisão	3,80041e-07	1,06772e-18				
<b>Caso 11 (C)</b>	<b>ELU - VENTO Y SEM CARRO - COMB04</b>					
Soma de val.	-1,60	-139,52	6662,69	49,10	-4,30	-0,16
Soma de reações	-1,60	-139,52	6662,69	1157,03	-	-
					173146,20	3372,29
Soma de for.	1,60	139,52	-	-	173146,20	3372,29
			6662,69	1157,03		
Verificar val.	0,00	0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00
Precisão	8,17089e-07	4,96710e-20				

<b>Caso 16 (C)</b>	<b>ELS - COMB5</b>						
<b>Soma de val.</b>	0,0	-0,00	4922,31	0,00	0,00	0,0	
<b>Soma de reações</b>	0,0	-0,00	4922,31	-0,00	-	-0,00	
					127929,61		
<b>Soma de for.</b>	0,0	0,0	-	-0,00	127929,61	0,0	
			4922,31				
<b>Verificar val.</b>	0,0	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	
<b>Precisão</b>	5,80462e-10	3,57527e-24					
<b>Caso ELU - VENTO X - COMB01+</b>	<b>ELU - VENTO X - COMB01+</b>						
<b>Soma de val.</b>	-1,60	-137,31	9664,33	55,58	-4,30	-0,16	
<b>Soma de reações</b>	-1,60	-139,52	6919,19	1157,03	-	-	
					186484,20	3372,29	
<b>Soma de for.</b>	1,60	139,52	-	-	186484,20	3372,29	
			6919,19	1157,03			
<b>Verificar val.</b>	0,00	0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	
<b>Precisão</b>	8,17089e-07	4,96710e-20					
<b>Caso ELU - VENTO X - COMB01-</b>	<b>ELU - VENTO X - COMB01-</b>						
<b>Soma de val.</b>	-1,60	-141,73	6662,69	42,62	-4,30	-0,16	
<b>Soma de reações</b>	-1,60	-139,52	6919,19	1157,03	-	-	
					186484,20	3372,29	
<b>Soma de for.</b>	1,60	139,52	-	-	186484,20	3372,29	
			6919,19	1157,03			
<b>Verificar val.</b>	0,00	0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	
<b>Precisão</b>	8,17089e-07	4,96710e-20					
<b>Caso ELU - VENTO Y PRINC - COMB02+</b>	<b>ELU - VENTO Y PRINC - COMB02+</b>						
<b>Soma de val.</b>	-1,60	-137,31	9664,33	55,58	-4,30	-0,16	
<b>Soma de reações</b>	-1,60	-139,52	6919,19	1157,03	-	-	
					186484,20	3372,29	
<b>Soma de for.</b>	1,60	139,52	-	-	186484,20	3372,29	
			6919,19	1157,03			
<b>Verificar val.</b>	0,00	0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	
<b>Precisão</b>	8,17089e-07	4,96710e-20					
<b>Caso ELU - VENTO Y PRINC - COMB02-</b>	<b>ELU - VENTO Y PRINC - COMB02-</b>						
<b>Soma de val.</b>	-1,60	-141,73	6662,69	42,62	-4,30	-0,16	
<b>Soma de reações</b>	-1,60	-139,52	6919,19	1157,03	-	-	
					186484,20	3372,29	
<b>Soma de for.</b>	1,60	139,52	-	-	186484,20	3372,29	
			6919,19	1157,03			
<b>Verificar val.</b>	0,00	0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	
<b>Precisão</b>	8,17089e-07	4,96710e-					

		20					
<b>Caso ELS CARRO E VENTO 1-COMB6+</b>	<b>ELS CARRO E VENTO 1-COMB6+</b>						
Soma de val.	0,09	2,39	1716,10	1,54	0,48	0,01	
Soma de reações	0,09	1,10	110,75	-9,01	-7334,26	65,93	
Soma de for.	-0,09	-1,10	-110,75	9,01	7334,26	-65,93	
Verificar val.	0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00	
Precisão	2,46252e-07	6,93322e-19					
<b>Caso ELS CARRO E VENTO 1-COMB6-</b>	<b>ELS CARRO E VENTO 1-COMB6-</b>						
Soma de val.	0,09	-0,20	-39,25	-6,05	0,48	0,01	
Soma de reações	0,09	1,10	110,75	-9,01	-7334,26	65,93	
Soma de for.	-0,09	-1,10	-110,75	9,01	7334,26	-65,93	
Verificar val.	0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00	
Precisão	2,46252e-07	6,93322e-19					
<b>Caso ELS-CARRO E VENTO 2-COMB7+</b>	<b>ELS-CARRO E VENTO 2-COMB7+</b>						
Soma de val.	-1,04	-89,31	1606,94	35,67	-2,79	-0,10	
Soma de reações	-1,04	-90,60	1,59	751,32	-3932,95	-	2189,80
Soma de for.	1,04	90,60	-1,59	-751,32	3932,95	2189,80	
Verificar val.	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,00	-0,00	
Precisão	5,30050e-07	3,22506e-20					
<b>Caso ELS-CARRO E VENTO 2-COMB7-</b>	<b>ELS-CARRO E VENTO 2-COMB7-</b>						
Soma de val.	-1,04	-91,89	-148,41	28,09	-2,79	-0,10	
Soma de reações	-1,04	-90,60	1,59	751,32	-3932,95	-	2189,80
Soma de for.	1,04	90,60	-1,59	-751,32	3932,95	2189,80	
Verificar val.	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,00	-0,00	
Precisão	5,30050e-07	3,22506e-20					
<b>Caso ELS - SÓ CARRO - COMB8+</b>	<b>ELS - SÓ CARRO - COMB8+</b>						
Soma de val.	0,0	1,29	1755,35	3,79	0,00	0,0	
Soma de reações	0,0	0,0	150,00	0,00	-7800,00	0,0	
Soma de for.	0,0	0,0	-150,00	0,0	7800,00	0,0	
Verificar val.	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	
Precisão	2,84880e-17	2,33303e-37					
<b>Caso ELS - SÓ CARRO - COMB8-</b>	<b>ELS - SÓ CARRO - COMB8-</b>						
Soma de val.	0,0	-1,29	-0,00	-3,79	-0,00	0,0	
Soma de reações	0,0	0,0	150,00	0,00	-7800,00	0,0	

Soma de for.	0,0	0,0	-150,00	0,0	7800,00	0,0
Verificar val.	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
Precisão	2,84880e-17	2,33303e-37				
<b>Caso ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9+</b>	<b>ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9+</b>					
Soma de val.	0,14	3,90	9848,38	3,72	0,74	0,02
Soma de reações	0,14	1,69	7087,29	114,37	-178384,21	101,53
Soma de for.	-0,14	-1,69	-7087,29	-114,37	178384,21	-101,53
Verificar val.	0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00
Precisão	3,80041e-07	1,06772e-18				
<b>Caso ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9-</b>	<b>ELU - CAMINHO CRITICO 1 SOBRE VIGA - COMB9-</b>					
Soma de val.	0,14	-0,52	6830,79	-9,25	0,74	0,02
Soma de reações	0,14	1,69	7087,29	114,37	-178384,21	101,53
Soma de for.	-0,14	-1,69	-7087,29	-114,37	178384,21	-101,53
Verificar val.	0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00
Precisão	3,80041e-07	1,06772e-18				
<b>Caso ELU - Só Carga Móvel - COMB10+</b>	<b>ELU - Só Carga Móvel - COMB10+</b>					
Soma de val.	0,0	2,21	3001,64	6,48	0,00	0,0
Soma de reações	0,0	0,0	256,50	0,00	-13338,00	0,0
Soma de for.	0,0	0,0	-256,50	0,0	13338,00	0,0
Verificar val.	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
Precisão	4,87145e-17	3,98948e-37				
<b>Caso ELU - Só Carga Móvel - COMB10-</b>	<b>ELU - Só Carga Móvel - COMB10-</b>					
Soma de val.	0,0	-2,21	-0,00	-6,48	-0,00	0,0
Soma de reações	0,0	0,0	256,50	0,00	-13338,00	0,0
Soma de for.	0,0	0,0	-256,50	0,0	13338,00	0,0
Verificar val.	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
Precisão	4,87145e-17	3,98948e-37				

## 7.1. VERIFICAÇÃO DA LONGARINA.

Da análise do modelo emerge da viga mais solicitada, os esforços solicitantes devido às cargas permanentes de segunda fase e as móveis a seguir:

O dimensionamento da longarina foi realizada no software TQS 21 – Calculadora de elementos pré-moldados (VPRO).

Abaixo temos os diagramas dos estados limites de serviço (ELS), estado limite último (ELU) e os resultados das longarinas.

Verificações realizadas

- Ato da Protensão
- ELS Combinações Frequentes
- ELS – Combinações quase permanentes
- ELS – Combinação rara
- ELS – Saque / içamento
- ELU – Combinação última normal
- Flechas
- Resultados

Portanto, resolvendo tudo:

Efeito das Cargas Concentradas, na Viga	
$\delta_1$ - $\Sigma$ Peso das Cargas	50
$\delta_2$ - $\Sigma$ Momentos	23,33
Carga Concentrada	85,00 KN

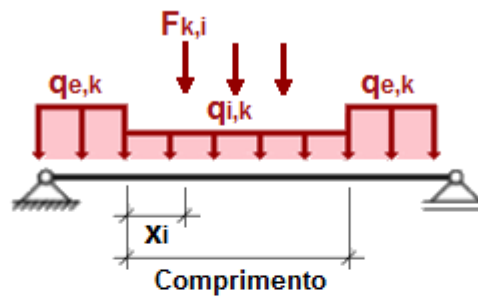
Efeito das Cargas Distribuídas da região do carro, na Viga	
$\delta_1$ - $\Sigma$ Peso das Cargas	0,00
$\delta_2$ - $\Sigma$ Momentos	0,36

Carga Distribuída ( $q_1$ )	0,53 kN/m
-----------------------------	-----------

Efeito das Cargas Distribuídas FORA da região do carro, na Viga	
$\delta_1$ - $\Sigma$ Peso das Cargas	3,67
$\delta_2$ - $\Sigma$ Momentos	2,69
Carga Distribuída ( $q_2$ )	7,70 kN/m

Carga Homogeneizada	
Carga Concentrada	70,67 kN
$Q_1'$	7,70 kN/m

Como Resultado, temos:



Carregamento:

Coef. de impacto =

Comprimento =  cm

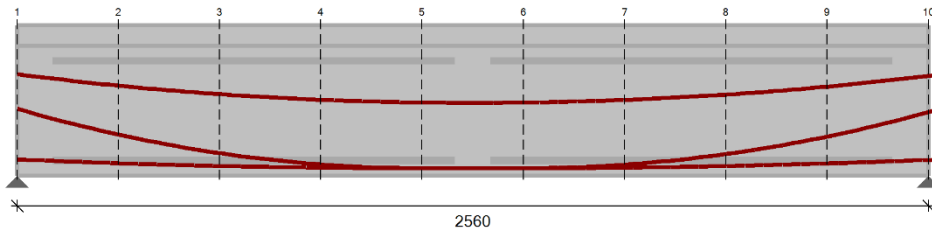
$q_{i,k}$  =  kN/m

$q_{e,k}$  =  kN/m

	$x_i$ (cm)	$F_{y,k,i}$ (kN)
+	150,0	85,00
-	300,0	85,00
-	450,0	85,00

## Dados iniciais

### Geometria:



### Concreto:

$$f_{ck} = 40 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 3,51 \text{ MPa}$$

$$E_c = 31 \text{ GPa}$$

$$f_{cj} = 40 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm,j} = 2,63 \text{ MPa}$$

$$E_{c,j} = 25 \text{ GPa}$$

$$\gamma_c = 1,30$$

### Armadura ativa:

$$f_{ptk} = 1900,00$$

$$f_{pyk} = 1710,00$$

$$E_p = 200 \text{ GPa}$$

$$\gamma_p = 1,15$$

### Armadura passiva:

$$f_{yk} = 500,00$$

$$E_s = 210 \text{ GPa}$$

$$\gamma_s = 1,15$$

## Seção transversal

Tabela 1: Propriedades geométricas seção transversal (ATO de protensão)

Seção	x (m)	h (m)	y <sub>i</sub> (m)	y <sub>s</sub> (m)	A <sub>c</sub> (m <sup>2</sup> )	I <sub>c</sub> (m <sup>4</sup> )	W <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	W <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> )
1	0	1,2	0,62	0,62	0,562	0,0732	0,1171	0,1171
		5	5	5	5	4	9	9
2	2,84444	1,2	0,62	0,62	0,370	0,0584	0,0935	0,0935
		5	5	5	5	8	7	7

3	5,68889	1,2 5	0,62 5	0,62 5	0,370 5	0,0584 8	0,0935 7	0,0935 7
4	8,53333	1,2 5	0,62 5	0,62 5	0,370 5	0,0584 8	0,0935 7	0,0935 7
5	11,3777 8	1,2 5	0,62 5	0,62 5	0,370 5	0,0584 8	0,0935 7	0,0935 7
6	14,2222 2	1,2 5	0,62 5	0,62 5	0,370 5	0,0584 8	0,0935 7	0,0935 7
7	17,0666 7	1,2 5	0,62 5	0,62 5	0,370 5	0,0584 8	0,0935 7	0,0935 7
8	19,9111 1	1,2 5	0,62 5	0,62 5	0,370 5	0,0584 8	0,0935 7	0,0935 7
9	22,7555 6	1,2 5	0,62 5	0,62 5	0,370 5	0,0584 8	0,0935 7	0,0935 7
10	25,6	1,2 5	0,62 5	0,62 5	0,562 5	0,0732 4	0,1171 9	0,1171 9

x - abscissa da seção

h – altura da seção transversal

$y_i$  - distância do centro de gravidade da seção à fibra inferior

$y_s$  - distância do centro de gravidade da seção à fibra superior

$A_c$  - área da seção transversal

$I_c$  - momento de inércia seção transversal

$W_i$  – módulo resistente da seção em relação a fibra inferior

$W_s$  – módulo resistente da seção em relação a fibra superior

**Tabela 1: Propriedades geométricas seção transversal (FASE FINAL)**

Seção	x (m)	h (m)	$y_i$ (m)	$y_s$ (m)	$A_c$ (m <sup>2</sup> )	$I_c$ (m <sup>4</sup> )	$W_i$ (m <sup>3</sup> )	$W_s$ (m <sup>3</sup> )
-------	-------	-------	-----------	-----------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

1	0	1,4 5	0,8549 6	0,5950 4	0,8237 9	0,1678 9	0,1963 8	0,2821 5
2	2,84444	1,4 5	0,9248 4	0,5251 6	0,6317 9	0,1398 9	0,1512 6	0,2663 8
3	5,68889	1,4 5	0,9248 4	0,5251 6	0,6317 9	0,1398 9	0,1512 6	0,2663 8
4	8,53333	1,4 5	0,9248 4	0,5251 6	0,6317 9	0,1398 9	0,1512 6	0,2663 8
5	11,3777 8	1,4 5	0,9248 4	0,5251 6	0,6317 9	0,1398 9	0,1512 6	0,2663 8
6	14,2222 2	1,4 5	0,9248 4	0,5251 6	0,6317 9	0,1398 9	0,1512 6	0,2663 8
7	17,0666 7	1,4 5	0,9248 4	0,5251 6	0,6317 9	0,1398 9	0,1512 6	0,2663 8
8	19,9111 1	1,4 5	0,9248 4	0,5251 6	0,6317 9	0,1398 9	0,1512 6	0,2663 8
9	22,7555 6	1,4 5	0,9248 4	0,5251 6	0,6317 9	0,1398 9	0,1512 6	0,2663 8
10	25,6	1,4 5	0,8549 6	0,5950 4	0,8237 9	0,1678 9	0,1963 8	0,2821 5

x - abscissa da seção

h – altura da seção transversal

yi - distância do centro de gravidade da seção à fibra inferior

ys - distância do centro de gravidade da seção à fibra superior

Ac - área da seção transversal

Ic - momento de inércia seção transversal

Wi – módulo resistente da seção em relação a fibra inferior

Ws – módulo resistente da seção em relação a fibra superior

## Ações consideradas

A tabela 1 apresenta os casos de carregamentos considerados, bem com os correspondentes coeficientes de ponderação e fatores de combinações das cargas variáveis.

**Tabela 2: Casos de carregamentos considerados**

Caso	$\gamma_f$	$\gamma_f$ (fav.)	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Peso próprio (G0)	1,4	1	-	-	-
Hiperestático de protensão (HP)	1,1	0,9	-	-	-
Permanente (G1)	1,4	1	-	-	-
Acidental (Q)	1,4	-	0,7	0,6	0,4

$\gamma_f$  - coeficiente de ponderação para as ações

$\psi_0$  – fator de redução de combinação para ELU

$\psi_1$  – fator de redução de combinação frequente para ELS

$\psi_2$  – fator de redução de combinação quase permanente para ELS

## Combinações

A seguir são apresentadas as combinações de esforços solicitantes para os estados limites último e de serviço, obtidas de acordo com a NBR 8681.

### Combinações últimas das ações (ELU)

As combinações últimas normais são dadas pela seguinte expressão:

$$F_d = \sum_{i=1}^m \gamma_g F_{Gi,k} + \gamma_q \left( F_{Q1,k} + \sum_{j=2}^n \psi_{0j} F_{Qj,k} \right)$$

Onde:

$F_{G,k}$  é o valor característicos das ações permanentes;

$F_{Q1,k}$  é o valor característicos da ação variável admitida como principal;

$F_{Qj,k}$  é o valor característicos das ações variáveis secundárias.

### **Combinações de serviço das ações**

A seguir são definidas as combinações em serviço:

- Combinação quase permanente (CQPERM):  $F_{CQP} = \sum_{i=1}^m F_{Gi,k} + \sum_{j=1}^n \psi_{2j} F_{Qj,k}$

- Combinação frequente (CFREQ):  $F_{CF} = \sum_{i=1}^m F_{Gi,k} + \psi_1 F_{Q1,k} + \sum_{j=2}^n \psi_{2j} F_{Qj,k}$

- Combinação rara (CRARA):  $F_{CR} = \sum_{i=1}^m F_{Gi,k} + F_{Q1,k} + \sum_{j=2}^n \psi_{1j} F_{Qj,k}$

### **Protensão**

Tabela 3: Força e momento de protensão nos instantes  $T_0$  e  $T_\infty$

Seção	x (m)	P <sub>i</sub> (kN)	P <sub>0</sub> (kN)	MP <sub>0</sub> (kN.m)	P <sub>∞</sub> (kN)	MP <sub>∞</sub> (kN.m)
1	0	7170,00	6429,61	-214,91	5071,97	-169,53
2	2,84444	7170,00	6414,81	-1055,05	4710,75	-774,78
3	5,68889	7170,00	6445,61	-1675,76	4625,80	-1202,64
4	8,53333	7170,00	6480,06	-2072,40	4582,79	-1465,63
5	11,37778	7170,00	6525,69	-2243,44	4591,80	-1578,60
6	14,22222	7170,00	6569,50	-2257,54	4623,10	-1588,68
7	17,06667	7170,00	6591,94	-2113,71	4661,35	-1494,66
8	19,91111	7170,00	6569,58	-1739,10	4708,51	-1246,44
9	22,75556	7170,00	6542,29	-1143,88	4791,20	-837,71
10	25,6	7170,00	6565,19	-338,10	5166,88	-266,09

$x$  - abscissa da seção

$P_i$  – força máxima aplicada à armadura de protensão pelo equipamento de tração

$P_o$  – força de protensão após as perdas imediatas ( $t=0$ )

$MP_o$  – momento isostático após as perdas imediatas ( $t=0$ )

$P_\infty$  – força de protensão após todas as perdas ao longo do tempo ( $t=\infty$ )

$MP_\infty$  – momento isostático de protensão após todas as perdas ao longo do tempo ( $t=\infty$ )

## Esforços solicitantes

Tabela 4: Momento fletor combinações ELS e ELU (kN.m)

Seção	$x$ (m)	$M_{CQP}$ ,	$M_{CQP}$ ,	$M_{CF,ma}$	$M_{CF,mi}$	$M_{CR,ma}$	$M_{CR,mi}$	$M_{Sd,ma}$	$M_{Sd,mi}$
		max	min	$x$	$n$	$x$	$n$	$x$	$n$
1	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	2,844	974,6	600,2	1161,	600,2	1536,	600,2	2150,	600,2
	44	8	4	90	4	34	4	88	4
3	5,688	1705,	1054,	2030,	1054,	2681,	1054,	3753,	1054,
	89	38	72	71	72	37	72	92	72
4	8,533	2203,	1372,	2619,	1372,	3451,	1372,	4831,	1372,
	33	82	34	57	34	05	34	47	34
5	11,37	2473,	1545,	2937,	1545,	3864,	1545,	5410,	1545,
	778	37	91	10	91	55	91	37	91
6	14,22	2473,	1545,	2937,	1545,	3864,	1545,	5410,	1545,
	222	37	91	10	91	55	91	37	91
7	17,06	2203,	1372,	2619,	1372,	3451,	1372,	4831,	1372,
	667	82	34	56	34	05	34	47	34
8	19,91	1705,	1054,	2030,	1054,	2681,	1054,	3753,	1054,
	111	38	72	71	72	37	72	92	72

9	22,75 556	974,6 8	600,2 4	1161, 90	600,2 4	1536, 34	600,2 4	2150, 88	600,2 4
10	25,6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

x - abscissa da seção

**MCQP,max** – Momento fletor máximo para combinação quase permanente

**MCQP,min** – Momento fletor mínimo para combinação quase permanente

**MCF,max** – Momento fletor máximo para combinação frequente

**MCF,min** – Momento fletor mínimo para combinação frequente

**MCR,max** – Momento fletor máximo para combinação rara

**MCR,min** – Momento fletor mínimo para combinação rara

**MSd,max** – Momento fletor máximo para combinação ELU

**MSd,min** – Momento fletor mínimo para combinação ELU

**Tabela 5: Esforço cortante combinações ELS e ELU (kN)**

Seção	x (m)	V <sub>CQP,max</sub>	V <sub>CQP,min</sub>	V <sub>CF,max</sub>	V <sub>CF,min</sub>	V <sub>CR,max</sub>	V <sub>CR,min</sub>	V <sub>Sd,max</sub>	V <sub>Sd,min</sub>
1	0	412,0	259,0	488,5	259,0	641,5	259,0	898,1	259,0
		4	2	5	2	7	2	9	2
2	2,844	314,5	176,6	379,8	172,9	510,4	165,6	714,6	158,3
	44	4	1	5	6	7	6	5	6
3	5,688	244,5	114,1	299,1	103,6	408,5	82,73	571,9	61,76
	89	0	7	9	9	7		9	
4	8,533	175,6	50,09	220,2	31,97	309,5	-4,28	433,4	-40,53
	33	4		9		9		2	
5	11,37	108,0	-15,22	143,2	-41,60	213,6	-94,37	299,1	-
	778	1		3		8		6	147,1
									4

6	14,22 222	15,22	- 108,0 1	41,60	- 143,2 3	94,37	- 213,6 8	147,1 4	- 299,1 6
7	17,06 667	-50,09	- 175,6 4	-31,97	- 220,2 9	4,28	- 309,5 9	40,53	- 433,4 2
8	19,91 111	- 114,1 7	- 244,5 0	- 103,6 9	- 299,1 9	-82,73	- 408,5 7	-61,76	- 571,9 9
9	22,75 556	- 176,6 1	- 314,5 4	- 172,9 6	- 379,8 5	- 165,6 6	- 510,4 7	- 158,3 6	- 714,6 5
10	25,6	- 259,0 2	- 412,0 4	- 259,0 2	- 488,5 5	- 259,0 2	- 641,5 7	- 259,0 2	- 898,1 9

x - abcissa da seção

VCQP,max – Esforço cortante máximo para combinação quase permanente

VCQP,min – Esforço cortante mínimo para combinação quase permanente

VCF,max – Esforço cortante máximo para combinação frequente

VCF,min – Esforço cortante mínimo para combinação frequente

VCR,max – Esforço cortante máximo para combinação rara

VCR,min – Esforço cortante mínimo para combinação rara

VSd,max – Esforço cortante máximo para combinação ELU

VSd,min – Esforço cortante mínimo para combinação ELU

## Estado limite de formação de fissura (ELS-F)

**Tabela 6: Verificação ELS-F ( $\sigma_c \leq 3,69$  MPa)**

Seção	x (m)	$\sigma_{c,min}$ (MPa)	$\sigma_{c,max}$ (MPa)
1	0	-10,46	-7,57
2	2,84444	-15,59	-8,78
3	5,68889	-15,84	-7,27
4	8,53333	-15,69	-6,60
5	11,37778	-15,40	-6,20
6	14,22222	-15,59	-6,39
7	17,06667	-16,21	-6,50
8	19,91111	-16,53	-7,03
9	22,75556	-16,48	-8,33
10	25,6	-11,46	-6,91

x - abcissa da seção

$\sigma_{c,min}$  – Tensão mínima nas fibras de concreto (negativo para compressão)

$\sigma_{c,max}$  – Tensão máxima nas fibras de concreto (negativo para compressão)

## Estado limite de descompressão (ELS-D)

**Tabela 7: Verificação ELS-D ( $\sigma_c \leq 0$ )**

Seção	x (m)	$\sigma_{c,min}$ (MPa)	$\sigma_{c,max}$ (MPa)
1	0	-10,46	-7,57
2	2,84444	-15,59	-8,78
3	5,68889	-15,84	-7,27
4	8,53333	-15,69	-6,60
5	11,37778	-15,40	-6,60
6	14,22222	-15,59	-6,57

7	17,06667	-16,21	-6,50
8	19,91111	-16,53	-7,03
9	22,75556	-16,48	-8,33
10	25,6	-11,46	-6,91

x - abcissa da seção

$\sigma_{c,min}$  – Tensão mínima nas fibras de concreto (negativo para compressão)

$\sigma_{c,max}$  – Tensão máxima nas fibras de concreto (negativo para compressão)

## Estado limite de último no ato de protensão (ELU-ATO)

Tabela 8: Verificação ELU-ATO ( $-40 \text{ MPa} \leq \sigma_c \leq 3,16 \text{ MPa}$ )

Seção	x (m)	$\sigma_{c,min}$ (MPa)	$\sigma_{c,max}$ (MPa)
1	0	-14,59	-10,56
2	2,84444	-27,67	-10,42
3	5,68889	-32,21	-6,06
4	8,53333	-35,03	-3,45
5	11,37778	-36,19	-2,56
6	14,22222	-36,49	-2,52
7	17,06667	-35,85	-3,29
8	19,91111	-33,32	-5,69
9	22,75556	-29,10	-9,75
10	25,6	-16,01	-9,66

x - abcissa da seção

$\sigma_{c,min}$  – Tensão mínima nas fibras de concreto (negativo para compressão)

$\sigma_{c,max}$  – Tensão máxima nas fibras de concreto (negativo para compressão)

Figura 7-2 - Perdas de Protensão

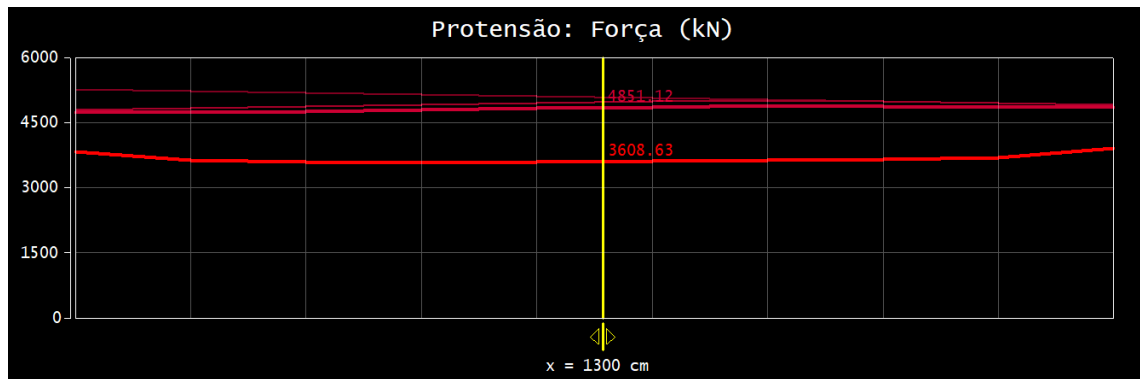


Figura 7-3 - ELS-Formação de Fissuras

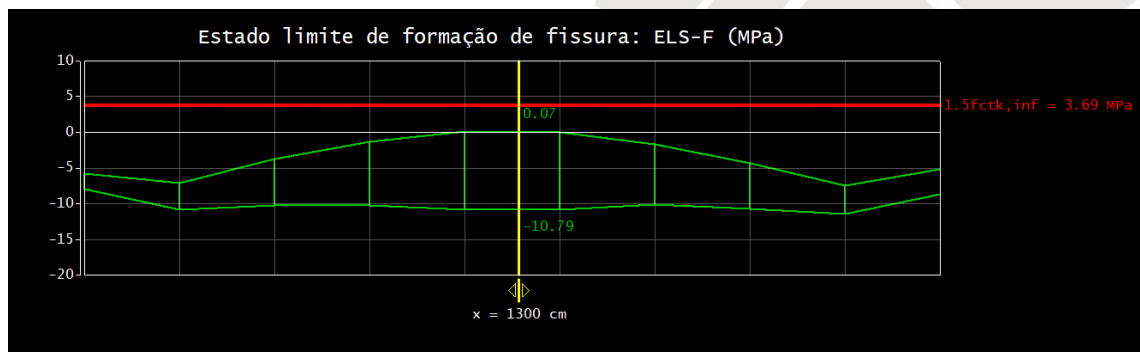


Figura 7-4 - ELS-Formação de Descompressão

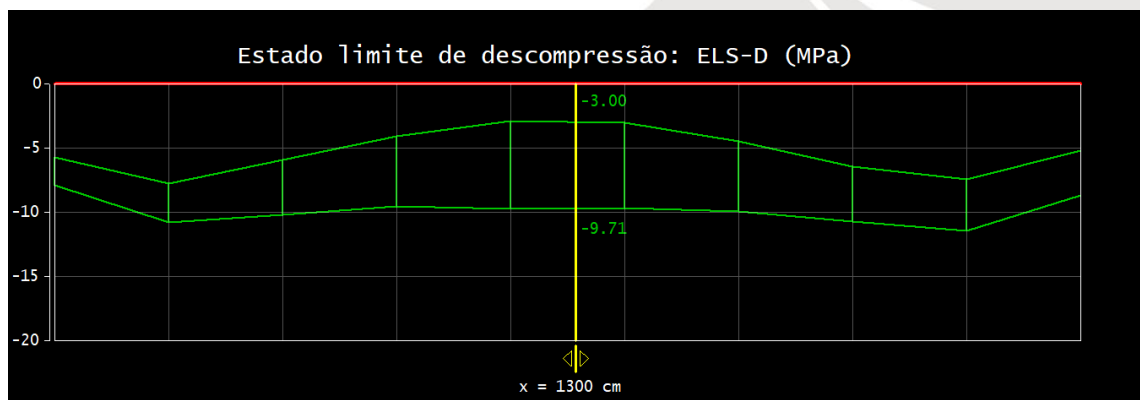
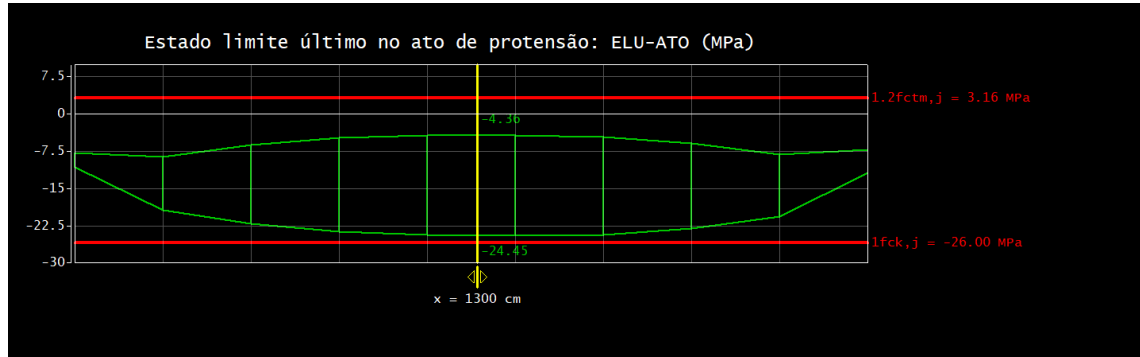


Figura 7-5 - ELU - Ato da Protensão<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Conforme conta no Projeto de armaduras, necessário que a para o ato da proteção, o concreto tenha resistência a compressão  $\geq 40$  MPa

