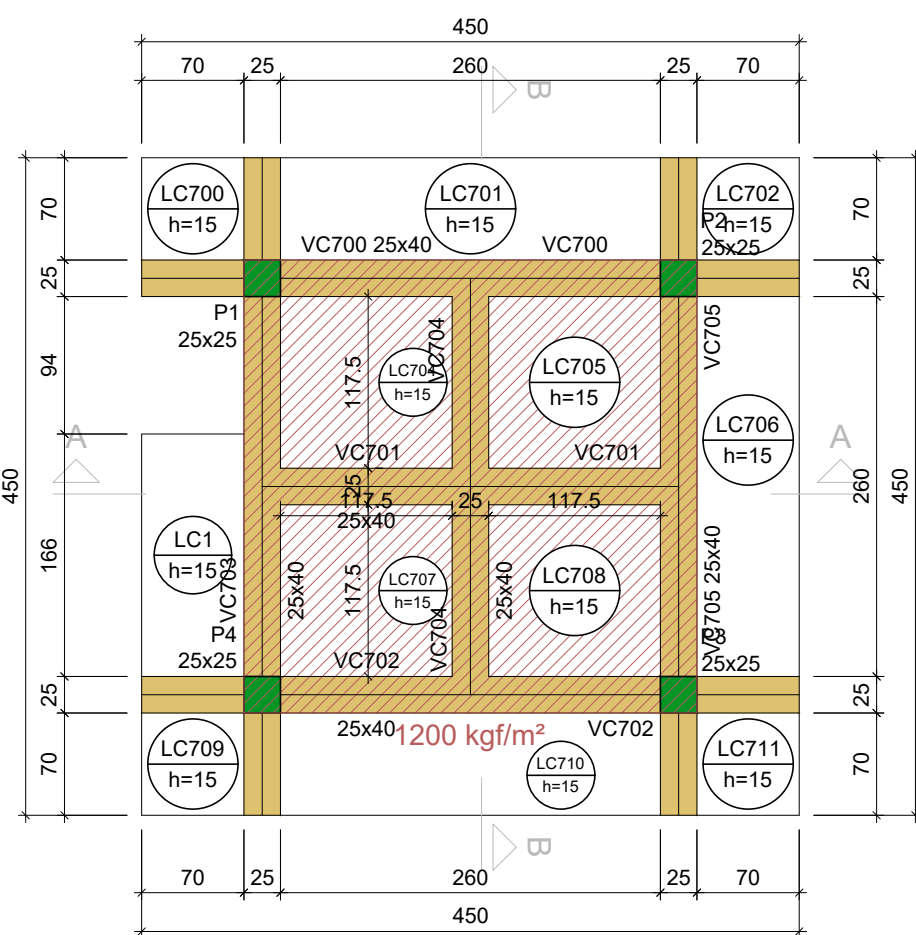
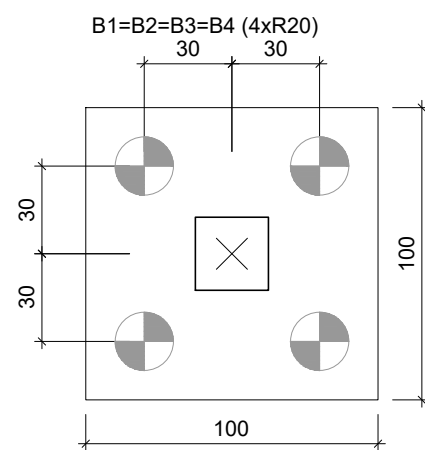
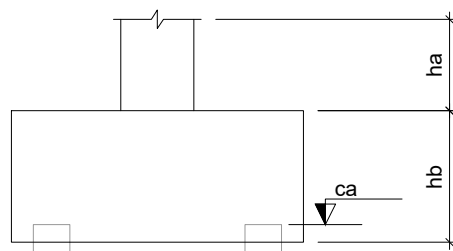


01 PLANTA DE LOCAÇÃO  
ESC. 1:50

Pilar						Fundação						Bloco	
Nome	Seção (cm)	X (cm)	Y (cm)	Posição	Carga Máx. (tf)	Carga Min. (tf)	Nome	Lado B (cm)	Lado H (cm)	h0 / ha (cm)	h1 / hb (cm)	ne	Estaca (cm)
P1	25x25	357,74	532,66	A-1	12,0	6,9	B1	100	100	100	45	4	R20 -135
P2	25x25	642,74	532,66	A-2	13,2	7,5	B2	100	100	100	45	4	R20 -135
P3	25x25	642,74	247,66	B-2	13,1	7,4	B3	100	100	100	45	4	R20 -135
P4	25x25	357,74	247,66	B-1	12,8	7,3	B4	100	100	100	45	4	R20 -135

