

REVISÃO	DATA	NATUREZA	EXEC.	VERIF.	APROV.

ASSUNTO: PROJETO BÁSICO DE INTERVENÇÃO URBANA – TERRITÓRIO CEU PARQUE NOVO MUNDO – ESTRUTURA

TÍTULO: MEMÓRIA DE CÁLCULO – TRAVESSIA SOBRE CÓRREGO

LOCAL: RUA NILTON COELHO DE ANDRADE

COD. LOG. 605859

BAIRRO: PARQUE NOVO MUNDO

SP. V. MARIA/V. GUILHERME

TRECHO: ESQUINA RUA NILTON COELHO DE ANDRADE E AV. BIRIMBAU

AUTOR:



**b arquitetos**  
rua general jardim 482 . cj 41  
01223-010 . são paulo sp  
55.11.3255 7019 [www.be.arg.br](http://www.be.arg.br)



PRCA ENGENHARIA LTDA.  
Rua Caiubi, 998, Perdizes, São Paulo/SP.  
E-mail: prcaen@uol.com.br  
Tel.: (11) 3032-8479/3813-8671

TCN-PB-EST-MC2-R1

REV. 02

RESP. TÉCNICO: CARLOS ALBERTO UEMURA

CREA: 0600725180

ART: 92221220160081486

N° PROCESSO:

ESCALA:

SEM ESCALA

DATA:

ABR/2016

FOLHA:

00

N° CONTRATO:

ARQUIVO DIGITAL:

TCN-PB-EST-MC2-R1.DWG

PROJETISTA: CARLOS ALBERTO UEMURA

DESENHISTA:

VERIFICAÇÃO:

APROVAÇÃO:

RESP. TÉCNICO:



**PMSP**  
**SIURB**

**SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA URBANA E OBRAS**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS VIÁRIOS - PROJ**

# PROJ - 2

	VERIFICAÇÃO TÉCNICA	APROVAÇÃO TÉCNICA	DATA	APROVAÇÃO FINAL	SEÇÃO DE ARQUIVO PROJ – 004
PROJ–1					
PROJ–2					
PROJ–3					
PROJ–4					
					CLAS.
				Nº	
				DATA	

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA SIURB - SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA URBANA E OBRAS E SEU CONTEÚDO NÃO PODE SER COPIADO OU REVELADO A TERCEIROS. A VERIFICAÇÃO E APROVAÇÃO DESTES DOCUMENTOS NÃO EXIME O PROJETISTA DE SUA RESPONSABILIDADE SOBRE O MESMO.

## QUADRO DE REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO DE REVISÕES
<b>R01</b>	FEV/ 2016	EMISSÃO INICIAL
<b>R02</b>	ABR/ 2016	REVISÃO GERAL

## Sumário

1.- Considerações Gerais .....	3
1.1.- Objetivo .....	3
1.2.- Referências Normativas .....	3
1.3.- Materiais .....	3
1.3.1.- Concreto .....	3
1.3.2.- Aço.....	3
1.4.- Critérios de Projeto .....	3
1.5.- Parâmetros considerados no Projeto.....	3
2.- Carregamentos.....	4
2.1.- Revestimento / Pavimento.....	4
2.2.- Carregamento do Trem Tipo - Classe 45 .....	4
2.3.- Esforços Horizontais nos Encontros .....	5
2.4.- Peso da Laje.....	6
3.- Processamento.....	6
3.1.- Esquema de Processamento .....	6
3.2.- Relatório do Processamento - Momento máximo no 1/2 do vão .....	7
3.3.- Relatório do Processamento - Máximo Esforço Cortante.....	14
3.4.- Verificação ao Esforço Cortante Máximo.....	20
3.5.- Dimensionamento da Estrutura - Momento Fletor Máximo .....	20
4.- Cargas na Fundação.....	21
Esforços Máximos.....	21

## 1.- Considerações Gerais

### 1.1.- Objetivo

Esta Memória tem como finalidade apresentar os cálculos do projeto das Estruturas da

Obra: **TERRITÓRIO CÉU - TRAVESSIA DE VEÍCULOS**

### 1.2.- Referências Normativas

NBR 6118 - 2003	- Projeto de Estruturas de Concreto
NBR 5732 - 1991	- Cimento Portland comum - Especificação
NBR 5733 - 1991	- Cimento Portland de Alta Resistência Inicial - Especificação
NBR 5735 - 1991	- Cimento Portland de alto forno - Especificação
NBR 7480 - 1996	- Barras e fios de aço destinados a armaduras de concreto armado - Especificação
NBR 6120 - 1980	- Cargas para cálculo de estruturas de edificações - Procedimento
NBR 6123 - 1988	- Forças devidas ao vento em edificações - Procedimento

### 1.3.- Materiais

#### 1.3.1.- Concreto

- Massa específica - Concreto simples	$\rho_c =$	2400	kgf/m <sup>3</sup>
- Massa específica - Concreto armado	$\rho_{ca} =$	2500	kgf/m <sup>3</sup>
- Coeficiente de dilatação térmica	$\Delta T =$	$10^{-5}$	°C
- Coeficientes de ponderação	$\gamma_c =$	1,40	
- Coeficiente de Poisson	$\nu =$	0,20	

#### 1.3.2.- Aço

- Massa específica	$\rho_s =$	7850	kgf/m <sup>3</sup>
- Módulo de elasticidade	$E_s =$	210	GPa
- Coeficiente de ponderação da resistência	$\gamma_s =$	1,15	
- Coeficiente de conformação superficial:			
	Aço CA - 60	$\eta_b =$	1,2
	Aço CA - 50	$\eta_b =$	1,5
- Resistência à tração	Aço CA - 60	$f_{yk} =$	500 MPa
	Aço CA - 50	$f_{yk} =$	600 MPa

### 1.4.- Critérios de Projeto

- Todo o Projeto atenderá as condições de durabilidade sob condições ambientais previstas;
- Todo o dimensionamento atenderá os estados limites últimos e de serviço.