Figura 7-6 - Relatório Dimensionamento

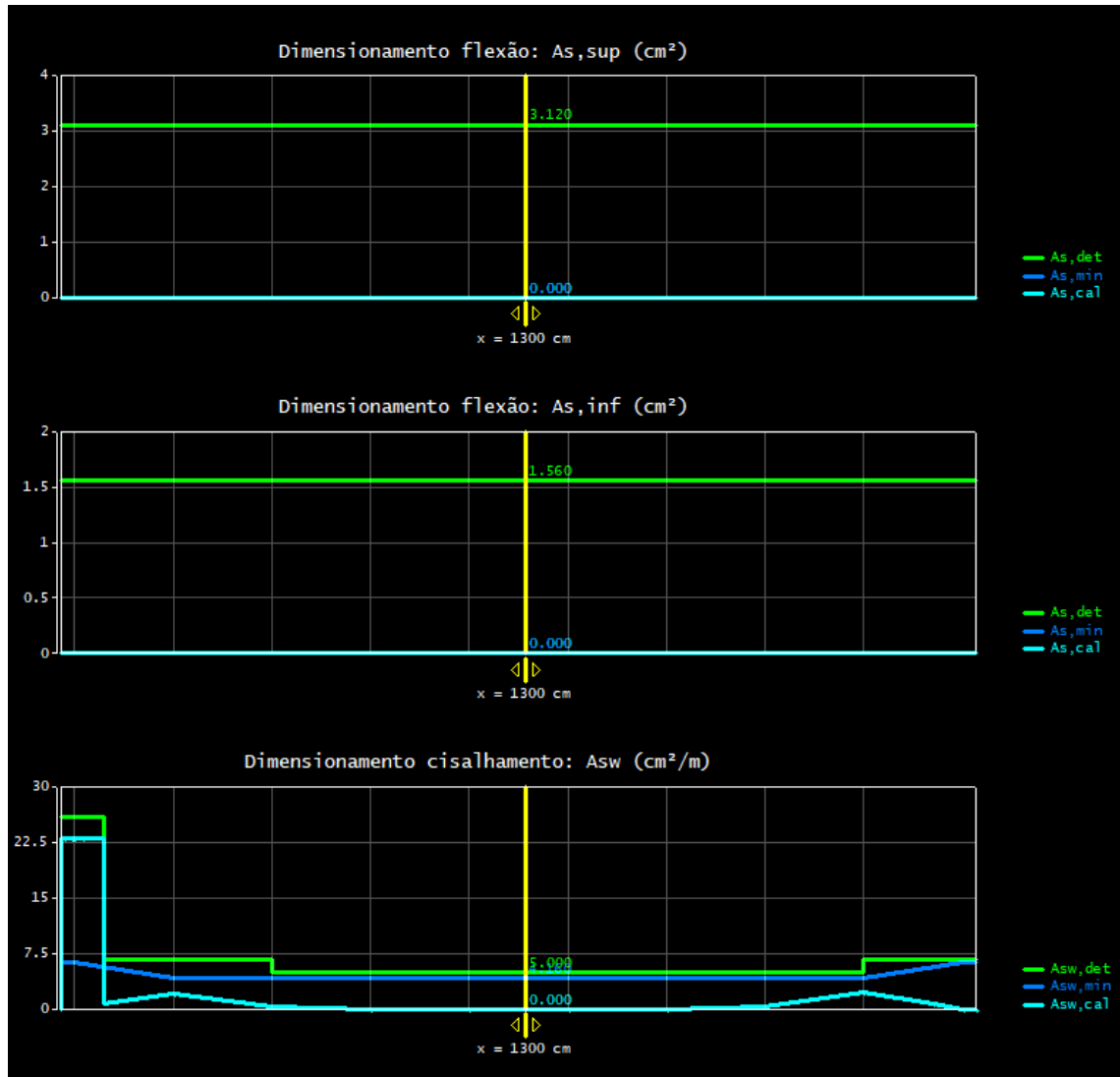


Figura 7-7 - ELU - Envoltório do Momento Fletor

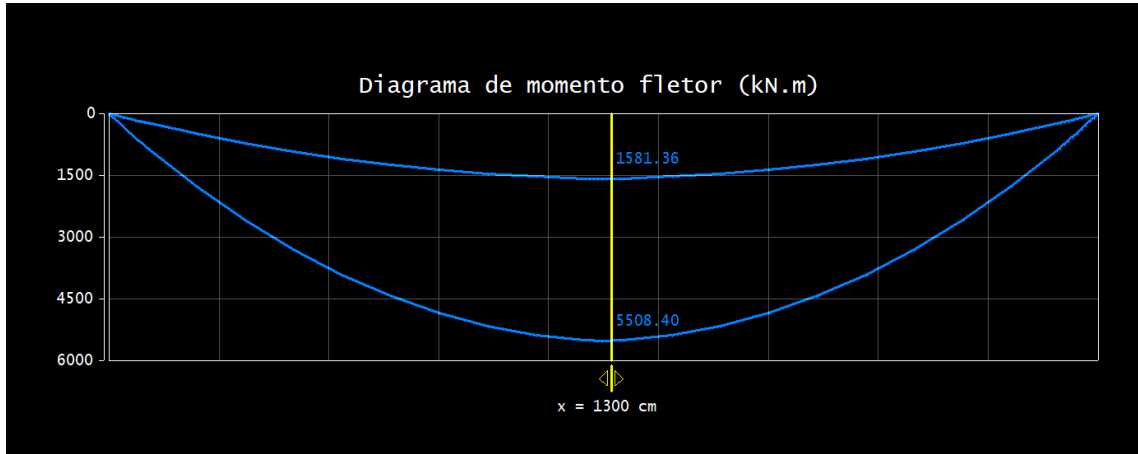


Figura 7-8 - ELU - Envoltória Cortante

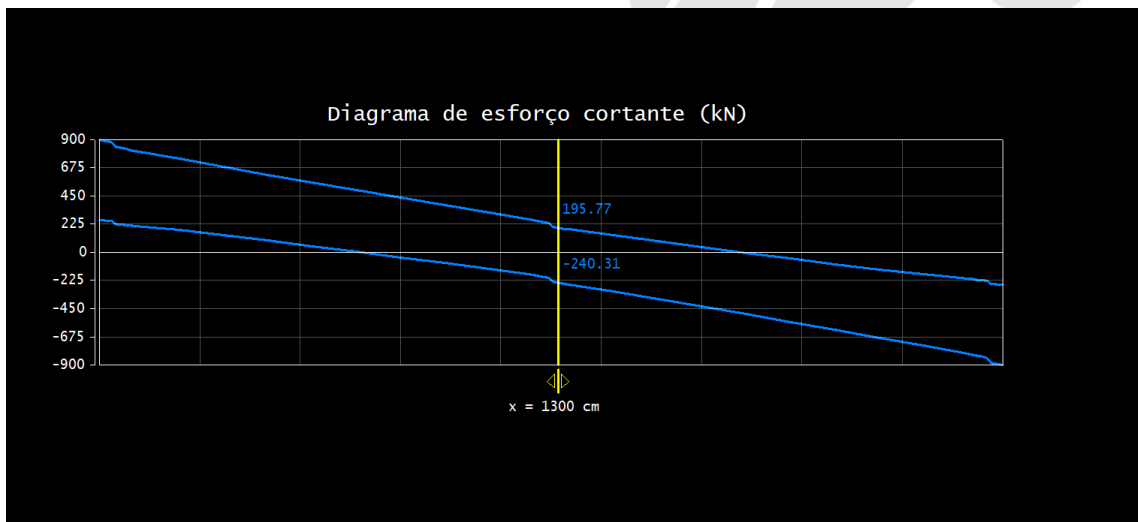
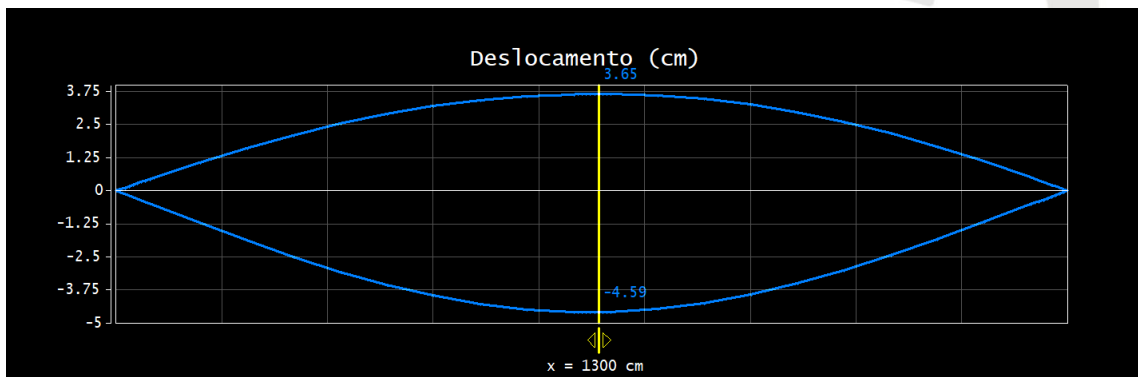


Figura 7-9 - ELU - Envoltória Deslocamento





## 7.2. VERIFICAÇÃO DA LAJE ROLAMENTO

Os valores dos esforços máximos, bem como o dimensionamento da laje, estão descritos a seguir:

### **Efeitos Globais:**

Devido ao comportamento global do tabuleiro, a tensão de tração máxima no interior da laje é de 9,46Mpa na zona central a mancha escura.

Figura mostrando a envoltória da tensão mínima na laje, com destaque em verde do caminho crítico do caminhão.

## Dimensionamento da laje:

### Verificação no estado limite último para flexão

Cálculo da seção resistente de equilíbrio:

Como a tensão atuante no bordo inferior da laje é superior ao  $F_{ctd}$ , é necessária uma armadura que suporte toda essa tensão, e a para determinar essa seção de aço, parte-se do seguinte princípio.

- Cobrimento da armadura inferior de 5cm
- Cobrimento da armadura superior de 3cm

Hipótese 1: Domínio 2 – Concreto trabalhando a 3,5 ‰ e armadura 10 ‰

$R_{cc} = R_s$

$A_c \cdot \sigma_c = A_s \cdot F_{yd}$

$B_w \cdot (0,8x) = A_s \cdot F_{yd}$  -  $A_s \cdot F_{yd}$  = tensão de tração máxima

$100 \cdot 0,8x = 0,946$

$80x = 0,946$

$X = 0,946/80$

$X = 0,011 \text{ cm}$

Como X deu dentro do domínio 2<sup>a</sup>, pode-se fazer a seguinte aproximação

$9,46 \text{ Mpa} = A_s \cdot F_{yd} \cdot 0,988$

$0,946 \text{ kN/cm}^2 = A_s \cdot 43,5 \text{ kN/cm}^2 \cdot 0,988$

**$A_s = 0,022 \text{ cm}^2/\text{m}$**

Com a armadura mínima da seção, temos:

$A_{s,min} = 0,15\% \cdot B_w \cdot h$

$A_{s,min} = 0,15 \cdot h$

$A_{s,min} = 0,15 \cdot 20$

**$A_s, \text{ min} = 3 \text{ cm}^2/\text{m}$**

Portanto foi utilizado a armadura mínima, sendo especificado  $\varnothing 12,5\text{mm}$  c/10cm.

### 7.3. Verificação Pré Laje

#### Parâmetros de entrada

$$I_y/I_x=1,10$$

Direção do tráfego:

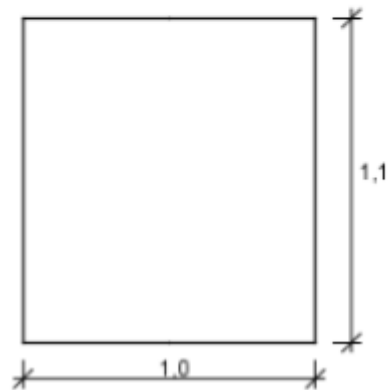


Tabela: 79

$$I_x/a=0,50$$

$$t/a=0,465$$

Condições de apoio:



## Esforços devido às cargas móveis

$M_{xm}$  (Tabela 79.1)

lx/a	t/a				Para todos os valores de t/a	
	0,125	0,250	0,5	1,0	p	p'
	L	L	L	L		
0,50	0,115	0,095	0,05	0,035	0,0	0,0
1,0	0,205	0,17	0,104	0,03	0,0	0,03
1,5	0,295	0,242	0,198	0,174	0,0	0,06
2,0	0,393	0,35	0,314	0,275	0,0	0,2
2,5	0,495	0,45	0,415	0,372	0,0	0,51
3,0	0,58	0,53	0,5	0,45	0,0	0,92
4,0	0,71	0,67	0,65	0,58	0,08	1,97
5,0	0,81	0,78	0,75	0,68	0,2	3,28
6,0	0,9	0,86	0,83	0,76	0,38	4,9
7,0	0,97	0,93	0,9	0,83	0,61	6,8
8,0	1,03	0,99	0,97	0,89	0,9	9,31
9,0	1,07	1,05	1,03	0,95	1,12	12,0
10,0	1,12	1,1	1,08	1,0	1,45	16,88

$$M_L = 0,056$$

$$M_p = 0,0$$

$$M_{p'} = 0,0$$

$$M_{xm} = \varphi \times (P \times M_L + p \times M_p + p' \times M_{p'})$$

$$M_{xm} = 1,393 \times (75,0 \times 0,056 + 5,0 \times 0,0 + 5,0 \times 0,0)$$

$$M_{xm} = 5,882 \text{ kN.m/m}$$

$M_{ym}$  (Tabela 79.2)

lx/a	t/a				Para todos os valores de t/a	
	0,125	0,250	0,5	1,0	p	p'
	L	L	L	L		
0,50	0,102	0,074	0,045	0,02	0,0	0,0
1,0	0,18	0,135	0,086	0,051	0,0	0,02
1,5	0,251	0,2	0,156	0,117	0,0	0,03
2,0	0,336	0,288	0,24	0,196	0,0	0,1
2,5	0,42	0,372	0,319	0,27	0,0	0,28
3,0	0,497	0,447	0,391	0,34	0,02	0,53
4,0	0,63	0,59	0,53	0,471	0,13	1,14
5,0	0,74	0,71	0,64	0,59	0,31	1,87
6,0	0,82	0,79	0,73	0,68	0,57	2,77
7,0	0,89	0,86	0,8	0,75	0,88	3,8
8,0	0,95	0,92	0,86	0,81	1,3	5,3
9,0	1,0	0,98	0,91	0,86	1,72	7,0
10,0	1,03	1,01	0,95	0,89	2,25	10,44

$$M_L = 0,049$$

$$M_p = 0,0$$

$$M_{p'} = 0,0$$

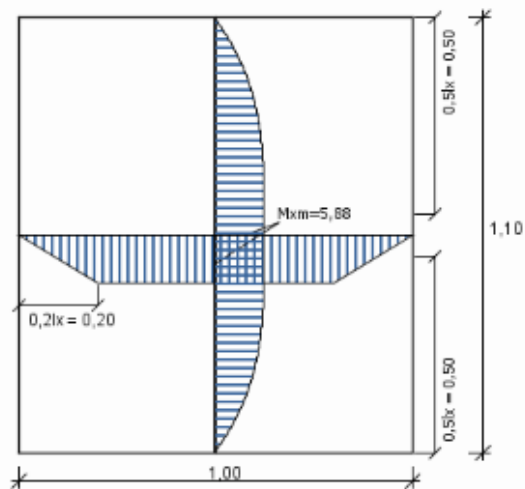
$$M_{ym} = \varphi \times (P \times M_L + p \times M_p + p' \times M_{p'})$$

$$M_{ym} = 1,393 \times (75,0 \times 0,049 + 5,0 \times 0,0 + 5,0 \times 0,0)$$

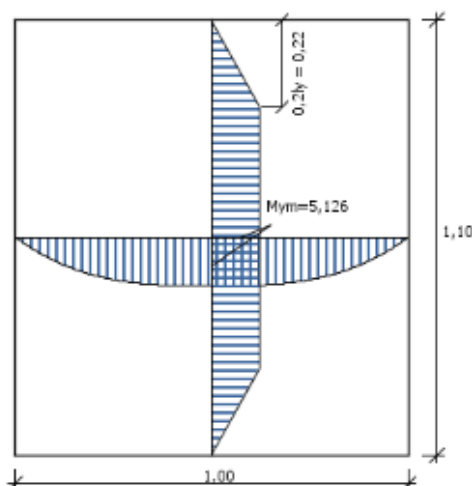
$$M_{ym} = 5,126 \text{ kN.m/m}$$

## Diagramas Envoltórios

$M_x$  devido à  $p$



$M_y$  devido à  $p$



### Esforços devido às cargas permanentes

$M_{xm}$

$k=0,043$

$M_{xm}=k \times g \times l_x^2$

$M_{xm}=0,043 \times 5,00 \times 1,00$

$M_{xm}=0,215 \text{ kN.m/m}$

$M_{ym}$

$k=0,043$

$M_{ym}=k \times g \times l_x^2$

$M_{ym}=0,043 \times 5,00 \times 1,00$

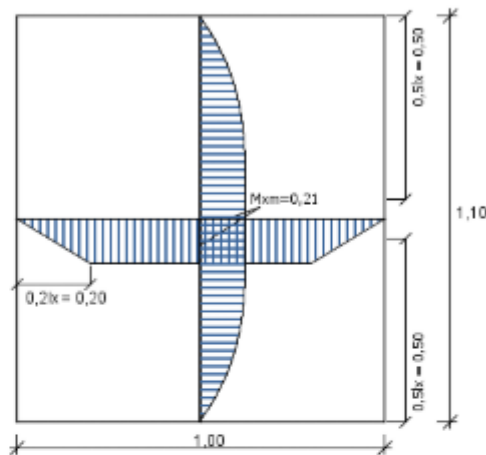
$M_{ym}=0,215 \text{ kN.m/m}$



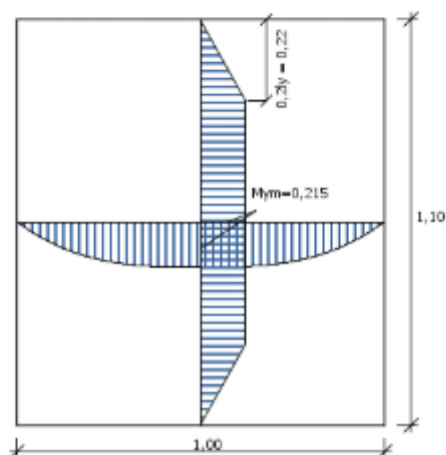


## Diagramas Envoltórios

$M_x$  devido à g



$M_y$  devido à g



### Calculo considerando TRush:

Como  $M_x$  e  $M_y$  deram valores próximos, usaremos  $M_x$  para o calculo das armaduras

#### a. Sentido $L_x$

$$\mu = \frac{M_d}{bd^2 f_{cd}}; \quad \mu = \frac{847}{100 \cdot 5^2 \cdot 2,14}; \mu = 0,158; \quad \xi = 0,26; \quad \zeta = 0,896$$

$$A_s = \frac{1183}{0,86 \cdot 5 \cdot 43,5}; \quad A_s = 4,35 \text{ cm}^2/\text{m}$$

#### 7.4. REAÇÕES DE APOIO NOS APARELHOS DE APOIOS

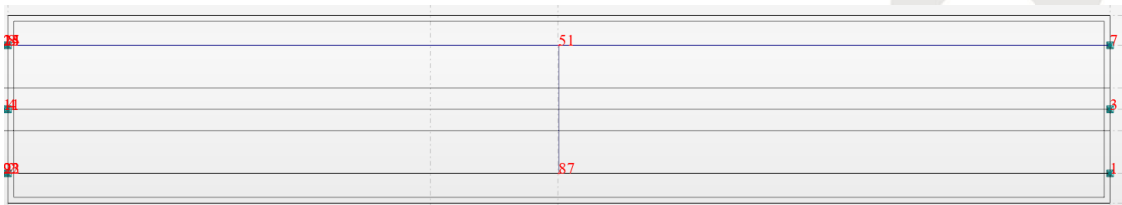
A combinação 9 mostra a envoltória da pior situação.

As reações são:

Figura 7-10 - REAÇÕES DE APOIO

NÓ	CARGA (KN)
1	477.03
2	472.5285714
3	575.3
4	688.57
5	
6	
7	510.65
8	473.8357143
9	471.85
10	376
11	490.9928571
12	503
13	664.56
14	567

Figura 7-11 - NÓS DOS APOIOS



## 7.5. Verificação dos blocos de fundação

### Esforços nas Fundações por Elementos

Fundação B1 (PILAR CENTRAL)						
Combinação	N (kN)	Mx (kN.m)	My (kN.m)	Vx (kN)	Vy (kN)	Mt (kN/m)
Peso próprio (G1)	511.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Adicional (G2)	2875.60	6.90	0.00	0.00	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	72.59	11.29	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	-72.59	-11.29	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-72.59	0.00	0.00	11.29	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	72.59	0.00	0.00	-11.29	0.00
G1+G2+S+D1	3387.08	6.90	72.59	11.29	0.00	0.00
G1+G2+S+D2	3387.08	6.90	-72.59	-11.29	0.00	0.00
G1+G2+S+D3	3387.08	-65.69	0.00	0.00	11.29	0.00
G1+G2+S+D4	3387.08	79.49	0.00	0.00	-11.29	0.00

Fundação B2 (Apoios de extremidade)						
Combinação	N (kN)	Mx (kN.m)	My (kN.m)	Vx (kN)	Vy (kN)	Mt (kN/m)
Peso próprio (G1)	299.80	0.00	-421.21	0.00	0.00	0.00
Adicional (G2)	1562.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	204.39	192.55	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	1.86	6.21	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	-1.86	-6.21	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-1.86	0.00	0.00	6.21	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	1.86	0.00	0.00	-6.21	0.00
G1+G2+S+D1	1862.78	0.00	-214.96	198.76	0.00	0.00
G1+G2+S+D2	1862.78	0.00	-218.68	186.34	0.00	0.00
G1+G2+S+D3	1862.78	-1.86	-216.82	192.55	6.21	0.00
G1+G2+S+D4	1862.78	1.86	-216.82	192.55	-6.21	0.00

## Cálculo do Bloco B1

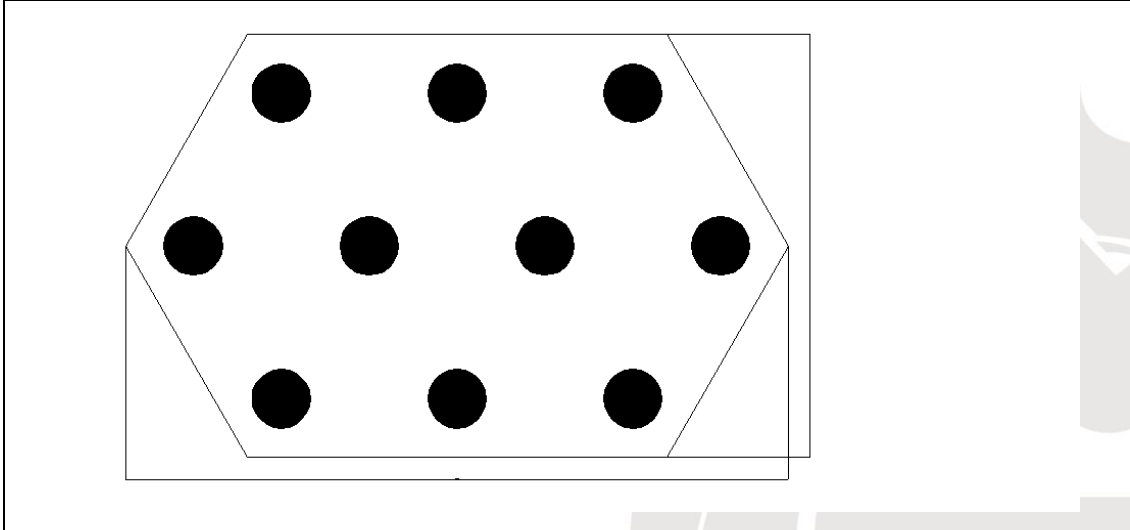
<b>FUNDAÇÃO - PILAR CENTRAL</b>	$f_{ck} = 3.00 \text{ kN/cm}^2$	$E = 2684 \text{ kN/cm}^2$	Peso Espec = 25.00 $\text{kN/m}^3$
<b>Lance 1</b>		$\text{cobr} = 5.50 \text{ cm}$	

Dados						Resultados				
Blocos	ne Estaca	LB (cm) LH	NTotal (kN)	MB (kN.m) MH	FB (kN) FH	hb (cm)	As1 (cm <sup>2</sup> ) Armaduras As2	As3 (cm <sup>2</sup> ) Armaduras As4	As5 (cm <sup>2</sup> ) Armaduras As6	As7 (cm <sup>2</sup> ) Armaduras
B1	10 Gen. INFINIT	452.38 287.85	3387.08	- 79.49 - 72.59	11.2 9 11.2 9	230.00	68.72 14 $\phi$ 25.0 112.90 23 $\phi$ 25.0	4.716 $\phi$ 10.0	11.00 14 $\phi$ 10.0 18.06 23 $\phi$ 10.0	

<b>As1:</b>	Armadura principal na direção X	<b>As2:</b>	Armadura principal na direção Y
<b>As3:</b>	Estribo horizontal	<b>As4:</b>	Estribo vertical
<b>As5:</b>	Armadura superior na direção X	<b>As6:</b>	Armadura superior na direção Y
<b>As7:</b>	Armadura de distribuição		

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 10 OCT	$f_{ck} = 3 \text{ kN/cm}^2$
Cobrimento= 5.50 cm	$E_{cs} = 2683.84 \text{ kN/cm}^2$
	Peso específico = 25 $\text{kN/m}^3$

## Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
<b>Tipo</b>	circular	<b>Útil</b>	215.00	<b>LB</b>	452.38
<b>Seção</b>	40.00	<b>Total</b>	230.00	<b>LH</b>	287.85
<b>Espaçamento entre estacas (e)</b>	120.00	<b>Cobrimento do bloco na estaca</b>	15.00	<b>Cobrimento do bloco (CB)</b>	20.00

<b>Área de forma</b>	28.45 m <sup>2</sup>
<b>Volume concreto</b>	24.26 m <sup>3</sup>

## Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (kN)	Nmax (kN)	Carga momento (kN)	Carga total (kN)
606.49	3387.08	204.16	4197.73

## Verificação ao esmagamento da biela

	Junto ao pilar	Junto à estaca
<b>Tensão solicitante (kN/cm<sup>2</sup>)</b>	0.77	0.94

Tensão admissível (kN/cm <sup>2</sup> )	3.83	1.13
Condição	Ok	Ok

### Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (kN)	Carga máx. (kN)	Carga mín. (kN)	Momento (kN.m)	Força horiz. (kN)
1	1	140x140	230	112.23	3499.30	3499.30	100.37	11.29
2	2	260x140	230	208.36	1881.36	1714.07	46.74	5.65
3 TRI	3	289x251	230	263.01	1271.48	1161.91	0.00	3.76
3 LIN	3	380x140	230	304.49	1272.34	1188.70	31.16	3.76
4 RET	4	200x200	230	228.12	945.62	861.98	0.00	2.82
5 RET	5	250x250	230	356.17	778.22	719.08	0.00	2.26
5 TRA	5	416x220	230	411.84	793.03	726.54	0.00	2.26
5 PEN	5	288x274	230	311.52	777.13	702.31	0.00	2.26
6 RET	6	320x200	230	365.17	652.78	597.97	0.00	1.88
6 HEX	6	332x288	230	409.76	660.69	604.93	0.00	1.88
7 TRA	7	545x211	230	555.53	587.11	539.35	0.00	1.61
7 RET	7	419x250	230	464.05	578.38	521.94	0.00	1.61
7 HEX	7	332x288	230	409.29	570.22	514.46	0.00	1.61
8 RET	8	440x200	230	502.23	506.50	465.83	0.00	1.41
8 RET2	8	320x288	230	525.87	507.71	470.53	0.00	1.41
9 RET	9	320x320	230	584.56	455.23	427.35	0.00	1.25
10 OCT	10	452x288	230	606.49	414.99	383.73	0.00	1.13
Limites					500	0	50	4

### Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (kN)	Carga mín. (kN)	Momento (kN.m)	Força horiz. (kN)
E1-1	411.38	385.42	0.00	1.13
E1-2	413.71	383.73	0.00	1.13
E1-3	413.71	383.73	0.00	1.13
E1-4	403.36	394.71	0.00	1.13
E1-5	414.35	384.37	0.00	1.13
E1-6	414.35	384.37	0.00	1.13
E1-7	404.00	395.35	0.00	1.13
E1-8	414.99	385.00	0.00	1.13
E1-9	414.99	385.00	0.00	1.13
E1-10	413.30	387.33	0.00	1.13

## Dimensionamento da armadura

### Método de cálculo: ruptura

	Tensão (kN)	As (cm <sup>2</sup> )	Armaduras
<b>Armadura principal na direção X</b>	1158.27	47.01	14 $\phi$ 25.0
<b>Armadura principal na direção Y</b>	755.94	30.81	23 $\phi$ 25.0
<b>Estribo horizontal</b>	144.78	4.70	6 $\phi$ 10.0
<b>Estribo vertical</b>	-	-	-
<b>Armadura superior na direção X</b>	-	7.52	14 $\phi$ 10.0
<b>Armadura superior na direção Y</b>	-	4.93	23 $\phi$ 10.0
<b>Armadura distribuição</b>	-	-	-

## Cálculo do Bloco BB1

<b>TRAVESSA</b>	$f_{ck} = 3.00 \text{ kN/cm}^2$	$E = 2684 \text{ kN/cm}^2$	Peso Espec = $25.00 \text{ kN/m}^3$
<b>Lance 2</b>		$\text{cobr} = 5.50 \text{ cm}$	

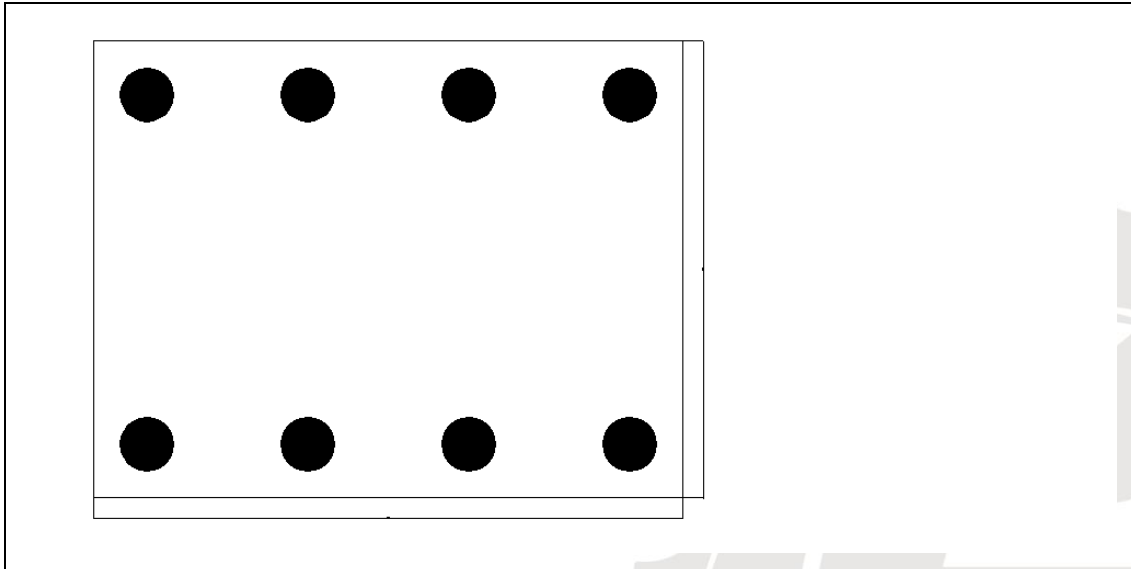
Dados						Resultados				
Blocos	ne Estaca	LB (cm) LH	NTotal (kN)	MB (kN.m) MH	FB (kN) FH	hb (cm)	As1 (cm <sup>2</sup> ) Armaduras As2	As3 (cm <sup>2</sup> ) Armaduras As4	As5 (cm <sup>2</sup> ) Armaduras As6	As7 (cm <sup>2</sup> ) Armaduras
BB1	8 Gen. INFINIT	440.00 340.00	1862.78	1.86 218.68	6.21 198.76	200.00	34.36 7 $\phi$ 25.0 19.63 4 $\phi$ 25.0	4.71 6 $\phi$ 10.0	6.86 22 $\phi$ 6.3 6.86 22 $\phi$ 6.3	8.20 $\phi$ 5.0 c/7
BB2	8 Gen. INFINIT	440.00 340.00	1745.80	1.75 218.57	5.82 198.37	200.00	34.36 7 $\phi$ 25.0 19.63 4 $\phi$ 25.0	4.71 6 $\phi$ 10.0	6.55 21 $\phi$ 6.3 6.86 22 $\phi$ 6.3	7.88 $\phi$ 5.0 c/7

<b>As1:</b>	Armadura principal na direção X	<b>As2:</b>	Armadura principal na direção Y
<b>As3:</b>	Estribo horizontal	<b>As4:</b>	Estribo vertical
<b>As5:</b>	Armadura superior na direção X	<b>As6:</b>	Armadura superior na direção Y
<b>As7:</b>	Armadura de distribuição		

## Cálculo do Bloco BB1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 8 RET	$f_{ck} = 3 \text{ kN/cm}^2$ $E_{cs} = 2683.84 \text{ kN/cm}^2$
Cobrimento = 5.50 cm	Peso específico = 25 $\text{kN/m}^3$

### Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
<b>Tipo</b>	circular	<b>Útil</b>	185.00	<b>LB</b>	440.00
<b>Seção</b>	40.00	<b>Total</b>	200.00	<b>LH</b>	340.00
<b>Esp. B / Esp. H</b>	120.00 / 260.00	<b>Cobrimento do bloco na estaca</b>	15.00	<b>Cobrimento do bloco (CB)</b>	20.00

<b>Área de forma</b>	31.20 m <sup>2</sup>
<b>Volume concreto</b>	29.77 m <sup>3</sup>

### Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (kN)	Nmax (kN)	Carga momento (kN)	Carga total (kN)
744.23	1862.78	80.25	2687.26

### Verificação ao esmagamento da biela

	Junto ao pilar	Junto à estaca
<b>Tensão solicitante (kN/cm<sup>2</sup>)</b>	0.16	0.67

<b>Tensão admissível (kN/cm<sup>2</sup>)</b>	3.83	1.13
<b>Condição</b>	Ok	Ok

### Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (kN)	Carga máx. (kN)	Carga mín. (kN)	Momento (kN.m)	Força horiz. (kN)
1	1	360x360	200	647.53	2510.31	2510.31	93.11	198.76
2	2	440x120	200	263.06	1066.51	1059.33	46.56	99.38
3 TRI	3	615x533	200	932.31	942.90	911.14	0.00	66.25
3 LIN	3	440x120	200	262.59	712.05	704.87	31.04	66.25
4 RET	4	400x200	200	398.12	604.02	526.43	0.00	49.69
5 RET	5	401x401	200	801.75	547.41	518.40	0.00	39.75
5 TRA	5	524x267	200	544.40	498.88	457.47	0.00	39.75
5 PEN	5	401x382	200	527.25	496.65	454.96	0.00	39.75
6 RET	6	400x200	200	397.17	402.52	350.79	0.00	33.13
6 HEX	6	400x347	200	517.77	414.21	379.30	0.00	33.13
7 TRA	7	494x196	200	406.39	344.76	297.98	0.00	28.39
7 RET	7	419x250	200	403.09	351.13	296.26	0.00	28.39
7 HEX	7	412x357	200	548.97	361.33	327.74	0.00	28.39
8 RET	8	440x340	200	744.23	335.16	316.59	0.00	24.84
Limites					500	0	50	4

### Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (kN)	Carga mín. (kN)	Momento (kN.m)	Força horiz. (kN)
E1-1	319.46	316.59	0.00	24.84
E1-2	335.16	332.29	0.00	24.84
E1-3	319.13	316.92	0.00	24.84

E1-4	334.83	332.62	0.00	24.84
E1-5	319.13	316.92	0.00	24.84
E1-6	334.83	332.62	0.00	24.84
E1-7	319.46	316.59	0.00	24.84
E1-8	335.16	332.29	0.00	24.84

## Dimensionamento da armadura

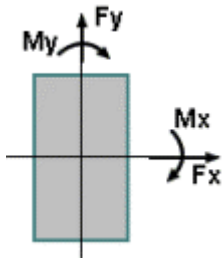
### Método de cálculo: ruptura

	Tensão (kN)	As (cm <sup>2</sup> )	Armaduras
<b>Armadura principal na direção X</b>	898.90	32.79	7 $\phi$ 25.0
<b>Armadura principal na direção Y</b>	491.47	19.67	4 $\phi$ 25.0
<b>Estribo horizontal</b>	112.36	4.10	6 $\phi$ 10.0
<b>Estribo vertical</b>	-	-	-
<b>Armadura superior na direção X</b>	-	6.56	22 $\phi$ 6.3
<b>Armadura superior na direção Y</b>	-	3.93	22 $\phi$ 6.3
<b>Armadura distribuição</b>	224.73	8.20	$\phi$ 5.0 c/7

## 7.6. Verificação dos Pilares

Pilares	CARGAS	
	NPos (kN)	NNeg
P1	3375.53	0.00
B1	1862.78	0.00
B2	1745.80	0.00

Legenda	
	- Caso: indica o caso de carregamento no qual serão apresentados os esforços atuantes;
	- Elemento: nome da fundação;

	- N: esforço axial na fundação;
	- Mx: momento fletor na fundação, atuante em torno do eixo X global;
	- My: momento fletor na fundação, atuante em torno do eixo Y global;
	- Fx: esforço cortante na fundação, atuante no plano paralelo à direção X global;
	- Fy: esforço cortante na fundação, atuante no plano paralelo à direção Y global;
	- Mt: momento de torção atuante.