Estacas			
Simbologia	Nome	d (cm)	b (cm)
	R20	20,00	20,00
			Quantidade
			16



04 FORMA DO PAV. COBERTURA (NÍVEL 700)  
ESC. 1:50

Vigas				Pilares			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)	Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
VC700	25x40	0	700	P1	25x25	0	700
VC701	25x40	0	700	P2	25x25	0	700
VC702	25x40	0	700	P3	25x25	0	700
VC703	25x40	0	700	P4	25x25	0	700
VC704	25x40	0	700				
VC705	25x40	0	700				

Lajes									
Dados				Sobrecarga (kgf/m²)					
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)	Peso próprio (kgf/m²)	Permanente	Acidental	Localizada	
LC1	Maciça	15	0	700	375	182	550	sim	
LC700	Maciça	15	0	700	375	182	550	sim	
LC701	Maciça	15	0	700	375	182	550	sim	
LC702	Maciça	15	0	700	375	182	550	sim	
LC704	Maciça	15	0	700	375	182	200	-	
LC705	Maciça	15	0	700	375	182	200	-	
LC706	Maciça	15	0	700	375	182	550	sim	
LC707	Maciça	15	0	700	375	182	200	-	
LC708	Maciça	15	0	700	375	182	200	-	
LC709	Maciça	15	0	700	375	182	550	sim	
LC710	Maciça	15	0	700	375	182	550	sim	
LC711	Maciça	15	0	700	375	182	550	sim	

Área de lajes			
Tipo	Altura (cm)	Bloco de Enchimento	Área (m²)
Maciça	15	-	14,10

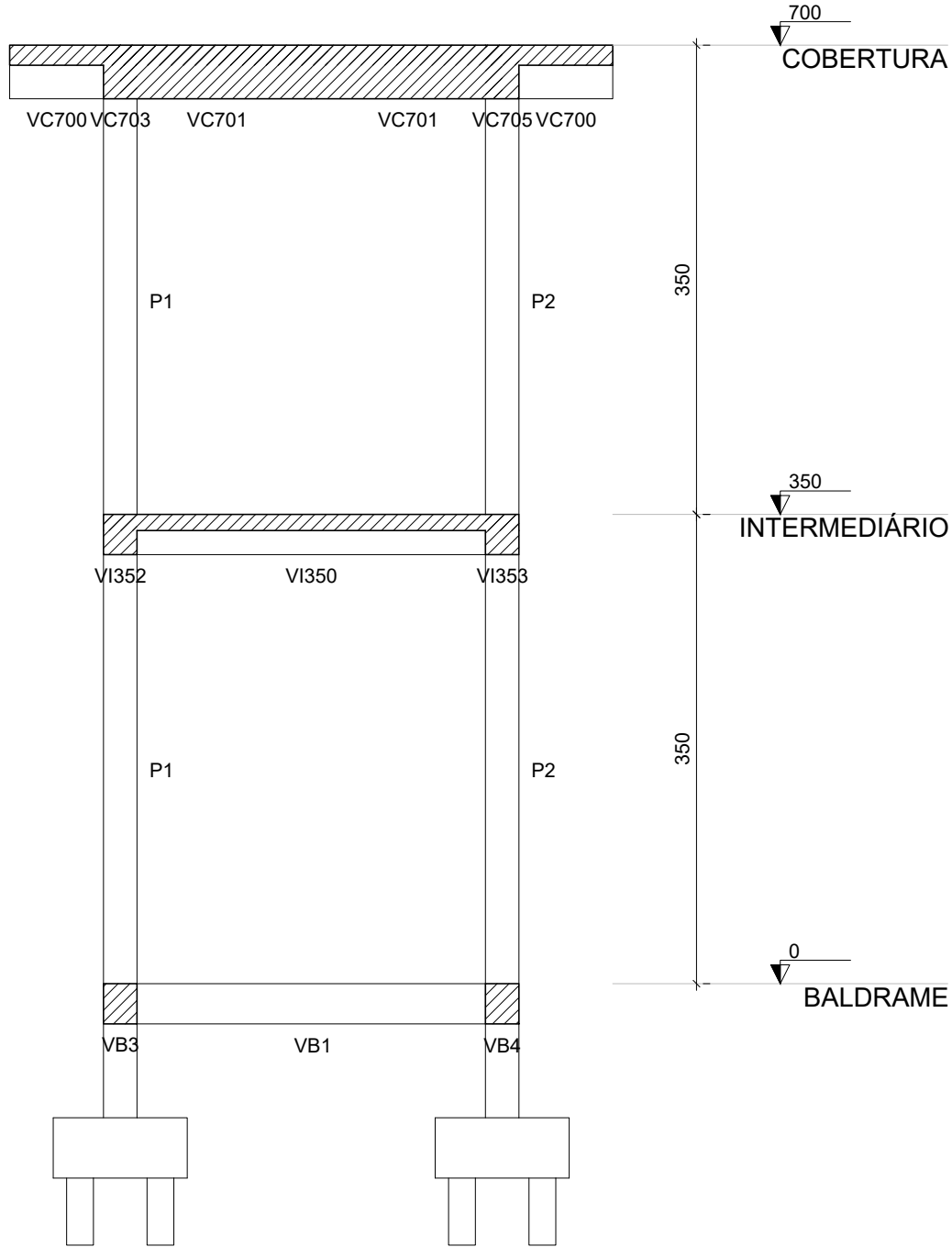
Características dos materiais			
fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)	fct (kgf/cm²)	Abatimento (cm)
250	241500	26	8,00