### 1.5.- Parâmetros considerados no Projeto

#### Agressividade no Ambiente

Classe de Agressividade	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de Projeto	Risco de deterioração da Estrutura
2	Moderada	Urbana	Moderada
<b>Cobrimentos das armaduras</b>			
Tipo de Controle : Rigoroso		Redução do Cobrimento	$\Delta c = 5$ mm

#### Cobrimentos a serem adotados

Cobrimentos Nominais (mm)			Cobrimentos Finais (mm)		
Laje	Viga	Pilar	Laje	Viga	Pilar
35	40	40	20	25	25

Resistência a compressão no Co Controle Rigoroso		$f_{ck}$	$\geq 30$		
Relação água/cimento em massa		$f_{a/c}$	$\leq 0,55$		
Resistência a tração					
$f_{ct,m} =$	2,9 MPa	$f_{ck,inf} =$	2,03 MPa	$f_{ck,sup} =$	3,77 MPa
Módulos de Elasticidade do Concreto					
- Módulo de elasticidade Tangente		$E_{ci} =$	30.672,46 MPa		
- Módulo de elasticidade secante		$E_{cs} =$	26.071,59 MPa		
- Módulo de elasticidade Transversal		$G_s =$	10.428,64 MPa		

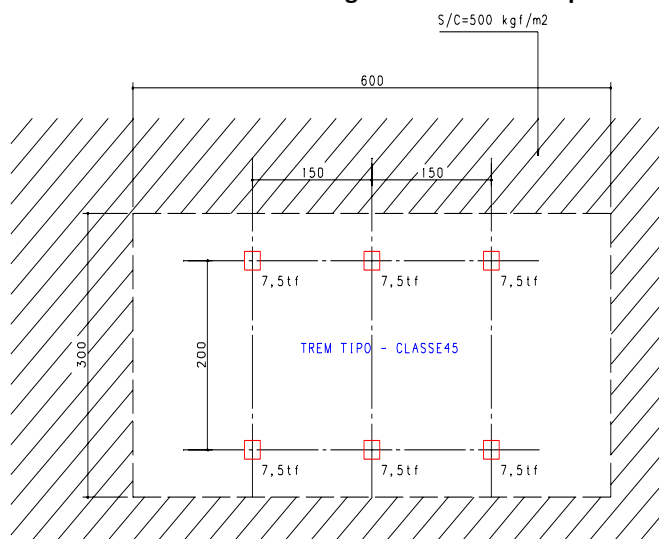
## 2.- Carregamentos

### 2.1.- Revestimento / Pavimento

Não existem carregamentos destes itens.

A Laje é o próprio Greide.

### 2.2.- Carregamento do Trem Tipo - Classe 45



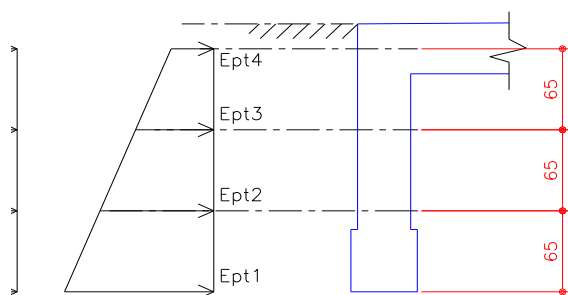
<b>Coefficiente de majoração de Carga</b>			
$\psi$	=	$P \cdot CVI \cdot CNF \cdot CIA$	
		$P = \text{carga}$	
<b>Coefficiente de Impacto Vertical</b>			
Vão	=	6,7 m	
CVI	=	$1 + 1,06 \cdot (20 / \text{Liv} + 50)$	= 1,37
<b>Coefficiente do no. De Faixas</b>			
n = número de Faixas	=	4	
CNF	=	$1 - 0,05 \cdot (n - 2) > 0,9$	= 0,9
<b>Coefficiente de Impacto Adicional</b>			
CIA	=	não considerado	
<b>Carga Final majorada</b>			
$P_{\text{maj}}$	=	9,27	tf

<b>Frenagem</b>			
5% Carga Total	=	1,6	tf
30% Trem Tipo (sem coeficiente de Impacto)	=	13,5	tf
Adotado no Tabuleiro	=	1,35	tf/m

### 2.3.- Esforços Horizontais nos Encontros

#### Parâmetros adotados

Coefficiente de Empuxo Ativo	$k_a$	=	0,5
Peso específico do Solo	$\gamma_{\text{ter}}$	=	2,0 tf/m <sup>3</sup>
Sobrecarga	s/c	=	1,5 tf/m <sup>2</sup>



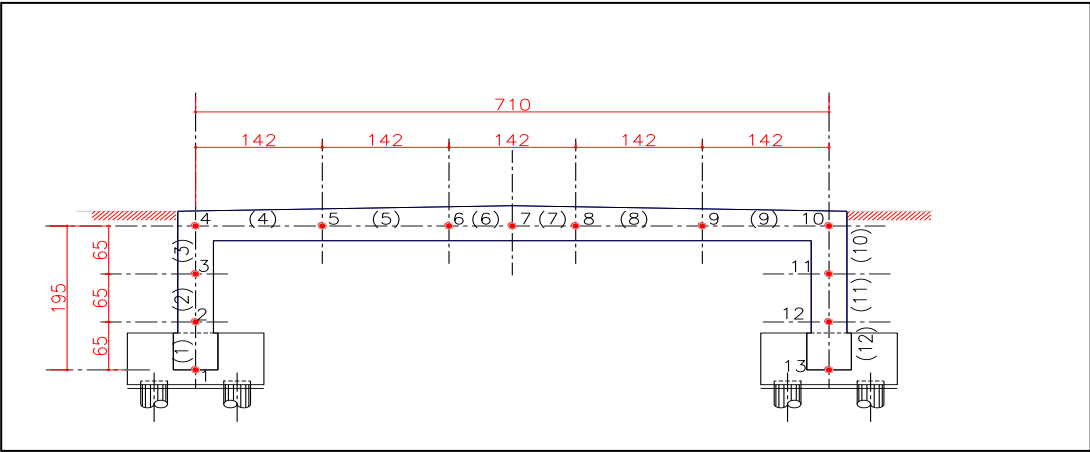
Esforços devido a Terra			
Ept1	=	2,15	tf/m <sup>2</sup>
Ept2	=	1,50	tf/m <sup>2</sup>
Ept3	=	0,85	tf/m <sup>2</sup>
Ept4	=	0,20	tf/m <sup>2</sup>
Esforço devido a Sobrecarga			
Es/c	=	0,75	tf/m <sup>2</sup>



2.4.- Peso da Laje

3.- Processamento

3.1.- Esquema de Processamento



### 3.2.- Relatório do Processamento - Momento máximo no 1/2 do vão

PROJETO :TERRITORIOCEU PASTA: C:\APROJE... PAG.: 1  
 ESTRUTURA:TRAVESSIA PARA VEÍCULOS ARQ. : pontilhão... DATA: 5/ 4/16  
 PRCA ENGENHARIA LTDA. SISTEMA MIX V9.51 HORA: 15:31

=====

Modulo Portico Plano - Regiao de Interesse: 0

-----COORDENADAS NODAIS (m)-----

NO	Coord X	Coord Y	NO	Coord X	Coord Y
1	0.00	0.00	8	4.26	1.95
2	0.00	0.65	9	5.68	1.95
3	0.00	1.30	10	7.10	1.95
4	0.00	1.95	11	7.10	1.30
5	1.42	1.95	12	7.10	0.65
6	2.84	1.95	13	7.10	0.00
7	3.55	1.95			