### Resultados dos Pilares

<b>TRAVESSA</b>	fck = 30.00 MPa	E = 26838 MPa	Peso Espec = 25.00 kN/m <sup>3</sup>
<b>Lance 2</b>		cobr = 5.50 cm	

Dados				Resultados					
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (m)	lib vñc	Nd máx	MBd topo	MHd topo	As b Armaduras	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
			lih vñc (m)	Nd mín (kN)	MBd base (kN.m)	MHd base (kN.m)	As h % armad total		
P1 1:20	Circ 0.00 140.00	6.15	12.90 EL	4675.75	9.66	0.00	63.81 13 ø 25.0	ø 12.5 c/20	36.86
		6.15		3138.85	106.54	96.88	0.4		

### Resultado dos Blocos

<b>TRAVESSA</b>	fck = 30.00 MPa	E = 26838 MPa	Peso Espec = 25.00 kN/m <sup>3</sup>
<b>Lance 2</b>		cobr = 5.50 cm	

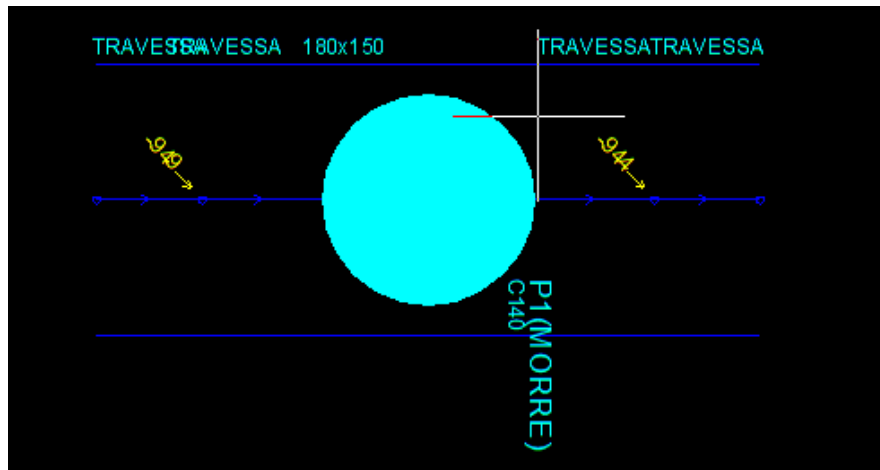
Dados					Resultados					
Blocos	ne Estaca	LB (cm)	NTotal (kN)	MB (kN.m)	FB (kN)	hb (m)	As1 (cm <sup>2</sup> ) Armaduras	As3 (cm <sup>2</sup> ) Armaduras	As5 (cm <sup>2</sup> ) Armaduras	As7 (cm <sup>2</sup> ) Armaduras
		LH		MH	FH		As2	As4	As6	

B2	8	440.0	1862.7	1.86	6.21	2.0	34.36	7	4.71	6	6.86	22	8.20
	Ø40c m	0		8	218.6		198.7	0		ø 25.0	10.0	ø 6.3	
		340.0		8	6		19.63	4			22		
		0					ø 25.0				ø 6.3		

<b>As1:</b>	Armadura principal na direção X	<b>As2:</b>	Armadura principal na direção Y
<b>As3:</b>	Estribo horizontal	<b>As4:</b>	Estribo vertical
<b>As5:</b>	Armadura superior na direção X	<b>As6:</b>	Armadura superior na direção Y
<b>As7:</b>	Armadura de distribuição		

## 7.7. Verificação da Travessa

### Esforços da V1



fck = 30.00 MPa	Ecs = 26838 MPa
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 25.00 kN/m <sup>3</sup>

Dados							Envoltória							
Pilar Trecho	Apoio I e Io (m)	Larg Barra (m)	Carga distribuída		Temperatura		Retração (%)	Esforço axial		Vd (kN)	Rmáx (kN)	Mdmáx (kN.m)	Md+ (kN.m)	Md- (kN.m)
			Perm. (kN/m)	Acid. (kN/m)	Caso T1	Caso T2 (°C)		Nd (kN)	Rd (kN)					
1		0.70	67.50	0.00				0.00	0.00	61.42				-21.50
2		0.80	67.50	0.00				0.00	0.00	1499.15				-21.50 -1826.88
P1		1.40									2155.85			
3	1.95	0.80	67.50	0.00				0.00	0.00	1492.71				-1818.83 -21.50
4	1.50	0.70	67.50	0.00				0.00	0.00	61.43				-21.50

## Resultados da Viga V1

fck = 30.00 MPa	Ecs = 26838 MPa
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 25.00 kN/m <sup>3</sup>

Dados			Resultados						
Pilar	Apoio 1 e 1o (m)	Seção (cm)	As Inf (cm <sup>2</sup> )	As Sup (cm <sup>2</sup> )	As esq trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw min (cm <sup>2</sup> )	As dir trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw Pele (cm <sup>2</sup> )	Fissura (mm)
									0.00
1	1.50	180.00 x 150.00	8 ø 25.0 40.50			ø 8.0 c/ 15		2x15 ø 8.0	0.00
P1	1.40			8 ø 25.0 40.50					0.26
2	1.50	180.00 x 150.00	8 ø 25.0 40.50			ø 8.0 c/ 15		2x15 ø 8.0	0.00
									0.00

## 7.8. Verificação da Laje de Transição

<b>LAJE PISTA</b>	fck = 30.00 MPa	E = 26838 MPa	Peso Espec = 25.00 kN/m <sup>3</sup>
<b>Lance 3</b>		cobr = 5.50 cm	

Seção (cm)				Cargas (kN/m <sup>2</sup> )				Temperatura Caso T1 Caso T2 (°C)	Retração Deform. X Deform. Y (%)
Radier	H	Elevação	Nível	Peso Próprio	Acidental Revestimento	Paredes Outras	Total		
RAD 1	25	0.00	780.00	6.25	0.00 0.00	0.00 30.00	36.25		

### Resultados da Laje de Transição

<b>LAJE PISTA</b>	fck = 30.00 MPa	E = 26838 MPa	Peso Espec = 25.00 kN/m <sup>3</sup>
<b>Lance 3</b>		cobr = 5.50 cm	

Nome	Espessura (cm)	Carga (kN/m <sup>2</sup> )	Mdx (kN.m/m)	Mdy (kN.m/m)	Asx	Asy
RAD 1	25	36.25	3.81	3.91	As = 2.56 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/10 - 3.12 cm <sup>2</sup> /m)	As = 2.65 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/10 - 3.12 cm <sup>2</sup> /m)

## 7.9. Verificação transversal

Figura 7-12 - ELU - Envoltória Momento Fletor

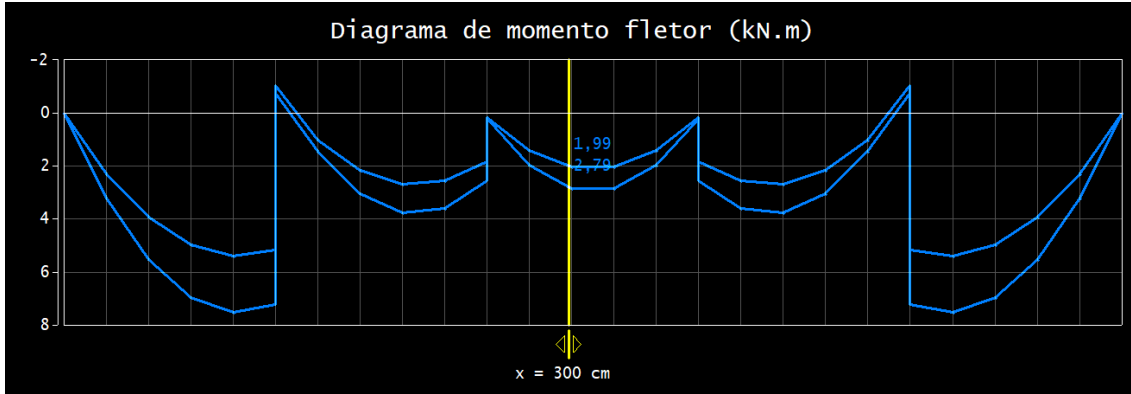


Figura 7-13 - ELU - Envoltória Cortante

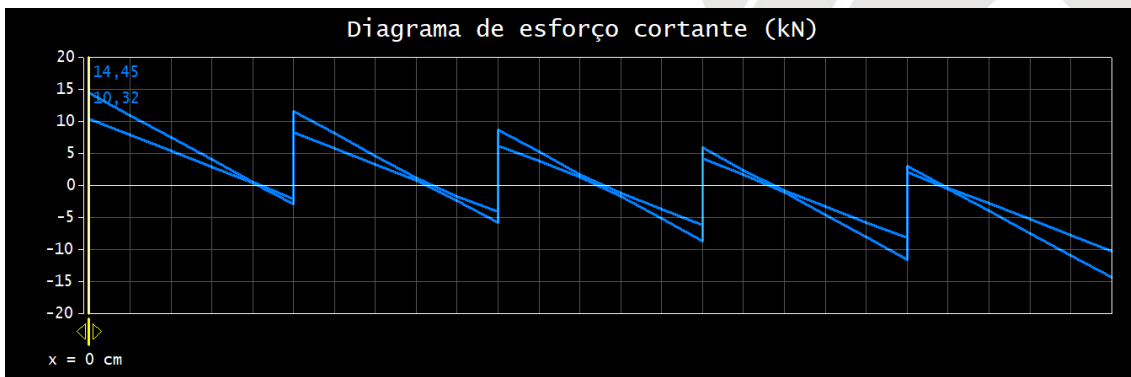


Figura 7-14 - ELU Envoltória Deslocamentos

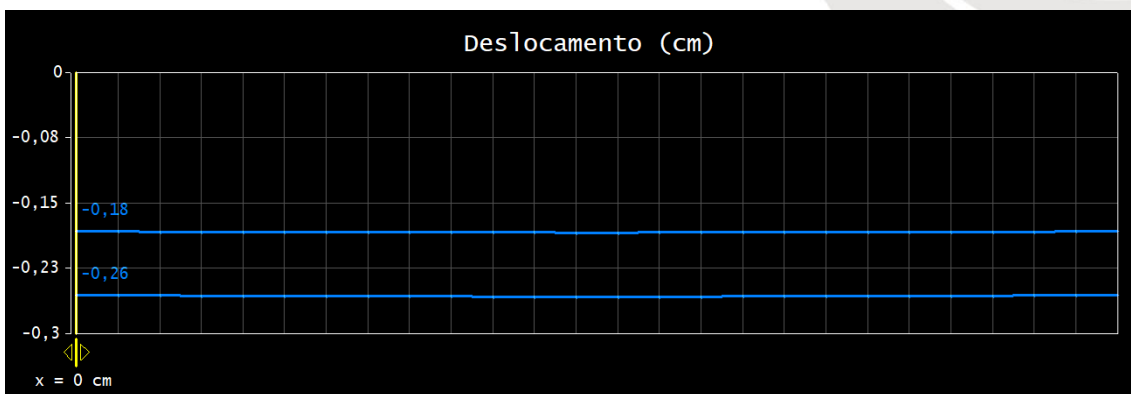


Figura 7-15 -Perdas de Protensão

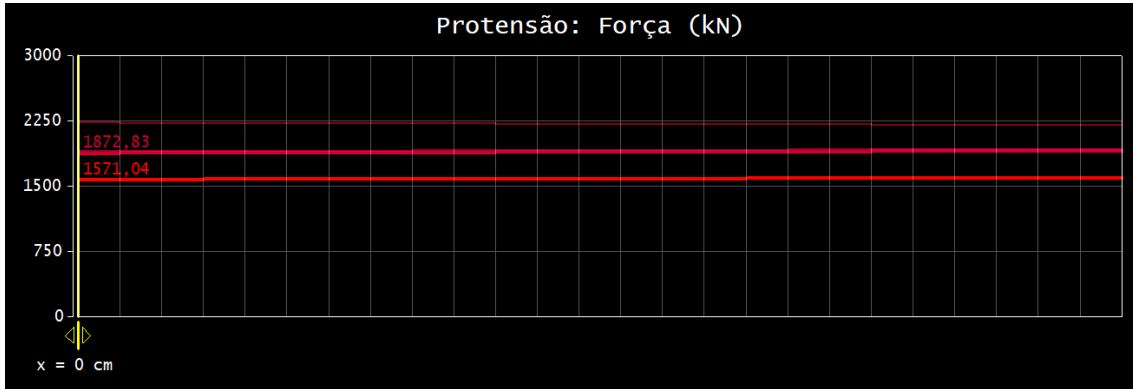


Figura 7-16 - ELS - Formação de fissuras

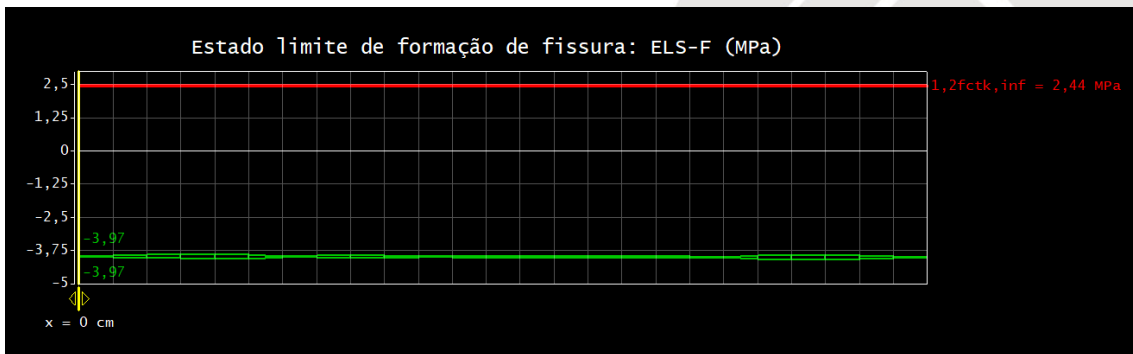


Figura 7-17 - ELS - Descompressão

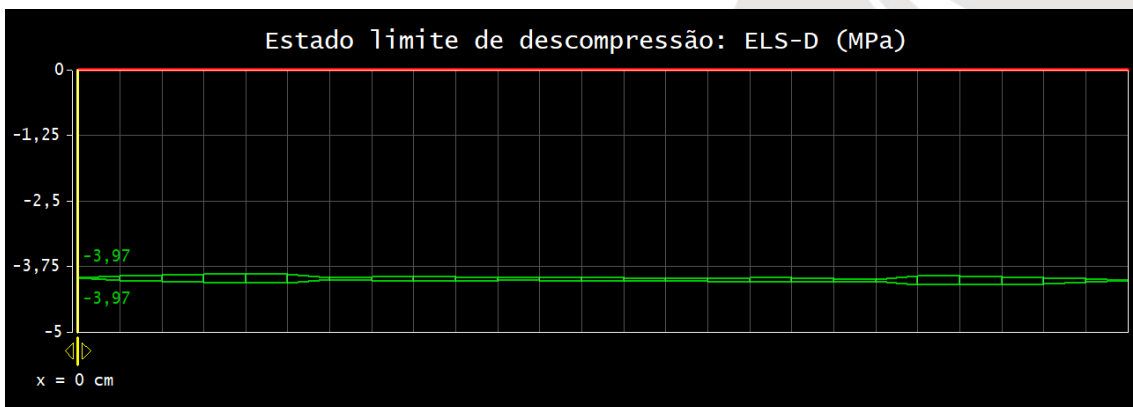


Figura 7-18 - ELU- Ato da Protensão

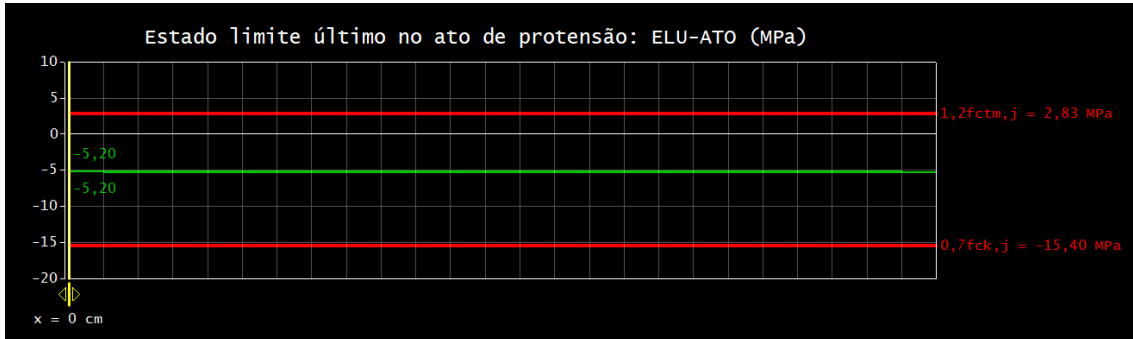
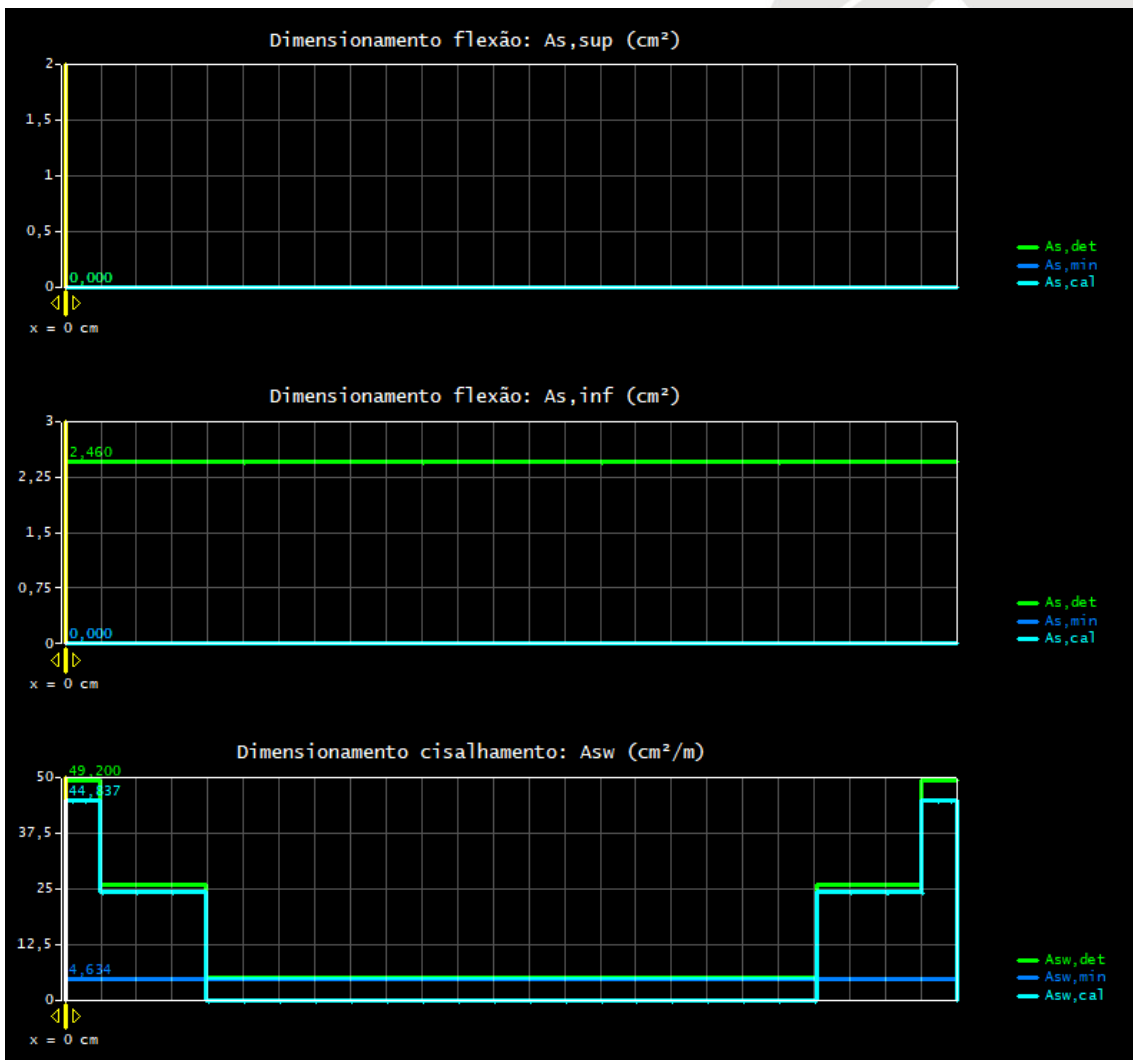
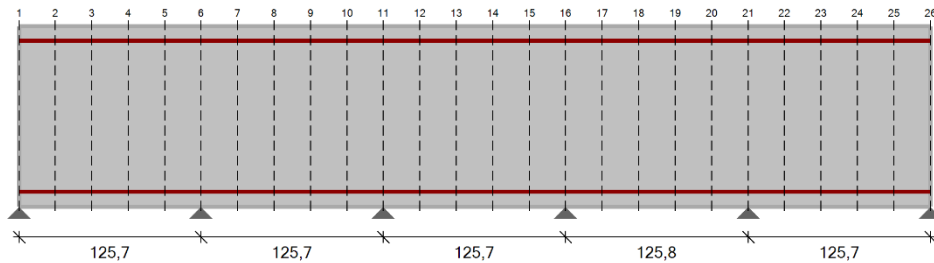


Figura 7-19 - ELU - Dimensionamento



Dados iniciais

## Geometria:



### Concreto:

$$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$$

$$E_c = 27 \text{ GPa}$$

$$f_{cj} = 22 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm,j} = 2,36 \text{ MPa}$$

$$E_{c,j} = 23 \text{ GPa}$$

$$\gamma_c = 1,40$$

### Armadura ativa:

$$f_{ptk} = 1900,00$$

$$f_{pyk} = 1710,00$$

$$E_p = 200 \text{ GPa}$$

$$\gamma_p = 1,15$$

### Armadura passiva:

$$f_{yk} = 500,00$$

$$E_s = 210 \text{ GPa}$$

$$\gamma_s = 1,15$$

## Seção transversal

Tabela 1: Propriedades geométricas seção transversal (ATO de protensão)

Seção	x (m)	h (m)	y <sub>i</sub> (m)	y <sub>s</sub> (m)	A <sub>c</sub> (m <sup>2</sup> )	I <sub>c</sub> (m <sup>4</sup> )	W <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	W <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> )
1	0	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204	0,0481	0,0481
						7	7	7

2	0,2514	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
3	0,5028	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
4	0,7542	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
5	1,0056	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
6	1,257	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
7	1,5084	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
8	1,7598	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
9	2,0112	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
10	2,2626	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
11	2,514	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
12	2,7654	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
13	3,0168	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
14	3,2682	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
15	3,5196	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7

16	3,771	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
17	4,0226	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
18	4,2742	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
19	4,5258	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
20	4,7774	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
21	5,029	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
22	5,2804	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
23	5,5318	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
24	5,7832	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
25	6,0346	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
26	6,286	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7

**x - abscissa da seção**

**h – altura da seção transversal**

**$y_i$  - distância do centro de gravidade da seção à fibra inferior**

**$y_s$  - distância do centro de gravidade da seção à fibra superior**

**$A_c$  - área da seção transversal**

**$I_c$  - momento de inércia seção transversal**

**$W_i$  – módulo resistente da seção em relação a fibra inferior**

**$W_s$  – módulo resistente da seção em relação a fibra superior**

**Tabela 9: Propriedades geométricas seção transversal (FASE FINAL)**

<b>Seção</b>	<b>x (m)</b>	<b>h (m)</b>	<b><math>y_i</math> (m)</b>	<b><math>y_s</math> (m)</b>	<b><math>A_c</math> (m<sup>2</sup>)</b>	<b><math>I_c</math> (m<sup>4</sup>)</b>	<b><math>W_i</math> (m<sup>3</sup>)</b>	<b><math>W_s</math> (m<sup>3</sup>)</b>
1	0	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
2	0,2514	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
3	0,5028	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
4	0,7542	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
5	1,0056	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
6	1,257	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
7	1,5084	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7

8	1,7598	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
9	2,0112	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
10	2,2626	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
11	2,514	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
12	2,7654	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
13	3,0168	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
14	3,2682	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
15	3,5196	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
16	3,771	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
17	4,0226	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
18	4,2742	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
19	4,5258	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
20	4,7774	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
21	5,029	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7

22	5,2804	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
23	5,5318	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
24	5,7832	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
25	6,0346	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7
26	6,286	0,85	0,425	0,425	0,34	0,0204 7	0,0481 7	0,0481 7

**x - abscissa da seção**

**h – altura da seção transversal**

**$y_i$  - distância do centro de gravidade da seção à fibra inferior**

**$y_s$  - distância do centro de gravidade da seção à fibra superior**

**$A_c$  - área da seção transversal**

**$I_c$  - momento de inércia seção transversal**

**$W_i$  – módulo resistente da seção em relação a fibra inferior**

**$W_s$  – módulo resistente da seção em relação a fibra superior**

### Ações consideradas

A tabela 1 apresenta os casos de carregamentos considerados, bem com os correspondentes coeficientes de ponderação e fatores de combinações das cargas variáveis.

Tabela 10: Casos de carregamentos considerados

Caso	$\gamma_f$	$\gamma_f$ (fav.)	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Peso próprio (G0)	1,4	1	-	-	-
Hiperestático de protensão (HP)	1,1	0,9	-	-	-
Permanente (G1)	1,4	1	-	-	-
Acidental (Q)	1,4	-	0,7	0,6	0,4

$\gamma_f$  - coeficiente de ponderação para as ações

$\psi_0$  - fator de redução de combinação para ELU

$\psi_1$  - fator de redução de combinação frequente para ELS

$\psi_2$  - fator de redução de combinação quase permanente para ELS

### Combinações

A seguir são apresentadas as combinações de esforços solicitantes para os estados limites último e de serviço, obtidas de acordo com a NBR 8681.

### **Combinações últimas das ações (ELU)**

As combinações últimas normais são dadas pela seguinte expressão:

$$F_d = \sum_{i=1}^m \gamma_g F_{Gi,k} + \gamma_q \left( F_{Q1,k} + \sum_{j=2}^n \psi_{0j} F_{Qj,k} \right)$$

Onde:

$F_{G,k}$  é o valor característicos das ações permanentes;

$F_{Q1,k}$  é o valor característicos da ação variável admitida como principal;

$F_{Qj,k}$  é o valor característicos das ações variáveis secundárias.

### Combinações de serviço das ações

A seguir são definidas as combinações em serviço:

- Combinação quase permanente (CQPERM):  $F_{CQP} = \sum_{i=1}^m F_{Gi,k} + \sum_{j=1}^n \psi_{2j} F_{Qj,k}$

- Combinação frequente (CFREQ):  $F_{CF} = \sum_{i=1}^m F_{Gi,k} + \psi_1 F_{Q1,k} + \sum_{j=2}^n \psi_{2j} F_{Qj,k}$

- Combinação rara (CRARA):  $F_{CR} = \sum_{i=1}^m F_{Gi,k} + F_{Q1,k} + \sum_{j=2}^n \psi_{1j} F_{Qj,k}$

### Protensão

Tabela 11: Força e momento de protensão nos instantes  $T_0$  e  $T_\infty$

Seção	x (m)	P <sub>i</sub> (kN)	P <sub>0</sub> (kN)	MP <sub>0</sub> (kN.m)	P <sub>∞</sub> (kN)	MP <sub>∞</sub> (kN.m)
1	0	2344,00	1968,65	35,78	1625,88	29,55
2	0,2514	2344,00	1969,80	35,80	1626,69	29,56
3	0,5028	2344,00	1970,96	35,82	1627,51	29,58
4	0,7542	2344,00	1972,11	35,84	1628,34	29,59
5	1,0056	2344,00	1973,27	35,86	1629,19	29,61
6	1,257	2344,00	1974,44	35,88	1630,13	29,63
7	1,5084	2344,00	1975,61	35,90	1631,03	29,64
8	1,7598	2344,00	1976,76	35,93	1631,86	29,66
9	2,0112	2344,00	1977,92	35,95	1632,70	29,67
10	2,2626	2344,00	1979,08	35,97	1633,56	29,69
11	2,514	2344,00	1980,24	35,99	1634,45	29,70

12	2,7654	2344,00	1981,39	36,01	1635,30	29,72
13	3,0168	2344,00	1982,55	36,03	1636,14	29,74
14	3,2682	2344,00	1983,70	36,05	1636,99	29,75
15	3,5196	2344,00	1984,86	36,07	1637,86	29,77
16	3,771	2344,00	1986,01	36,09	1638,72	29,78
17	4,0226	2344,00	1987,16	36,11	1639,54	29,80
18	4,2742	2344,00	1988,32	36,14	1640,38	29,81
19	4,5258	2344,00	1989,47	36,16	1641,25	29,83
20	4,7774	2344,00	1990,63	36,18	1642,13	29,84
21	5,029	2344,00	1991,78	36,20	1642,94	29,86
22	5,2804	2344,00	1992,91	36,22	1643,71	29,87
23	5,5318	2344,00	1994,06	36,24	1644,57	29,89
24	5,7832	2344,00	1995,22	36,26	1645,44	29,90
25	6,0346	2344,00	1996,37	36,28	1646,32	29,92
26	6,286	2344,00	1997,53	36,30	1647,22	29,94

x - abscissa da seção

$P_i$  – força máxima aplicada à armadura de protensão pelo equipamento de tração

$P_o$  – força de protensão após as perdas imediatas ( $t=0$ )

$MP_o$  – momento isostático após as perdas imediatas ( $t=0$ )

$P_\infty$  – força de protensão após todas as perdas ao longo do tempo ( $t=\infty$ )

$MP_\infty$  – momento isostático de protensão após todas as perdas ao longo do tempo ( $t=\infty$ )

Esforços solicitantes

145

Tabela 12: Momento fletor combinações ELS e ELU (kN.m)

Seção	x (m)	M <sub>CQP</sub> , max	M <sub>CQP</sub> , min	M <sub>CF,ma</sub> x	M <sub>CF,mi</sub> n	M <sub>CR,ma</sub> x	M <sub>CR,mi</sub> n	M <sub>Sd,ma</sub> x	M <sub>Sd,mi</sub> n
1	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,251 4	22,94	-26,92	33,48	-41,31	54,56	-70,09	76,43	-98,88
3	0,502 8	44,25	-55,66	64,78	-85,09	105,8 4	- 143,9 6	148,2 6	- 202,8 3
4	0,754 2	63,98	-86,32	93,97	- 131,4 8	153,9 6	- 221,7 9	215,6 8	- 312,1 3
5	1,005 6	82,17	- 119,2 0	121,1 3	- 180,9 2	199,0 5	- 304,3 7	278,8 5	- 427,8 6
6	1,257	98,90	- 154,3 4	146,3 7	- 233,5 0	241,3 0	- 391,8 1	338,0 4	- 550,1 7
7	1,508 4	44,52	-83,72	81,12	- 111,2 3	154,3 3	- 166,2 5	230,6 2	- 224,1 9
8	1,759 8	31,89	-51,88	61,71	-63,94	121,3 7	-88,06	184,5 0	- 115,0 9
9	2,011 2	31,95	-65,04	61,61	-83,86	120,9 4	- 121,5 1	183,9 3	- 162,0 9

10	2,262 6	49,52	-96,29	88,05	- 130,6 7	165,1 1	- 199,4 3	245,7 9	- 271,1 1
11	2,514	83,16	- 151,4 1	141,7 5	- 210,1 2	258,9 1	- 327,5 3	379,4 5	- 448,4 5
12	2,765 4	53,29	- 105,1 7	96,39	- 141,2 9	182,6 0	- 213,5 4	272,4 8	- 289,1 5
13	3,016 8	26,59	-61,66	56,07	-76,29	115,0 5	- 105,5 6	177,9 0	- 138,1 9
14	3,268 2	26,57	-61,62	56,06	-76,23	115,0 2	- 105,4 6	177,8 6	- 138,0 6
15	3,519 6	53,28	- 105,1 2	96,38	- 141,2 2	182,5 9	- 213,4 3	272,4 6	- 289,0 0
16	3,771	83,17	- 151,3 6	141,7 5	- 210,0 4	258,9 1	- 327,4 1	379,4 4	- 448,2 7
17	4,022 6	49,42	-96,47	87,96	- 130,8 6	165,0 6	- 199,6 5	245,7 9	- 271,3 8
18	4,274 2	31,83	-65,18	61,51	-84,01	120,8 7	- 121,6 6	183,9 0	- 162,2 5

19	4,525 8	31,77	-52,02	61,61	-64,07	121,2 8	-88,19	184,4 5	- 115,2 3
20	4,777 4	44,42	-83,87	81,04	- 111,4 0	154,2 8	- 166,4 5	230,6 2	- 224,4 2
21	5,029	98,90	- 154,3 5	146,3 6	- 233,5 0	241,2 9	- 391,8 1	338,0 3	- 550,1 7
22	5,280 4	82,17	- 119,2 0	121,1 3	- 180,9 3	199,0 5	- 304,3 7	278,8 5	- 427,8 6
23	5,531 8	63,98	-86,32	93,97	- 131,4 8	153,9 6	- 221,7 9	215,6 8	- 312,1 3
24	5,783 2	44,25	-55,66	64,78	-85,09	105,8 4	- 143,9 6	148,2 6	- 202,8 4
25	6,034 6	22,94	-26,92	33,48	-41,31	54,56	-70,09	76,43	-98,88
26	6,286	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

x - abscissa da seção

$M_{CQP,max}$  – Momento fletor máximo para combinação quase permanente

$M_{CQP,min}$  – Momento fletor mínimo para combinação quase permanente

$M_{CF,max}$  – Momento fletor máximo para combinação frequente

$M_{CF,min}$  – Momento fletor mínimo para combinação frequente

$M_{CR,max}$  – Momento fletor máximo para combinação rara

$M_{CR,min}$  – Momento fletor mínimo para combinação rara

$M_{Sd,max}$  – Momento fletor máximo para combinação ELU

$M_{Sd,min}$  – Momento fletor mínimo para combinação ELU

Tabela 13: Esforço cortante combinações ELS e ELU (kN)

Seção	x (m)	$V_{CQP,max}$	$V_{CQP,min}$	$V_{CF,max}$	$V_{CF,min}$	$V_{CR,max}$	$V_{CR,min}$	$V_{Sd,max}$	$V_{Sd,min}$
		ax	in	x		x	n	x	
1	0	94,59	-	137,6	-	223,7	-	313,3	-
			103,4	3	159,3	2	271,3	8	383,2
			3		9		2		8
2	0,251	90,07	-	131,9	-	215,6	-	302,0	-
	4		112,2	2	171,5	3	290,1	6	408,8
			5		6		7		2
3	0,502	85,63	-	126,3	-	207,7	-	291,0	-
	8		121,0	3	183,7	3	309,0	1	434,3
			8		3		4		8
4	0,754	81,26	-	120,8	-	200,0	-	280,2	-
	2		130,7	5	197,0	3	329,8	2	462,6
			0		9		7		9

5	1,005	76,97	-	115,4	-	192,4	-	269,6	-
	6		141,1	7	211,6	9	352,7	6	493,8
			1		5		1		1
6	1,257	157,6	-	233,0	-	383,8	-	537,4	-
		4	151,5	3	226,2	0	375,6	3	525,7
			5		3		0		3
7	1,508	151,6	-	225,0	-	371,9	-	520,8	-
	4	1	119,6	5	181,8	4	306,2	2	430,6
			5		4		2		2
8	1,759	145,6	-	217,1	-	360,1	-	504,2	-
	8	1	128,3	1	193,8	2	324,8	8	455,8
			9		9		7		8
9	2,011	139,6	-	209,2	-	348,3	-	487,8	-
	2	3	218,7	1	328,2	8	547,4	4	766,6
			0		8		4		2
10	2,262	133,6	-	201,3	-	336,7	-	472,0	-
	6	7	226,6	5	339,0	0	564,0	7	789,5
			1		8		1		5
11	2,514	204,2	-	303,7	-	502,6	-	703,6	-
		6	234,5	2	349,9	4	580,6	9	812,8
			6		3		7		8
12	2,765	196,6	-	293,3	-	486,7	-	681,4	-
	4	1	173,6	1	262,1	2	438,9	0	615,8
			7		0		8		6
13	3,016	188,9	-	282,9	-	470,8	-	659,1	-
	8	7	181,3	2	272,4	1	454,8	4	637,2
			0		9		7		5