Dimensão máxima do agregado = 19 mm

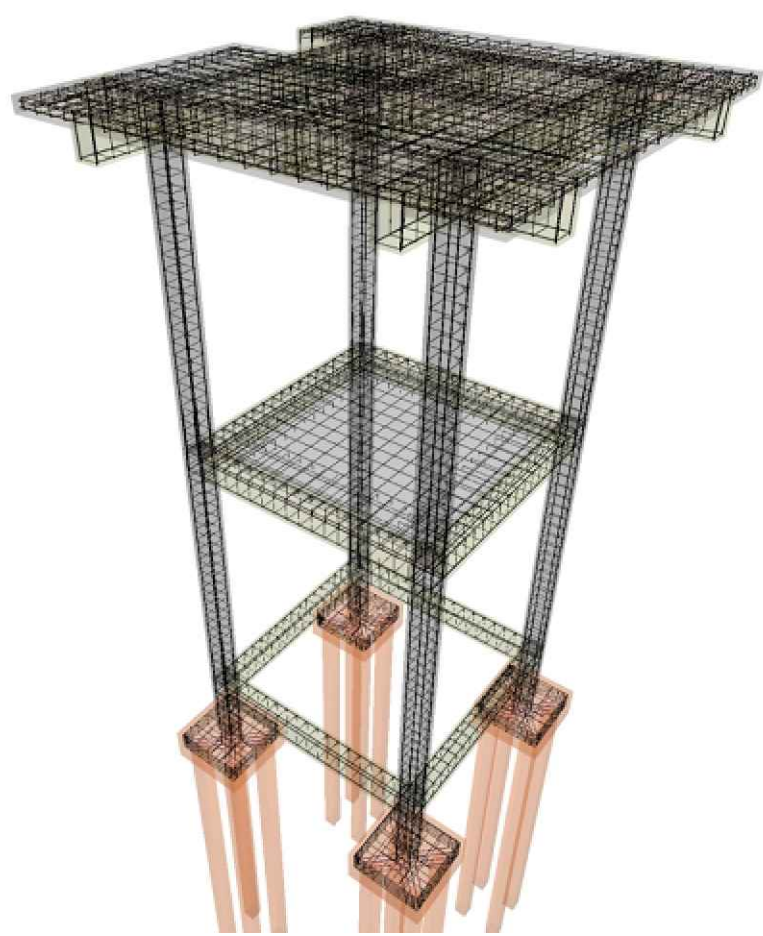
Legenda dos pilares	
	Pilar que morre

Legenda das vigas e paredes	
	Viga

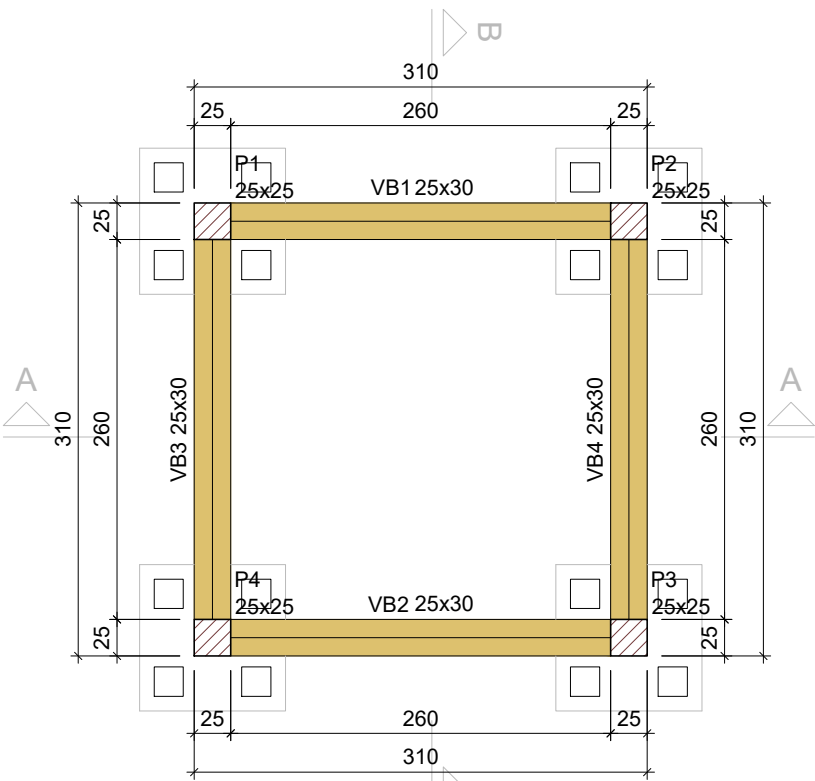
Legenda das lajes	
	Laje



05 CORTE A-A  
ESC. 1:25



07 VISTA 3D  
ESC. S/E



02 FORMA DO PAV. BALDRAME (NÍVEL 0)  