-----TIPOS DE MATERIAIS(tf m) E DE SECOES TRANSVERSAIS(m) -----

TM	Mod Elast.(E)	Mod Trans.(G)
1	2200000.00	916666.67

TG	Area(A)	Inercia	Ac	b	h	bf	hf
1	0.40	0.01	0.00	1.000	0.400		

-----INCIDENCIAS DAS BARRAS (m)-----

Barra	NOi	NOj	Tipo	Gama	Compr.
1	1	2	M 1 G 1	0.00	0.6
2	2	3	M 1 G 1	0.00	0.6
3	3	4	M 1 G 1	0.00	0.7
4	4	5	M 1 G 1	0.00	1.4
5	5	6	M 1 G 1	0.00	1.4
6	6	7	M 1 G 1	0.00	0.7
7	7	8	M 1 G 1	0.00	0.7
8	8	9	M 1 G 1	0.00	1.4
9	9	10	M 1 G 1	0.00	1.4
10	10	11	M 1 G 1	0.00	0.7
11	11	12	M 1 G 1	0.00	0.6
12	12	13	M 1 G 1	0.00	0.6

-----RESTRICOES NODAIS (tf m)-----

No	DeslX	DeslY	Rot Z	Ang	No	DeslX	DeslY	Rot Z	Ang
1	0.00	0.00		0.00	13	0.00	0.00		0.00

-----CARREGAMENTO NC. 1 = PESO PRÓPRIO-----

-----CARREGAMENTO NODAL(tf m)-----

NO	FX	FY
MZ		
1	0.00	0.00
2	0.00	0.00



0.00

3 0.00 0.00  
0.00  
11 0.00 0.00  
0.00  
12 0.00 0.00  
0.00  
13 0.00 0.00  
0.00

-----CARREGAMENTO NOS ELEMS.(tf m)-----

-----Forca uniformemente distribuida-----

TP 1 q = -1.06 dir Y Barras: 4a9

-----CARREGAMENTO NC. 2 = SOBRECARGA - TREM TIPO-----

-----CARREGAMENTO NOS ELEMS.(tf m)-----

-----Forca uniformemente distribuida-----

TP 1 q = -1.35 dir Y Barras: 4a9

-----Forca concentrada-----

TP 1 P = -9.27 a = 1.13 dir Y Barras: 5

TP 2 P = -9.27 a = 0.29 dir Y Barras: 8

-----CARREGAMENTO NC. 3 = ESFORÇOS HORIZONTA - TERRA-----

-----CARREGAMENTO NOS ELEMS.(tf m)-----

-----Forca parcialmente distribuida-----

TP 1 q1= 2.15 q2= 1.50 d1= 0.00 d2= 0.68 dir X Barras: 1  
TP 2 q1= 1.50 q2= 0.85 d1= 0.00 d2= 0.68 dir X Barras: 2  
TP 3 q1= 0.85 q2= 0.20 d1= 0.00 d2= 0.68 dir X Barras: 3  
TP 4 q1= -2.15 q2= -1.50 d1= 0.00 d2= 0.68 dir X Barras: 12  
TP 5 q1= -1.50 q2= -0.85 d1= 0.00 d2= 0.68 dir X Barras: 11  
TP 6 q1= -0.85 q2= -0.20 d1= 0.00 d2= 0.68 dir X Barras: 10

-----CARREGAMENTO NC. 4 = SOBRECARGA A ESQUERA-----

-----CARREGAMENTO NOS ELEMS.(tf m)-----

-----Forca uniformemente distribuida-----

TP 1 q = 0.75 dir X Barras: 1a3

-----CARREGAMENTO NC. 5 = SOBRECARGA A DIREITA-----

-----CARREGAMENTO NOS ELEMS.(tf m)-----

-----Forca uniformemente distribuida-----

TP 1 q = -0.75 dir X Barras: 10a12

-----COMBINACOES DE CARREG. P/ ANALISE LINEAR-----

COMB 1 NC1+NC2+NC3+NC4+NC5

NOME:CARGA TOTAL

COMB 2 NC1+NC2+NC3+NC4

NOME:CARGA TOTAL/SOBRECARGA A ESQUERDA

-----DESLOCAMENTOS NODAIS (m) NC. 1 PESO PRÓPRIO-----

No	DeslX	DeslY	Rot Z	No	DeslX	DeslY	Rot Z
1	0.00	0.00	0.00	8	-0.00	-0.00	0.00
2	-0.00	-0.00	0.00	9	-0.00	-0.00	0.00
3	-0.00	-0.00	-0.00	10	-0.00	-0.00	0.00
4	0.00	-0.00	-0.00	11	0.00	-0.00	0.00
5	0.00	-0.00	-0.00	12	0.00	-0.00	-0.00
6	0.00	-0.00	-0.00	13	0.00	0.00	-0.00
7	0.00	-0.00					

-0.00

-----DESLOCAMENTOS NODAIS (m) NC. 2 SOBRECARGA - TREM TIPO-----

No	DeslX	DeslY	Rot Z	No	DeslX	DeslY	Rot Z
1	0.00	0.00	0.00	8	-0.00	-0.00	0.00
2	-0.00	-0.00	0.00	9	-0.00	-0.00	0.00
3	-0.00	-0.00	-0.00	10	-0.00	-0.00	0.00
4	0.00	-0.00	-0.00	11	0.00	-0.00	0.00
5	0.00	-0.00	-0.00	12	0.00	-0.00	-0.00
6	0.00	-0.00	-0.00	13	0.00	0.00	-0.00
7	-0.00	-0.00					

-----DESLOCAMENTOS NODAIS (m) NC. 3 ESFORÇOS HORIZONTA - TERRA-----

No	DeslX	DeslY	Rot Z	No	DeslX	DeslY	Rot Z
1	0.00	0.00	0.00	8	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	9	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	10	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	11	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	12	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	13	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00					

-----DESLOCAMENTOS NODAIS (m) NC. 4 SOBRECARGA A ESQUERA-----

No	DeslX	DeslY	Rot Z	No	DeslX	DeslY	Rot Z
1	0.00	0.00	-0.00	6	0.00	-0.00	0.00
2	0.00	0.00	-0.00	7	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	-0.00	8	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	-0.00	9	0.00	0.00	-0.00
5	0.00	-0.00	0.00	10	0.00	-0.00	-0.00

-----DESLOCAMENTOS NODAIS (m) NC. 4 SOBRECARGA A ESQUERA-----

No	DeslX	DeslY	Rot Z	No	DeslX	DeslY	Rot Z
11	0.00	-0.00	-0.00	13	0.00	0.00	-0.00
12	0.00	-0.00					

-----DESLOCAMENTOS NODAIS (m) NC. 5 SOBRECARGA A DIREITA-----

No	DeslX	DeslY	Rot Z	No	DeslX	DeslY	Rot Z
1	0.00	0.00	0.00	8	-0.00	-0.00	-0.00
2	-0.00	-0.00	0.00	9	-0.00	-0.00	-0.00
3	-0.00	-0.00	0.00	10	-0.00	0.00	0.00
4	-0.00	-0.00	0.00	11	-0.00	0.00	0.00
5	-0.00	0.00	0.00	12	-0.00	0.00	0.00
6	-0.00	0.00	-0.00	13	0.00	0.00	0.00
7	-0.00	0.00					