14	3,268 2	181,3 4	- 188,9 4	272,5 3	- 282,8 8	454,9 3	- 470,7 5	637,3 3	- 659,0 5
15	3,519 6	173,7 0	- 196,5 8	262,1 5	- 293,2 7	439,0 5	- 486,6 5	615,9 4	- 681,3 1
16	3,771	234,6 0	- 204,2 3	349,9 8	- 303,6 8	580,7 5	- 502,5 7	812,9 9	- 703,6 0
17	4,022 6	226,6 4	- 133,6 5	339,1 1	- 201,3 2	564,0 6	- 336,6 6	789,6 2	- 472,0 2
18	4,274 2	218,7 2	- 139,6 1	328,3 0	- 209,1 9	547,4 7	- 348,3 5	766,6 7	- 487,8 0
19	4,525 8	128,4 1	- 145,5 9	193,9 0	- 217,1 0	324,9 0	- 360,1 0	455,9 2	- 504,2 5
20	4,777 4	119,6 6	- 151,6 1	181,8 5	- 225,0 5	306,2 3	- 371,9 2	430,6 4	- 520,8 1
21	5,029	151,5 5	- 157,6 4	226,2 4	- 233,0 3	375,6 0	- 383,8 0	525,7 3	- 537,4 3
22	5,280 4	141,1 2	-76,96	211,6 5	- 115,4 7	352,7 1	- 192,4 8	493,8 1	- 269,6 6

23	5,531 8	130,7 0	-81,26	197,0 9	- 120,8 5	329,8 8	- 200,0 3	462,6 9	- 280,2 1
24	5,783 2	121,0 8	-85,63	183,7 3	- 126,3 3	309,0 4	- 207,7 3	434,3 8	- 291,0 1
25	6,034 6	112,2 5	-90,07	171,5 6	- 131,9 2	290,1 7	- 215,6 3	408,8 2	- 302,0 6
26	6,286	103,4 3	-94,58	159,3 9	- 137,6 3	271,3 2	- 223,7 2	383,2 8	- 313,3 8

x - abscissa da seção

$V_{CQP,max}$  – Esforço cortante máximo para combinação quase permanente

$V_{CQP,min}$  – Esforço cortante mínimo para combinação quase permanente

$V_{CF,max}$  – Esforço cortante máximo para combinação frequente

$V_{CF,min}$  – Esforço cortante mínimo para combinação frequente

$V_{CR,max}$  – Esforço cortante máximo para combinação rara

$V_{CR,min}$  – Esforço cortante mínimo para combinação rara

$V_{Sd,max}$  – Esforço cortante máximo para combinação ELU

$V_{Sd,min}$  – Esforço cortante mínimo para combinação ELU

## Estado limite de formação de fissura (ELS-F)

Tabela 14: Verificação ELS-F ( $\sigma_c \leq 2,44$  MPa)

Seção	x (m)	$\sigma_{c,min}$ (MPa)	$\sigma_{c,max}$ (MPa)
-------	-------	---------------------------	---------------------------

1	0	-5,40	-4,17
2	0,2514	-6,09	-3,48
3	0,5028	-6,75	-2,83
4	0,7542	-7,35	-2,22
5	1,0056	-7,93	-1,65
6	1,257	-9,74	0,15
7	1,5084	-7,10	-2,50
8	1,7598	-6,70	-2,90
9	2,0112	-6,70	-2,91
10	2,2626	-7,25	-2,36
11	2,514	-8,55	-1,06
12	2,7654	-7,43	-2,19
13	3,0168	-6,59	-3,03
14	3,2682	-6,60	-3,03
15	3,5196	-7,44	-2,20
16	3,771	-8,56	-1,08
17	4,0226	-7,27	-2,38
18	4,2742	-6,72	-2,93
19	4,5258	-6,73	-2,93
20	4,7774	-7,13	-2,53
21	5,029	-9,77	0,11
22	5,2804	-7,97	-1,70
23	5,5318	-7,41	-2,27
24	5,7832	-6,81	-2,87
25	6,0346	-6,16	-3,53
26	6,286	-5,47	-4,22

x - abscissa da seção

$\sigma_{c,min}$  – Tensão mínima nas fibras de concreto (negativo para compressão)

$\sigma_{c,max}$  – Tensão máxima nas fibras de concreto (negativo para compressão)

Estado limite de descompressão (ELS-D)

Tabela 15: Verificação ELS-D ( $\sigma_c \leq 0$ )

Seção	x (m)	$\sigma_{c,min}$ (MPa)	$\sigma_{c,max}$ (MPa)
1	0	-5,40	-4,17
2	0,2514	-5,87	-3,69
3	0,5028	-6,32	-3,25
4	0,7542	-6,73	-2,85
5	1,0056	-7,11	-2,47
6	1,257	-8,09	-1,50
7	1,5084	-6,34	-3,26
8	1,7598	-6,08	-3,52
9	2,0112	-6,08	-3,52
10	2,2626	-6,45	-3,16
11	2,514	-7,33	-2,28
12	2,7654	-6,53	-3,09
13	3,0168	-5,98	-3,64
14	3,2682	-5,98	-3,65
15	3,5196	-6,54	-3,09
16	3,771	-7,34	-2,30
17	4,0226	-6,47	-3,18
18	4,2742	-6,10	-3,54
19	4,5258	-6,11	-3,55

20	4,7774	-6,37	-3,29
21	5,029	-8,13	-1,54
22	5,2804	-7,16	-2,51
23	5,5318	-6,79	-2,89
24	5,7832	-6,38	-3,30
25	6,0346	-5,94	-3,74
26	6,286	-5,47	-4,22

x - abcissa da seção

$\sigma_{c,min}$  – Tensão mínima nas fibras de concreto (negativo para compressão)

$\sigma_{c,max}$  – Tensão máxima nas fibras de concreto (negativo para compressão)

### Estado limite de último no ato de protensão (ELU-ATO)

Tabela 16: Verificação ELU-ATO ( $-15,4 \text{ MPa} \leq \sigma_c \leq 2,83 \text{ MPa}$ )

Seção	x (m)	$\sigma_{c,min}$ (MPa)	$\sigma_{c,max}$ (MPa)
1	0	-7,19	-5,55
2	0,2514	-7,23	-5,52
3	0,5028	-7,26	-5,49
4	0,7542	-7,28	-5,48
5	1,0056	-7,29	-5,48
6	1,257	-7,29	-5,49
7	1,5084	-6,62	-6,17
8	1,7598	-6,64	-6,15
9	2,0112	-6,65	-6,15
10	2,2626	-6,65	-6,15
11	2,514	-6,64	-6,17
12	2,7654	-6,55	-6,27

13	3,0168	-6,56	-6,26
14	3,2682	-6,57	-6,27
15	3,5196	-6,56	-6,28
16	3,771	-6,66	-6,19
17	4,0226	-6,68	-6,18
18	4,2742	-6,69	-6,18
19	4,5258	-6,68	-6,19
20	4,7774	-6,67	-6,21
21	5,029	-7,35	-5,54
22	5,2804	-7,36	-5,53
23	5,5318	-7,36	-5,54
24	5,7832	-7,35	-5,56
25	6,0346	-7,33	-5,59
26	6,286	-7,29	-5,63

x - abscissa da seção

$\sigma_{c,min}$  – Tensão mínima nas fibras de concreto (negativo para compressão)

$\sigma_{c,max}$  – Tensão máxima nas fibras de concreto (negativo para compressão)

## 8. MEMORIAL DE QUANTITATIVOS

### SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 Administração local

Ver anexo.

1.2 93584 Execução de depósito em canteiro de obra em chapa de madeira compensada, não incluso mobiliário. AF\_04/2016

1.3 (74209/001) Placa de obra

A= 12,5 m<sup>2</sup>

### MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

2.0 Mobilização e Desmobilização

Ver anexo.

### INFRAESTRUTURA

3.1 (2306071) Estaca raiz perfurada na rocha com D = 40 cm – confecção

L= 8\*1+10\*3+8\*1

L= 46 m

3.2 (2306066) Estaca raiz perfurada no solo com D = 40 cm - confecção

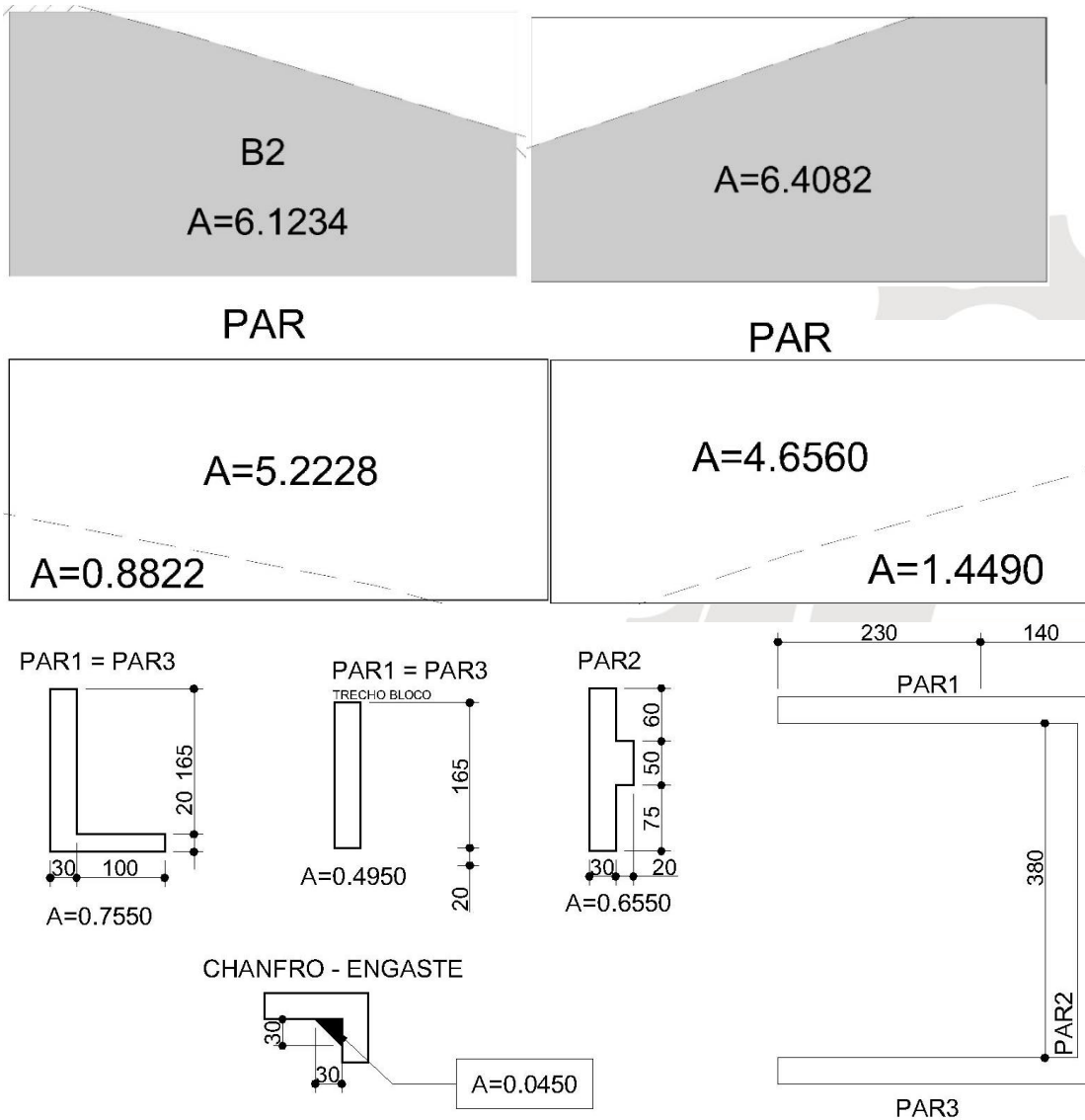
L= 8\*6+10\*1,6+8\*8,3

L=106,4 m

3.3 (230249) Arrasamento de estacas de concreto com diâmetro ou largura = 40 cm

Un= 26

### 3.4 (4805750) Escavação manual em material de 1a categoria



$$V = 4,4 * (6,1234 + 6,4082) + 3,8 * (0,8822 + 1,4490) =$$

$$V = 64 \text{ m}^3$$

### 3.5 (4915671) Reaterro e compactação com soquete vibratório

$$V = 3,8 * (5,2228 + 4,6560)$$

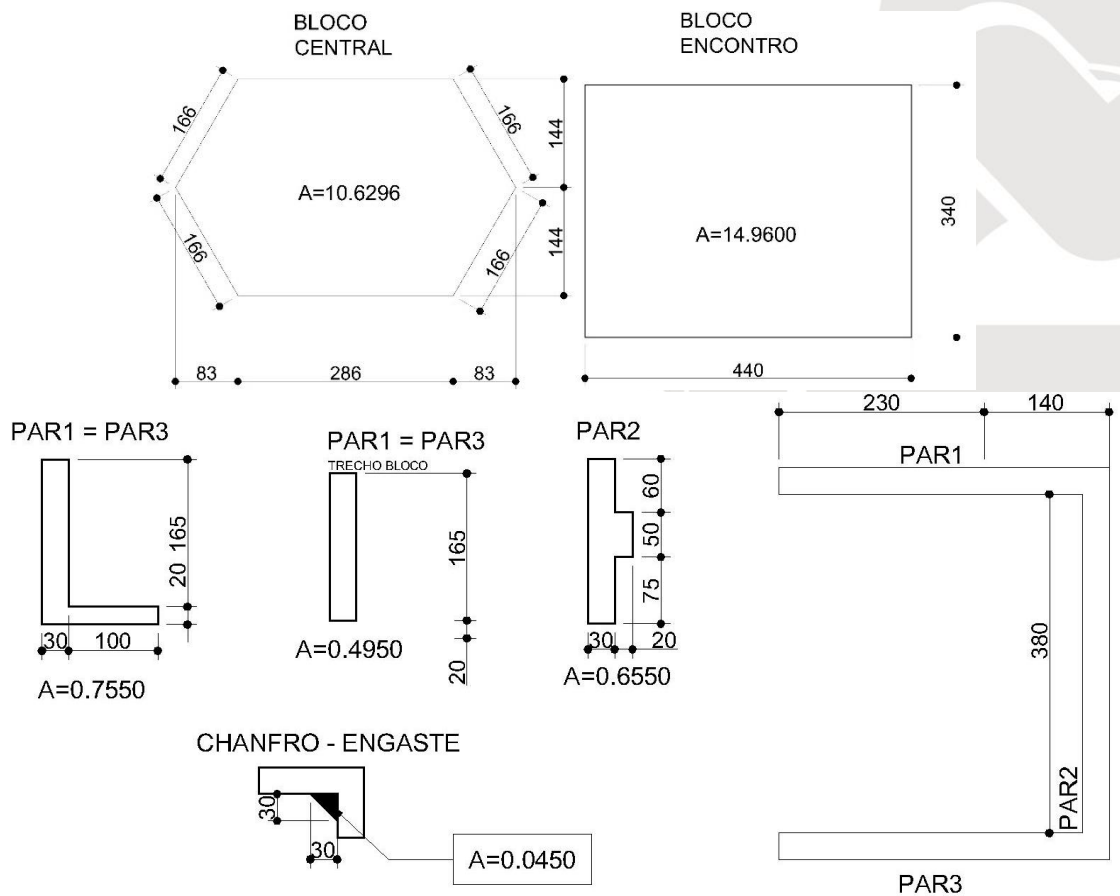
$$V = 37.56 \text{ m}^3$$

### 3.6 (3108016) Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada

$$A = 2 * ((2 * (4,4 + 3,4)) * 2) + 12,37 * 2,3 + 18,48 + 46 + 27,36 + 6,6$$

$$A = 180,71 \text{ m}^2$$

### 3.7 (1107900) Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais



$$V = 14,96 * 2 * 2 + 10,63 * 2,3 + 0,755 * 2 * 2,3 + 0,495 * 2 * 1,4 + 0,655 * 3,8 + 0,045 * 2 * 1,65 - 2,03$$

$$V = 97,27 \text{ m}^3$$

### 3.8 (407819) Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação

$$P = 2303,6 + 1241,2 + 1852,8 =$$

P= 5397 kg

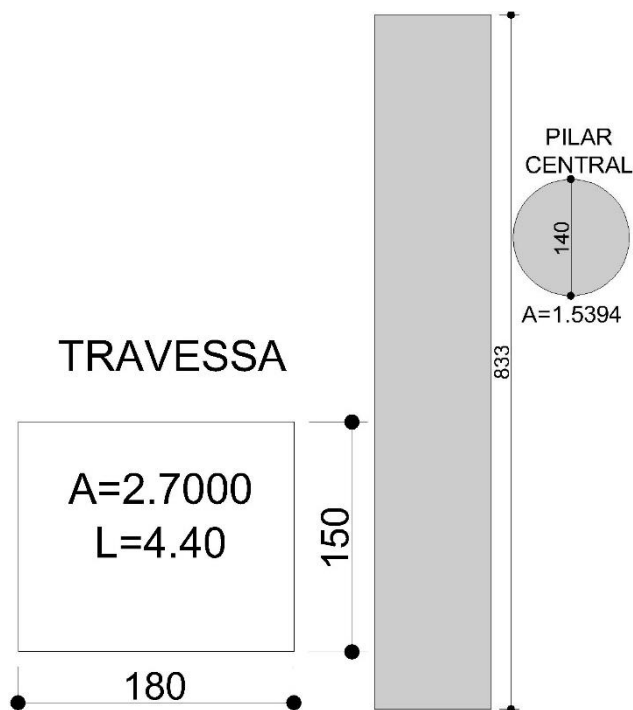
**3.9 (407820) Armação em aço CA-60 – fornecimento, preparo e colocação**

P= 169,2 + 96,7

P= 265,9 kg

**MESOESTRUTURA**

**4.1 (3108016) Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada**



$$A = 2 \cdot (1,8 + 1,5) \cdot 4,4 + \pi \cdot 1,4 \cdot (8,33 - 2,3 - 1,5)$$

$$A = 57,76 \text{ m}^2$$

**4.2 (2108170) Escoramento com pontaletes D = 15 cm - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada**

$$A = 74,3 \text{ m}^2$$

**4.3 (1108112) Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais**

$$V = 2,7 * 4,4 + 1,5394 * 8,33$$

$$V = 27,7m^3$$

**4.4 (407819) Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação**

$$P = 719,9 + 818,1$$

$$P = 1538 \text{ kg}$$

**4.5 (307731) Aparelho de apoio de neoprene fretado para estruturas moldadas no local - fornecimento e instalação**

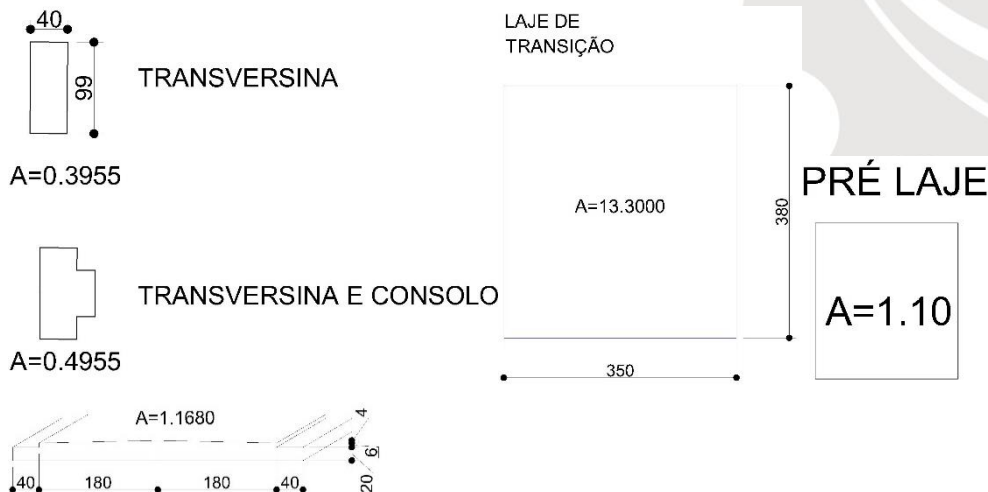
$$V = 12 * 4 * 4 * 0,5 = 96 \text{ dm}^3$$

$$V_{\text{amostra}} = 1 * 4 * 4 * 0,5 = 8 \text{ dm}^3$$

$$V_{\text{total}} = 104 \text{ dm}^3$$

**SUPERSTRUTURA**

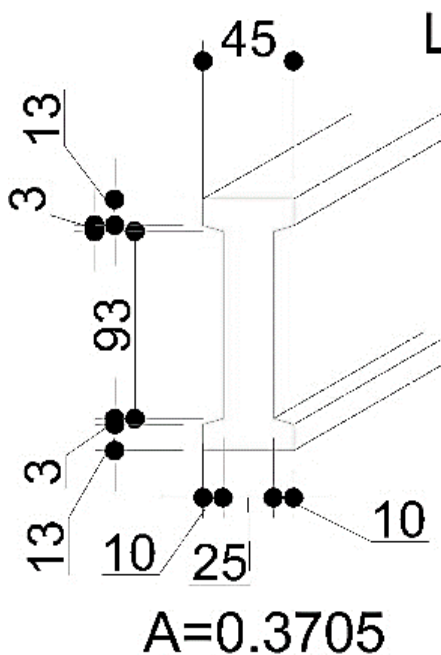
**5.1 (3108016) Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada**



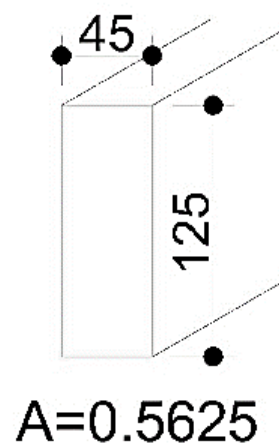
$$A = [6(0,4 + 2 * 0,99)] * 4 + 4 * (0,2 + 0,5) * 0,5 + 104 * (1 * 1,1 + 1,1 * 2 + 1 * 2) + (13,3 + (3,8 + 3,5) * 2) * 2 + 1,55 * 52$$

$$A = 297,41 \text{ m}^2$$

- 5.2 (3106427) Fôrma metálica para viga de concreto pré-moldada protendida para OAE - utilização de 20 vezes - confecção, instalação e retirada**



$$A=53,1 + 18,6 + 428,68$$



$$A= 500,4m^2$$

- 5.3 (1107900) Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais**

$$V= 0,4*0,99*4 - 0,4*0,99*0,25*3 + 104*1,1*1*0,08 + 13,3*0,25*2 + 1,168*52 - 104*1,1*1*0,08$$

$$V= 66,368 m^3$$

- 5.4 (1107908) Concreto fck = 40 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais**

$$V= 10,13 + 2,8 + 48,91$$

$$V= 61,83 m^3$$

- 5.5 (407819) Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e Colocação**

$$P= 196,2 + 4874,2 + 1415,8 + 572,2 + 1519,4 + 7517,2$$

P= 16.095 kg

**5.6 (4507956) Cordoalha CP 190 RB D = 12,7 mm - fornecimento, preparo e colocação**

P=336,0 kg

**5.7 (4507766) Ancoragem ativa para 4 cordoalhas D = 12,7 mm com placa de ancoragem, bloco, cunhas tripartidas, trombeta e protensão**

UN= 4\*6= 24 unidades

**5.8 (4507800) Ancoragem passiva aderente para 4 cordoalhas D = 12,7 mm - fornecimento e instalação**

UN= 4\*6= 24 unidades

**5.9 (4507828) Bainha metálica diâmetro 40 mm para 4 cordoalhas D = 12,7 mm, semirrígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento**

L=105,6

**5.10 (4507957) Cordoalha CP 190 RB D = 15,2 mm - fornecimento, preparo e colocação**

P=4440,04 kg

**5.11 (44508193) Ancoragem ativa para 8 cordoalhas D = 15,2 mm com placa de ancoragem, bloco, cunhas tripartidas, trombeta e protensão**

UN= 3\*6= 18 unidades

**5.12 (4507803) Ancoragem passiva aderente para 8 cordoalhas D = 15,2 mm - fornecimento e instalação**

UN= 3\*6= 18 unidades

**5.13 (4507836) Bainha metálica diâmetro 65 mm para 8 cordoalhas D = 15,2 mm, semirrígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento**

$$L = 6 \cdot (26,22 + 26,28 + 26,2)$$

$$L = 472,2\text{m}$$

**5.13 (3806420) Lançamento de viga pré-moldada de até 500 kN com utilização de guindaste**

$$\text{UN} = 3 \cdot 2$$

$$\text{UN} = 6$$

**4.13 (5915366) Carga, descarga e manobra de vigas pré-moldadas de até 500 kN em cavalo mecânico com reboque de 6 eixos com t 53,03**

$$\text{UN} = 3 \cdot 2$$

$$\text{UN} = 6$$

**5.14 (3713621) Barreira simples de concreto, armada, moldada no local (perfil New Jersey) - H = 810 + 100 mm**

$$\text{UN} = 2 \cdot 26 \cdot 2$$

$$\text{UN} = 104$$

## ACABAMENTO

**6.1 (307734) Junta de dilatação em perfil extrudado de borracha vulcanizada de 25 x 50 mm - fornecimento e instalação**

$$L = 4,4 \cdot 3$$

$$L = 13,2\text{m}$$

**6.2 (4915672) Limpeza de ponte**

$$L = 4,1 \cdot 26 \cdot 2$$

$$L = 213,2\text{m}$$

**6.3 (3808043) Pintura manual com nata de cimento - 3 demãos**

**BARREIRA  
NEW JERSEY**



A=0.1868  
P= 2.2069

A= 2,21\*104

A= 229.9 m<sup>2</sup>

**6.4 (2007971) Dreno de PVC D = 100 mm - fornecimento e instalação**

UN= (52/4 +1) \* 2

UN= 28

**TRANSPORTES**

Ver anexo.



## 9. CÓPIA DAS ART'S



Anotação de Responsabilidade Técnica -  
ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO

**1220200070087**

Equipe vinculada à 1220200068747

## Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

## 1. Responsável Técnico

DAVI HOFFMANN FERREIRA

RNP: 1210393948

Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Registro: 24753

Empresa Contratada: OLIMPO ENGENHARIA

Registro: 35567

## 2. Dados do Contrato

Contratante: EXITO CONSULTORIA LTDA

CPF/CNPJ: 25.993.540/0001-44

Rua: RUA I

Bairro: ALVORADA

Número: 105

Cidade: CUIABÁ

UF: MT

País: Brasil

Contrato: 20-018

Celebrado em: 04/05/2020

CEP: 78.048-487

Valor: R\$ 15.000,00

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA

Vinculado à ART: 1220200068747

Ação Institucional:

## 3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
PONTE DE CONCRETO SOBRE O RIO SOBRETUDO NO PA FICA FACA	ZONA RURAL	0	COMUNIDADE LOTE 11	NOVA BRASILÂNDIA	MT	BRA	78.860-000	014°58'20.55" S 054°56'01.13" O
Data de Início: 04/05/2020		Previsão Término: 04/12/2020			Código:			
Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO		Proprietário: MUNICIPIO DE NOVA BRASILANDIA			CPF/CNPJ: 15.023.963/0001-88			
Finalidade:								

## 4. Atividades Técnicas

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Estruturas - Obras de Arte					
	Projeto	de pontes		264,0000	metro quadrado
	Elaboração de orçamento	de pontes		264,0000	metro quadrado
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART					

## 5. Observações

## 6. Declarações

Cláusula Compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio de Centro de Mediação de Arbitragem - CMA vinculado ao CREA-MT, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

Profissional

Contratante

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

## 7. Entidade de Classe

## 8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local

/ /

data

009.373.251-12 - DAVI HOFFMANN FERREIRA

25.993.540/0001-44 - EXITO CONSULTORIA LTDA

## 9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mt.org.br](http://www.crea-mt.org.br) ou [www.confea.org.br](http://www.confea.org.br).

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.crea-mt.org.br](http://www.crea-mt.org.br) [cate@crea-mt.org.br](mailto:cate@crea-mt.org.br)  
tel: (65)3315-3000



**CREA-MT**  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de  
Mato Grosso

Valor ART: R\$ 88,78

Registrada em 02/06/2020

Valor Pago: R\$ 88,78

Nosso Número: 14000000001244448



Anotação de Responsabilidade Técnica -  
ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO  
**1220200068747**

### Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

#### 1. Responsável Técnico

**JONNY WILLIAN JESUS ROCHA**

RNP: 1208234340

Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Registro: 20434

Empresa Contratada: ÊXITO CONSULTORIA LTDA

Registro: 48302

#### 2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICÍPIO DE NOVA BRASILÂNDIA

CPF/CNPJ: 15.023.963/0001-88

Rua: AV. VEREADOR GENIVAL NUNES ARAUJO

Bairro: CENTRO

Número: 993

Cidade: NOVA BRASILÂNDIA

UF: MT

País: Brasil

Contrato: 028/2020

Celebrado em: 19/03/2020

CEP: 78.860-000

Valor: R\$ 54.000,00

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Vinculado à ART:

Ação Institucional:

#### 3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
PONTE DE CONCRETO SOBRE O RIO SOBRETUDO NO PA FICA FACA	ZONA RURAL	0	COMUNIDADE LOTE 11	NOVA BRASILÂNDIA	MT	BRA	78.860-000	014°58'20.55" S 054°56'01.13" O
Data de Início: 20/03/2020		Previsão Término: 20/09/2020		Código:				
Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO		Proprietário: MUNICÍPIO DE NOVA BRASILÂNDIA		CPF/CNPJ: 15.023.963/0001-88				
Finalidade:								

#### 4. Atividades Técnicas

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Estruturas - Obras de Arte					
	Projeto	de pontes		264,0000	metro quadrado
	Estudo	de pontes		264,0000	metro quadrado
	Elaboração de orçamento	de pontes		264,0000	metro quadrado
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART					

#### 5. Observações

#### 6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

#### 7. Entidade de Classe

#### 8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local

data

005.375.421-24 - JONNY WILLIAN JESUS ROCHA

15.023.963/0001-88 - MUNICÍPIO DE NOVA BRASILÂNDIA

#### 9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.  
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mt.org.br](http://www.crea-mt.org.br) ou [www.confea.org.br](http://www.confea.org.br).  
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.crea-mt.org.br](http://www.crea-mt.org.br) [cate@crea-mt.org.br](mailto:cate@crea-mt.org.br)  
tel: (65)3315-3000



**CREA-MT**  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de  
Mato Grosso

Valor ART: R\$ 233,94

Registrada em 01/06/2020

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso Número: 14000000001228140



Anotação de Responsabilidade Técnica -  
ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO  
1220200060706

### Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

#### 1. Responsável Técnico

FREDERICO TAVARES SOARES

RNP: 1304267962

Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Registro: 6242

Empresa Contratada: SOARES SONDAGENS LTDA

Registro: 31926

#### 2. Dados do Contrato

Contratante: EXITO CONSULTORIA LTDA.

CPF/CNPJ: 25.993.540/0001-44

Rua: RUA I

Bairro: ALVORADA

Número: SALA 22

Cidade: CUIABÁ

UF: MT

País: Brasil

Contrato: P.031a-2020

Celebrado em: 05/05/2020

CEP: 78.000-000

Valor: R\$ 16.000,00

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA

Vinculado à ART:

Ação Institucional:

#### 3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
PONTE DE CONCRETO SOBRE O RIO SOBRETUDO NO PA FICA FACA	ZONA RURAL	S/N	COMUNIDADE LOTE 11	NOVA BRASILÂNDIA	MT	BRA	78.000-000	014°58'20.55" S 054°56'01.13" O
Data de Início: 05/05/2020		Previsão Término: 20/05/2020			Código:			
Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO		Proprietário: MUNICÍPIO DE NOVA BRASILÂNDIA			CPF/CNPJ: 15.023.963/0001-88			
Finalidade:								

#### 4. Atividades Técnicas

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Geotecnia e Geologia da Engenharia - Sondagens					
	Execução de serviço técnico	de sondagem geotécnica	mista	20,2000	metro
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART					

#### 5. Observações

EXECUÇÃO DE 02(DUAS) SONDAGENS MISTAS, TOTALIZANDO 20,20 METROS PARA PONTE DE CONCRETO SOBRE O RIO SOBRETUDO.

#### 6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

#### 7. Entidade de Classe

#### 8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

CUIABÁ/ MT

18, 05, 2020

Local

data

582.757.621-20 - FREDERICO TAVARES SOARES

25.993.540/0001-44 - EXITO CONSULTORIA LTDA.

#### 9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.  
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mt.org.br](http://www.crea-mt.org.br) ou [www.confea.org.br](http://www.confea.org.br).  
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.crea-mt.org.br](http://www.crea-mt.org.br) [cate@crea-mt.org.br](mailto:cate@crea-mt.org.br)  
tel: (65)3315-3000



**CREA-MT**  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de  
Mato Grosso

Valor ART: R\$ 233,94

Registrada em 14/05/2020

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso Número: 14000000001134570



## 10. CONSIDERAÇÃO FINAL

Este memorial descritivo tem o objetivo:

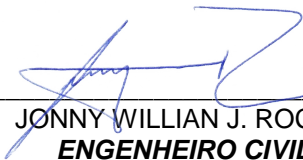
- I. Estabelecer criteriosamente todos os materiais e componentes envolvidos, bem como a sistemática construtiva utilizada;
- II. Definir os parâmetros mínimos a serem atendidos para a aquisição de materiais e equipamentos e a execução de serviços especificados em projeto;

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.



---

JONNY WILLIAN J. ROCHA  
**ENGENHEIRO CIVIL**  
CREA MT020434



---

DAVI HOFFMANN FERREIRA  
**ENGENHEIRO CIVIL**  
CREA 121039394-8

# ANEXOS

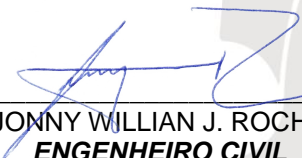


# DECLARAÇÕES




## DECLARAÇÃO DE DATA BASE DO ORÇAMENTO

Declaro para os devidos fins e legais que a data base do orçamento da Obra de construção da ponte de concreto sobre o Rio Sobretudo no PA Fica Fica (comunidade Lote 11) foi **outubro de 2019**.



---

JONNY WILLIAN J. ROCHA  
**ENGENHEIRO CIVIL**  
CREA MT020434

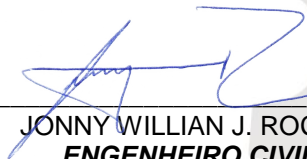


---

DAVI HOFFMANN FERREIRA  
**ENGENHEIRO CIVIL**  
CREA 121039394-8

## DECLARAÇÃO DE METODOLOGIA DO ORÇAMENTO

Declaro para os devidos fins e legais que foram adotados para base de cálculo da Planilha Orçamentaria os Boletins **SEM DESONERAÇÃO**, por serem mais vantajosos para o município.



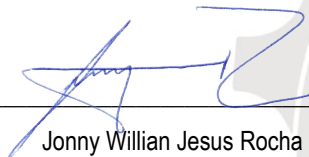
JONNY WILLIAN J. ROCHA  
**ENGENHEIRO CIVIL**  
CREA MT020434



DAVI HOFFMANN FERREIRA  
**ENGENHEIRO CIVIL**  
CREA 121039394-8

## DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE EM ACESSIBILIDADE

Eu, **Jonny Willian Jesus Rocha, Engenheiro Civil – CREA Nº 12082343-0**, na qualidade de representante da Êxito Assessoria CNPJ 25.993.540/0001-44, e **Davi Hoffmann Ferreira – CREA 121039394-8**, responsáveis Técnicos pelo Projeto da Ponte de Concreto sobre o Rio Sobretudo no PA Fica Faca (comunidade Lote 1), no município de Nova Brasilândia-MT, vinculado ao convênio nº **893954/2019**, **DECLARAMOS** para fins do disposto no Anexo I da Instrução Normativa nº 02, de 09 de outubro de 2017, do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, que foram verificados a necessidade dos itens de acessibilidade constantes da Lista de Verificação de Acessibilidade anexa.