ESC. 1:50

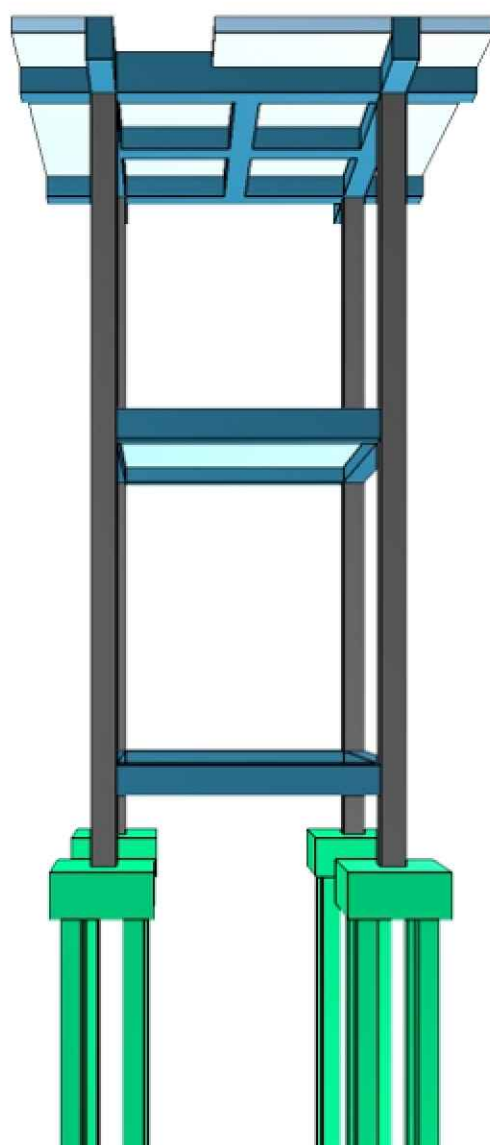
Vigas			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
VB1	25x30	0	0
VB2	25x30	0	0
VB3	25x30	0	0
VB4	25x30	0	0

Características dos materiais			
fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)	fct (kgf/cm²)	Abatimento (cm)
250	241500	26	8,00