-----DESLOCAMENTOS NODAIS (m) CB. 1 CARGA TOTAL-----

No	DeslX	DeslY	Rot Z	No	DeslX	DeslY	Rot Z
1	0.00	0.00	0.00	8	-0.00	-0.01	0.00
2	-0.00	-0.00	0.00	9	-0.00	-0.00	0.00
3	-0.00	-0.00	-0.00	10	-0.00	-0.00	0.00
4	0.00	-0.00	-0.00	11	0.00	-0.00	0.00
5	0.00	-0.00	-0.00	12	0.00	-0.00	-0.00

6	0.00	-0.01	-0.00	13	0.00	0.00	-0.00
7	-0.00	-0.01					

-0.00

-----DESLOCAMENTOS NODAIS (m) CB. 2 CARGA TOTAL/SOBRECARGA A ESQUERDA-----

No	DeslX	DeslY	Rot Z	No	DeslX	DeslY	Rot Z
1	0.00	0.00	0.00	8	0.00	-0.01	0.00
2	-0.00	-0.00	0.00	9	0.00	-0.00	0.00
3	-0.00	-0.00	-0.00	10	0.00	-0.00	0.00
4	0.00	-0.00	-0.00	11	0.00	-0.00	0.00
5	0.00	-0.00	-0.00	12	0.00	-0.00	-0.00
6	0.00	-0.01	-0.00	13	0.00	0.00	-0.00
7	0.00	-0.01					

0.00

-----ESFORCOS NAS BARRAS (tf m) NC. 1 PESO PRÓPRIO-----

Barra	Noi	Nof	fxi	fyi	mzi	fxf	fyf	mzf
1	1	2	3.76	-1.92	-0.00	-3.76	1.92	-1.25
2	2	3	3.76	-1.92	1.25	-3.76	1.92	-2.50
3	3	4	3.76	-1.92	2.50	-3.76	1.92	-3.75
4	4	5	1.92	3.76	3.75	-1.92	-2.26	0.52
5	5	6	1.92	2.26	-0.52	-1.92	-0.75	2.66
6	6	7	1.92	0.75	-2.66	-1.92	-0.00	2.93
7	7	8	1.92	0.00	-2.93	-1.92	0.75	2.66
8	8	9	1.92	-0.75	-2.66	-1.92	2.26	0.52
9	9	10	1.92	-2.26	-0.52	-1.92	3.76	-3.75
10	10	11	3.76	1.92	3.75	-3.76	-1.92	-2.50
11	11	12	3.76	1.92	2.50	-3.76	-1.92	-1.25
12	12	13	3.76	1.92	1.25	-3.76	-1.92	-0.00

-----ESFORCOS NAS BARRAS (tf m) NC. 2 SOBRECARGA - TREM TIPO-----

Barra	Noi	Nof	fxi	fyi	mzi	fxf	fyf	mzf
1	1	2	14.06	-9.00	-0.00	-14.06	9.00	-5.85
2	2	3	14.06	-9.00	5.85	-14.06	9.00	-11.70
3	3	4	14.06	-9.00	11.70	-14.06	9.00	-17.55
4	4	5	9.00	14.06	17.55	-9.00	-12.15	1.06
5	5	6	9.00	12.15	-1.06	-9.00	-0.96	14.26
6	6	7	9.00	0.96	-14.26	-9.00	0.00	14.60
7	7	8	9.00	-0.00	-14.60	-9.00	0.96	14.26
8	8	9	9.00	-0.96	-14.26	-9.00	12.15	1.06

-----ESFORCOS NAS BARRAS (tf m) NC. 2 SOBRECARGA - TREM TIPO-----

Barra	Noi	Nof	fxi	fyi	mzi	fxf	fyf	mzf
9	9	10	9.00	-12.15	-1.06	-9.00	14.06	-17.55
10	10	11	14.06	9.00	17.55	-14.06	-9.00	-11.70
11	11	12	14.06	9.00	11.70	-14.06	-9.00	-5.85
12	12	13	14.06	9.00	5.85	-14.06	-9.00	-0.00

-----ESFORCOS NAS BARRAS (tf m) NC. 3 ESFORÇOS HORIZONTA - TERRA-----

Barra	Noi	Nof	fxi	fyi	mzi	fxf	fyf	mzf
1	1	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

2	2	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	3	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	4	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	5	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	6	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	7	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	8	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	9	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	10	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	11	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	12	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

-----ESFORCOS NAS BARRAS(tf m) NC. 4 SOBRECARGA A ESQUERA-----

Barra	Noi	Nof	fxi	fyi	mzi	fxf	fyf	mzf
1	1	2	-0.20	1.08	0.00	0.20	-0.60	0.55
2	2	3	-0.20	0.60	-0.55	0.20	-0.11	0.78
3	3	4	-0.20	0.11	-0.78	0.20	0.38	0.69
4	4	5	0.38	-0.20	-0.69	-0.38	0.20	0.40
5	5	6	0.38	-0.20	-0.40	-0.38	0.20	0.12
6	6	7	0.38	-0.20	-0.12	-0.38	0.20	-0.03
7	7	8	0.38	-0.20	0.03	-0.38	0.20	-0.17
8	8	9	0.38	-0.20	0.17	-0.38	0.20	-0.45
9	9	10	0.38	-0.20	0.45	-0.38	0.20	-0.74
10	10	11	0.20	0.38	0.74	-0.20	-0.38	-0.49
11	11	12	0.20	0.38	0.49	-0.20	-0.38	-0.25
12	12	13	0.20	0.38	0.25	-0.20	-0.38	0.00

-----ESFORCOS NAS BARRAS(tf m) NC. 5 SOBRECARGA A DIREITA-----

Barra	Noi	Nof	fxi	fyi	mzi	fxf	fyf	mzf
1	1	2	0.20	-0.38	-0.00	-0.20	0.38	-0.25
2	2	3	0.20	-0.38	0.25	-0.20	0.38	-0.49
3	3	4	0.20	-0.38	0.49	-0.20	0.38	-0.74
4	4	5	0.38	0.20	0.74	-0.38	-0.20	-0.45
5	5	6	0.38	0.20	0.45	-0.38	-0.20	-0.17
6	6	7	0.38	0.20	0.17	-0.38	-0.20	-0.03
7	7	8	0.38	0.20	0.03	-0.38	-0.20	0.12
8	8	9	0.38	0.20	-0.12	-0.38	-0.20	0.40
9	9	10	0.38	0.20	-0.40	-0.38	-0.20	0.69
10	10	11	-0.20	0.38	-0.69	0.20	0.11	0.78
11	11	12	-0.20	-0.11	-0.78	0.20	0.60	0.55
12	12	13	-0.20	-0.60	-0.55	0.20	1.08	-0.00