Jonny Willian Jesus Rocha  
Engenheiro Civil  
CREA 12082343-0



DAVI HOFFMANN FERREIRA  
**ENGENHEIRO CIVIL**  
CREA 121039394-8

#### LISTA DE VERIFICAÇÃO EM ACESSIBILIDADE

	ITEM	DESCRIÇÃO	ATENDIMENTO*			ETAPA DE VERIFICAÇÃO			ITEM DA NBR 9050/15:	OBS . *
			SI M	NÃO nesta etapa* .	N/A - Justificar (não será verificad o)	PELO CONCEDENT E OU MANDATÁRIA* ** NO PROJETO DE ENGENHARIA	PELO CONVENIENTE NO PROJETO EXECUTIVO DE ACESSIBILIDA DE	PELO CONVENIENTE NO LAUDO DE CONFORMIDA DE		
ROTA ACESSÍVEL	1	Há indicação em projeto do traçado da rota acessível na área de intervenção?			N/A	s	s	s	6.1	
	2	As calçadas novas ou reformadas possuem faixa livre com largura mínima de 1,20 m?			N/A	s	s	s	6.12.3.b)	
CALÇADAS	3	As faixas livres não possuem obstáculos?			N/A	n	s	s	6.12.3.b)	
	4	As calçadas novas ou reformadas possuem faixa de serviço com largura mínima de 0,70 m?			N/A	n	s	s	6.12.3.a)	
	5	Em casos de calçadas novas ou reformadas com largura superior a 2,0m, há faixa de acesso?			N/A	n	s	s	6.12.1 6.12.3.c)	
	6	A faixa livre possui 2,10 m de altura livre nas calçadas novas ou reformadas?			N/A	n	s	s	6.12.3.b)	
	7	A sinalização suspensa está instalada acima de 2,10 m do piso nas calçadas novas ou reformadas?			N/A	n	s	s	5.2.8.2.3	
	8	A faixa livre ou passeio das calçadas novas ou reformadas possui inclinação transversal de até 3%?			N/A	n	s	s	6.12.3.b)	
	9	Nas calçadas novas ou reformadas há sinalização tátil direcional quando da ausência ou descontinuidade de linha-guia identificável?			N/A	n	s	s	ABNT NBR 16537 - 7.8.1	
	10	A sinalização visual possui contraste de luminância, em condições secas e molhadas nas calçadas novas?			N/A	n	s	s	5.4.6.2	
	11	Há sinalização tátil ou piso tátil para informar a existência de: desníveis, objetos suspensos, equipamentos, mudança de			N/A	n	s	s	5.4.6.3 ABNT NBR 16537 - 6.6 - 7.4	

		direção, travessia pedestre, início e término de rampas e escadas, rebaixamentos de guia nas calçadas novas ou reformadas?							
12		A faixa livre das calçadas novas ou reformadas possui piso com superfície regular, firme, estável, não trepidante e anti derrapante, sob condição seca ou molhada?			N/A	n	s	s	6.3.2
13		O acesso de veículos aos lotes cria degraus ou desníveis na faixa livre nas calçadas novas ou reformadas?			N/A	n	s	s	6.12.4
14		Os rebaixamentos de calçadas ou faixas elevadas para a travessia das vias constantes da intervenção estão na direção do fluxo da travessia de pedestres em calçadas novas ou reformadas ou reformadas?			N/A	s	s	s	6.12.7
15		Os rebaixamentos de calçadas possuem inclinação igual ou inferior a 8,33% (nas rampas laterais e central) ou igual ou inferior a 5% para rebaixamento total (nas rampas laterais) em calçadas novas?			N/A	n	s	s	6.12.7.3 6.12.7.3.4
16		Os rebaixamentos de calçadas possuem rampa central com largura mínima de 1,50m em calçadas novas ou reformadas?			N/A	s	s	s	6.12.7.3
17		Os rebaixamentos de calçadas são feitos de forma a não reduzir a largura da faixa livre ou passeio em			N/A	n	s	s	6.12.7.3

		medida inferior a 1,20m em calçadas novas ou reformadas?								
	18	Há desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável em calçadas novas ou reformadas?			N/A	n	s	s	6.12.7.3.1	
	19	Há rebaixamento do canteiro divisor de pistas, com largura igual à da faixa de travessia?			N/A	s	s	s	6.12.7.3.5	
	20	Os semáforos para pedestres possuem dispositivos sincronizados com sinais visuais e sonoros?			N/A	n	s	s	8.2.2.3	
	21	Os semáforos, se acionados manualmente, possuem comando com altura entre 0,80 m e 1,20 m do piso?			N/A	n	s	s	5.6.4.3 8.2.2.1	
PASSARELAS	22	As passarelas de pedestres possuem uma das alternativas? a. rampas; b. rampas e escadas; c. rampas e elevadores; d. escadas e elevadores.			N/A	s	s	s	6.13.1	
RAMPAS E ESCADAS	23	As rampas em rota acessível possuem, no mínimo, 1,20 m de largura?			N/A	s	s	s	6.6.2.5	
	24	Os patamares (intermediários, de início e término da rampa) possuem dimensão longitudinal mínima de 1,20 m e não invadem a área de circulação adjacente?			N/A	s	s	s	6.6.4	
	25	Para segmento de rampa com desnível máximo de 1,50 m, a inclinação é de 5%?			N/A	n	s	s	6.6.2.1	
	26	Para segmento de rampa com desnível máximo de 1,00 m, a inclinação é de até 6,25%?			N/A	n	s	s	6.6.2.1	
	27	Para segmento de rampa com desnível máximo de 0,80 m, sua			N/A	n	s	s	6.6.2.1	

		inclinação é de até 8,33% e o número máximo de segmentos de rampa é 15?								
28		Em rampas, na ausência de paredes laterais, há guarda corpos e guias de balizamento?			N/A	n	s	s	6.9.5	
29		As escadas em rota acessível possuem no mínimo 1,20 m de largura?			N/A	s	s	s	6.8.3	
30		Há patamar em escadas a cada desnível de 3,20 m (exceto escada de lances curvos ou mistos) com no mínimo 1,20m de dimensão longitudinal?			N/A	s	s	s	6.8.7	
31		Os pisos dos degraus das escadas possuem dimensão entre 0,28 m e 0,32 m?			N/A	n	s	s	6.8.2	
32		Os espelhos dos degraus das escadas possuem dimensão entre 0,16 m e 0,18 m?			N/A	n	s	s	6.8.2	
33		Há sinalização visual aplicada nos pisos e espelhos dos degraus, contrastante com o revestimento adjacente?			N/A	n	s	s	5.4.4	
34		Em escadas, na ausência de paredes laterais, há guarda corpos e guias de balizamento?			N/A	s	s	s	6.9.5	
35		Nas rampas e escadas há corrimãos?			N/A	s	s	s	6.9.2.1	
36		Em escadas e rampas os corrimãos são contínuos com diâmetro entre 30 mm a 45 mm, com altura de 0,92 m e a 0,70 m do piso e prolongament o mínimo de 0,30 m nas extremidades e recurvados nas extremidades?			N/A	n	s	s	6.9	
37		Em rampas ou escadas com largura igual ou superior a 2,40 m, há instalação de corrimão intermediário?			N/A	n	s	s	6.9.4	
38		Em rampas ou escadas, se há corrimão intermediário e			N/A	n	s	s	6.9.4.1	

		patamar com comprimento superior a 1,40 m, há espaçamento mínimo de 0,80 m?								
PLATAFORMAS E ELEVADORES	PLATAFORMAS E ELEVADORES	39	Em plataforma de elevação vertical com percurso aberto, há fechamento contínuo com altura de 1,10 m e sem vãos laterais?			N/A	n	s	s	6.10
		40	Em plataforma de elevação vertical com percurso superior a 2,00 m, o percurso é fechado?			N/A	n	s	s	6.10.3.2
		41	Em plataforma de elevação inclinada há parada programada no patamares ou pelo menos a cada 3,20 m de desnível?			N/A	n	s	s	6.10.4.2
		42	Há dispositivos de comunicação interno e externo à caixa de corrida, para solicitação de auxílio?			N/A	n	s	s	6.10.1
		43	Os elevadores, quando projetados para 1 cadeira de rodas e 1 outro usuário, possuem cabine com dimensões mínimas de 1,40 m x 1,10 m?			N/A	s	s	s	ABNT NBR NM 313 - Tabela 1
		44	Em elevadores, quando projetados para 1 cadeira de rodas e 1 outro usuário, as portas, quando abertas, possuem vão livre de 0,80 m x 2,10 m?			N/A	n	s	s	ABNT NBR NM 313 - Tabela 1
		45	O piso da cabine contrasta com o da circulação?			N/A	n	s	s	ABNT NBR NM 313
		46	Há sinalização com piso tátil de alerta junto à porta dos elevadores e plataformas de elevação vertical?			N/A	n	s	s	ABNT NBR 16537 - 6.9.1
		47	Possui sinalização sonora informando o pavimento em equipamentos com mais de duas paradas?			N/A	n	s	s	6.10.1
		48	Junto à porta do elevador há dispositivo entre 1,80 m e 2,50 m que emite sinais sonoro e visual, indicando o sentido em que a cabine se movimentará?			N/A	n	s	s	ABNT NBR NM 313
49	A botoeira do pavimento está localizada entre			N/A	n	s	s	ABNT NBR NM 313		

		0,90 m e 1,10 m do piso?								
	50	A botadeira da cabine está localizada entre 0,90 m e 1,30 m do piso?			N/A	n	s	s	ABNT NBR NM 313	
	51	O desnível entre o piso da cabine e o piso externo é de, no máximo, 15 mm?			N/A	n	s	s	ABNT NBR NM 313	
	52	A distância horizontal entre o piso da cabine e o piso externo é de, no máximo, 35 mm?			N/A	n	s	s	ABNT NBR NM 313	
	53	O número do pavimento está localizado nos batentes externos, indicando o andar, em relevo e em Braille?			N/A	n	s	s	5.4.5.2	
ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS	54	Há rota acessível interligando as vagas reservadas dos estacionamentos aos acessos?			N/A	n	s	s	6.2.4	
	55	Há vagas de estacionamento reservadas a veículos que transportem pessoas com deficiência?			N/A	s	s	s	Lei 13.146/2015	
	56	O número de vagas de estacionamento reservadas a veículos que transportem pessoas com deficiência é de, no mínimo, 2% do total de vagas, assegurada, no mínimo 1 vaga?			N/A	s	s	s	Lei 13.146/2015	
	57	As vagas destinadas a pessoas com deficiência localizam-se a, no máximo, 50m do acesso à edificação ou elevadores?			N/A	n	s	s	6.14.1.2	
	58	As vagas destinadas a pessoas com deficiência contam com espaço adicional de, no mínimo, 1,20 m de largura?			N/A	n	s	s	6.14.1.2	
	59	Há vagas de estacionamento reservadas a veículos que transportem pessoas idosas?			N/A	s	s	s	Lei 10.741/2003	
	60	O número de vagas destinadas a veículos que transportem pessoas idosas é de, no mínimo, 5% do total de vagas, com no mínimo uma vaga?			N/A	s	s	s	Lei 10.741/2003	
	61	As vagas destinadas a pessoas idosas			N/A	n	s	s	6.14	

		estão posicionadas próximas das entradas do edifício?								
	62	As vagas reservadas contêm sinalização vertical e horizontal?			N/A	n	s	s	5.5.2.3 6.14	
ACESSOS	63	Há indicação no projeto do traçado da rota acessível?			N/A	s	s	s	6.1.1	
	64	A rota acessível interliga as áreas de uso público e adaptadas da edificação e incorpora as circulações?			N/A	s	s	s	6.1.1	
	65	Todas as entradas da edificação de uso público ou comum são acessíveis?			N/A	n	s	s	6.2.1; 6.1.1.1	
	66	Se houver controle de acesso, tipo catracas ou cancelas, pelo menos um deles em cada conjunto acessível?			N/A	n	s	s	6.2.5	
	67	Possui sinalização informativa e direcional nas entradas e saídas acessíveis?			N/A	n	s	s	6.2.8	
	68	Há mapa acessível instalado imediatamente após a entrada principal com piso tátil associado, informando os principais pontos de distribuição no prédio ou locais de maior utilização?			N/A	n	s	s	Anexo B B.4	
	69	Há pelo menos duas formas de deslocamento vertical nas circulações verticais? (escadas, rampas, plataformas elevatórias ou elevador)			N/A	s	s	s	6.3	
PISO	70	As superfícies de piso possuem revestimento regular, firme, estável, não trepidante e antiderrapante, estando secas ou molhadas?			N/A	n	s	s	6.3.2	
	71	A rota acessível é nivelada ou possui desníveis de no máximo 0,5 cm, ou quando maior que 0,5 cm é menor que 2 cm é chanfrada na proporção 1:2 (50%)			N/A	n	s	s	6.3.4.1	
	72	Há rampa nos casos em que ocorra um			N/A	n			6.1 6.1.1.2 6.3.4.1	

		desnível maior que 2 cm?								
	73	Se houver grelhas e juntas de dilatação em rotas acessíveis, os vãos perpendiculares ao fluxo principal possuem dimensão máxima de 15mm?			N/A	n	s	s	6.3.5	
CORREDORES	74	Para corredores de uso comum com extensão de até 4,00 m, a largura é de, no mínimo, 0,90 m?			N/A	n	s	s	6.11.1	
	75	Para corredores de uso comum com extensão de até 10,00 m, a largura é de, no mínimo, 1,20 m?			N/A	n	s	s	6.11.1	
	76	Para corredores de uso comum com extensão acima de 10,00m, a largura é de, no mínimo, 1,50 m?			N/A	n	s	s	6.11.1	
	77	Para corredores de uso público, a largura é de, no mínimo, 1,50 m?			N/A	n	s	s	6.11.1	
	78	Para transposição de obstáculos com no máximo 0,40 m de extensão, a largura é de no mínimo 0,80 m?			N/A	n	s	s	6.11.1.2	
	79	Para transposição de obstáculos com extensão superior a 0,40 m, a largura é de no mínimo 0,90 m?			N/A	n	s	s	6.11.1.2	
	80	As passagens possuem informação visual, associada a sinalização tátil ou sonora?			N/A	n	s	s	5.4.1	
	81	Há placas de sinalização informando sobre os sanitários, acessos verticais e horizontais, números de pavimentos e rota de fuga?			N/A	n	s	s	5.2.8.1	
	82	Esta sinalização está disposta em locais acessíveis para pessoa em cadeira de rodas, com deficiência visual, entre outros usuários, de tal forma que possa ser compreendida por todos?			N/A	n	s	s	5.2.8.1	
	ROTA DE FUGA	83	Quando a rota de fuga incorpora escadas de emergência e elevadores de			N/A	s	s	s	6.4.4

		emergência há área de resgate com no mínimo um M.R (0,80X1,20m) por pavimento e um para cada escada e elevador de emergência?								
	84	As rotas de fuga e as saídas de emergência estão sinalizadas, com informações visuais, sonoras e táteis?			N/A	n	s	s	5.5.1	
RAMPAS E ESCADAS	85	As rampas possuem largura mínima de 1,50 m? Sendo o mínimo admissível de 1,20m (indicadas no projeto como as pertencentes à rota acessível)			N/A	s	s	s	6.6.2.5	
	86	As escadas possuem largura mínima de 1,20m? (indicadas no projeto como as pertencentes à rota acessível)			N/A	s	s	s	6.8.3	
	87	Há guarda-corpos e guias de balizamento em rampas e escadas, na ausência de paredes laterais? (indicadas no projeto como as pertencentes à rota acessível)			N/A	s	s	s	6.6.3 6.9.5	
	88	Há corrimãos em escadas e rampas? (indicadas no projeto como as pertencentes à rota acessível)			N/A	s	s	s	6.9.2.1	
	89	Os corrimãos são contínuos, com diâmetro entre 30 mm a 45 mm, em ambos os lados, com altura de 0,92 m e a 0,70 m do piso, prolongamento mínimo de 0,30 m e recurvados nas extremidades ?			N/A	n	s	s	6.9.2.1; 4.6.5	
	90	Em rampas ou escadas com largura igual ou superior a 2,40 m, há instalação de corrimão intermediário?			N/A	n	s	s	6.9.4	
	91	Em rampas ou escadas, se há corrimão intermediário e patamar com comprimento superior a 1,40 m, há espaçamento mínimo de 0,80 m?			N/A	n	s	s	6.9.4.1	
	92	Os patamares (intermediários, de início e término) das rampas possuem			N/A	s	s	s	6.6.2 6.6.4	

		dimensão longitudinal mínima de 1,20 m e não invadem a área de circulação adjacente?							
	93	Há patamar em escadas a cada desnível de 3,20 m (exceto escada de lances curvos ou mistos), com dimensão longitudinal de 1,20 m?			N/A	s	s	s	6.8.7 6.8.8
	94	Os patamares de mudança de direção em rampas e escadas possuem o comprimento igual à largura das mesmas?			N/A	s	s	s	6.6.4; 6.8.3
RAMPAS E ESCADAS	95	Para segmento de rampa com desnível máximo de 1,50 m, a inclinação é de 5%?			N/A	n	s	s	6.6.2.1
	96	Para segmento de rampa com desnível máximo de 1,00 m, a inclinação é de até 6,25%?			N/A	n	s	s	6.6.2.1
	97	Para segmento de rampa com desnível máximo de 0,80 m, sua inclinação é de até 8,33% e o número máximo de segmentos de rampa é 15?			N/A	n	s	s	6.6.2.1
	98	Os pisos dos degraus das escadas possuem dimensão entre 0,28 m e 0,32 m?			N/A	s	s	s	6.8.2
	99	Os espelhos dos degraus das escadas possuem dimensão entre 0,16 m e 0,18 m?			N/A	s	s	s	6.8.2
	100	O primeiro e o último degrau de um lance de escada distam 0,30m da circulação adjacente?			N/A	s	s	s	6.8.4
	101	As escadas que interligam os pavimentos, possuem sinalização tátil, visual e/ou sonora?			N/A	n	s	s	5.5.1.3
	102	Há sinalização visual de degraus isolados?			N/A	n	s	s	5.4.4
	PLATAFORMAS E ELEVAADORES	103	Em plataforma de elevação vertical com percurso aberto, há fechamento contínuo com altura de 1,10 m e sem vãos laterais?			N/A	n	s	s
104		Em plataforma de elevação vertical com percurso			N/A	n	s	s	6.10.3.2

		superior a 2,00 m. o percurso é fechado?								
	105	Em plataforma de elevação inclinada há parada programada nos patamares ou pelo menos a cada 3,20 m de desnível?			N/A	n	s	s	6.10.4.2	
	106	Há dispositivos de comunicação interno e externo à caixa de corrida, para solicitação de auxílio?			N/A	n	s	s	6.10.1	
	107	Os elevadores possuem cabine com dimensões mínimas de 1,40 m x 1,10 m?			N/A	s	s	s	ABNT NBR NM 313	
	108	Em elevadores as portas, quando abertas, possuem vão livre mínimo de 0,80 m x 2,10 m?			N/A	n	s	s	6.11.2.4	
	109	O piso da cabine contrasta com o da circulação?			N/A	n	s	s	ABNT NBR NM 313	
	110	Possui sinalização com piso tátil de alerta e visual junto ao equipamento? (exceto plataforma de elevação inclinada)			N/A	n	s	s	6.10.1; 6.10.4.4	
	111	Possui sinalização sonora informando o pavimento em equipamentos com mais de duas paradas?			N/A	n	s	s	6.10.1	
	112	Junto à porta do elevador há dispositivo entre 1,80 m e 2,50 m que emite sinais sonoro e visual, indicando o sentido em que a cabine se movimentará?			N/A	n	s	s	ABNT NBR NM 313	
	113	A botoeira do pavimento está localizada entre 0,90 m e 1,10 m do piso?			N/A	n	s	s	ABNT NBR NM 313	
	114	A botoeira da cabine está localizada entre 0,90 m e 1,30 m do piso?			N/A	n	s	s	ABNT NBR NM 313	
PLATAFORMAS E ELEVADORES	115	O desnível entre o piso da cabine e o piso externo é de, no máximo, 15 mm?			N/A	n	s	s	ABNT NBR NM 313	
	116	A distância horizontal entre o piso da cabine e o piso externo é de, no máximo, 35 mm?			N/A	n	s	s	ABNT NBR NM 313	
	117	O número do pavimento está localizado nos batentes externos, indicando o andar, em relevo e em Braille?			N/A	n	s	s	5.4.5.2	

PORTAS E JANELAS	118	As portas, quando abertas, possuem vão livre de 0,80 m de largura e 2,10 m de altura?			N/A	s	s	s	6.11.2.4
	119	Nos locais de prática esportivas, as portas tem largura mínima de 1m nas circulações destinada a praticantes?			N/A	s	s	s	6.11.2.4; 6.11.2.12; 10.11.1
	120	Em portas de duas ou mais folhas, pelo menos um delas possui vão livre de 0,80 m de largura?			N/A	n	s	s	6.11.2.4
	121	Se houver portas em sequência, há espaço entre elas (abertas) de, no mínimo, 1,50 m de diâmetro e 0,60 m ao lado da maçaneta?			N/A	n	s	s	6.11.2
	122	A área de varredura das portas não interfere nas áreas de manobra, na dimensão mínima dos patamares e no fluxo principal de circulação?			N/A	n	s	s	6.6.4.1; 6.8.8; 6.11.2.1
	123	Se abertura da porta é no sentido do deslocamento do usuário, existe espaço livre de 0,30 m entre a porta e a parede e espaço frontal de 1,2 m ou acionamento automático?			N/A	n	s	s	6.11.2.2
	124	Se abertura da porta é no sentido oposto ou lateral ao deslocamento do usuário, existe espaço livre de 0,60 m entre a porta e a parede e espaço frontal de 1,5m ou acionamento automático?			N/A	n	s	s	6.11.2.2; 6.11.2.3
	125	Possui sinalização visual no centro da porta ou na parede ao lado da maçaneta (1,20 m - 1,60 m) no lado externo, informando o ambiente?			N/A	n	s	s	5.4.1
	126	A sinalização visual está associada à sinalização tátil em relevo e Braille (instalada na parede adjacente ou batente em altura entre 0,90 m - 1,20 m) ou sonora?			N/A	n	s	s	5.4.1
	127	As maçanetas das portas são			N/A	n	s	s	6.11.2.6

		do tipo alavanca e estão instaladas entre 0,80 m e 1,10 m do piso?									
	128	A altura do peitoril respeita o cone visual de pessoa em cadeira rodas (aprox. 60 cm)?			N/A	n	s	s	6.11.3		
	129	As janelas possuem comando de abertura instalados entre 0,60 m e 1,20 m do piso?			N/A	n	s	s	6.11.3		
GERAL	GERAL	130	Existe sanitário acessível, para cada sexo, em todos os pavimentos, com entrada independente dos sanitários coletivos?			N/A	s	s	s	7.4.3	
		131	As superfícies de piso dos sanitários acessíveis não possuem desníveis e possuem revestimento regular, firme, estável, não trepidante, e antiderrapante, estando secas ou molhadas?			N/A	n	s	s	6.3.2 6.3.4	
		132	Há no mínimo 5% do total de cada peça sanitária, com no mínimo uma, para cada sexo em cada pavimento, onde há sanitários?			N/A	n	s	s	7.4.3	
		133	O sanitário acessível ou boxe sanitário acessível possui circulação livre para giro de 360° (diâmetro 1,50 m)?			N/A	s	s	s	7.5.a)	
		134	Os sanitários acessíveis possuem dispositivo de sinalização de emergência (alarme sonoro e visual) próximo à bacia, acionado através de pressão ou alavanca, instalado à 40 cm do piso e com cor contrastante?			N/A	n	s	s	5.6.4.1	
		135	Os interruptores foram instalados em altura de 0,60m a 1,00 m do piso?			N/A	n	s	s	4.6.9	
		PORTAS	136	As portas, quando abertas, possuem vão livre de 0,80 m de largura e 2,10 m de altura?			N/A	s	s	s	6.11.2.4
137	Em caso de porta de eixo vertical, a abertura é para o lado externo do				N/A	s	s	s	7.5.f)		

		sanitário ou boxe?								
	138	Nos locais de prática esportivas, as portas tem largura mínima de 1m nas circulações destinada a praticantes?			N/A		s	s	s	6.11.2.4; 6.11.2.12; 10.11.1
	139	A porta possui puxador horizontal, com diâmetro entre 25 mm a 35 mm, com comprimento mínimo de 0,40 m, afixado na parte interna da porta e maçaneta tipo alavanca?			N/A		n	s	s	6.11.2.7 Figura 84; 7.11.5
	140	Há sinalização visual no centro da porta ou na parede ao lado da maçaneta (1,20 m - 1,60 m) no lado externo, informando o ambiente?			N/A		n	s	s	5.4.1
	141	A sinalização visual está associada à sinalização tátil em relevo e Braille (instalada na parede adjacente ou batente em altura entre 0,90 m - 1,20 m) ou sonora?			N/A		n	s	s	5.4.1
BACIA SANITÁRIA	142	Há área de transferência (0,80 m x 1,20 m) lateral, diagonal e perpendicular para a bacia sanitária?			N/A		s	s	s	7.5
	143	A bacia possui 0,43 m a 0,45 m de altura em o assento (46 cm de altura com assento)?			N/A		n	s	s	7.7.2.1
	144	A bacia NÃO possui abertura frontal?			N/A		n	s	s	7.7.2.1
	145	Há barras de apoio com comprimento mínimo de 0,80 m, fixadas horizontalment e nas paredes de fundo e na lateral da bacia sanitária, distando 0,75 m do piso acabado e uma barra vertical de, no mínimo 0,70m, a 0,10m acima da barra horizontal e a 0,30m da borda frontal da bacia?			N/A		n	s	s	7.7.2.2 Figuras 103 e 104
	146	O acionamento da válvula de descarga está a no máximo 1,00 m do piso?			N/A		n	s	s	7.7.3.1
	147	No caso de caixa acoplada, a barra sobre esta, possui			N/A		n	s	s	7.7.2.3.3

		altura máxima de 0,89 m?								
	148	O acionamento de descarga em caixa acoplada é do tipo alavanca ou sensores?			N/A	n	s	s	7.7.3.2	
LAVATÓRIO	149	O lavatório acessível é sem coluna ou com coluna suspensa, com profundidade máxima de 0,50m, altura final entre 0,78 e 0,80m e distante 0,30 m do piso?			N/A	n	s	s	7.5.d) Figura 98	
	150	No caso de lavatório instalado em bancada, a altura superior da cuba está entre 78 e 80 cm, e possui altura livre inferior de, no mínimo, 73 cm?			N/A	n	s	s	7.10.3	
	151	Há barras de apoio de cada lado dos lavatórios, distantes a, no máximo, 0,50m da parede e do eixo da torneira e no caso de barra horizontal, o perfil superior de 0,78 a 0,80m do piso e no caso de barra vertical com, no mínimo, 0,40m de comprimento, a 0,90m do piso?			N/A	n	s	s	7.8.1 Figuras 113 e 114	
	152	As torneiras são acionadas por alavanca, sensor eletrônico ou dispositivo equivalente ?			N/A	n			7.8.2	
MICTÓRIO	153	Existe área de aproximação frontal para Pessoa com Mobilidade Reduzida (diâmetro de 60 cm) e para Pessoa em Cadeira de Rodas (0,80 m x 1,20 m)?			N/A	n	s	s	7.10.4	
	154	Para os mictórios suspensos, a altura da borda frontal é de 0,60 m a 0,65 m?			N/A	n	s	s	7.10.4.3	
	155	Acionamento da descarga é do tipo alavanca ou automática e possui altura de 1,00 m do piso?			N/A	n	s	s	7.10.4.3	
	156	O mictório possui barras de apoio em ambos os lados com afastamento de 0,30 m (a partir do eixo), comprimento mínimo de 0,70			N/A	n	s	s	7.10.4.3	

		m e fixadas a altura de 0,75 m do piso acabado?									
ACESSÓRIOS	157	Se existir ducha higiênica, está instalada de 0,45 a 1,20 do piso e distante de 0,25 a 0,43m da borda lateral da bacia?			N/A		n			7.5. m) Figura 14	
	158	O espelho, quando instalado em parede sem pias, possui borda inferior a, no máximo, 0,50 m e a borda superior a, no mínimo, 1,80 m do piso?			N/A		n	s	s	7.11.1	
	159	O espelho, quando instalado sobre o lavatório, possui borda inferior a, no máximo, a 0,90 m e a borda superior a, no mínimo, 1,80 m do piso?			N/A		n	s	s	7.11.1	
	160	A papeleira embutida está em altura mínima de 0,55 m (eixo) do piso e dista 0,20 m da borda frontal da bacia?			N/A		n	s	s	7.11.2	
	161	A papeleira de sobrepor está alinhada com a borda frontal da bacia e o acesso ao papel está a 1,00 m do piso acabado?			N/A		n	s	s	7.11.2	
	162	Os acessórios (papeleira, cabide e porta-objetos) atendem à altura entre 0,80 m e 1,20 m?			N/A		n	s	s	7.11.3 7.11.4	
	BOXE DE CHUVEIRO	BOXE DE CHUVEIRO	163	As dimensões mínimas do boxe de chuveiro são de 0,90 m x 0,95 m?			N/A		s	s	s
164			Caso exista porta no boxe, esta possui vão com largura livre mínima de 0,90 m confeccionada em material resistente a impacto?			N/A		n	s	s	7.12.1.1
165			O registro do chuveiro está a 1,00 m do piso acabado e a 0,45 m de distância do banco?			N/A		n	s	s	7.12.2 Figura 126
166			Há banco instalado na parede lateral ao chuveiro, com dimensões mínimas de 0,70 m x 0,45 m, e altura de 0,46 m do piso acabado?			N/A		n	s	s	7.12.3 Figura 126.b)
167			No boxe há barra de apoio de 90° na parede lateral ao banco?			N/A		n	s	s	7.12.3 Figura 126.a)

		e barra vertical na parede de fixação do banco?								
	168	O piso do boxe de chuveiro é antiderrapante, está nivelado com o piso adjacente e possui grelhas ou ralos fora da área de manobra e transferência?			N/A	n	s	s	7.12.4	
BANHEIRA	169	Há área de transferência (0,80 m x 1,20 m) lateral à banheira?			N/A	n	s	s	7.13.2 Figuras 127 e 128	
	170	A banheira possui altura máxima de 0,46 m?			N/A	n	s	s	7.13.2.1	
	171	O acionamento da banheira do comando deve estar a uma altura de 0,80 m do piso acabado?			N/A	n	s	s	7.13.2.3	
	172	A banheira possui duas barras de apoio horizontais na parede frontal e uma vertical na parede lateral?			N/A	n	s	s	7.13.2.4 Figura 129	
ÁREA COMUM DOS VESTIÁRIOS	ÁREA COMUM DOS VESTIÁRIOS	173	Os vestiários acessíveis estão localizados em rotas acessíveis?			N/A	s	s	s	7.3.1
		174	Existe vestiário acessível com entrada independente ?			N/A	s	s	s	7.4.2
		175	As superfícies de piso dos vestiários acessíveis possuem revestimento regular, firme, estável, não trepidante e antiderrapante, estando secas ou molhadas?			N/A	n	s	s	7.12.4
		176	Há, no mínimo, 5% do total de cada peça instalada acessível, com no mínimo uma, consideradas separadamente, se houver divisão por sexo?			N/A	n	s	s	7.4.5
		177	Há sinalização de emergência?			N/A	n	s	s	7.4.2.2
		178	Os vestiários acessíveis possuem dispositivo de sinalização de emergência (alarme sonoro e visual) próximo à bacia, acionado através de pressão ou alavanca, instalado à 40 cm do piso e com cor contrastante?			N/A	n	s	s	5.6.4.1
	179	Os interruptores foram instalados em altura de 0,60m a 1,00 m do piso?			N/A	n	s	s	4.6.9	

	180	A sinalização visual está associada à sinalização tátil em relevo e Braille (instalada na parede adjacente ou batente em altura entre 0,90 m - 1,20 m) ou sonora?			N/A	n	s	s	5.4.1
	181	As portas, quando abertas, possuem vão livre de 0,80 m de largura e 2,10 m de altura?			N/A	s	s	s	6.11.2.4
	182	A porta possui puxador horizontal, com diâmetro entre 25 mm a 35 mm, com comprimento mínimo de 0,40 m, afixado na parte interna da porta e maçaneta tipo alavanca?			N/A	n	s	s	6.11.2.7 Figura 84; 7.11.5
	183	Nos locais de prática esportivas, as portas tem largura mínima de 1m nas circulações destinada a praticantes?			N/A	s	s	s	6.11.2.4; 6.11.2.12; 10.11.1
CABINAS	184	As cabinas individuais acessíveis possuem superfície para troca de roupas na posição deitada, de dimensões mínimas de 0,70 m de largura, 1,80 m de comprimento e altura de 0,46 m?			N/A	n	s	s	7.14.1
	185	Há duas barras de apoio horizontais junto à superfície de troca de roupas com comprimento mínimo de 0,80 m, instaladas na cabeceira a 0,30 m da lateral e na lateral a 0,50 m da cabeceira, ambas em altura de 0,75 m do piso acabado?			N/A	n	s	s	7.14.1
	186	A porta da cabina, quando aberta, possui vão livre com largura de 0,80 m ou 1,00 m, em locais de prática esportiva, com abertura para o lado externo da cabina?			N/A	s	s	s	7.14.1; 10.11.1
	187	A porta da cabina possui puxador horizontal, com diâmetro entre 25 mm a 35 mm, com comprimento mínimo de 0,40			N/A	n	s	s	7.5.f) Figura 84

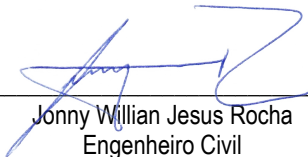
		m, afixado na parte interna da porta e sistema de travamento acessível?								
	188	O espelho, quando instalado, possui borda inferior a 0,30 m e a borda superior a, no mínimo, 1,80 m do piso?			N/A	n	s	s	7.14.1	
BANCOS	189	Os bancos para vestiários possuem encosto e profundidade mínima de 0,45 m, largura mínima de 0,70 m e altura de 0,46 m do piso, e possuem um espaço livre inferior com 0,30 m de profundidade?			N/A	n	s	s	7.14.2	
	190	Os bancos possuem área de transferência lateral com dimensões mínimas de 0,80 x 1,20 m?			N/A	n	s	s	7.14.2 Figura 131	
ARMÁRIOS	191	A altura de utilização dos armários está entre 0,40 m e 1,20m do piso acabado?			N/A	n	s	s	7.14.3	
	192	A altura de fixação dos puxadores dos armários está entre 0,40 m e 1,20 m?			N/A	n	s	s	7.14.3	
	193	As prateleiras possuem profundidade que variam entre 0,25 e 0,43, a depender da altura de cada prateleira, conforme figura 14 da NBR 9050?			N/A	n	s	s	7.14.3 4.6.2 Figura 14	
	194	As projeção de abertura das portas dos armários permite área de circulação mínima de 0,90 m?			N/A	n	s	s	7.14.3	
ACESSÓRIOS	195	Os cabides e porta-objetos estão a uma altura entre 0,80 m e 1,20 m?			N/A	n	s	s	7.14.5	
	196	O porta-objetos possui profundidade máxima de 0,25 m?			N/A	n	s	s	7.14.5	
MOBILIÁRIO (EXTERNO E INTERNO)	197	O mobiliário urbano está localizado junto a uma rota acessível e fora da faixa livre para circulação de pedestre?			N/A	s	s	s	4.3.3 8.1	
	198	Os assentos públicos possuem altura e profundidade entre 0,40 e 0,45 m, largura individual entre 0,45 e 0,50 m e			N/A	n	s	s	8.9.1	