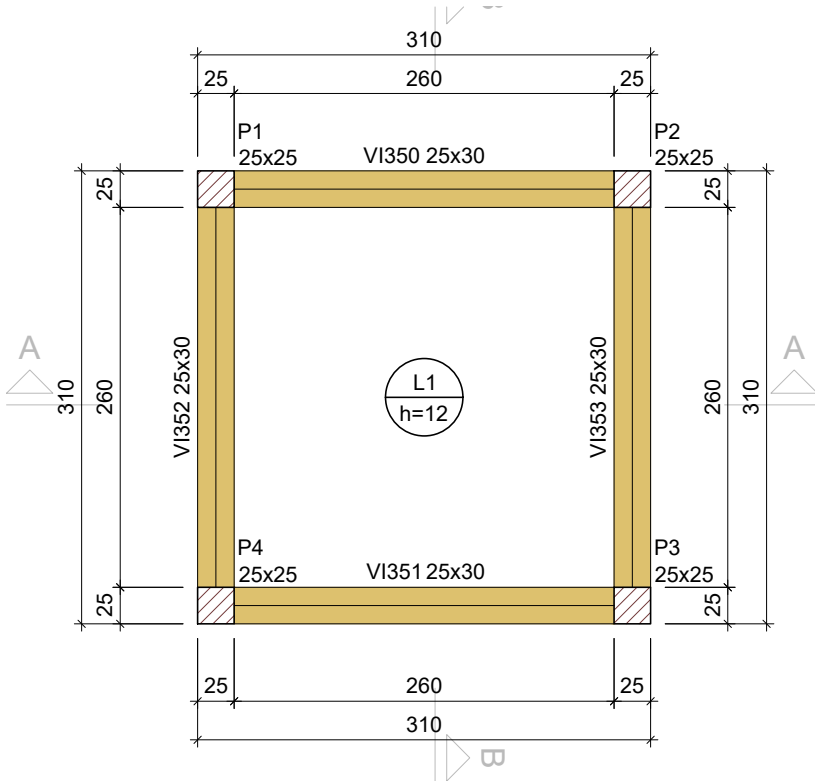
Dimensão máxima do agregado = 19 mm

Pilares			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
P1	25x25	0	0
P2	25x25	0	0
P3	25x25	0	0
P4	25x25	0	0

Legenda dos pilares		Legenda das vigas e paredes	
	Pilar que passa		Viga



06 VISTA 3D  
ESC. S/E



03 FORMA DO PAV. INTERMEDIÁRIO (NÍVEL 350)  
ESC. 1:50

Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
VI350	25x30	0	350
VI351	25x30	0	350
VI352	25x30	0	350
VI353	25x30	0	350

Lajes							
Dados				Sobrecarga (kgf/m²)			
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)	Peso próprio (kgf/m²)	Permanente	Acidental
L1	Maciça	12	0	350	300	182	200

Área de lajes			
Tipo	Altura (cm)	Bloco de Enchimento	Área (m²)
Maciça	12	-	6,76

Características dos materiais			
fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)	fct (kgf/cm²)	Abatimento (cm)
250	241500	26	8,00

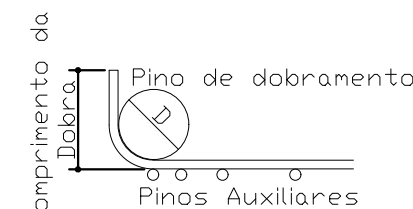
Dimensão máxima do agregado = 19 mm

Pilares			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
P1	25x25	0	350
P2	25x25	0	350
P3	25x25	0	350
P4	25x25	0	350

Legenda dos pilares		Legenda das vigas e paredes		Legenda das lajes	
	Pilar que passa		Viga		Laje

QR CODE  
(PROJETO ESTRUTURAL)

Esquema da mesa de dobramento



EX1: GANCHO EXTREMO DE VIGA COM ARMADURA ø8mm  
diâmetro do pino de dobramento = 5ø = 5x0,8cm = 4 cm

EX1: GANCHO EXTREMO DE VIGA COM ARMADURA ø10mm  
diâmetro do pino de dobramento = 5ø = 5x1,0cm = 5 cm

EX2: GANCHO EXTREMO DE VIGA COM ARMADURA ø12,5mm  
diâmetro do pino de dobramento = 5ø = 5x1,25cm = 6,25 cm

EX2: GANCHO EXTREMO DE VIGA COM ARMADURA ø16mm  
diâmetro do pino de dobramento = 5ø = 5x1,6cm = 8 cm

Observação:  
Este projeto foi elaborado sem o ensaio de sondagem e para efeito de dimensionamento das estruturas. Foi considerado solo arenoso medianamente compacto de tensão admissível de 1,5kg/cm². Antes de executar esta obra é necessário realizar um ensaio de sondagem por um profissional habilitado, se for constatado que as características do solo não conferem com as características adotadas no projeto, o empreiteiro deverá elaborar um novo projeto de fundação, adequado as características do solo onde será executado este obra. Este projeto estrutural foi elaborado levando-se em consideração, o suporte de uma caixa d'água de plástico de 20m de água, se caso for mudado qualquer configuração da caixa d'água será necessário novo projeto estrutural.