-----ESFORCOS NAS BARRAS(tf m) CB. 1 CARGA TOTAL-----

Barra	Noi	Nof	fxi	fyi	mzi	fxf	fyf	mzf
1	1	2	17.83	-10.22	-0.00	-17.83	10.70	-6.80
2	2	3	17.83	-10.70	6.80	-17.83	11.19	-13.92
3	3	4	17.83	-11.19	13.92	-17.83	11.68	-21.35
4	4	5	11.68	17.83	21.35	-11.68	-14.40	1.53
5	5	6	11.68	14.40	-1.53	-11.68	-1.71	16.87

6	6	7	11.68	1.71	-16.87	-11.68	0.00	17.48
7	7	8	11.68	-0.00	-17.48	-11.68	1.71	16.87
8	8	9	11.68	-1.71	-16.87	-11.68	14.40	1.53
9	9	10	11.68	-14.40	-1.53	-11.68	17.83	-21.35
10	10	11	17.83	11.68	21.35	-17.83	-11.19	-13.92
11	11	12	17.83	11.19	13.92	-17.83	-10.70	-6.80

12 12 13 17.83 10.70 6.80 -17.83 -10.22 -0.00

-----ESFORCOS NAS BARRAS(tf m) CB. 2 CARGA TOTAL/SOBRECARGA A ESQUERDA-----

Barra	Noi	Nof	fxi	fyi	mzi	fxf	fyf	mzf
1	1	2	17.62	-9.84	-0.00	-17.62	10.33	-6.55
2	2	3	17.62	-10.33	6.55	-17.62	10.81	-13.42
3	3	4	17.62	-10.81	13.42	-17.62	11.30	-20.61
4	4	5	11.30	17.62	20.61	-11.30	-14.20	1.99
5	5	6	11.30	14.20	-1.99	-11.30	-1.51	17.04
6	6	7	11.30	1.51	-17.04	-11.30	0.20	17.50
7	7	8	11.30	-0.20	-17.50	-11.30	1.91	16.75
8	8	9	11.30	-1.91	-16.75	-11.30	14.60	1.13
9	9	10	11.30	-14.60	-1.13	-11.30	18.03	-22.04
10	10	11	18.03	11.30	22.04	-18.03	-11.30	-14.69
11	11	12	18.03	11.30	14.69	-18.03	-11.30	-7.35
12	12	13	18.03	11.30	7.35	-18.03	-11.30	-0.00

-----REACOES DOS APOIOS(tf m) NC. 1 PESO PRÓPRIO-----

No	FX	FY	MZ	No	FX	FY	MZ
1	1.92	3.76	0.00	13	-1.92	3.76	0.00

SOMA REACOES FX= 0.00 FY= 7.53

SOMA F. EXTERNAS FX= 0.00 FY= -7.53

-----REACOES DOS APOIOS(tf m) NC. 2 SOBRECARGA - TREM TIPO-----

No	FX	FY	MZ	No	FX	FY	MZ
1	9.00	14.06	0.00	13	-9.00	14.06	0.00

SOMA REACOES FX= 0.00 FY= 28.13

SOMA F. EXTERNAS FX= 0.00 FY= -28.12

-----REACOES DOS APOIOS(tf m) NC. 3 ESFORÇOS HORIZONTA - TERRA-----

No	FX	FY	MZ	No	FX	FY	MZ
1	0.00	0.00	0.00	13	0.00	0.00	0.00

SOMA REACOES FX= 0.00 FY= 0.00

SOMA F. EXTERNAS FX= 0.00 FY= 0.00

-----REACOES DOS APOIOS(tf m) NC. 4 SOBRECARGA A ESQUERA-----

No	FX	FY	MZ	No	FX	FY	MZ
1	-1.08	-0.20	0.00	13	-0.38	0.20	0.00

SOMA REACOES FX= -1.46 FY= 0.00

SOMA F. EXTERNAS FX= 1.46 FY= 0.00

-----REACOES DOS APOIOS(tf m) NC. 5 SOBRECARGA A DIREITA-----

No	FX	FY	MZ	No	FX	FY	MZ
1	0.38	0.20	0.00	13	1.08	-0.20	0.00

SOMA REACOES      FX=            1.46 FY=            0.00

SOMA F. EXTERNAS FX=            -1.46 FY=            0.00

-----REACOES DOS APOIOS (tf m) CB. 1      CARGA TOTAL-----

No	FX	FY	MZ	No	FX	FY	MZ
1	10.22	17.83	0.00	13	-10.22	17.83	0.00

SOMA REACOES      FX=            0.00 FY=            35.65

SOMA F. EXTERNAS FX=            0.00 FY=            -35.65

-----REACOES DOS APOIOS (tf m) CB. 2      CARGA TOTAL/SOBRECARGA A ESQUERDA-----

No	FX	FY	MZ	No	FX	FY	MZ
1	9.84	17.62	0.00	13	-11.30	18.03	0.00

SOMA REACOES      FX=            -1.46 FY=            35.65

SOMA F. EXTERNAS FX=            1.46 FY=            -35.65

### 3.3.- Relatório do Processamento - Máximo Esforço Cortante

PROJETO :TERRITORIOCEU PASTA: C:\APROJE... PAG.: 1  
 ESTRUTURA:TRAVESSIA PARA VEÍCULOS ARQ. : pontilhão... DATA: 5/ 4/16  
 PRCA ENGENHARIA LTDA. SISTEMA MIX V9.51 HORA: 16:15

=====

Modulo Portico Plano - Regiao de Interesse: 0

-----COORDENADAS NODAIS (m)-----

NO	Coord X	Coord Y	NO	Coord X	Coord Y
1	0.00	0.00	8	4.26	1.95
2	0.00	0.65	9	5.68	1.95
3	0.00	1.30	10	7.10	1.95
4	0.00	1.95	11	7.10	1.30
5	1.42	1.95	12	7.10	0.65
6	2.84	1.95	13	7.10	0.00
7	3.55	1.95			

-----TIPOS DE MATERIAIS (tf m) E DE SECOES TRANSVERSAIS (m) -----

TM	Mod Elast.(E)	Mod Trans.(G)
1	2200000.00	916666.67

TG	Area(A)	Inercia	Ac	b	h	bf	hf
1	0.40	0.01	0.00	1.000	0.400		

-----INCIDENCIAS DAS BARRAS (m)-----

Barra	NOi	NOj	Tipo	Gama	Compr.
1	1	2	M 1 G 1	0.00	0.6
2	2	3	M 1 G 1	0.00	0.6
3	3	4	M 1 G 1	0.00	0.7
4	4	5	M 1 G 1	0.00	1.4
5	5	6	M 1 G 1	0.00	1.4
6	6	7	M 1 G 1	0.00	0.7
7	7	8	M 1 G 1	0.00	0.7
8	8	9	M 1 G 1	0.00	1.4
9	9	10	M 1 G 1	0.00	1.4
10	10	11	M 1 G 1	0.00	0.7
11	11	12	M 1 G 1	0.00	0.6
12	12	13	M 1 G 1	0.00	0.6