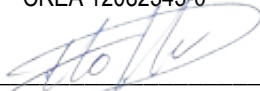
		encosto com ângulo entre 100° e 110°?								
	199	Em locais de atendimento ao público, existe assento de uso preferencial sinalizado com o Símbolo Internacional de Acesso e com os símbolos de gestante, pessoa com criança de colo, pessoa idosa, pessoa obesa e pessoa com mobilidade reduzida?			N/A	n	s	s		5.3.2 Figuras 31 e 32; 5.3.5.1 Figuras 35 a 39
	200	Em locais de atendimento ao público, existe assento para pessoa obesa (5% com no mínimo um)?			N/A	n				10.19
	201	O assento para pessoa obesa possui largura mínima de 0,75 m, profundidade entre 0,47 m e 0,51 m e altura do assento entre 0,41 m e 0,45 m e suporta carga de 250 Kg?			N/A	n	s	s		4.7
	202	O mobiliário não interrompe a livre passagem, nos espaços de circulação das rotas acessíveis?			N/A	n	s	s		4.3.3
	203	Há M.R (0,80 x 1,20 m) ao lado dos assentos fixos e fora da faixa para circulação de pedestres?			N/A	s	s	s		8.9.3
	204	A circulação entre os móveis ou passagens internas é, no mínimo, de 0,90 m e possui áreas de giro para retorno?			N/A	n	s	s		4.3
	205	As mesas possuem largura mínima de 0,90 m e altura da superfície de trabalho entre 0,75 m e 0,85 m?			N/A	n	s	s		9.3.1.3
	206	As mesas permitem aproximação frontal da cadeira de rodas, com uma altura livre mínima de 0,73 m embaixo da superfície de trabalho, garantindo largura mínima de 0,80 m e profundidade mínima de 0,50 m?			N/A	n	s	s		9.3.1.4
TRANSPORTE	207	Em pontos de embarque e desembarque de transporte público, se houver assentos fixos e/ou apoios			N/A	s	s	s		8.2.1.2

		isquiáticos, há também espaço para P.C.R com dimensões de 0,80 m x 1,20 m?								
	208	Há sinalização informativa sobre as linhas disponíveis nos pontos de ônibus, dos tipos visual e sonora?			N/A	n	s	s	8.2.1.3 5.2.7	
TELEFONES	209	Em edificações de grande porte e equipamentos urbanos, há pelo menos um telefone que transmita mensagens de texto (TDD) ou tecnologia similar, instalado a uma altura entre 0,75 m e 0,80 m do piso acabado?			N/A	n	s	s	8.3.2	
	210	Pelo menos um telefone de cada conjunto assegura dimensão e espaço apropriado para aproximação, alcance, manipulação e uso, devidamente sinalizado?			N/A	n	s	s	8.3.1 8.1	
	211	Caso exista cabina telefônica, pelo menos uma é acessível e possui dimensões que garantem um M.R (0,80 m x 1,20 m) com aproximação frontal?			N/A	n	s	s	8.4.2	
	212	O telefone da cabina acessível está instalado suspenso, na parede oposta à entrada?			N/A	n	s	s	8.4.2	
	213	Em frente à cabina há espaço para rotação de 180° de cadeira de rodas (1,50 x 1,20 m)?			N/A	n	s	s	8.4.2	
	VEGETAÇÃO	214	Se houver áreas drenantes de árvores invadindo as faixas livres do passeio, há grelhas de proteção, com vãos de no máximo 15 mm?			N/A	n	s	s	8.8.3
BALCÕES DE ATENDIMENTO E/OU INFORMAÇÕES	215	O balcão de atendimento e/ou informações está facilmente identificado e localizado em rota acessível?			N/A	n	s	s	9.2.1.1	
	216	Os balcões de atendimento e/ou informações garantem um M.R frontal?			N/A	s	s	s	9.2.1.2	

	217	Há circulação adjacente aos balcões que permita giro de 180° (1,20 x 1,50 m) de cadeira de rodas?			N/A	s	s	s	9.2.1.2
	218	Balcão de atendimento possui superfície com largura mínima de 0,90 m e altura entre 0,75 m a 0,85 m do piso, assegurando-se largura livre mínima sob a superfície de 0,80 m?			N/A	n	s	s	9.2.1.4
	219	Balcão de informações possui superfície com largura mínima de 0,90 m e altura entre 0,90 m a 1,05 m do piso, assegurando-se largura livre mínima sob a superfície de 0,80 m?			N/A	n	s	s	9.2.3.4
	220	Balcão de atendimento ou de informação possui altura livre sob o tampo de no mínimo 0,73 m e profundidade livre mínima de 0,30 m, de modo que a pessoa em cadeira de rodas tenha a possibilidade de avançar sob o balcão?			N/A	n	s	s	9.2.1.5 9.2.3.5
	221	Os balcões possuem o Símbolo Internacional de Acesso próximo à parte rebaixada?			N/A	n	s	s	5.3.2.2
AUTO-ATENDIMENTO	222	Em áreas de atendimento, no caso de dispensers de senha ou totens de autoatendimento, estes estão localizados em área de piso nivelado e sem obstruções?			N/A	n	s	s	9.4.3.2
	223	Pelo menos um desses equipamentos possui um M. R. para aproximação (frontal e alcance visual frontal ou lateral) de pessoa em cadeira de rodas?			N/A	n	s	s	9.4.3.4
	224	Os controles estão localizados entre 0,80 m e 1,20 m do piso, com profundidade de no máximo 0,30 m em relação à			N/A	n	s	s	9.4.3.5

		face frontal externa do equipamento?								
	225	O equipamento apresenta instruções e informações visuais e auditivas ou táteis em posição visível, conforme Seção 5?			N/A	n	s	s	9.4.3.8	
	226	No caso de displays de senhas, a informação é compreensível por pessoas com deficiência, sendo apresentada de forma visual e sonora?			N/A	n	s	s	5.1.3	
BEBEDOUROS	227	Os bebedouros estão instalados com no mínimo duas alturas diferentes de bica: 0,90 m e outra entre 1,00 m e 1,10 m em relação ao piso acabado?			N/A	n	s	s	8.5.1.2	
	228	O bebedouro de 0,90 m possui altura livre inferior de 0,73 m?			N/A	n	s	s	8.5.1.3	
	229	Há possibilidade de aproximação frontal sob o equipamento, garantido um M.R.?			N/A	n	s	s	8.5.1.3	
	230	Havendo copos descartáveis, estes estão entre 0,80 m e 1,20 m do piso?			N/A	n	s	s	8.5.2	
	231	Os outros modelos (garrão, filtro, etc.), assim como o manuseio dos copos, estão posicionados na altura entre 0,80 m e 1,20 m do piso acabado?			N/A	n	s	s	8.5.2	
	232	Estes modelos permitem a aproximação lateral de uma Pessoa com Cadeira de Rodas?			N/A	n	s	s	8.5.2	

  
Jonny Willian Jesus Rocha  
Engenheiro Civil  
CREA 12082343-0

  
DAVI HOFFMANN FERREIRA  
**ENGENHEIRO CIVIL**  
CREA 121039394-8

### QUADRO DE COMPOSIÇÃO DE INVESTIMENTO (QCI)

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	INVESTIMENTO		
		RECURSO DA UNIÃO	CONTRAPARTIDA	INVESTIMENTO
1.0	CONSTRUÇÃO DE PONTE DE CONCRETO SOBRE O RIO SOBRETUDO NO PA FICA FACA NO MUNICÍPIO DE NOVA BRASILÂNDIA - MT	R\$859.500,00	R\$450.230,90	R\$1.309.730,90
		65,62%	34,38%	100,00%

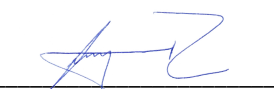
---

MARILDA AUGUSTA DE OLIVEIRA  
PREFEITO MUNICIPAL

## QUADRO RESUMO DOS PREÇOS

TABELA REFERÊNCIA:	SICRO		
DATA BASE:	JANEIRO/2021		
ENCARGOS SOCIAIS:	NÃO DESENERADO		
SERVIÇOS (subtotal dos itens do Quadro de Quantidades)	Valores (R\$)	% s/Total	
<b>I - SERVIÇOS PRELIMINARES</b>			
INSTALAÇÕES DE CANTEIRO E ACAMPAMENTO / PLACA DE OBRAS	35.737,83	2,73%	
MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	28.933,89	2,21%	
ADMINISTRAÇÃO LOCAL	86.138,16	6,58%	
INFRAESTRUTURA	351.210,75	26,82%	
MESOESTRUTURA	73.356,11	5,60%	
SUPERESTRUTURA	701.035,24	53,53%	
ACABAMENTO	11.536,05	0,88%	
TRANSPORTES	21.782,87	1,66%	
<b>TOTAL GERAL (I+II+III)</b>	<b>1.309.730,90</b>	<b>100,00%</b>	
Obra:	Construção de Ponte de Concreto	RESUMO DOS PREÇOS - A PREÇOS INICIAIS	
Local:	Rio Sobretudo	Empresa:	
Extensão:	52,00 m		
Largura:	4,40 m		

  
 \_\_\_\_\_  
 Davi Hoffmann Ferreira  
 Engenheiro Civil  
 CREA 121039394-8

  
 \_\_\_\_\_  
 Jonny Willian Jesus Rocha  
 Engenheiro Civil  
 CREA 12082343-0

OBRA:	Construção de Ponte de Concreto						TABELA REFERÊNCIA:	SINAPI (JANEIRO/2021)	SICRO (JANEIRO/2021)
PROP.	Nova Brasília						BDI SERVIÇOS:	22,84%	
DATA:	JANEIRO/2021 - Sem Desoneração								
<b>QUADRO DEMONSTRATIVO DO ORÇAMENTO</b>									
BOLETIM	CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	DMT (km)	QUANTIDADE	PREÇO (R\$)		
							UNITÁRIO	UNIT. + BDI (R\$)	TOTAL
<b>1.0 SERVIÇOS PRELIMINARES</b>									
SINAPI	93584	1.1	Execução de depósito em canteiro de obra em chapa de madeira compensada, não incluso mobiliário. AF_04/2016	m²		40,00	638,50	784,33	31.373,20
	COMP PAV 001	1.2	Placa de obra	m²		12,50	284,25	349,17	4.364,63
SUB-TOTAL 1.0									35.737,83
<b>2.0 ADMINISTRAÇÃO LOCAL</b>									
	s/código	2.1	Administração local	ud.		1,000	70.122,24	86.138,16	86.138,16
SUB-TOTAL 2.0									86.138,16
<b>3.0 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO</b>									
	s/código	3.1	Mobilização e desmobilização de pessoal	ud.		1,000	1.217,40	1.495,45	1.495,45
	s/código	3.2	Mobilização e desmobilização de equipamento	ud.		1,000	22.336,73	27.438,44	27.438,44
SUB-TOTAL 3.0									28.933,89
<b>4.0 INFRAESTRUTURA</b>									
SICRO	2306071	4.1	Estaca raiz perfurada na rocha com D = 40 cm - confecção	m		46,000	1.509,27	1.853,99	85.283,54
SICRO	2306066	4.2	Estaca raiz perfurada no solo com D = 40 cm - confecção	m		106,400	427,78	525,48	55.911,07
SICRO	2306249	4.3	Arrasamento de estacas de concreto com diâmetro ou largura = 40 cm	und		26,000	24,69	30,33	788,58
SICRO	4805750	4.4	Escavação manual em material de 1a categoria	m³		64,000	34,48	42,36	2.711,04
SICRO	4915671	4.5	Reaterro e compactação com soquete vibratório	m³		37,560	14,35	17,63	662,18
SICRO	3108016	4.6	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	m²		180,710	85,36	104,86	18.949,25
SICRO	1107900	4.7	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	m³		97,270	520,11	638,90	62.145,80
SICRO	407819	4.8	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg		5.397,000	17,91	22,00	118.734,00
SICRO	407820	4.9	Armação em aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação	kg		265,900	18,45	22,66	6.025,29
SUB-TOTAL 4.0									351.210,75
<b>5.0 MESOESTRUTURA</b>									
SICRO	3108016	5.1	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	m²		57,760	85,36	104,86	6.056,71
SICRO	2108170	5.2	Escoramento com pontaletes D = 15 cm - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	m³		74,300	45,77	56,22	4.177,15
SICRO	1107900	5.3	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	m³		27,700	520,11	638,90	17.697,53
SICRO	407819	5.4	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg		1.538,000	17,91	22,00	33.836,00
SICRO	307731	5.5	Aparelho de apoio de neoprene fretado para estruturas moldadas no local - fornecimento e instalação	dm³		104,000	90,71	111,43	11.588,72
SUB-TOTAL 5.0									73.356,11



Davi Hoffmann Ferreira  
Engenheiro Civil  
CREA 121039394-8

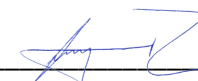


Jonny Willian Jesus Rocha  
Engenheiro Civil  
CREA 12082343-0

6.0		SUPERESTRUTURA							
SICRO	3108016	6.1	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	m²		273,300	85,36	104,86	28.658,24
SICRO	3106427	6.2	Forma metálica para viga de concreto pré-moldada protendida para OAE - utilização de 20 vezes - confecção, instalação e retirada	m²		501,000	59,32	72,87	36.507,87
SICRO	1107900	6.3	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	m³		66,370	520,11	638,90	42.403,79
SICRO	1107908	6.4	Concreto fck = 40 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	m³		61,830	594,62	730,43	45.162,49
SICRO	407819	6.5	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg		16.830,800	17,91	22,00	370.277,60
SICRO	4507956	6.6	Cordoalha CP 190 RB D = 12,7 mm - fornecimento, preparo e colocação	kg		336,000	10,18	12,51	4.203,36
SICRO	4507766	6.7	Ancoragem ativa para 4 cordoalhas D = 12,7 mm com placa de ancoragem, bloco, cunhas tripartidas, trombeta e protensão	und		24,000	194,42	238,83	5.731,92
SICRO	4507797	6.8	Ancoragem passiva aderente para 4 cordoalhas D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	und		24,000	92,96	114,19	2.740,56
SICRO	4507828	6.9	Bainha metálica diâmetro 40 mm para 4 cordoalhas D = 12,7 mm, semirrígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento	m		105,600	28,27	34,73	3.667,49
SICRO	4507957	6.10	Cordoalha CP 190 RB D = 15,2 mm - fornecimento, preparo e colocação	kg		4.440,040	10,55	12,96	57.542,92
SICRO	4508193	6.11	Ancoragem ativa para 8 cordoalhas D = 15,2 mm com placa de ancoragem, bloco, cunhas tripartidas, trombeta e protensão	und		18,000	460,81	566,06	10.189,08
SICRO	4507803	6.12	Ancoragem passiva aderente para 8 cordoalhas D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	und		18,000	164,97	202,65	3.647,70
SICRO	4507836	6.13	Bainha metálica diâmetro 65 mm para 8 cordoalhas D = 15,2 mm, semirrígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento	m		472,200	46,68	57,34	27.075,95
SICRO	3806420	6.14	Lançamento de viga pré-moldada de até 500 kN com utilização de guindaste	und		6,000	3.136,59	3.852,99	23.117,94
SICRO	5915400	6.15	Carga, descarga e manobra de vigas pré-moldadas de até 500 kN em cavalo mecânico com dolly de 4 eixos com capacidade de 57 t	und		6,000	2.484,60	3.052,08	18.312,48
SICRO	3713904	6.16	Barreira simples de concreto, armada, pré-moldada (perfil New Jersey) - L > 3,00 m e H = 1.070 mm	und		35,000	217,18	266,78	9.337,30
SICRO	1107900	6.17	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	m³		19,500	520,11	638,90	12.458,55
SUB-TOTAL 6.0									701.035,24
7.0		ACABAMENTO							
SICRO	307734	7.1	Junta de dilatação em perfil extrudado de borracha vulcanizada de 25 x 50 mm - fornecimento e instalação	m		13,200	442,33	543,36	7.172,35
SICRO	4915672	7.2	Limpeza de ponte	m²		213,200	3,33	4,09	871,99
SICRO	3808043	7.3	Pintura manual com nata de cimento - 3 demãos	m²		229,900	3,34	4,10	942,59
SICRO	2007971	7.4	Dreno de PVC D = 100 mm - fornecimento e instalação	m		28,000	74,11	91,04	2.549,12
SUB-TOTAL 7.0									11.536,05
8.0		TRANSPORTES							
SICRO	5914464	8.1	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia com revestimento primário	t.km		6.575,580	0,56	0,69	4.537,16
SICRO	5914479	8.2	Transporte com caminhão carroceria de 15 t - rodovia pavimentada	t.km		31.355,830	0,45	0,55	17.245,71
SUB-TOTAL 8.0									21.782,87
TOTAL GERAL									1.309.730,90



Davi Hoffmann Ferreira  
Engenheiro Civil  
CREA 121039394-8



Jonny Willian Jesus Rocha  
Engenheiro Civil  
CREA 12082343-0

**SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO**

Custo Unitário de Referência

JANEIRO/2021

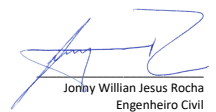
Produção da equipe

3,85300 m³

1107900 Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais

Valores em reais (R\$)

A - EQUIPAMENTOS		Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Horário Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
E9010	Balança plataforma digital com mesa de 75 x 75 cm com capacidade de 500 kg	1,00000	1,00	0,00	1,0684	0,6997	1,0684
E9519	Betoneira com motor a gasolina com capacidade de 600 l - 10 kW	1,00000	1,00	0,00	36,7190	21,7211	36,7190
E9521	Grupo ferador - 2,5/3kVA	1,00000	1,00	0,00	2,6624	0,1296	2,6624
E9071	Transportador manual carrinho de mão com capacidade de 80 l	4,00000	0,86	0,14	0,3272	0,2199	1,2487
E9064	Transportador manual gerica com capacidade de 180 l	3,00000	0,40	0,60	0,8353	0,5613	2,0127
					<b>Custo horário total de equipamentos</b>		<b>43,7112</b>
B - MÃO DE OBRA		Quantidade	Unidade	Custo Horário		Custo Horário Total	
P9821	Pedreiro	1,00000	h	21,5634		21,5634	
P9824	Servente	9,00000	h	16,6566		149,9094	
					<b>Custo horário total de mão de obra</b>		<b>171,4728</b>
					<b>Custo horário total de execução</b>		<b>215,1840</b>
					<b>Custo unitário de execução</b>		<b>55,8484</b>
					<b>Custo do FIC</b>		-
					<b>Custo do FIT</b>		-
C - MATERIAL		Quantidade	Unidade	Preço Unitário		Custo Unitário	
M0030	Aditivo plastificante e retardador tipo Plastiment ou similar	1,05710	kg	4,1953		4,4349	
M0082	Areia média lavada	0,59363	m³	138,0000		81,9209	
M0191	Brita 1	0,36754	m³	160,0000		58,8064	
M0192	Brita 2	0,36754	m³	170,0000		62,4818	
M0424	Cimento Portland CP II - 32	352,36529	kg	0,7000		246,6557	
					<b>Custo unitário total de material</b>		<b>454,2997</b>
D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quantidade	Unidade	Custo Unitário		Custo Unitário	
					<b>Custo total de atividades auxiliares</b>		-
					<b>Subtotal</b>		-
E - TEMPO FIXO		Código	Quantidade	Unidade	Custo Unitário		Custo Unitário
M0030	Aditivo plastificante e retardador tipo Plastiment ou similar - Caminhão carroceria 15 t	5914655	0,00106	t	22,6000		0,0240
M0082	Areia média lavada - Caminhão basculante 10 m³	5914647	0,89045	t	0,9800		0,8726
M0191	Brita 1 - Caminhão basculante 10 m³	5914647	0,55131	t	0,9800		0,5403
M0192	Brita 2 - Caminhão basculante 10 m³	5914647	0,55131	t	0,9800		0,5403
M0424	Cimento Portland CP II - 32 - Caminhão carroceria 15 t	5914655	0,35237	t	22,6600		7,9847
					<b>Custo unitário total de tempo fixo</b>		<b>9,9619</b>
F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Quantidade	Unidade	DMT			Custo Unitário
				LN	RP	P	
M0030	Aditivo plastificante e retardador tipo Plastiment ou similar - Caminhão carroceria 15 t	0,00106	tkm	5914449	5914464	5914479	-
M0082	Areia média lavada - Caminhão basculante 10 m³	0,89045	tkm	5914359	5914374	5914389	-
M0191	Brita 1 - Caminhão basculante 10 m³	0,55131	tkm	5914359	5914374	5914389	-
M0192	Brita 2 - Caminhão basculante 10 m³	0,55131	tkm	5914359	5914374	5914389	-
M0424	Cimento Portland CP II - 32 - Caminhão carroceria 15 t	0,35237	tkm	5914449	5914464	5914479	-
					<b>Custo unitário total de transporte</b>		-
					<b>Custo unitário direto total</b>		<b>520,11</b>
Obs.							
COTAÇÕES							
M0424 - CIMENTO PORTLAND CP II-32							
DATA	EMPRESA	CNPJ	TELEFONE	CONTATO	MATERIAL	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO
04/05/2021	AGROLIMA AGROPECUÁRIA	26.954.148/0001-59	66 33851443	RAFAELA MIRANDA	CIMENTO PORTLAND	KG	R\$ 0,70
04/05/2021	NOVA CONCORDIA MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	16.492.536/0001-01	66 34193944	ANDERSON FERREIR	CIMENTO PORTLAND	KG	R\$ 0,83
04/05/2021	AMD MADEIRAS E MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	29.618.597/001-14	66 33851073	VILSON VIEIRA	CIMENTO PORTLAND	KG	R\$ 0,74
05/05/2021	SM MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	02.381.643/0004-58	66 33851226	AUGUSTO	CIMENTO PORTLAND	KG	R\$ 0,74
						CUSTO MEDIANO	R\$ 0,70
COTAÇÕES							
M0191 - BRITA 1							
DATA	EMPRESA	CNPJ	TELEFONE	CONTATO	MATERIAL	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO
04/05/2021	AGROLIMA AGROPECUÁRIA	26.954.148/0001-59	66 33851443	RAFAELA MIRANDA	BRITA 1	M³	R\$ 175,00
04/05/2021	NOVA CONCORDIA MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	16.492.536/0001-01	66 34193944	ANDERSON FERREIR	BRITA 1	M³	R\$ -
04/05/2021	AMD MADEIRAS E MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	29.618.597/001-14	66 33851073	VILSON VIEIRA	BRITA 1	M³	R\$ 160,00
05/05/2021	SM MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	02.381.643/0004-58	66 33851226	AUGUSTO	BRITA 1	M³	R\$ 168,00
						CUSTO MEDIANO	R\$ 160,00
COTAÇÕES							
M0192 - BRITA 2							
DATA	EMPRESA	CNPJ	TELEFONE	CONTATO	MATERIAL	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO
04/05/2021	AGROLIMA AGROPECUÁRIA	26.954.148/0001-59	66 33851443	RAFAELA MIRANDA	BRITA 2	M³	R\$ 170,00
04/05/2021	NOVA CONCORDIA MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	16.492.536/0001-01	66 34193944	ANDERSON FERREIR	BRITA 2	M³	R\$ -
04/05/2021	AMD MADEIRAS E MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	29.618.597/001-14	66 33851073	VILSON VIEIRA	BRITA 2	M³	R\$ -
05/05/2021	SM MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	02.381.643/0004-58	66 33851226	AUGUSTO	BRITA 2	M³	R\$ -
						CUSTO MEDIANO	R\$ 170,00
COTAÇÕES							
M0082 - AREIA MÉDIA LAVADA							
DATA	EMPRESA	CNPJ	TELEFONE	CONTATO	MATERIAL	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO
04/05/2021	AGROLIMA AGROPECUÁRIA	26.954.148/0001-59	66 33851443	RAFAELA MIRANDA	AREIA	M³	R\$ 140,00
04/05/2021	NOVA CONCORDIA MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	16.492.536/0001-01	66 34193944	ANDERSON FERREIR	AREIA	M³	R\$ 148,65
04/05/2021	AMD MADEIRAS E MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	29.618.597/001-14	66 33851073	VILSON VIEIRA	AREIA	M³	R\$ 138,00
05/05/2021	SM MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	02.381.643/0004-58	66 33851226	AUGUSTO	AREIA	M³	R\$ 138,00
						CUSTO MEDIANO	R\$ 138,00

CGCIT

DNIT

**SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO**

Custo Unitário de Referência		JANEIRO/2021		Produção da equipe		1,00000 kg	
0407819 Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação						Valores em reais (R\$)	
<b>A - EQUIPAMENTOS</b>		Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	Horário Total
<b>B - MÃO DE OBRA</b>		Quantidade	Unidade	Custo Horário		Custo Horário Total	
P9801	Ajudante	0,09000	h	18,4089		1,6568	
P9805	Armador	0,09000	h	21,9762		1,9779	
				Custo horário total de mão de obra		3,6347	
				Custo horário total de execução		3,6347	
				Custo unitário de execução		3,6347	
				Custo do FIT		-	
				Custo do FIT		-	
<b>C - MATERIAL</b>		Quantidade	Unidade	Preço Unitário		Custo Unitário	
M0004	Aço CA 50	1,10000	kg	12,9000		14,1900	
M0075	Arame recozido 18 BWG	0,01500	kg	4,1952		0,0629	
				Custo unitário total de material		14,2529	
<b>D - ATIVIDADES AUXILIARES</b>		Quantidade	Unidade	Custo Unitário		Custo Unitário	
				Custo total de atividades auxiliares		-	
<b>E - TEMPO FIXO</b>		Código	Quantidade	Unidade	Custo Unitário		Custo Unitário
M0004	Aço CA 50 - Caminhão carroceria 15 t	5914655	0,00110	t	22,6600		0,0249
M0075	Arame recozido 18 BWG - Caminhão carroceria 15 t	5914655	0,00002	t	22,6600		0,0005
				Custo unitário total de tempo fixo		0,0254	
<b>F - MOMENTO DE TRANSPORTE</b>		Quantidade	Unidade	DMT		Custo Unitário	
				LN	RP	P	
M0004	Aço CA 50 - Caminhão carroceria 15 t	0,00110	tkm	5914449	5914464	5914479	
M0075	Arame recozido 18 BWG - Caminhão carroceria 15 t	0,00002	tkm	5914449	5914464	5914479	
				Custo unitário total de transporte		-	
				Custo unitário direto total		17,91	

Obs.

**COTAÇÕES**

M0004 - Aço CA 50

DATA	EMPRESA	CNPJ	TELEFONE	CONTATO	MATERIAL	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO
04/05/2021	AGROLIMA AGROPECUÁRIA	26.954.148/0001-59	66 33851443	RAFAELA MIRANDA	AÇO CA-50	KG	R\$ 12,90
04/05/2021	NOVA CONCORDIA MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	16.492.536/0001-01	66 34193944	ANDERSON FERREIR	AÇO CA-50	KG	R\$ 13,85
04/05/2021	AMD MADEIRAS E MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	29.618.597/001-14	66 33851073	VILSON VIEIRA	AÇO CA-50	KG	R\$ 13,55
05/05/2021	SM MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	02.381.643/0004-58	66 33851226	AUGUSTO	AÇO CA-50	KG	R\$ 13,32
CUSTO MEDIANO							R\$ 12,90

CGCIT

DNIT

**SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO**

Custo Unitário de Referência		JANEIRO/2021		Produção da equipe		1,00000 kg	
0407820 Armação em aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação						Valores em reais (R\$)	
<b>A - EQUIPAMENTOS</b>		Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	Horário Total
<b>B - MÃO DE OBRA</b>		Quantidade	Unidade	Custo Horário		Custo Horário Total	
P9801	Ajudante	0,08000	h	18,4089		1,4727	
P9805	Armador	0,08000	h	21,9762		1,7581	
				Custo horário total de mão de obra		3,2308	
				Custo horário total de execução		3,2308	
				Custo unitário de execução		3,2308	
				Custo do FIT		-	
				Custo do FIT		-	
<b>C - MATERIAL</b>		Quantidade	Unidade	Preço Unitário		Custo Unitário	
M0014	Aço CA 60	1,10000	kg	13,7615		15,1376	
M0075	Arame recozido 18 BWG	0,01500	kg	4,1952		0,0629	
				Custo unitário total de material		15,2005	
<b>D - ATIVIDADES AUXILIARES</b>		Quantidade	Unidade	Custo Unitário		Custo Unitário	
				Custo total de atividades auxiliares		-	
<b>E - TEMPO FIXO</b>		Código	Quantidade	Unidade	Custo Unitário		Custo Unitário
M0014	Aço CA 60 - Caminhão carroceria 15 t	5914655	0,00110	t	22,6600		0,0249
M0075	Arame recozido 18 BWG - Caminhão carroceria 15 t	5914655	0,00002	t	22,6600		0,0005
				Custo unitário total de tempo fixo		0,0254	
<b>F - MOMENTO DE TRANSPORTE</b>		Quantidade	Unidade	DMT		Custo Unitário	
				LN	RP	P	
M0014	Aço CA 60 - Caminhão carroceria 15 t	0,00110	tkm	5914449	5914464	5914479	
M0075	Arame recozido 18 BWG - Caminhão carroceria 15 t	0,00002	tkm	5914449	5914464	5914479	
				Custo unitário total de transporte		-	
				Custo unitário direto total		18,45	

Obs.

**COTAÇÕES**

M0014 - Aço CA 60

DATA	EMPRESA	CNPJ	TELEFONE	CONTATO	MATERIAL	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO
04/05/2021	AGROLIMA AGROPECUÁRIA	26.954.148/0001-59	66 33851443	RAFAELA MIRANDA	AÇO CA-50	KG	R\$ 13,76
04/05/2021	NOVA CONCORDIA MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	16.492.536/0001-01	66 34193944	ANDERSON FERREIR	AÇO CA-51	KG	R\$ 22,94
04/05/2021	AMD MADEIRAS E MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	29.618.597/001-14	66 33851073	VILSON VIEIRA	AÇO CA-52	KG	R\$ 18,12
05/05/2021	SM MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	02.381.643/0004-58	66 33851226	AUGUSTO	AÇO CA-50	KG	R\$ 18,26
CUSTO MEDIANO							R\$ 13,76

## SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

Custo Unitário de Referência

JANEIRO/2021

Produção da equipe

3,76560 m³

1107908 Concreto fck = 40 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais

Valores em reais (R\$)

A - EQUIPAMENTOS	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Horário Total	
		Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo		
E9010	Balança plataforma digital com mesa de 75 x 75 cm com capacidade de 500 kg	1,00000	1,00	0,00	1,0684	0,6997	1,0684
E9519	Betoneira com motor a gasolina com capacidade de 600 l - 10 kW	1,00000	1,00	0,00	36,7190	21,7211	36,7190
E9521	Grupo gerador - 2,5/3 Kva	1,00000	1,00	0,00	2,6624	0,1296	2,6624
E9071	Transportador manual carrinho de mão com capacidade de 80 l	4,00000	0,81	0,19	0,3272	0,2199	1,2273
E9064	Transportador manual gerica com capacidade de 180 l	3,00000	0,39	0,61	0,8353	0,5613	2,0045
<b>Custo horário total de equipamentos</b>							<b>43,6816</b>
B - MAO DE OBRA		Quantidade	Unidade	Custo Horário		Custo Horário Total	
P9821	Pedreiro	1,00000	h	21,5634		21,5634	
P9824	Servente	9,00000	h	16,6566		149,9094	
<b>Custo horário total de mão de obra</b>							<b>171,4728</b>
<b>Custo horário total de execução</b>							<b>215,1544</b>
<b>Custo unitário de execução</b>							<b>57,1368</b>
<b>Custo do FIT</b>							<b>-</b>
C - MATERIAL		Quantidade	Unidade	Preço Unitário		Custo Unitário	
M0030	Aditivo plastificante e retardador tipo Plastiment ou similar	1,32015	kg	4,1953		5,5384	
M0082	Areia média lavada	0,54403	m³	138,0000		75,0761	
M0191	Brita 1	0,36754	m³	160,0000		58,8064	
M0192	Brita 2	0,36754	m³	170,0000		62,4818	
M0424	Cimento Portland CP II - 32	440,05099	kg	0,7356		323,7015	
<b>Custo unitário total de material</b>							<b>525,6042</b>
D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quantidade	Unidade	Custo Unitário		Custo Unitário	
<b>Custo total de atividades auxiliares</b>							<b>-</b>
E - TEMPO FIXO		Código	Quantidade	Unidade	Custo Unitário		Custo Unitário
M0030	Aditivo plastificante e retardador tipo Plastiment ou similar - Caminhão carroceria 15 t	5914655	0,00132	t	22,6600		0,0299
M0082	Areia média lavada - Caminhão basculante 10 m³	5914647	0,81605	t	0,9800		0,7997
M0191	Brita 1 - Caminhão basculante 10 m³	5914647	0,55131	t	0,9800		0,5403
M0192	Brita 2 - Caminhão basculante 10 m³	5914647	0,55131	t	0,9800		0,5403
M0424	Cimento Portland CP II - 32 - Caminhão carroceria 15 t	5914655	0,44005	t	22,6600		9,9715
<b>Custo unitário total de tempo fixo</b>							<b>11,8817</b>
F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Quantidade	Unidade	DMT			Custo Unitário
				LN	RP	P	
M0030	Aditivo plastificante e retardador tipo Plastiment ou similar - Caminhão carroceria 15 t	0,00147	tkm	5914449	5914464	5914479	-
M0082	Areia média lavada - Caminhão basculante 10 m³	0,77099	tkm	5914359	5914374	5914389	-
M0191	Brita 1 - Caminhão basculante 10 m³	0,55131	tkm	5914359	5914374	5914389	-
M0192	Brita 2 - Caminhão basculante 10 m³	0,55131	tkm	5914359	5914374	5914389	-
M0424	Cimento Portland CP II - 32 - Caminhão carroceria 15 t	0,48895	tkm	5914449	5914464	5914479	-
<b>Custo unitário total de transporte</b>							<b>-</b>
<b>Custo unitário direto total</b>							<b>594,62</b>

Obs.