SECRETARIA ESPECIAL DE ATENÇÃO À SAÚDE INDÍGENA - MINISTÉRIO DA SAÚDE

ESTRUTURAL		PROJETO EXECUTIVO	
REVISÕES		MUNICÍPIO / UF: SAPEZAL/MT	
1		DSEI	CUIABÁ
2		ALDEIA	RIO SACRE
3			
4			

PROJETO ESTRUTURAL - H=7 METROS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

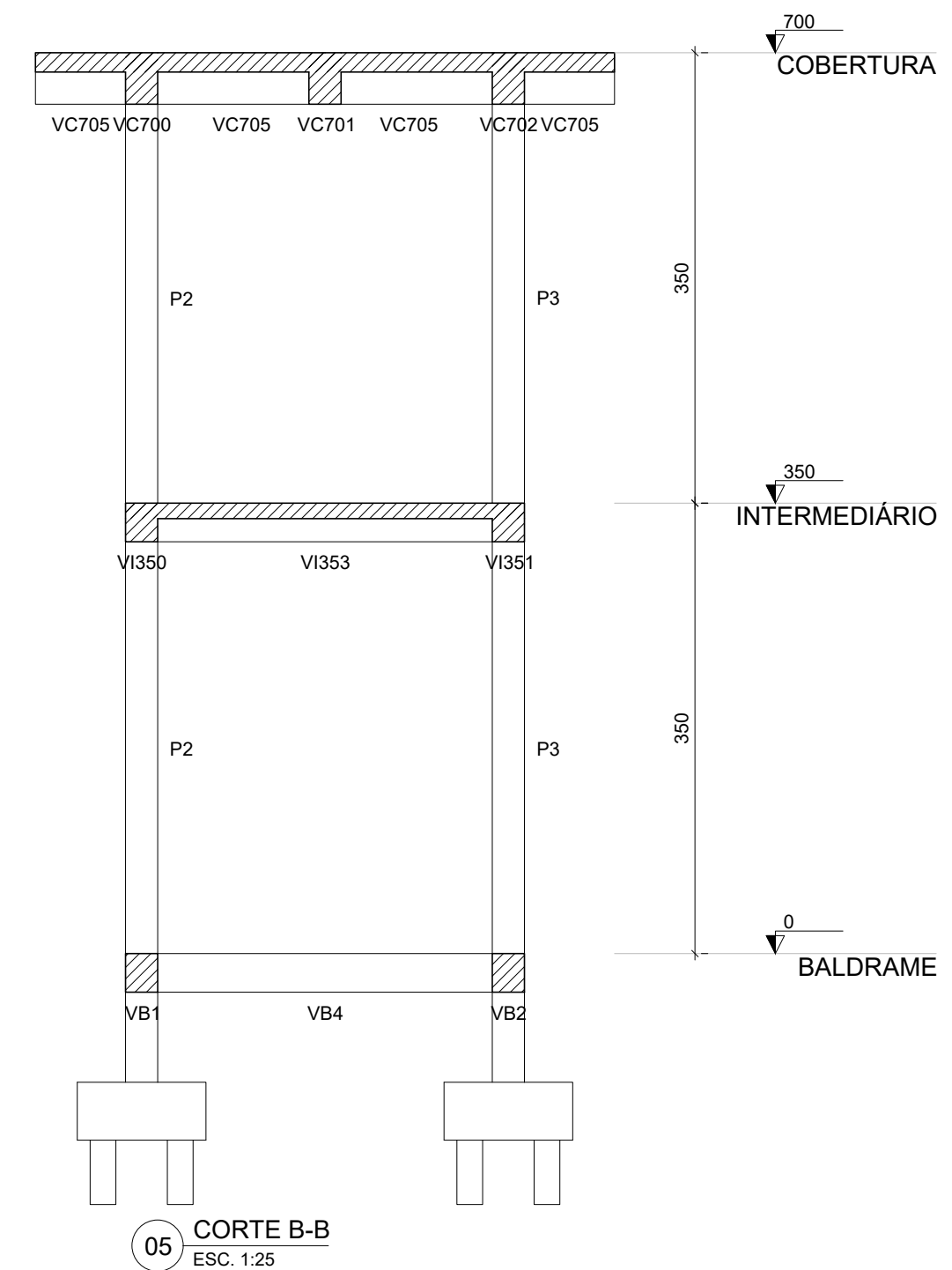
ANDERSON ALEXANDRE C. R. M. SOBRINHO  
ENGENHEIRO CIVIL - CREA 12118739-6

BASE PARA RESERVATÓRIO DE 5.000 PLANTA DE LOCAÇÃO, FORMAS E CORTE SETEMBRO/2023 Escala: Indecida

DSEI Cuiabá/SESAI/MS  
RUA RUI BARBOSA Nº 280 - BAIRRO GOVERNADOR - CUIABÁ - MT  
CEP: 78030-040 - TELEFONE: (65) 3624-1050

01/04





Technical drawing showing the cross-section (CORTE A-A - CORTE B-B) of the ESC 1:25. The drawing illustrates the structural details and dimensions of the staircase assembly.