-----RESTRICOES NODAIS (tf m)-----

No	DeslX	DeslY	Rot Z	Ang	No	DeslX	DeslY	Rot Z	Ang
1	0.00	0.00		0.00	13	0.00	0.00		0.00

-----CARREGAMENTO NC. 1 = PESO PRÓPRIO-----

-----CARREGAMENTO NODAL (tf m)-----

NO	FX	FY	MZ
1	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00

```

11      0.00      0.00      0.00
12      0.00      0.00      0.00
13      0.00      0.00      0.00

-----CARREGAMENTO NOS ELEMS.(tf m)-----
-----Forca uniformemente distribuida-----
TP 1 q = -1.06 dir Y Barras: 4a9
-----CARREGAMENTO NC. 2 = SOBRECARGA - TREM TIPO-----
-----CARREGAMENTO NOS ELEMS.(tf m)-----
-----Forca uniformemente distribuida-----
TP 1 q = -1.35 dir Y Barras: 4a9
-----Forca concentrada-----
TP 1 P = -9.27 a = 0.40 dir Y Barras: 4
TP 2 P = -9.27 a = 0.98 dir Y Barras: 5

-----CARREGAMENTO NC. 3 = ESFORÇOS HORIZONTA - TERRA-----
-----CARREGAMENTO NOS ELEMS.(tf m)-----
-----Forca parcialmente distribuida-----
TP 1 q1= 2.15 q2= 1.50 d1= 0.00 d2= 0.68 dir X Barras: 1
TP 2 q1= 1.50 q2= 0.85 d1= 0.00 d2= 0.68 dir X Barras: 2
TP 3 q1= 0.85 q2= 0.20 d1= 0.00 d2= 0.68 dir X Barras: 3
TP 4 q1= -2.15 q2= -1.50 d1= 0.00 d2= 0.68 dir X Barras: 12
TP 5 q1= -1.50 q2= -0.85 d1= 0.00 d2= 0.68 dir X Barras: 11
TP 6 q1= -0.85 q2= -0.20 d1= 0.00 d2= 0.68 dir X Barras: 10

-----CARREGAMENTO NC. 4 = SOBRECARGA A ESQUERA-----
-----CARREGAMENTO NOS ELEMS.(tf m)-----
-----Forca uniformemente distribuida-----
TP 1 q = 0.75 dir X Barras: 1a3
-----CARREGAMENTO NC. 5 = SOBRECARGA A DIREITA-----
-----CARREGAMENTO NOS ELEMS.(tf m)-----
-----Forca uniformemente distribuida-----
TP 1 q = -0.75 dir X Barras: 10a12

-----COMBINACOES DE CARREG. P/ ANALISE LINEAR-----
COMB 1 NC1+NC2+NC3+NC4+NC5
NOME:CARGA TOTAL
COMB 2 NC1+NC2+NC3+NC4
NOME:CARGA TOTAL/SOBRECARGA A ESQUERDA

-----DESLOCAMENTOS NODAIS (m) NC. 1 PESO PRÓPRIO-----
No DeslX DeslY Rot Z No DeslX DeslY Rot Z
1 0.00 0.00 0.00 8 -0.00 -0.00
0.00
2 -0.00 -0.00 0.00 9 -0.00 -0.00 0.00
3 -0.00 -0.00 -0.00 10 -0.00 -0.00 0.00
4 0.00 -0.00 -0.00 11 0.00 -0.00 0.00
5 0.00 -0.00 -0.00 12 0.00 -0.00 -0.00
6 0.00 -0.00 -0.00 13 0.00 0.00 -0.00
7 0.00 -0.00 -0.00

-----DESLOCAMENTOS NODAIS (m) NC. 2 SOBRECARGA - TREM TIPO-----

```



No	DeslX	DeslY	Rot Z	No	DeslX	DeslY	Rot Z
1	0.00	0.00	-0.00	8	0.00	-0.00	
2	0.00	-0.00	-0.00	9	0.00	-0.00	0.00
3	0.00	-0.00	-0.00	10	0.00	-0.00	0.00
4	0.00	-0.00	-0.00	11	0.00	-0.00	-0.00
5	0.00	-0.00	-0.00	12	0.00	-0.00	-0.00
6	0.00	-0.00	-0.00	13	0.00	0.00	-0.00
7	0.00	-0.00	0.00				

-----DESLOCAMENTOS NODAIS (m) NC. 3      ESFORÇOS HORIZONTA - TERRA-----

No	DeslX	DeslY	Rot Z	No	DeslX	DeslY	Rot Z
1	0.00	0.00	0.00	8	0.00	0.00	
2	0.00	0.00	0.00	9	0.00	0.00	
3	0.00	0.00	0.00	10	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	11	0.00	0.00	
5	0.00	0.00	0.00	12	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	13	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00				

-----DESLOCAMENTOS NODAIS (m) NC. 4      SOBRECARGA A ESQUERA-----

No	DeslX	DeslY	Rot Z	No	DeslX	DeslY	Rot Z
1	0.00	0.00	-0.00	6	0.00	-0.00	
2	0.00	0.00	-0.00	7	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	-0.00	8	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	-0.00	9	0.00	0.00	-0.00
5	0.00	-0.00	0.00	10	0.00	-0.00	-0.00

-----DESLOCAMENTOS NODAIS (m) NC. 4      SOBRECARGA A ESQUERA-----

No	DeslX	DeslY	Rot Z	No	DeslX	DeslY	Rot Z
11	0.00	-0.00	-0.00	13	0.00	0.00	-0.00
12	0.00	-0.00	-0.00				

-----DESLOCAMENTOS NODAIS (m) NC. 5      SOBRECARGA A DIREITA-----

No	DeslX	DeslY	Rot Z	No	DeslX	DeslY	Rot Z
1	0.00	0.00	0.00	8	-0.00	-0.00	-0.00
2	-0.00	-0.00	0.00	9	-0.00	-0.00	-0.00
3	-0.00	-0.00	0.00	10	-0.00	0.00	0.00
4	-0.00	-0.00	0.00	11	-0.00	0.00	0.00
5	-0.00	0.00	0.00	12	-0.00	0.00	0.00
6	-0.00	0.00	-0.00	13	0.00	0.00	0.00
7	-0.00	0.00	-0.00				

-----DESLOCAMENTOS NODAIS (m) CB. 1      CARGA TOTAL-----

No	DeslX	DeslY	Rot Z	No	DeslX	DeslY	Rot Z
1	0.00	0.00	0.00	8	0.00	-0.00	
2	0.00	-0.00	-0.00	9	0.00	-0.00	0.00
3	0.00	-0.00	-0.00	10	0.00	-0.00	0.00
4	0.00	-0.00	-0.00	11	0.00	-0.00	-0.00
5	0.00	-0.00	-0.00	12	0.00	-0.00	-0.00
6	0.00	-0.00	-0.00	13	0.00	0.00	-0.00