COTAÇÕES							
M0424 - CIMENTO PORTLAND CP II-32							
DATA	EMPRESA	CNPJ	TELEFONE	CONTATO	MATERIAL	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO
04/05/2021	AGROLIMA AGROPECUÁRIA	26.954.148/0001-59	66 33851443	RAFAELA MIRANDA	CIMENTO PORTLAND	KG	R\$ 0,70
04/05/2021	NOVA CONCORDIA MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	16.492.536/0001-01	66 34193944	ANDERSON FERREIR	CIMENTO PORTLAND	KG	R\$ 0,83
04/05/2021	AMD MADEIRAS E MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	29.618.597/001-14	66 33851073	VILSON VIEIRA	CIMENTO PORTLAND	KG	R\$ 0,74
05/05/2021	SM MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	02.381.643/0004-58	66 33851226	AUGUSTO	CIMENTO PORTLAND	KG	R\$ 0,74
CUSTO MEDIANO							R\$ 0,74
COTAÇÕES							
M0191 - BRITA 1							
DATA	EMPRESA	CNPJ	TELEFONE	CONTATO	MATERIAL	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO
04/05/2021	AGROLIMA AGROPECUÁRIA	26.954.148/0001-59	66 33851443	RAFAELA MIRANDA	BRITA 1	M³	R\$ 175,00
04/05/2021	NOVA CONCORDIA MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	16.492.536/0001-01	66 34193944	ANDERSON FERREIR	BRITA 1	M³	R\$ -
04/05/2021	AMD MADEIRAS E MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	29.618.597/001-14	66 33851073	VILSON VIEIRA	BRITA 1	M³	R\$ 160,00
05/05/2021	SM MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	02.381.643/0004-58	66 33851226	AUGUSTO	BRITA 1	M³	R\$ 168,00
CUSTO MEDIANO							R\$ 160,00
COTAÇÕES							
M0192 - BRITA 2							
DATA	EMPRESA	CNPJ	TELEFONE	CONTATO	MATERIAL	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO
04/05/2021	AGROLIMA AGROPECUÁRIA	26.954.148/0001-59	66 33851443	RAFAELA MIRANDA	BRITA 2	M³	R\$ 170,00
04/05/2021	NOVA CONCORDIA MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	16.492.536/0001-01	66 34193944	ANDERSON FERREIR	BRITA 2	M³	R\$ -
04/05/2021	AMD MADEIRAS E MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	29.618.597/001-14	66 33851073	VILSON VIEIRA	BRITA 2	M³	R\$ -
05/05/2021	SM MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	02.381.643/0004-58	66 33851226	AUGUSTO	BRITA 2	M³	R\$ -
CUSTO MEDIANO							R\$ 170,00
COTAÇÕES							
M0082 - AREIA MÉDIA LAVADA							
DATA	EMPRESA	CNPJ	TELEFONE	CONTATO	MATERIAL	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO
04/05/2021	AGROLIMA AGROPECUÁRIA	26.954.148/0001-59	66 33851443	RAFAELA MIRANDA	AREIA	M³	R\$ 140,00
04/05/2021	NOVA CONCORDIA MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	16.492.536/0001-01	66 34193944	ANDERSON FERREIR	AREIA	M³	R\$ 148,65
04/05/2021	AMD MADEIRAS E MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	29.618.597/001-14	66 33851073	VILSON VIEIRA	AREIA	M³	R\$ 138,00
05/05/2021	SM MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	02.381.643/0004-58	66 33851226	AUGUSTO	AREIA	M³	R\$ 138,00
CUSTO MEDIANO							R\$ 138,00

**SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO**

Custo Unitário de Referência

JANEIRO/2021

Produção da equipe

5,00000 m<sup>2</sup>

3808043 Pintura manual com nata de cimento - 3 demãos

Valores em reais (R\$)

A - EQUIPAMENTOS	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Horário Total
		Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
Custo horário total de equipamentos						
B - MÃO DE OBRA	Quantidade	Unidade	Custo Horário		Custo Horário Total	
P9824 Servente	1,00000	h	16,6566		16,6566	
Custo horário total de mão de obra					16,6566	
Custo horário total de execução					16,6566	
Custo unitário de execução					3,3313	
Custo do FIC					-	
Custo do FIT					-	
C - MATERIAL	Quantidade	Unidade	Preço Unitário		Custo Unitário	
M0424 Cimento Portland CP II - 32	0,02000	kg	R\$	0,74	0,0147	
Custo unitário total de material					0,0147	
D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quantidade	Unidade	Custo Unitário		Custo Unitário	
Custo total de atividades auxiliares						
Subtotal						
E - TEMPO FIXO	Código	Quantidade	Unidade	Custo Unitário		Custo Unitário
M0424 Cimento Portland CP II - 32 - Caminhão carroceria 15 t	5914655	0,00002	t	22,6600		0,0005
Custo unitário total de tempo fixo					0,0005	
F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Quantidade	Unidade	DMT		Custo Unitário	
M0424 Cimento Portland CP II - 32 - Caminhão carroceria 15 t	0,00002	tkm	LN	RP	P	
			5914449	5914464	5914479	
Custo unitário total de transporte					-	
Custo unitário direto total					3,34	

Obs.

**COTAÇÕES****M0424-CIMENTO PORTLAND CO II-32**

DATA	EMPRESA	CNPJ	TELEFONE	CONTATO	MATERIAL	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO
04/05/2021	AGROLIMA AGROPECUÁRIA	26.954.148/0001-59	66 33851443	RAFAELA MIRANDA	CIMENTO PORTLAND	KG	R\$ 0,70
04/05/2021	NOVA CONCORDIA MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	16.492.536/0001-01	66 34193944	ANDERSON FERREIR	CIMENTO PORTLAND	KG	R\$ 0,83
04/05/2021	AMD MADEIRAS E MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	29.618.597/001-14	66 33851073	VILSON VIEIRA	CIMENTO PORTLAND	KG	R\$ 0,74
05/05/2021	SM MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO	02.381.643/0004-58	66 33851226	AUGUSTO	CIMENTO PORTLAND	KG	R\$ 0,74
						CUSTO MEDIANO	R\$ 0,74

## COTAÇÕES

INSUMO	MATERIAL	TIPO	BITOLA	UNIDADE	CONVERSÃO	VALOR			
					KG/BARRA	EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3	EMPRESA 4
M0014 - Aço CA 60	AÇO	CA-60	4.2	KG	1,308	R\$ 13,76	R\$ 22,94	R\$ 18,12	
	AÇO	CA-60	5.0	KG	1,848		R\$ 25,97		R\$ 18,26
	MENOR					R\$ 13,76	R\$ 22,94	R\$ 18,12	R\$ 18,26

INSUMO	MATERIAL	TIPO	BITOLA	UNIDADE	CONVERSÃO	VALOR			
					KG/BARRA	EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3	EMPRESA 4
M0004 - Aço CA 50	AÇO	CA-50	6.3	KG	2,94	R\$ 14,74	R\$ 16,16	R\$ 14,69	R\$ 14,69
	AÇO	CA-50	8.0	KG	4,74	R\$ 13,54	R\$ 15,01	R\$ 14,03	R\$ 14,03
	AÇO	CA-50	10.0	KG	7,404	R\$ 12,27	R\$ 13,90	R\$ 12,24	R\$ 13,22
	AÇO	CA-50	12.5	KG	11,556	R\$ 11,67	R\$ 13,79	R\$ 13,08	R\$ 13,33
	AÇO	CA-50	16.0	KG	18,936		R\$ 13,81		R\$ 10,69
	AÇO	CA-50	20.0	KG	29,592		R\$ 13,77		
	MEDIANA					R\$ 12,90	R\$ 13,85	R\$ 13,55	R\$ 13,32

INSUMO	MATERIAL	TIPO	UNIDADE	CONVERSÃO	VALOR			
				KG/UND	EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3	EMPRESA 4
M0424 - Cimento Portland CP II - 32	CIMENTO	CP II - 32	KG	50	R\$ 0,70	R\$ 0,83	R\$ 0,74	R\$ 0,74
	MENOR				R\$ 0,70	R\$ 0,83	R\$ 0,73	R\$ 0,73

## Areia

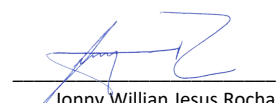
INSUMO	MATERIAL	TIPO	UNIDADE	CONVERSÃO	VALOR			
				m³/m³	EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3	EMPRESA 4
M0082 - Careia média lavada	Areia	média	m³	1	R\$ 140,00	R\$ 148,65	R\$ 138,00	R\$ 138,00
	MENOR				R\$ 140,00	R\$ 148,65	R\$ 138,00	R\$ 138,00

## BRITA

INSUMO	MATERIAL	TIPO	UNIDADE	CONVERSÃO	VALOR			
				m³/m³	EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3	EMPRESA 4
M0191	Brita 1	Brita 1	m³	1	R\$ 175,00		R\$ 160,00	R\$ 168,00
M0192	Brita 2	Brita 2	m³	1	R\$ 170,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	MENOR				R\$ 172,50	R\$ -	R\$ 80,00	R\$ 84,00



Davi Hoffmann Ferreira  
Engenheiro Civil  
CREA 121039394-8



Jonny Willian Jesus Rocha  
Engenheiro Civil  
CREA 12082343-0

OBRA:  
LOCAL:  
PROP.:  
DATA:

### BDI - BENEFICIOS E DESPESAS INDIRETAS (SERVIÇOS)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	PERCENTUAL
		(%)
1	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	6,08
1.1	AC - Administração Central	4,01
1.2	DF - Custos Financeiras	1,11
1.3	R - Riscos	0,56
1.4	S + G - Seguros + Garantias	0,40
2.0	LUCRO	8,04
2.1	L - Lucro Operacional	8,04
3.0	TRIBUTOS	6,65
3.1	**ISS	3,00
3.2	COFINS	3,00
3.3	PIS	0,65
3.4	Contribuição Previdenciária - Lei nº 12.546/13	0,00

\*\*ISS - Repassado pelo município  
De acordo com o acórdão 2622/2013 TCU- Critérios de aceitabilidade para lucros e despesas indiretas.

TAXA DE BDI A SER APLICADA SOBRE O CUSTO DIRETO	22,84%
VALOR DA OBRA	R\$1.309.730,90


Não incidem IRPJ e CSLL na composição de Tributos.


#### CÁLCULO DO BDI

$$\text{BDI} = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

5,00%	ISS - Repassado pelo município	**ISS - Imposto Sobre Serviços
40,00%	% SOBRE MÃO DE OBRA	

\*\*Conforme declarado pela prefeitura municipal

  
Davi Hoffmann Ferreira  
Engenheiro Civil  
CREA 121039394-8

  
Jonny Willian Jesus Rocha  
Engenheiro Civil  
CREA 12082343-0

COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO									
SERVIÇO:	ADMINISTRAÇÃO LOCAL						UNIDADE:	UND	
CÓDIGO:	COMP PAV 001					PRODUÇÃO DA EQUIPE:	1,00		
CÓDIGO	MÃO-DE-OBRA	Horas/ Dia	Dias/ Mês	Meses	Total Horas	UNIDADE	CUSTO HORÁRIO	CUSTO HORÁRIO TOTAL	
90778	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	8,00	6,00	4,00	192,00	H	60,87	11.687,04	
90776	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	8,00	30,00	4,00	960,00	H	60,87	58.435,20	
CUSTO UNITÁRIO TOTAL :								70.122,24	



Davi Hoffmann Ferreira  
Engenheiro Civil  
CREA 121039394-8



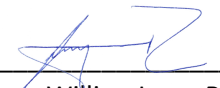
Jonny Willian Jesus Rocha  
Engenheiro Civil  
CREA 12082343-0

**MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE PESSOAL**

Código	Discriminação	Origem	Destino	Viagens	Quantidade (Unid.)	Distância (km)	Agência de transporte	Custo (R\$)	Custo Total (R\$)
90778	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Cuiabá	Canteiro	10	1,00	207,00	CMT	60,87	608,70
90776	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Cuiabá	Canteiro	10	1,00	207,00	CMT	60,87	608,70
								Custo unitário direto total	1.217,40



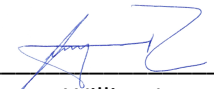
Davi Hoffmann Ferreira  
Engenheiro Civil  
CREA 121039394-8



Jonny Willian Jesus Rocha  
Engenheiro Civil  
CREA 12082343-0

MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS													
2.1	EQUIPAMENTOS DE GRANDE PORTE	ORIGEM	DESTINO	VIAGENS (K)	DISTÂNCIA (DM)	VELOCIDADE (km/h)	QUANTIDADE	FU	CUSTO UNITÁRIO (CH)	PREÇO TOTAL	FONTE	CÓDIGO	TRANSPORTADOR
2.1.1	Perfuratriz hidráulica sobre esteiras para estaca raiz - 56 kW	CUIABÁ	CANTEIRO	2,0	207	60	2	0,5	R\$ 229,95	R\$ 1.586,65	SICRO	E9665	Cavalo mecânico com semi-reboque e capacidade de 35 t - 210 kW
2.1.2	Carregadeira de pneus com capacidade de 1,53 m³ - 106 kW	CUIABÁ	CANTEIRO	3,0	207	60	2	1,0	R\$ 229,95	R\$ 4.759,95	SICRO	E9665	Cavalo mecânico com semi-reboque e capacidade de 35 t - 210 kW
2.2	EQUIPAMENTOS DE CONDUÇÃO PRÓPRIA	ORIGEM	DESTINO	VIAGENS (K)	DISTÂNCIA (DM)	VELOCIDADE (km/h)	QUANTIDADE	FU	CUSTO UNITÁRIO (CH)	PREÇO TOTAL	FONTE	CÓDIGO	TRANSPORTADOR
2.2.1	Caminhão basculante com capacidade de 10 m³ - 188 kW	CUIABÁ	CANTEIRO	3	207	60	2	1	R\$ 165,31	R\$ 3.421,99	SICRO	E9579	Condução por conta própria
2.2.2	Caminhão carroceria com capacidade de 15 t - 188 kW	CUIABÁ	CANTEIRO	4	207	60	2	1	R\$ 168,39	R\$ 4.647,60	SICRO	E9592	Condução por conta própria
2.2.3	Caminhão tanque com capacidade de 6.000 l - 136 kW	CUIABÁ	CANTEIRO	4	207	60	3	1	R\$ 160,78	R\$ 6.656,45	SICRO	E9605	Condução por conta própria
2.2.4	Guindaste móvel sobre pneus com 6 eixos com capacidade de 10.500 kN.m - 450 kW	CUIABÁ	CANTEIRO	2	207	60	1	1	R\$ 183,20	R\$ 1.264,08	SICRO	E9600	Condução por conta própria
<b>Custo unitário direto total</b>										<b>R\$ 22.336,73</b>			
FÓRMULA	$CM_{ob} = \left( \frac{DM \times K \times FU}{V} \right) \times CH$												
OBS.01:	Neste campo será informado a distância entre o município detentor do equipamentos até o canteiro de obras. Lembrando que, de acordo com o Manual do DNIT, Volume 09 - Mobilização e Desmobilização, a distância mínima de mobilização e de desmobilização será de												
OBS.02:	Considerar as seguintes velocidades média para os veículos transportadores em <b>rodovias pavimentadas</b> : Cavalo Mecânico (Carregado) = 60 Km/h; Caminhão Pipa (Descarregado) = 60 Km/h; Caminhão Basculante (Descarregado) = 60 Km/h; Caminhão Espargidor												
OBS.03:	Neste campo inserir <b>MapaIndicativo</b> do trajeto até o canteiro de Obras.												

  
 Davi Hoffmann Ferreira  
 Engenheiro Civil  
 CREA 121039394-8

  
 Jonny Willian Jesus Rocha  
 Engenheiro Civil  
 CREA 12082343-0

**QUANTITATIVOS DE TRANSPORTE DE OAE**

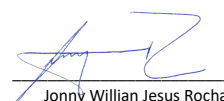
**TRANSPORTE EM RODOVIA COM REVESTIMENTO PRIMÁRIO**

CÓDIGO	TAREFA OU SERVIÇO DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	QUANT.	UND	FATOR UTILIZAÇÃO		PESO (T) À TRANSPORTAR	DMT (Km)	MOMENTO DE TRANSPORTE (TxKM)	TIPO DE CAMINHÃO
					CONSUMO	UNID.				
2306071	Estaca raiz perfurada na rocha com D = 40 cm - confecção	Areia	46,00	m³	0,2445	t/m³	11,247	10,55		BASCULANTE
2306071	Estaca raiz perfurada na rocha com D = 40 cm - confecção	Cimento	46,00	m³	0,1360	t/m³	6,256	32,78	205,072	CARROCERIA
2306066	Estaca raiz perfurada no solo com D = 40 cm - confecção	Areia	106,40	m³	0,2445	t/m³	26,015	10,55		BASCULANTE
2306066	Estaca raiz perfurada no solo com D = 40 cm - confecção	Cimento	106,40	m³	0,1360	t/m³	14,470	32,78	474,340	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Caibro de pinho de 7,5 x 7,5 cm	180,71	m²	0,00361	t/m	0,652	7,78	5,075	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Compensado plastificado de 14 mm	180,71	m²	0,00809	t/m	1,462	7,78	11,374	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Desmoldante para formas	180,71	m²	0,00348	t/m	0,629	7,78	4,893	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Peça de madeira de 2,5 x 7,5 cm	180,71	m²	0,00015	t/m	0,027	7,78	0,211	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Prego de ferro	180,71	m²	0,00399	t/m	0,721	7,78	5,610	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Tábua de 2,5 x 10 cm	180,71	m²	0,00000	t/m	0,000	7,78	-	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Tábua de 2,5 x 30 cm	180,71	m²	0,21320	t/m	38,527	7,78	299,743	CARROCERIA
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Areia	97,27	m²	0,855940	t/m²	83,257	10,55		BASCULANTE
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Brita	97,27	m²	0,551310	t/m²	53,626	32,78		BASCULANTE
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Brita	97,27	m²	0,551310	t/m²	53,626	32,78		BASCULANTE
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Cimento	97,27	m²	0,391520	t/m²	38,083	32,78	1.248,366	CARROCERIA
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Aditivo	97,27	m²	0,001170	t/m²	0,114	32,78	3,731	CARROCERIA
407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	Aço	5.397,00	kg	0,00110	t/m³	5,937	32,78	194,605	CARROCERIA
407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	Arame	5.397,00	kg	0,00002	t/m³	0,108	7,78	0,840	CARROCERIA
407820	Armação em aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação	Aço	265,90	kg	0,00110	t/m³	0,292	32,78	9,588	CARROCERIA
407820	Armação em aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação	Arame	265,90	kg	0,00002	t/m³	0,005	7,78	0,041	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Caibro de pinho de 7,5 x 7,5 cm	57,76	m	0,0036	t/m	0,209	7,78	1,622	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Compensado plastificado de 14 mm	57,76	m	0,0081	t/m	0,467	7,78	3,635	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Desmoldante para formas	57,76	m	0,0035	t/m	0,201	7,78	1,564	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Peça de madeira de 2,5 x 7,5 cm	57,76	m	0,0002	t/m	0,009	7,78	0,067	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Prego de ferro	57,76	m	0,0040	t/m	0,230	7,78	1,793	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Tábua de 2,5 x 10 cm	57,76	m	0,0000	t/m	0,000	7,78	-	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Tábua de 2,5 x 30 cm	57,76	m	0,2132	t/m	12,314	7,78	95,806	CARROCERIA
2108170	Escoramento com pontaletes D = 15 cm - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Pontalete para escoramento - D = 15 cm	74,30	m	0,01021	t/m	0,759	7,78	5,902	CARROCERIA
2108170	Escoramento com pontaletes D = 15 cm - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Pranchão de 7,5 x 30 cm	74,30	m	0,00325	t/m	0,241	7,78	1,879	CARROCERIA
2108170	Escoramento com pontaletes D = 15 cm - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Prego de ferro	74,30	m	0,00011	t/m	0,008	7,78	0,064	CARROCERIA
2108170	Escoramento com pontaletes D = 15 cm - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Tábua de 2,5 x 15 cm	74,30	m	0,00818	t/m	0,608	7,78	4,728	CARROCERIA
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Areia	27,70	m³	0,855940	t/m³	23,710	10,55		BASCULANTE
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Brita	27,70	m³	0,551310	t/m³	15,271	32,78		BASCULANTE
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Brita	27,70	m³	0,551310	t/m³	15,271	32,78		BASCULANTE
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Cimento	27,70	m³	0,391520	t/m³	10,845	32,78	355,503	CARROCERIA
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Aditivo	27,70	m³	0,001170	t/m³	0,032	32,78	1,062	CARROCERIA
407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	Aço	1.538,00	kg	0,00110	t/kg	1,692	32,78	55,457	CARROCERIA
407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	Arame	1.538,00	kg	0,00002	t/kg	0,031	32,78	1,008	CARROCERIA
307731	Aparelho de apoio de neoprene fretado para estruturas moldadas no local - fornecimento e instalação	Neoprene	104,00	dm³	0,00530	t/dm³	0,551	32,78	18,068	CARROCERIA
307731	Aparelho de apoio de neoprene fretado para estruturas moldadas no local - fornecimento e instalação	Isopor	104,00	dm³	0,00008	t/dm³	0,008	32,78	0,273	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Caibro de pinho de 7,5 x 7,5 cm	273,30	m	0,0036	t/m	0,987	7,78	7,676	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Compensado plastificado de 14 mm	273,30	m	0,0081	t/m	2,211	7,78	17,202	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Desmoldante para formas	273,30	m	0,0035	t/m	0,951	7,78	7,399	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Peça de madeira de 2,5 x 7,5 cm	273,30	m	0,0002	t/m	0,041	7,78	0,319	CARROCERIA

3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Prego de ferro	273,30	m	0,0040	t/m	1,090	7,78	8,484	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Tábua de 2,5 x 10 cm	273,30	m	0,0000	t/m	0,000	7,78	-	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Tábua de 2,5 x 30 cm	273,30	m	0,2132	t/m	58,268	7,78	453,322	CARROCERIA
3106427	Fôrma metálica para viga de concreto pré-moldada protendida para OAE - utilização de 20 vezes - confecção, instalação e retirada	Aço	501,00	m²	0,00594	t/m²	2,976	32,78	97,551	CARROCERIA
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Aditivo Plastificante	66,37	m³	0,00117	t/m³	0,078	32,78	2,545	CARROCERIA
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Areia	66,37	m³	0,85584	t/m³	56,802	10,55		BASCULANTE
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Brita 1	66,37	m³	0,55131	t/m³	36,590	32,78		BASCULANTE
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Brita 2	66,37	m³	0,55131	t/m³	36,590	32,78		BASCULANTE
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Cimento	66,37	m³	0,39152	t/m³	25,985	32,78	851,794	CARROCERIA
1107908	Concreto fck = 40 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Aditivo Plastificante	61,83	m³	0,00147	t/m³	0,091	32,78	2,979	CARROCERIA
1107908	Concreto fck = 40 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Areia	61,83	m³	0,77099	t/m³	47,670	10,55		BASCULANTE
1107908	Concreto fck = 40 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Brita 1	61,83	m³	0,55131	t/m³	34,087	32,78		BASCULANTE
1107908	Concreto fck = 40 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Brita 2	61,83	m³	0,55131	t/m³	34,087	32,78		BASCULANTE
1107908	Concreto fck = 40 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Cimento	61,83	m³	0,48895	t/m³	30,232	32,78	990,998	CARROCERIA
407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	Aço	16.830,80	kg	0,00110	t/kg	18,514	32,78	606,885	CARROCERIA
407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	Arame	16.830,80	kg	0,00002	t/kg	0,337	7,78	2,619	CARROCERIA
4507957	Cordoalha CP 190 RB D = 15,2 mm - fornecimento, preparo e colocação	Cordoalha	336,00	kg	0,00105	t/kg	0,353	32,78	11,565	CARROCERIA
4507766	Ancoragem ativa para 4 cordoalhas D = 12,7 mm com placa de ancoragem, bloco, cunhas tripartidas, trombeta e protensão	Ancoragem	24,00	ud	0,0160	t/ud	0,384	32,78	12,588	CARROCERIA
4507797	Ancoragem passiva aderente para 4 cordoalhas D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	Ancoragem	24,00	ud	0,00130	t/ud	0,031	32,78	1,023	CARROCERIA
4507797	Ancoragem passiva aderente para 4 cordoalhas D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	Arame	24,00	ud	0,00002	t/ud	0,000	32,78	0,016	CARROCERIA
4507797	Ancoragem passiva aderente para 4 cordoalhas D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	Massa de vidraceiro	24,00	ud	0,00006	t/ud	0,001	32,78	0,047	CARROCERIA
4507828	Bainha metálica diâmetro 40 mm para 4 cordoalhas D = 12,7 mm, semirrígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento	Aço	105,60	m	0,00080	t/m	0,084	32,78	2,769	CARROCERIA
4507828	Bainha metálica diâmetro 40 mm para 4 cordoalhas D = 12,7 mm, semirrígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento	Arame recozido	105,60	m	0,00001	t/m	0,001	32,78	0,035	CARROCERIA
4507828	Bainha metálica diâmetro 40 mm para 4 cordoalhas D = 12,7 mm, semirrígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento	Bainha	105,60	m	0,00041	t/m	0,043	32,78	1,419	CARROCERIA
4507828	Bainha metálica diâmetro 40 mm para 4 cordoalhas D = 12,7 mm, semirrígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento	Cimento	105,60	m	0,00124	t/m	0,131	32,78	4,292	CARROCERIA
4507957	Cordoalha CP 190 RB D = 15,2 mm - fornecimento, preparo e colocação	Cordoalha	4.440,04	kg	0,00105	t/kg	4,662	32,78	152,822	CARROCERIA
4508193	Ancoragem ativa para 8 cordoalhas D = 15,2 mm com placa de ancoragem, bloco, cunhas tripartidas, trombeta e protensão	Ancoragem	18,00	ud	0,02000	t/ud	0,360	32,78	11,801	CARROCERIA
4507803	Ancoragem passiva aderente para 8 cordoalhas D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	Ancoragem	18,00	ud	0,00160	t/ud	0,029	32,78	0,944	CARROCERIA
4507803	Ancoragem passiva aderente para 8 cordoalhas D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	Arame	18,00	ud	0,00002	t/ud	0,000	32,78	0,012	CARROCERIA
4507803	Ancoragem passiva aderente para 8 cordoalhas D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	Massa de vidraceiro	18,00	ud	0,00005	t/ud	0,001	32,78	0,030	CARROCERIA
4507836	Bainha metálica diâmetro 65 mm para 8 cordoalhas D = 15,2 mm, semirrígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento	Aço	472,20	m	0,00008	t/m	0,038	32,78	1,238	CARROCERIA
4507836	Bainha metálica diâmetro 65 mm para 8 cordoalhas D = 15,2 mm, semirrígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento	Aditivo plastificante	472,20	m	0,00001	t/m	0,005	32,78	0,155	CARROCERIA
4507836	Bainha metálica diâmetro 65 mm para 8 cordoalhas D = 15,2 mm, semirrígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento	Arame	472,20	m	0,00001	t/m	0,005	7,78	0,037	CARROCERIA
4507836	Bainha metálica diâmetro 65 mm para 8 cordoalhas D = 15,2 mm, semirrígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento	Bainha	472,20	m	0,00076	t/m	0,359	32,78	11,764	CARROCERIA
4507836	Bainha metálica diâmetro 65 mm para 8 cordoalhas D = 15,2 mm, semirrígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento	Cimento	472,20	m	0,00317	t/m	1,497	32,78	49,068	CARROCERIA
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Aditivo Plastificante	19,50	m³	0,00117	t/m³	0,023	32,78	0,748	CARROCERIA
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Areia	19,50	m³	0,85584	t/m³	16,689	10,55		BASCULANTE
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Brita 1	19,50	m³	0,55131	t/m³	10,751	32,78		BASCULANTE
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Brita 2	19,50	m³	0,55131	t/m³	10,751	32,78		BASCULANTE
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Cimento	19,50	m³	0,39152	t/m³	7,635	32,78	250,263	CARROCERIA
307734	Junta de dilatação em perfil extrudado de borracha vulcanizada de 25 x 50 mm - fornecimento e instalação	Adesivo	13,20	m	0,00078	t/m	0,010	32,78	0,338	CARROCERIA

307734	Junta de dilatação em perfil extrudado de borracha vulcanizada de 25 x 50 mm - fornecimento e instalação	Junta	13,20	m	0,00088	t/m	0,012	32,78	0,381	CARROCERIA
3808043	Pintura manual com nata de cimento - 3 demãos	Cimento	229,90	m²	0,00002	t/m²	0,005	32,78	0,151	CARROCERIA
2007971	Dreno de PVC D = 100 mm - fornecimento e instalação	Tubo	28,00	m	0,00177	t/m²	0,050	7,78	0,386	CARROCERIA
OAE	<b>TOTAL DE TRANSPORTE COM REVESTIMENTO PRIMÁRIO</b>								<b>6.575,581</b>	
	TRANSPORTE EM ROD. NÃO PAVIMENTADA - BASCULANTE								-	
	TRANSPORTE EM ROD. NÃO PAVIMENTADA - CARROCERIA								<b>6.575,581</b>	

  
 Davi Hoffmann Ferreira  
 Engenheiro Civil  
 CREA 121039394-8

  
 Jonny Willian Jesus Rocha  
 Engenheiro Civil  
 CREA 12082343-0

**QUANTITATIVOS DE TRANSPORTE DE OAE**

**TRANSPORTE EM RODOVIA COM REVESTIMENTO PRIMÁRIO**

CÓDIGO	TAREFA OU SERVIÇO DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	QUANT.	UND	FATOR UTILIZAÇÃO		PESO (T) À TRANSPORTAR	DMT (Km)	MOMENTO DE TRANSPORTE (TxKM)	TIPO DE CAMINHÃO
					CONSUMO	UNID.				
2306071	Estaca raiz perfurada na rocha com D = 40 cm - confecção	Areia	46,00	m³	0,2445	t/m³	11,247	1,91		BASCULANTE
2306071	Estaca raiz perfurada na rocha com D = 40 cm - confecção	Cimento	46,00	m³	0,1360	t/m³	6,256	182,00	1.138,592	CARROCERIA
2306066	Estaca raiz perfurada no solo com D = 40 cm - confecção	Areia	106,40	m³	0,2445	t/m³	26,015	1,91		BASCULANTE
2306066	Estaca raiz perfurada no solo com D = 40 cm - confecção	Cimento	106,40	m³	0,1360	t/m³	14,470	182,00	2.633,613	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Caibro de pinho de 7,5 x 7,5 cm	180,71	m²	0,00361	t/m	0,652	0,70	0,457	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Compensado plastificado de 14 mm	180,71	m²	0,00809	t/m	1,462	0,70	1,023	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Desmoldante para formas	180,71	m²	0,00348	t/m	0,629	0,70	0,440	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Peça de madeira de 2,5 x 7,5 cm	180,71	m²	0,00015	t/m	0,027	0,70	0,019	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Prego de ferro	180,71	m²	0,00399	t/m	0,721	0,70	0,505	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Tábua de 2,5 x 10 cm	180,71	m²	0,00000	t/m	0,000	0,70	-	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Tábua de 2,5 x 30 cm	180,71	m²	0,21320	t/m	38,527	0,70	26,969	CARROCERIA
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Areia	97,27	m²	0,855940	t/m²	83,257	1,91		BASCULANTE
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Brita	97,27	m²	0,551310	t/m²	53,626	121,26		BASCULANTE
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Brita	97,27	m²	0,551310	t/m²	53,626	121,26		BASCULANTE
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Cimento	97,27	m²	0,391520	t/m²	38,083	182,00	6.931,133	CARROCERIA
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Aditivo	97,27	m²	0,001170	t/m²	0,114	182,00	20,713	CARROCERIA
407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	Aço	5.397,00	kg	0,00110	t/m³	5,937	182,00	1.080,479	CARROCERIA
407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	Arame	5.397,00	kg	0,00002	t/m³	0,108	0,70	0,076	CARROCERIA
407820	Armação em aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação	Aço	265,90	kg	0,00110	t/m³	0,292	182,00	53,233	CARROCERIA
407820	Armação em aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação	Arame	265,90	kg	0,00002	t/m³	0,005	0,70	0,004	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Caibro de pinho de 7,5 x 7,5 cm	57,76	m	0,0036	t/m	0,209	0,70	0,146	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Compensado plastificado de 14 mm	57,76	m	0,0081	t/m	0,467	0,70	0,327	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Desmoldante para formas	57,76	m	0,0035	t/m	0,201	0,70	0,141	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Peça de madeira de 2,5 x 7,5 cm	57,76	m	0,0002	t/m	0,009	0,70	0,006	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Prego de ferro	57,76	m	0,0040	t/m	0,230	0,70	0,161	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Tábua de 2,5 x 10 cm	57,76	m	0,0000	t/m	0,000	0,70	-	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Tábua de 2,5 x 30 cm	57,76	m	0,2132	t/m	12,314	0,70	8,620	CARROCERIA
2108170	Escoramento com pontaletes D = 15 cm - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Pontalete para escoramento - D = 15 cm	74,30	m	0,01021	t/m	0,759	0,70	0,531	CARROCERIA
2108170	Escoramento com pontaletes D = 15 cm - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Pranchão de 7,5 x 30 cm	74,30	m	0,00325	t/m	0,241	0,70	0,169	CARROCERIA
2108170	Escoramento com pontaletes D = 15 cm - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Prego de ferro	74,30	m	0,00011	t/m	0,008	0,70	0,006	CARROCERIA
2108170	Escoramento com pontaletes D = 15 cm - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Tábua de 2,5 x 15 cm	74,30	m	0,00818	t/m	0,608	0,70	0,425	CARROCERIA
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Areia	27,70	m³	0,855940	t/m³	23,710	1,91		BASCULANTE
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Brita	27,70	m³	0,551310	t/m³	15,271	121,26		BASCULANTE
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Brita	27,70	m³	0,551310	t/m³	15,271	121,26		BASCULANTE
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Cimento	27,70	m³	0,391520	t/m³	10,845	182,00	1.973,809	CARROCERIA
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Aditivo	27,70	m³	0,001170	t/m³	0,032	182,00	5,898	CARROCERIA
407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	Aço	1.538,00	kg	0,00110	t/kg	1,692	182,00	307,908	CARROCERIA
407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	Arame	1.538,00	kg	0,00002	t/kg	0,031	0,70	0,022	CARROCERIA
307731	Aparelho de apoio de neoprene fretado para estruturas moldadas no local - fornecimento e instalação	Neoprene	104,00	dm³	0,00530	t/dm³	0,551	182,00	100,318	CARROCERIA
307731	Aparelho de apoio de neoprene fretado para estruturas moldadas no local - fornecimento e instalação	Isopor	104,00	dm³	0,00008	t/dm³	0,008	182,00	1,514	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Caibro de pinho de 7,5 x 7,5 cm	273,30	m	0,0036	t/m	0,987	0,70	0,691	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Compensado plastificado de 14 mm	273,30	m	0,0081	t/m	2,211	0,70	1,548	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Desmoldante para formas	273,30	m	0,0035	t/m	0,951	0,70	0,666	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Peça de madeira de 2,5 x 7,5 cm	273,30	m	0,0002	t/m	0,041	0,70	0,029	CARROCERIA

Davi Hoffmann Ferreira  
Engenheiro Civil  
CREA 121039394-8

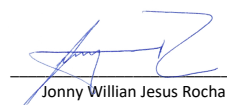
Jonhy Willian Jesus Rocha  
Engenheiro Civil  
CREA 12082343-0