Key dimensions and labels:

- Overall height: 145
- Shaft diameter: 89
- Offset dimensions: 7, 2x5 N3 ø6.3 c/18 C=100, 7
- Vertical offsets: 0, 5
- Horizontal offsets: 26, VAR, 26
- Labels: N3, N4, CA, VAR

200

4 N1  $\phi$ 10,0 C=200

20 80 4 N2  $\phi$ 10,0 C=100

SEÇÃO

ESC 1:25

200

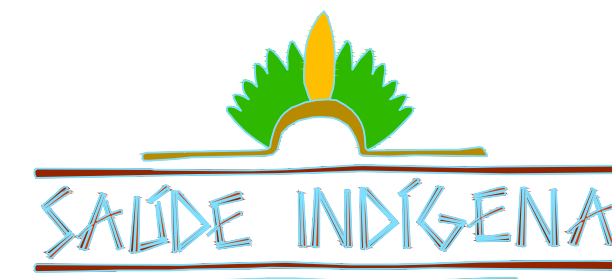
4 N1  $\phi$ 10,0 C=200

1 N3  $\phi$ 5,0 C=200

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	2	5.0	16	200	3200
CA50	1	10.0	64	200	12800
	2	10.0	64	100	6400

**Observação:**

Este projeto foi elaborado sem o ensaio de sondagem e para efeito de dimensionamento das peças foi considerado solo arenoso mediantemente compacto de tensão admissível de 1,5kg/cm<sup>2</sup>. Antes de executar esta obra é necessário realizar um ensaio de sondagem por um profissional habilitado. Se for constatado que as características do solo não conferem com as características do projeto, a obra deve ser interrompida e elaborado um novo projeto de fundação, adequados as características do solo onde será executado este obra. Este projeto estrutural foi elaborado levando-se em consideração, a suporte de uma caixa d'água de plástico de 20m<sup>3</sup> de água, se caso for mudado qualquer configuração da caixa d'água será necessário novo projeto estrutural.



SECRETARIA ESPECIAL DE ATENÇÃO À SAÚDE INDÍGENA - MINISTÉRIO DA SAÚDE

ESTRUTURAL		PROJETO EXECUTIVO	
REVISÕES		MUNICÍPIO / UF: SAPEZAL/MT	
1 _____		DSEI: CUIABÁ	
2 _____		ALDEIA: RIO SACRE	
3 _____			
4 _____			