7        0.00        -0.00        0.00

-----DESLOCAMENTOS NODAIS (m) CB. 2    CARGA TOTAL/SOBRECARGA A ESQUERDA-----

No	DeslX	DeslY	Rot Z	No	DeslX	DeslY	Rot Z
1	0.00	0.00	-0.00	8	0.00	-0.00	
2	0.00	-0.00	-0.00	9	0.00	-0.00	0.00
3	0.00	-0.00	-0.00	10	0.00	-0.00	0.00
4	0.00	-0.00	-0.00	11	0.00	-0.00	-0.00
5	0.00	-0.00	-0.00	12	0.00	-0.00	-0.00
6	0.00	-0.00	-0.00	13	0.00	0.00	-0.00
7	0.00	-0.00	0.00				

-----ESFORÇOS NAS BARRAS (tf m) NC. 1    PESO PRÓPRIO-----

Barra	Noi	Nof	fxi	fyi	mzi	fxf	fyf	mzf
1	1	2	3.76	-1.92	-0.00	-3.76	1.92	-1.25
2	2	3	3.76	-1.92	1.25	-3.76	1.92	-2.50
3	3	4	3.76	-1.92	2.50	-3.76	1.92	-3.75
4	4	5	1.92	3.76	3.75	-1.92	-2.26	0.52
5	5	6	1.92	2.26	-0.52	-1.92	-0.75	2.66
6	6	7	1.92	0.75	-2.66	-1.92	-0.00	2.93
7	7	8	1.92	0.00	-2.93	-1.92	0.75	2.66
8	8	9	1.92	-0.75	-2.66	-1.92	2.26	0.52
9	9	10	1.92	-2.26	-0.52	-1.92	3.76	-3.75
10	10	11	3.76	1.92	3.75	-3.76	-1.92	-2.50
11	11	12	3.76	1.92	2.50	-3.76	-1.92	-1.25
12	12	13	3.76	1.92	1.25	-3.76	-1.92	-0.00

-----ESFORÇOS NAS BARRAS (tf m) NC. 2    SOBRECARGA - TREM TIPO-----

Barra	Noi	Nof	fxi	fyi	mzi	fxf	fyf	mzf
1	1	2	19.68	-6.39	0.00	-19.68	6.39	-4.15
2	2	3	19.68	-6.39	4.15	-19.68	6.39	-8.31
3	3	4	19.68	-6.39	8.31	-19.68	6.39	-12.46
4	4	5	6.39	19.68	12.46	-6.39	-8.49	4.67
5	5	6	6.39	8.49	-4.67	-6.39	2.70	11.28
6	6	7	6.39	-2.70	-11.28	-6.39	3.66	9.03
7	7	8	6.39	-3.66	-9.03	-6.39	4.61	6.09
8	8	9	6.39	-4.61	-6.09	-6.39	6.53	-1.82

-----ESFORÇOS NAS BARRAS (tf m) NC. 2    SOBRECARGA - TREM TIPO-----

Barra	Noi	Nof	fxi	fyi	mzi	fxf	fyf	mzf
9	9	10	6.39	-6.53	1.82	-6.39	8.45	-12.46
10	10	11	8.45	6.39	12.46	-8.45	-6.39	-8.31
11	11	12	8.45	6.39	8.31	-8.45	-6.39	-4.15
12	12	13	8.45	6.39	4.15	-8.45	-6.39	-0.00

-----ESFORÇOS NAS BARRAS (tf m) NC. 3    ESFORÇOS HORIZONTA - TERRA-----

Barra	Noi	Nof	fxi	fyi	mzi	fxf	fyf	mzf
1	1	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	2	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

3	3	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	4	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	5	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	6	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	7	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	8	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	9	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	10	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	11	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	12	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

-----ESFORCOS NAS BARRAS (tf m) NC. 4 SOBRECARGA A ESQUERA-----

Barra	Noi	Nof	fxi	fyi	mzi	fxf	fyf	mzf
1	1	2	-0.20	1.08	0.00	0.20	-0.60	0.55
2	2	3	-0.20	0.60	-0.55	0.20	-0.11	0.78
3	3	4	-0.20	0.11	-0.78	0.20	0.38	0.69
4	4	5	0.38	-0.20	-0.69	-0.38	0.20	0.40
5	5	6	0.38	-0.20	-0.40	-0.38	0.20	0.12
6	6	7	0.38	-0.20	-0.12	-0.38	0.20	-0.03
7	7	8	0.38	-0.20	0.03	-0.38	0.20	-0.17
8	8	9	0.38	-0.20	0.17	-0.38	0.20	-0.45
9	9	10	0.38	-0.20	0.45	-0.38	0.20	-0.74
10	10	11	0.20	0.38	0.74	-0.20	-0.38	-0.49
11	11	12	0.20	0.38	0.49	-0.20	-0.38	-0.25
12	12	13	0.20	0.38	0.25	-0.20	-0.38	0.00

-----ESFORCOS NAS BARRAS (tf m) NC. 5 SOBRECARGA A DIREITA-----

Barra	Noi	Nof	fxi	fyi	mzi	fxf	fyf	mzf
1	1	2	0.20	-0.38	-0.00	-0.20	0.38	-0.25
2	2	3	0.20	-0.38	0.25	-0.20	0.38	-0.49
3	3	4	0.20	-0.38	0.49	-0.20	0.38	-0.74
4	4	5	0.38	0.20	0.74	-0.38	-0.20	-0.45
5	5	6	0.38	0.20	0.45	-0.38	-0.20	-0.17
6	6	7	0.38	0.20	0.17	-0.38	-0.20	-0.03
7	7	8	0.38	0.20	0.03	-0.38	-0.20	0.12
8	8	9	0.38	0.20	-0.12	-0.38	-0.20	0.40
9	9	10	0.38	0.20	-0.40	-0.38	-0.20	0.69
10	10	11	-0.20	0.38	-0.69	0.20	0.11	0.78
11	11	12	-0.20	-0.11	-0.78	0.20	0.60	0.55
12	12	13	-0.20	-0.60	-0.55	0.20	1.08	-0.00

-----ESFORCOS NAS BARRAS (tf m) CB. 1 CARGA TOTAL-----

Barra	Noi	Nof	fxi	fyi	mzi	fxf	fyf	mzf
1	1	2	23.44	-7.61	-0.00	-23.44	8.10	-5.10
2	2	3	23.44	-8.10	5.10	-23.44	8.58	-10.53
3	3	4	23.44	-8.58	10.53	-23.44	9.07	-16.26
4	4	5	9.07	23.44	16.26	-9.07	-10.75	5.14
5	5	6	9.07	10.75	-5.14	-9.07	1.94	13.89
6	6	7	9.07	-1.94	-13.89	-9.07	3.66	11.90