3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Prego de ferro	273,30	m	0,0040	t/m	1,090	0,70	0,763	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Tábua de 2,5 x 10 cm	273,30	m	0,0000	t/m	0,000	0,70	-	CARROCERIA
3108016	Formas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	Tábua de 2,5 x 30 cm	273,30	m	0,2132	t/m	58,268	0,70	40,787	CARROCERIA
3106427	Fôrma metálica para viga de concreto pré-moldada protendida para OAE - utilização de 20 vezes - confecção, instalação e retirada	Aço	501,00	m²	0,00594	t/m²	2,976	182,00	541,621	CARROCERIA
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Aditivo Plastificante	66,37	m³	0,00117	t/m³	0,078	182,00	14,133	CARROCERIA
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Areia	66,37	m³	0,85584	t/m³	56,802	1,91		BASCULANTE
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Brita 1	66,37	m³	0,55131	t/m³	36,590	121,26		BASCULANTE
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Brita 2	66,37	m³	0,55131	t/m³	36,590	121,26		BASCULANTE
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Cimento	66,37	m³	0,39152	t/m³	25,985	182,00	4.729,303	CARROCERIA
1107908	Concreto fck = 40 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Aditivo Plastificante	61,83	m³	0,00147	t/m³	0,091	182,00	16,542	CARROCERIA
1107908	Concreto fck = 40 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Areia	61,83	m³	0,77099	t/m³	47,670	1,91		BASCULANTE
1107908	Concreto fck = 40 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Brita 1	61,83	m³	0,55131	t/m³	34,087	121,26		CARROCERIA
1107908	Concreto fck = 40 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Brita 2	61,83	m³	0,55131	t/m³	34,087	121,26		CARROCERIA
1107908	Concreto fck = 40 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Cimento	61,83	m³	0,48895	t/m³	30,232	182,00	5.502,184	CARROCERIA
407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	Aço	16.830,80	kg	0,00110	t/kg	18,514	182,00	3.369,526	CARROCERIA
407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	Arame	16.830,80	kg	0,00002	t/kg	0,337	0,70	0,236	CARROCERIA
4507957	Cordoalha CP 190 RB D = 15,2 mm - fornecimento, preparo e colocação	Cordoalha	336,00	kg	0,00105	t/kg	0,353	182,00	64,210	CARROCERIA
4507766	Ancoragem ativa para 4 cordoalhas D = 12,7 mm com placa de ancoragem, bloco, cunhas tripartidas, trombeta e protensão	Ancoragem	24,00	ud	0,0160	t/ud	0,384	182,00	69,888	CARROCERIA
4507797	Ancoragem passiva aderente para 4 cordoalhas D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	Ancoragem	24,00	ud	0,00130	t/ud	0,031	182,00	5,678	CARROCERIA
4507797	Ancoragem passiva aderente para 4 cordoalhas D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	Arame	24,00	ud	0,00002	t/ud	0,000	0,70	0,000	CARROCERIA
4507797	Ancoragem passiva aderente para 4 cordoalhas D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	Massa de vidraceiro	24,00	ud	0,00006	t/ud	0,001	182,00	0,262	CARROCERIA
4507828	Bainha metálica diâmetro 40 mm para 4 cordoalhas D = 12,7 mm, semirrígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento	Aço	105,60	m	0,00080	t/m	0,084	182,00	15,375	CARROCERIA
4507828	Bainha metálica diâmetro 40 mm para 4 cordoalhas D = 12,7 mm, semirrígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento	Arame recozido	105,60	m	0,00001	t/m	0,001	0,70	0,001	CARROCERIA
4507828	Bainha metálica diâmetro 40 mm para 4 cordoalhas D = 12,7 mm, semirrígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento	Bainha	105,60	m	0,00041	t/m	0,043	182,00	7,880	CARROCERIA
4507828	Bainha metálica diâmetro 40 mm para 4 cordoalhas D = 12,7 mm, semirrígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento	Cimento	105,60	m	0,00124	t/m	0,131	182,00	23,832	CARROCERIA
4507957	Cordoalha CP 190 RB D = 15,2 mm - fornecimento, preparo e colocação	Cordoalha	4.440,04	kg	0,00105	t/kg	4,662	182,00	848,492	CARROCERIA
4508193	Ancoragem ativa para 8 cordoalhas D = 15,2 mm com placa de ancoragem, bloco, cunhas tripartidas, trombeta e protensão	Ancoragem	18,00	ud	0,02000	t/ud	0,360	182,00	65,520	CARROCERIA
4507803	Ancoragem passiva aderente para 8 cordoalhas D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	Ancoragem	18,00	ud	0,00160	t/ud	0,029	182,00	5,242	CARROCERIA
4507803	Ancoragem passiva aderente para 8 cordoalhas D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	Arame	18,00	ud	0,00002	t/ud	0,000	0,70	0,000	CARROCERIA
4507803	Ancoragem passiva aderente para 8 cordoalhas D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	Massa de vidraceiro	18,00	ud	0,00005	t/ud	0,001	182,00	0,164	CARROCERIA
4507836	Bainha metálica diâmetro 65 mm para 8 cordoalhas D = 15,2 mm, semirrígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento	Aço	472,20	m	0,00008	t/m	0,038	182,00	6,875	CARROCERIA
4507836	Bainha metálica diâmetro 65 mm para 8 cordoalhas D = 15,2 mm, semirrígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento	Aditivo plastificante	472,20	m	0,00001	t/m	0,005	182,00	0,859	CARROCERIA
4507836	Bainha metálica diâmetro 65 mm para 8 cordoalhas D = 15,2 mm, semirrígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento	Arame	472,20	m	0,00001	t/m	0,005	0,70	0,003	CARROCERIA
4507836	Bainha metálica diâmetro 65 mm para 8 cordoalhas D = 15,2 mm, semirrígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento	Bainha	472,20	m	0,00076	t/m	0,359	182,00	65,315	CARROCERIA
4507836	Bainha metálica diâmetro 65 mm para 8 cordoalhas D = 15,2 mm, semirrígida, redonda, com montagem e injeção de nata de cimento	Cimento	472,20	m	0,00317	t/m	1,497	182,00	272,431	CARROCERIA
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Aditivo Plastificante	19,50	m³	0,00117	t/m³	0,023	182,00	4,152	CARROCERIA
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Areia	19,50	m³	0,85584	t/m³	16,689	1,91		BASCULANTE
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Brita 1	19,50	m³	0,55131	t/m³	10,751	121,26		CARROCERIA
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Brita 2	19,50	m³	0,55131	t/m³	10,751	121,26		CARROCERIA
1107900	Concreto fck = 30 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	Cimento	19,50	m³	0,39152	t/m³	7,635	182,00	1.389,504	CARROCERIA
307734	Junta de dilatação em perfil extrudado de borracha vulcanizada de 25 x 50 mm - fornecimento e instalação	Adesivo	13,20	m	0,00078	t/m	0,010	182,00	1,874	CARROCERIA

307734	Junta de dilatação em perfil extrudado de borracha vulcanizada de 25 x 50 mm - fornecimento e instalação	Junta	13,20	m	0,00088	t/m	0,012	182,00	2,114	CARROCERIA
3808043	Pintura manual com nata de cimento - 3 demãos	Cimento	229,90	m²	0,00002	t/m²	0,005	182,00	0,837	CARROCERIA
2007971	Dreno de PVC D = 100 mm - fornecimento e instalação	Tubo	28,00	m	0,00177	t/m²	0,050	0,70	0,035	CARROCERIA
OAE	<b>TOTAL DE TRANSPORTE COM REVESTIMENTO PRIMÁRIO</b>								<b>31.355,829</b>	
	TRANSPORTE EM ROD. NÃO PAVIMENTADA - BASCULANTE								-	
	TRANSPORTE EM ROD. NÃO PAVIMENTADA - CARROCERIA								<b>31.355,829</b>	



Davi Hoffmann Ferreira  
Engenheiro Civil  
CREA 121039394-8



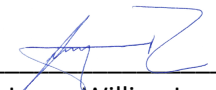
Jonny Willian Jesus Rocha  
Engenheiro Civil  
CREA 12082343-0

**COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO**

<b>SERVIÇO:</b>	<b>PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO</b>					<b>UNIDADE:</b>	M2
<b>CÓDIGO:</b>	COMP PAV 001				<b>CÓDIGO REFERÊNCIA:</b> (SINAPI DEZ/2019)	74209/1	
<b>CÓDIGO</b>	<b>SINAPI</b>	<b>COMPONENTES</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>COEFICIENTE</b>	<b>CUSTO HORÁRIO (R\$)</b>	<b>CUSTO HORÁRIO TOTAL (R\$)</b>	
4417	INSUMO	SARRAFO DE MADEIRA NAO APARELHADA *2,5 X 7* CM, MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	1,0000	3,05	3,05	
4491	INSUMO	PONTALETE DE MADEIRA NAO APARELHADA *7,5 X 7,5* CM (3 X 3 ") PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	4,0000	7,13	28,52	
4813	INSUMO	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, ADESIVADA, DE *2,0 X 1,125* M	M2	1,0000	200,00	200,00	
5075	INSUMO	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	KG	0,1100	13,63	1,49	
88262	SERVIÇO	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,0000	18,63	18,63	
88316	SERVIÇO	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,0000	14,87	29,74	
94962	SERVIÇO	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3	0,0100	282,48	2,82	
<b>CUSTO UNITÁRIO TOTAL :</b>						<b>284,25</b>	



Davi Hoffmann Ferreira  
Engenheiro Civil  
CREA 121039394-8

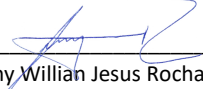


Jonny Willian Jesus Rocha  
Engenheiro Civil  
CREA 12082343-0

## CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	PREÇO PARCIAL	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias mês
1.0	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	R\$ 86.138,16	15.659,92	19.208,81	18.864,26	32.405,18
			18,18%	22,30%	21,90%	37,62%
2.0	PLACA DE OBRA	R\$ 4.364,63	4.364,63	-	-	-
			100,0%			
3.0	CANTEIRO DE OBRA	R\$ 31.373,20	31.373,20	-	-	-
			100,0%			
4.0	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	R\$ 28.933,89	1.446,69	13.020,25	-	14.466,95
			5%	45%		50%
5.0	INFRAESTRUTURA	R\$ 351.210,75	175.464,89	175.745,86	-	-
			49,96%	50,04%		
5.1	MESOESTRUTURA	R\$ 73.356,11		73.356,11	-	-
				100%		
5.2	SUPERESTRUTURA	R\$ 701.035,24		-	469.693,61	231.341,63
					67,0%	33,0%
6.0	ACABAMENTO	R\$ 11.536,05		-	-	11.536,05
						100,0%
7.0	TRANSPORTE	R\$ 21.782,87	2.544,24	7.390,93	4.631,04	7.216,66
			11,68%	33,93%	21,26%	33,13%
<b>PERCENTUAL GLOBAL SIMPLES (PGS)</b>		1.309.730,900	17,63%	22,04%	37,66%	22,67%
<b>PERCENTUAL GLOBAL ACUMULADO (PGA)</b>			17,63%	39,67%	77,33%	100,00%
<b>FATURAMENTO</b>		VALOR MENSAL (R\$)	230.853,57	288.721,96	493.188,91	296.966,46
		VALOR ACUMULADO (R\$)	230.853,57	519.575,53	1.012.764,44	1.309.730,90

  
 Davi Hoffmann Ferreira  
 Engenheiro Civil  
 CREA 121039394-8

  
 Jonny William Jesus Rocha  
 Engenheiro Civil  
 CREA 12082343-0

**SM MATERIAIS PARA CONSTRUCAO**

6633851226

DOCTO: 000000000

CTRM.: 000174120

AVENIDA BRASIL

N.: 691

VEND.: SERGIO AUGUSTO

EMISSAO: 04/05/2021

CNPJ: 02.381.643/0001-58

NOVA BRASILANDIA

HORARIO: 08:59:02

OPERACAO: ORCAMENTO

PAGINA: 0001

R. SOCIAL.: 001159 CONSUMIDOR

FANTASIA.: CONSUMIDOR

ENDERECO.: AVENIDA BRASILA

BAIRRO....: CENTRO

TELEFONES.:

N.: 752

MUNICIPIO: NOVA BRASILANDIA

ESTADO: MT

CONTATO:

CODIGO	DESCRICAO	Q. INTEIRA	Q. FRACAO	UNIDADE	VALOR	DESC.	VALOR TOTAL
0000000001018	AREIA LAVADA FINA MT3 POXOREO	1		0 MT	138,00	0,00%	138,00
0000000001745	PEDRA BRITA N 1 M3	1		0 MT	168,00	0,00%	168,00
0000000005827	PEDRA BRITA N 0 M3	1		0 MT	168,00	0,00%	168,00
0000000000688	CIMENTO 50 KG CPII ITAU	1		0 SC	36,80	0,00%	36,80
0000000006125	FERRO P/ CONSTRUCAO 5.0MM X 12MTS	1		0 BR	33,75	0,00%	33,75
0000000003534	FERRO P/ CONSTRUCAO 1/4 X 12MTS	1		0 BR	43,20	0,00%	43,20
0000000003533	FERRO P/ CONSTRUCAO 5/16 X 12MTS	1		0 BR	66,50	0,00%	66,50
0000000003530	FERRO P/ CONSTRUCAO 3/8 X 12MTS	1		0 BR	97,86	0,00%	97,86
0000000005666	FERRO P/ CONSTRUCAO 1/2 X 12MTS	1		0 BR	154,00	0,00%	154,00
0000000005754	FERRO P/ CONSTRUCAO 5/8 X 12MTS	1		0 BR	202,50	0,00%	202,50
<b>TOTAL BRUTO</b>							<b>1.108,61</b>
<b>DESCONTO</b>							<b>0,00</b>
<b>TOTAL LIQUIDO</b>							<b>1.108,61</b>
<b>DINHEIRO</b>							<b>1.108,61</b>

PAR.	VENCIMENTO	DIA(S)	VALOR DA PARCELA	FORMA
------	------------	--------	------------------	-------

001		0	1.108,61	DINHEIRO
-----	--	---	----------	----------

**PRAZO MEDIO: 0 DIA(S)**

APOS 15 DIAS DO VENCIMENTO

SUJEITO A INCLUSAO SPC/SERASA

OBRIGADO PELA PREFERENCIA

**AMD MADEIRAS E MATERIAIS PARA CON** 66 3385-1073

DOCTO: 000000000

CTRM.: 000003706

RUA JOAO TEODORO DE CAMPOS

N.: 691

VEND.: VILSON VIEIRA

EMISSAO: 04/05/2021

CNPJ: 29.618.597/0001-14

NOVA BRASILANDIA

(66)98425-7481

HORARIO: 16:22:50

PAGINA: 0001

R. SOCIAL: 001159 \*CONSUMIDOR  
 FANTASIA: \*CONSUMIDOR  
 ENDERECO: AVENIDA BRASILA  
 BAIRRO: CENTRO  
 TELEFONES:

N.: 752

MUNICIPIO: NOVA BRASILANDIA

ESTADO: MT

CONTATO:

CODIGO	DESCRICAO	Q. INTEIRA	Q. FRACAO	UNIDADE	VALOR	DESC.	VALOR TOTAL
00000000001018	AREIA LAVADA FINA MT3 POXOREO	1	0	MT	138,00	0,00%	138,00
00000000000688	CIMENTO 50 KG CPIV ITAU	1	0	SC	36,78	0,00%	36,78
00000000000627	PEDRA BRITA N 0 M3	1	0	MT	160,00	0,00%	160,00
00000000001745	PEDRA BRITA N 1 M3	1	0	MT	160,00	0,00%	160,00
00000000003535	FERRO P/ CONSTRUCAO 4.2 X 12MTS	1	0	MT	23,70	0,00%	23,70
00000000003534	FERRO P/ CONSTRUCAO 1/4 X 12MTS	1	0	BR	43,20	0,00%	43,20
00000000003533	FERRO P/ CONSTRUCAO 5/16 X 12MTS	1	0	BR	66,50	0,00%	66,50
00000000003530	FERRO P/ CONSTRUCAO 3/8 X 12MTS	1	0	BR	90,65	0,00%	90,65
00000000005686	FERRO P/ CONSTRUCAO 1/2 X 12MTS	1	0	BR	151,20	0,00%	151,20
<b>TOTAL BRUTO</b>							<b>870,03</b>
<b>DESCONTO</b>							<b>0,00</b>
<b>TOTAL LIQUIDO</b>							<b>870,03</b>
<b>DINHEIRO</b>							<b>870,03</b>

TOTAL BRUTO  
 DESCONTO  
 TOTAL LIQUIDO  
 DINHEIRO

PAR.	VENCIMENTO	DIA(S)	VALOR DA PARCELA	FORMA
001		0	870,03	DINHEIRO

PRAZO MEDIO: 0 DIA(S)  
 APOS 15 DIAS DO VENCIMENTO  
 SUJEITO A INCLUSAO SPC/SERASA  
 OBRIGADO PELA PREFERENCIA

NOVA CONCORDIA MAT. P/ CONSTRUÇÃO

CNPJ:16.492.536/0001-01

Av. Goiás 658 – Centro

66 3419-3944

ORÇAMENTO

2021105553

04/05/2021

10:33:30

CLIENTE: 509 – CONSUMIDOR (JULIO)  
ENDEREÇO: RUA INDEFINIDA, S/N – INDEFINIDO –  
CAMPO VERDE – MT  
VEND. ANDERSON FERREIRA (66 98421-3133)

FANTASIA: .  
CPF/CNPJ: 7112424291  
MOVEL:  
FONE: ()-

**OBS: orçamento\_**

ITEM	CODIGO	QTDE	UND	DESCRICAO	TOTAL
1	11931	1,000	UN	(___) AREIA GROSSA LAVADA POXOREO	148,65
2	20481	1,000	UN	(___) CIMENTO CII-32SC 50 KG ITAU	41,67
3	10042	1,000	UN	(___) PEDRA BRITADA N.1 3/4 POLIMIX	189,15
4	10846	1,000	UN	(___) VERGALHAO 4.2MM GERDAU 1,32KG 1.320KG	30,00
5	10847	1,000	UN	(___) VERGALHAO 5.0MM GERDAU 1,90KG 1.900KG	48,00
6	10848	1,000	UN	(___) VERGALHAO 6.3MM GERDAU 1/4 2.970KG	47,50
7	10850	1,000	UN	(___) VERGALHAO 10.0MM GERDAU 3/8 7.500KG	102,89
8	10851	1,000	UN	(___) VERGALHAO 12.5MM(1/2) GERDAU 11.556KG	159,32
9	10852	1,000	UN	(___) VERGALHAO 8.0MM GERDAU 5/16 4.74KG 4.740KG	71,17
10	13602	1,000	UN	(___) VERGALHAO 16.0MM GERDAU 19.250KG	261,60
11	17306	1,000	UN	(___) VERGALHAO 20.0MM GERDAU 11.890KG	407,60

QUANT. TOTAL: 11

**TOTAL LIQUIDO: 1.507,55**

Orçamento válido por 05 dias a partir  
desta data.

"Sujeito à confirmação de Estoque"

CONSUMIDOR (JULIO)

Passagem de ônibus de **Cuiabá** para **Nova Brasilândia - MT**

SOMENTE IDA

IDA E VOLTA

Cuiabá - MT

Nova Brasilândia - MT

qui, 20/mai

Quando volta?

Procurar passagem

Quarta  
19/MaiQuinta  
20/MaiSexta  
21/MaiSábado  
22/MaiDomingo  
23/MaiSegunda  
24/MaiTerça  
25/MaiQuarta  
26/MaiQui  
27**Passagem de ida**

1 Horário de ônibus encontrado



Convencional

Consórcio Metropolitano Transporte

13:30

Cuiabá - MT

🕒 3h 39m

17:09

Nova Brasilândia - MT

info

**R\$ 60,87**

Utilizamos cookies para melhorar sua experiência e personalizar a oferta de conteúdos. Ao utilizar este site, você concorda com o uso de cookies.

**Ok, entendi!**



Passagem de ônibus  
Blog  
Termos de uso  
Política de privacidade

Imprensa  
Seja um parceiro  
Quem somos  
Trabalhe conosco

## Rodoviárias

São Paulo Tietê - SP  
Goiânia - GO  
Florianópolis - SC  
Campinas - SP  
Cuiabá - MT  
Brasília - DF  
Mais Rodoviárias

## Viações

Viação Catedral Turismo  
Viação Expresso Itamarati  
Viação Expresso União  
Viação Princesa do Norte  
Viação Eucatur  
Viação Garcia  
Mais viações



Aceitamos as seguintes bandeiras

Guichê Virtual Serviços de Internet  
CNPJ: 17.455.912/0001-50

Guichê Tecnologia  
CNPJ: 02.787.690/0001-04

Utilizamos cookies para melhorar sua experiência e personalizar a oferta de conteúdos. Ao utilizar este site, você concorda com o uso de cookies.

**Ok, entendi!**



# ORÇAMENTO

# LICENÇAS





**Governo do Estado de Mato Grosso**  
**Secretaria de Estado de Meio Ambiente - SEMA/MT**

Superintendência de Infraestrutura, Mineração, Indústria e Serviços - SUIMIS

## Licença Prévia

**LP Nº: 313078/2020**

VÁLIDA ATÉ: 19/08/2023

PROCESSO Nº: 220642/2020

DATA DE PROTOCOLO: 16/06/2020

A SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE-SEMA, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pela Lei Complementar nº 38 de 21 de Novembro de 1.995 e alterada pela Lei Complementar nº 232 de 21 de Dezembro de 2005, que dispõe sobre o Código Ambiental de Mato Grosso, concede a presente licença.

**DENOMINAÇÃO DA PROPRIEDADE OU EMPREENDIMENTO:** Construção de Ponte de Concreto Rio Sobretudo

**ATIVIDADE LICENCIADA:** CONSTRUÇÃO DA PONTE DE CONCRETO.

**LOCALIZAÇÃO:** Construção de Ponte de Concreto sobre o Rio Sobretudo no PA Fica Faca (comunidade Lote 11)

Coordenadas geográficas: DATUM: SIRGAS2000 - W: 54:56:01,42 - S: 14:58:21,15

**MUNICÍPIO:** Nova Brasilândia/MT

**CEP:** 78860-000

**NOME / RAZÃO SOCIAL DO INTERESSADO:** PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA BRASILÂNDIA  
**CNPJ/CPF:** 15.023.963/0001-88

**ATIVIDADE PRINCIPAL:**

Administração pública em geral

**RESTRIÇÕES:** As contidas no processo de licenciamento e na legislação em vigor. É obrigatório a manutenção do parecer técnico no local da atividade licenciada juntamente com a licença emitida, bem como a comprovação do cumprimento das condicionantes e solicitações existentes, caso haja.

**DOCUMENTOS ANEXOS E CONDIÇÕES GERAIS DE VALIDADE DESTA LICENÇA:**

- Conforme Parecer Técnico nº: 137416 / CINF / SUIMIS / 2020

LOCAL E DATA

Cuiabá  
19/08/2020

Superintendente de Infraestrutura, Mineração,  
Indústria e Serviços

JERONIMO COUTO CAMPOS

Secretária Adjunto de Licenciamento Ambiental  
e Recursos Hídricos

Lilian Ferreira dos Santos

Obs: Esta Licença Ambiental deve ser afixada em local de fácil acesso e visualização.



**Governo do Estado de Mato Grosso**  
**Secretaria de Estado de Meio Ambiente - SEMA/MT**

Superintendência de Infraestrutura, Mineração, Indústria e Serviços - SUIMIS

## Licença de Instalação

**LI Nº: 71968/2020**

**VÁLIDA ATÉ: 18/08/2026**

**PROCESSO: Nº:220642/2020**

**DATA DE PROTOCOLO: 16/06/2020**

A **SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE-SEMA**, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pela Lei Complementar nº 38 de 21 de Novembro de 1.995 e alterada pela Lei Complementar nº 232 de 21 de Dezembro de 2005, que dispõe sobre o Código Ambiental de Mato Grosso, concede a presente licença.

**DENOMINAÇÃO DA PROPRIEDADE OU EMPREENDIMENTO**

Construção de Ponte de Concreto Rio Sobretudo

**ATIVIDADE LICENCIADA:**

CONSTRUÇÃO DA PONTE DE CONCRETO.

**LOCALIZAÇÃO:**

Construção de Ponte de Concreto sobre o Rio Sobretudo no PA Fica Faca  
(comunidade Lote 11)

Coordenadas geográficas: DATUM: SIRGAS2000 - W: 54:56:01,42 - S:  
14:58:21,15

**MUNICÍPIO:**

Nova Brasilândia/MT

**CEP:**

78860-000

**NOME / RAZÃO SOCIAL DO INTERESSADO**

PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA BRASILÂNDIA

CNPJ/CPF: 15.023.963/0001-88

**ATIVIDADE PRINCIPAL:**

Administração pública em geral

**RESTRIÇÕES:**

*As contidas no processo de licenciamento e na legislação em vigor. É obrigatório a manutenção do parecer técnico no local da atividade licenciada juntamente com a licença emitida, bem como a comprovação do cumprimento das condicionantes e solicitações existentes, caso haja.*

**DOCUMENTOS ANEXOS E CONDIÇÕES GERAIS DE VALIDADE DESTA LICENÇA:**

- Conforme Parecer Técnico nº: 137416 / CINF / SUIMIS / 2020

<p><b>LOCAL E DATA</b></p> <p align="center">Cuiabá 19/08/2020</p>	<p align="center">Coordenador de Infraestrutura</p>  <p align="center">João Vitor Barbosa Ceron</p>	<p align="center">Superintendente de Infraestrutura, Mineração, Indústria e Serviços</p>  <p align="center">JERÔNIMO COUTO CAMPOS</p>
--	--	--

*Obs: Esta Licença Ambiental deve ser afixada em local de fácil acesso e visualização*

## Parecer Técnico

LP e LI

PT Nº: 137416 / CINF / SUIMIS / 2020

Processo Nº: 220642/2020  
Data do Protocolo: 16/06/2020

### INFORMAÇÕES GERAIS DO PROCESSO

#### Interessado

- **Nome / Razão Social:** PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA BRASILÂNDIA
- **CPF/CNPJ:** 15.023.963/0001-88
- **Endereço:** AMM (Associação Mato - Grossense dos Municípios), nº 3920, CPA - Av. Rubens de Mendonça - CEP: 78050-902
- **Município:** Cuiabá - MT

#### Propriedade/Obra ou Empreendimento:

- **Denominação:** Construção de Ponte de Concreto Rio Sobretudo
- **Localização:** Construção de Ponte de Concreto sobre o Rio Sobretudo no PA Fica Faca (comunidade Lote 11) - CEP: 78860-000
- **Município:** Nova Brasilândia - MT
- **Coordenada Geográfica:** DATUM: SIRGAS2000 - W: 54:56:01,42 - S: 14:58:21,15

#### Responsável Técnico:

- **Nome / Razão Social:** RAFAEL NICODEMOS BRUZZON
- **Formação:** Engenheiro de segurança do trabalho - CREA : 031577
- **Nome / Razão Social:** RAFAEL NICODEMOS BRUZZON
- **Formação:** ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL - CREA : 031577

#### Atividades Licenciadas:

- F4523-3/00 - Obras de arte especiais

Não foi associado roteiro a este processo.

### ANÁLISE TÉCNICA

#### 1. PROJETO PROPOSTO

Trata-se da análise do processo de licenciamento ambiental de nº220642/2020 da Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia, com Requerimento Padrão de solicitação de Licença Prévia (LP) e de Licença de Instalação (LI) para as obras de Substituição de ponte de madeira e Construção de Ponte de Concreto armado sobre o Rio Sobre Tudo na PA Fica Faca na estrada vicinal do assentamento localizada no interior do município de Nova Brasilândia MT.

Tem como responsável técnico pelo licenciamento ambiental a Engenheira Sanitarista Rafael Nicodemos Bruzzon - CREA RNP 1213666040.

#### 2. HISTÓRICO DO PROCESSO

A nova ponte será feita ao lado da atual ponte de madeira, com pequenas alterações, conforme projeto técnico. Com relação à vegetação existente nas margens dos rios, a APP encontra-se preservada, esta é composta por arbustos e árvores nativas da região, sendo que estas estão inseridas na Região de Formação Savana. Encontram-se também ao longo do trecho, áreas antropizadas, geralmente associadas a usos agrícolas e pecuários, com pequenas e médias propriedades, com vazios intersticiais significativos.

O estudo ambiental apresentado disserta fundamentalmente avaliando as áreas de influência direta e indireta da área em estudo, caracterizando os meios físico, biótico e socioeconômico.

No diagnóstico do meio físico, foram abordados os temas: geomorfologia, geologia, recursos hídricos e drenagem.

No meio biótico, descreve os ecossistemas terrestres e sua situação atual.

No meio socioeconômico, aborda os aspectos de ocupação do solo, estrutura urbana e fundiária, equipamentos e infraestrutura rodoviária, organização socioeconômica e paisagem.

### **3.1 - IMPACTOS NEGATIVOS ADVINDOS DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO SOBRE O MEIO FÍSICO E BIÓTICO**

- Assoreamento;
- Poluição do ar;
- Abertura de caminhos de serviço;
- Desmatamento;
- Áreas de bota fora;
- Poluição sonora;
- Canteiro de obras;
- Processos erosivos;
- Assoreamento dos cursos d'água;
- Caça e pesca predatória;
- Desmatamento;
- Geração de resíduos sólidos;
- Risco de acidentes;



-O material oriundo das escavações de fundações, deverá ser destinado a caixas de empréstimos laterais ou, devido ao pouco volume, ser depositado sobre a pista atual, onde será utilizado como aterro de acesso à nova ponte;

-Quanto ao canteiro de obras, deverá proceder a desmobilização com técnicas adequadas, procedendo a recomposição topográfica, de forma a incorporar as camadas férteis do solo retiradas durante o decapeamento, a fim de auxiliar na preparação do substrato de recuperação das áreas alteradas.

Deverá ser determinado local específico para depósito do lixo gerado, inclusive encaminhar os mesmos a uma destinação final ambientalmente correta. Deverá os canteiros estar afastados no mínimo 50,00 m de qualquer corpo hídrico (rio, lago, lagoa, córrego, etc.).

Também, deverão os alojamentos e refeitórios ser providos de instalações hidrossanitárias, de sistemas de captação e tratamento de águas de lavagem de resíduos de manutenção (caixa separadora de água e óleo). Quando da escolha do local de instalação do canteiro, deverão ser evitadas áreas insalubres, bem como deverá ser mantido rígido controle quanto à proliferação de vetores endêmicos;

-Construir dispositivos de drenagem para captar a água da chuva antes que a mesma alcance áreas críticas. Também, construir estruturas de concreto para dissipação de energia visando reduzir a velocidade da corrente, ou se necessário, implantar bacia de sedimentação;

-Instalar e manter placas de sinalização indicativas da obra (caminhos de serviço, na fase de construção), com implantação de dispositivos de redução de velocidade, e ainda, manter constante umedecimento da pista como forma de diminuir a emissão de poeira, aumentando a segurança dos trabalhadores e da comunidade.

### 3.1.2 - IMPACTOS POSITIVOS

- Geração de emprego e renda;
- Expectativa de desenvolvimento regional;
- Valorização das propriedades rurais do entorno;
- Conforto e segurança dos usuários;
- Diminuição de acidentes;
- Aumento da vida útil da estrutura da ponte de concreto, diminuindo gastos com manutenção.

### 3.1.3 - PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Conforme informações apresentadas pelo responsável técnico pelo PRAD Engenheiro Agrônomo Rodrigo Furquim Rodrigues, contidas no processo, foi apresentado um Plano de

2. Informar se a necessidade de supressão da vegetação para a instalação da nova ponte, uma vez que a nova ponte não será construída no mesmo local aonde há a ponte de madeira. Caso seja necessário a supressão vegetal apresentar o Plano de Exploração Florestal – PEF com ART de engenheiro florestal.

**Item atendido** Foi apresentado pelo engenheiro florestal ART 1220200094640 o inventário florestal e o plano de exploração florestal referente ao traçado da via, foram descritos que serão suprimidos 2.480 metros quadrados m<sup>2</sup> de área de transição entre Floresta e Savana Arborizada sendo necessária a supressão em área de preservação permanente para a execução da obra.

Para coleta dos dados fitossociológicos foi realizado o censo florestal com a mensuração de 50 indivíduos, pelo fato de se ter utilizado o censo florestal não há necessidade de cálculos estatísticos para aferir a volumetria final a ser suprimida.

A área de estudo é correspondem ao traçado da estrada vicinal para implantação da nova ponte de concreto.

As espécies florestais que tiveram os maiores valores Índice de Valor de Importância foram Pata de Vaca *Bauhinia forficata*, Cipó de arraia *Cissus spinosa*, Faveira *Dimorphandra mollis*, Carne de Vaca *Clethra scabra*, Mamona *Ricinus communis*.

Com relação às espécies ameaçadas de extinção, não foram identificadas na área proposta para o PEF.

Finalmente, serão suprimidos no total **0,9125 m<sup>3</sup> ou 1,1862st** metros com casca de material lenhoso que não será comercializado.

### 3.2 - CONFERÊNCIA DOCUMENTAL

**Para tanto, foram apresentados os seguintes documentos:**

- Requerimento Padrão Modelo SEMA;
- Publicação do pedido da Licença Prévia e Licença de Instalação em Diário Oficial do Estado e em Jornal Local;
- Documentos Pessoais;
- Procuração do requerente ao responsável técnico pelo licenciamento;

ser de utilidade pública ou interesse social.

Para foi apresentado Plano de recuperação de Áreas Degradadas com área equivalente ao que sofrerá intervenção considerando a Resolução CONAMA n° 369, de 28 de março de 2006, Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente APP, para a implantação de obras e projetos de utilidade pública ou interesse social de acordo com alínea b "As obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia";

Considerando os documentos apresentado pelos responsáveis técnicos e análise dos documentos administrativos e técnicos.

**Somos favoráveis à emissão da Licença Prévia (LP).**

#### **Avaliação da LI – Licença de Instalação**

Após análise dos documentos apresentados no processo e com base nas informações apresentadas, constatamos que o empreendimento encontra-se sem ter dado início às obras, de forma que a emissão da Licença de Instalação se faz necessária para que se possa proceder à execução das obras e serviços constantes do projeto apresentado.

Deverá o empreendedor obedecer rigorosamente às medidas propostas no Plano de Controle Ambiental (PCA) para mitigação dos impactos inerentes à implantação do empreendimento, em obediência e consonância às normas ambientais vigentes.

Desta forma, após análise do projeto técnico e todos os documentos apresentados no processo, constatamos que o projeto apresentado atende de forma satisfatória as exigências desta secretaria.

**Somos favoráveis à emissão da Licença de Instalação (LI).**

#### **4. - CONDICIONANTES DE VALIDADE DA LICENÇA**



**4.1-** O empreendedor deverá executar todas as atividades apresentadas no Plano de Controle Ambiental (PCA). Qualquer alteração deverá ser comunicada previamente a SEMA;

técnico consolidado das obras de infraestrutura, e dos planos ou medidas mitigadoras implantadas durante a fase de construção, dando ênfase ao controle de erosões, recuperação de áreas de empréstimo de material e canteiro de obras, acompanhado de relatório fotográfico;

**4.9** – Apresentar o comprovante de recolhimento de reposição florestal com volume equivalente ao que foi suprimido.

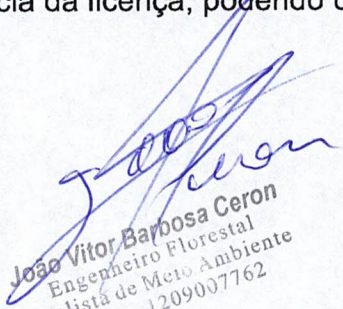
## 5. – CONCLUSÃO

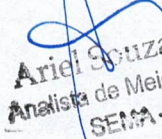
Diante da análise dos documentos técnicos, projetos e documentos administrativos apresentados pela Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia, sob responsabilidade dos engenheiros responsáveis, -ART nº1220200070087 em nome do Engenheiro Civil Davi Hoffmann Ferreira, responsável pelo licenciamento ambiental junto à SEMA. -ART nº1220200068747 em nome do Engenheiro Civil Jonny Willian Jesus Rocha, responsável pelo licenciamento ambiental junto à SEMA. -ART nº1220200078913 em nome do Engenheiro Agrônomo Rodrigo Furquin Rodrigues, responsável pelo licenciamento ambiental junto à SEMA. -ART nº1220200071974 em nome do Engenheiro Sanitarista Rafael Nicodemos Bruzzon, responsável pelo licenciamento ambiental junto à SEMA. -ART nº1220200094640 em nome do Engenheiro Florestal Marcus Eli Fonseca, responsável pelo licenciamento ambiental junto à SEMA, responsável pelo licenciamento ambiental junto à SEMA, opinamos pelo **Deferimento** da solicitação da Licença Prévia (LP) e Licença de Instalação (LI) para as obras de Construção de Ponte de Concreto.

Salientamos que a presente Licença não dispensa e nem substitui Alvarás ou Certidões de qualquer natureza exigida pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal.

Lembramos que o não atendimento das normas ambientais pode acarretar punições previstas na Lei Complementar nº. 38 de 21/11/95, com alterações da Lei Complementar nº. 232 de 21/12/05. Ressalvamos, porém que poderão ocorrer vistorias técnicas durante a vigência da licença, podendo ocorrer solicitações por parte deste órgão, caso seja necessário.

Cuiabá - MT, 14 de agosto de 2020

  
João Vitor Barbosa Ceron  
Engenheiro Florestal  
Analista de Meio Ambiente  
CREA - 1209007762

  
Ariel Souza Rossi  
Analista de Meio Ambiente  
SEMA - MT