7	7	8	9.07	-3.66	-11.90	-9.07	5.37	8.70
8	8	9	9.07	-5.37	-8.70	-9.07	8.79	-1.35
9	9	10	9.07	-8.79	1.35	-9.07	12.21	-16.26
10	10	11	12.21	9.07	16.26	-12.21	-8.58	-10.53
11	11	12	12.21	8.58	10.53	-12.21	-8.10	-5.10
12	12	13	12.21	8.10	5.10	-12.21	-7.61	-0.00

-----ESFORCOS NAS BARRAS(tf m) CB. 2 CARGA TOTAL/SOBRECARGA A ESQUERDA-----

Barra	Noi	Nof	fxi	fyi	mzi	fxf	fyf	mzf
1	1	2	23.24	-7.23	0.00	-23.24	7.72	-4.86
2	2	3	23.24	-7.72	4.86	-23.24	8.21	-10.03
3	3	4	23.24	-8.21	10.03	-23.24	8.69	-15.52
4	4	5	8.69	23.24	15.52	-8.69	-10.55	5.59
5	5	6	8.69	10.55	-5.59	-8.69	2.15	14.06
6	6	7	8.69	-2.15	-14.06	-8.69	3.86	11.93
7	7	8	8.69	-3.86	-11.93	-8.69	5.57	8.58
8	8	9	8.69	-5.57	-8.58	-8.69	8.99	-1.76
9	9	10	8.69	-8.99	1.76	-8.69	12.41	-16.95
10	10	11	12.41	8.69	16.95	-12.41	-8.69	-11.30
11	11	12	12.41	8.69	11.30	-12.41	-8.69	-5.65
12	12	13	12.41	8.69	5.65	-12.41	-8.69	-0.00

-----REACOES DOS APOIOS(tf m) NC. 1 PESO PRÓPRIO-----

No	FX	FY	MZ	No	FX	FY	MZ
1	1.92	3.76	0.00	13	-1.92	3.76	0.00

SOMA REACOES FX= 0.00 FY= 7.53

SOMA F. EXTERNAS FX= 0.00 FY= -7.53

-----REACOES DOS APOIOS(tf m) NC. 2 SOBRECARGA - TREM TIPO-----

No	FX	FY	MZ	No	FX	FY	MZ
1	6.39	19.68	0.00	13	-6.39	8.45	0.00

SOMA REACOES FX= 0.00 FY= 28.13

SOMA F. EXTERNAS FX= 0.00 FY= -28.12

-----REACOES DOS APOIOS(tf m) NC. 3 ESFORÇOS HORIZONTA - TERRA-----

No	FX	FY	MZ	No	FX	FY	MZ
1	0.00	0.00	0.00	13	0.00	0.00	0.00

SOMA REACOES FX= 0.00 FY= 0.00

SOMA F. EXTERNAS FX= 0.00 FY= 0.00

-----REACOES DOS APOIOS(tf m) NC. 4 SOBRECARGA A ESQUERA-----

No	FX	FY	MZ	No	FX	FY	MZ
1	-1.08	-0.20	0.00	13	-0.38	0.20	0.00

SOMA REACOES FX= -1.46 FY= 0.00

SOMA F. EXTERNAS FX= 1.46 FY= 0.00

-----REACOES DOS APOIOS(tf m) NC. 5 SOBRECARGA A DIREITA-----

No	FX	FY	MZ	No	FX	FY	MZ
----	----	----	----	----	----	----	----

1	0.38	0.20	0.00	13	1.08	-0.20	0.00
SOMA REACOES	FX=	1.46	FY=	0.00			
SOMA F. EXTERNAS	FX=	-1.46	FY=	0.00			
-----REACOES DOS APOIOS (tf m) CB. 1 CARGA TOTAL-----							
No	FX	FY	MZ	No	FX	FY	MZ
1	7.61	23.44	0.00	13	-7.61	12.21	0.00
SOMA REACOES	FX=	0.00	FY=	35.65			
SOMA F. EXTERNAS	FX=	0.00	FY=	-35.65			
-----REACOES DOS APOIOS (tf m) CB. 2 CARGA TOTAL/SOBRECARGA A ESQUERDA-----							
No	FX	FY	MZ	No	FX	FY	MZ
1	7.23	23.24	0.00	13	-8.69	12.41	0.00
SOMA REACOES	FX=	-1.46	FY=	35.65			
SOMA F. EXTERNAS	FX=	1.46	FY=	-35.65			

### 3.4.- Verificação ao Esforço Cortante Máximo

Lajes sem armadura para Força Cortante ( NBR 6118-2013)														
VRd1 = [ s Rd . K . (1,2 + 40 r1) + 0,15 s cp] . bw .d														
fck	bw	h	c	Asf	Nsd	Vsd	fct,m	fctk,in	fctd	s Rd	ρ 1	d	s cp	
Mpa	cm	cm	cm	cm²	tf	tf	Mpa	Mpa	Mpa	Mpa		cm	Mpa	
30	100,0	40	5,00	31,50	9,48	23,44	2,90	2,03	1,45	0,36	0,009	35	0,237	
k	σ ρ δ	VR d1												
	Mpa	tf	Condição para não armar devido a Força Cortante Vsd < VR d1 Ok !!!											
1,25	0,938	65,2												

### 3.5.- Dimensionamento da Estrutura - Momento Fletor Máximo

Barra 4 - Nó 5	Nx	=	17,83	tf/m	Mz	=	21,35	tf.m
----------------	----	---	-------	------	----	---	-------	------

#### Flexo Compressão

Nd	=	24,96	tf/m	bw	=	1,00	m
Mf,d	=	29,89	tf.m	h	=	0,40	m
Asf,tot	=	36,87	cm²/m	z	=	32	cm

ADOTADO	φ	20	17
---------	---	----	----

#### Verificação da Fissuração

σ. Concreto	=	9,58	Mpa			
σ.Aço (Sup.)	=	54,41	Mpa	w1	=	1,56 mm
σ.Aço (Inf.)	=	194,4	Mpa	w2	=	1,92 mm

Devido a Fissuração - Adotado	φ	20mm	c/10
-------------------------------	---	------	------

#### 4.- Cargas na Fundação

##### Esforços Máximos

Espaçamento dos Blocos de Fundação	L,blo	=	3,00	m
------------------------------------	-------	---	------	---

##### Cargas nos Blocos

Carga Vertical Máxima	V	=	60,72	tf
Carga Horizontal Máxima	H	=	29,67	tf

##### Carga nas Estacas - Adotado 2 Estacas por Bloco

Carga Vertical Máxima	V	=	30,4	tf
Carga Horizontal Máxima	H	=	14,8	tf

Conforme Parecer Técnico de Fundação da Firma " APPOGEO - CONSULTORIA EM FUNDAÇÕES LTDA"  
o tipo de Fundação mais indicada é Estaca tipo RAIZ, com as seguintes características.

Diâm.	Cargas		Compr.
φ	Vert.	Horiz.	L
250	70	10,5	15
310	100	15	15
410	130	19,5	15

Adotado 2 Estaca φ 310mm por Bloco

Espaçamento dos Blocos L=3,00 metros