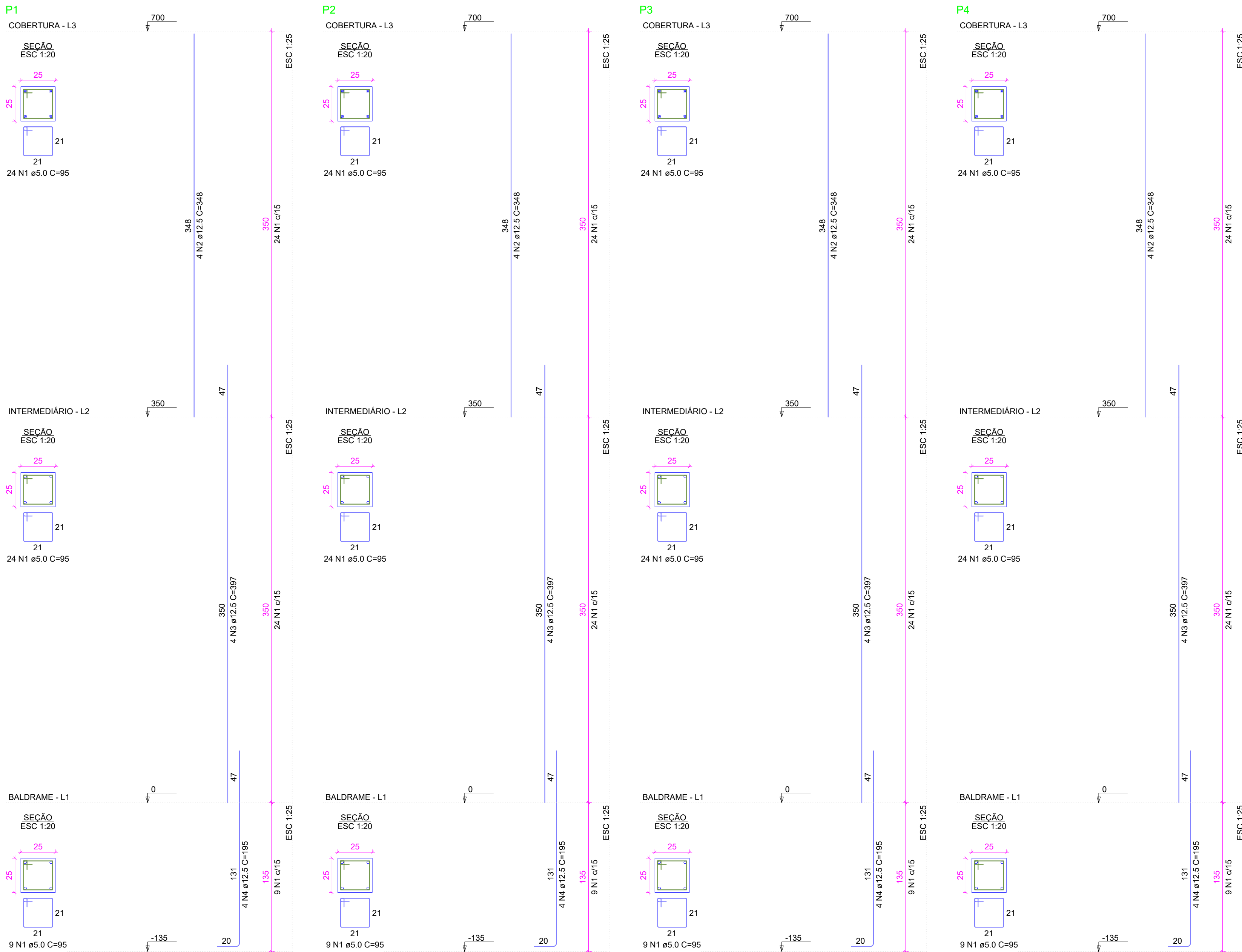
RESPONSÁVEL TÉCNICO:

ANDERSON ALEXANDRE C. R. M. SOBRINHO

BASE PARA RESERVATÓRIO DE 5.000	VIGAS, SAPATAS E CORTE	SETEMBRO/2025	Escola Indicado
---------------------------------	------------------------	---------------	-----------------

DSEI Cuiabá/SESAI/MS  
RUA RUI BARBOSA Nº 282 - BAIRRO GOIBEIRAS - CUIABÁ - MT  
73001-900 FONE: (65) 3363.3000 FAX: (65) 3363.3001





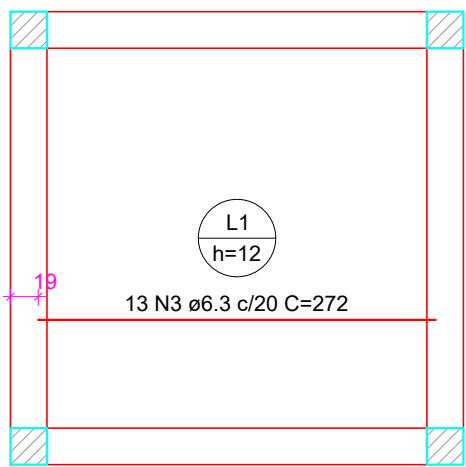
RELAÇÃO DO AÇO

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
P1-L3	1	5.0	228	95	21660
P2-L3	2	12.5	16	348	5568
P3-L3	3	12.5	16	397	6352
P4-L3	4	12.5	16	195	3120

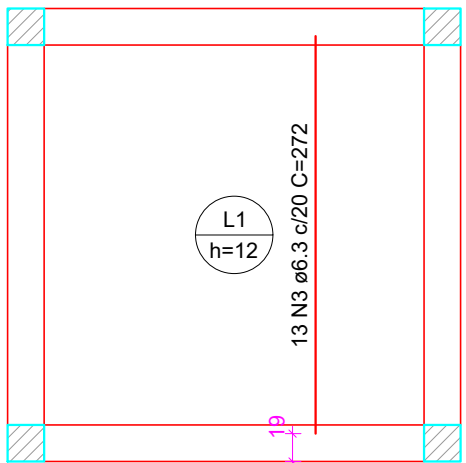
RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT + 0% (Barras)	UNIT	PESO + 0% (kg)
CA50	12.5	150.4	13	12 m	144.9
CA60	5.0	216.6	19	12 m	33.4
PESO TOTAL (kg)					144.9
CA50					33.4

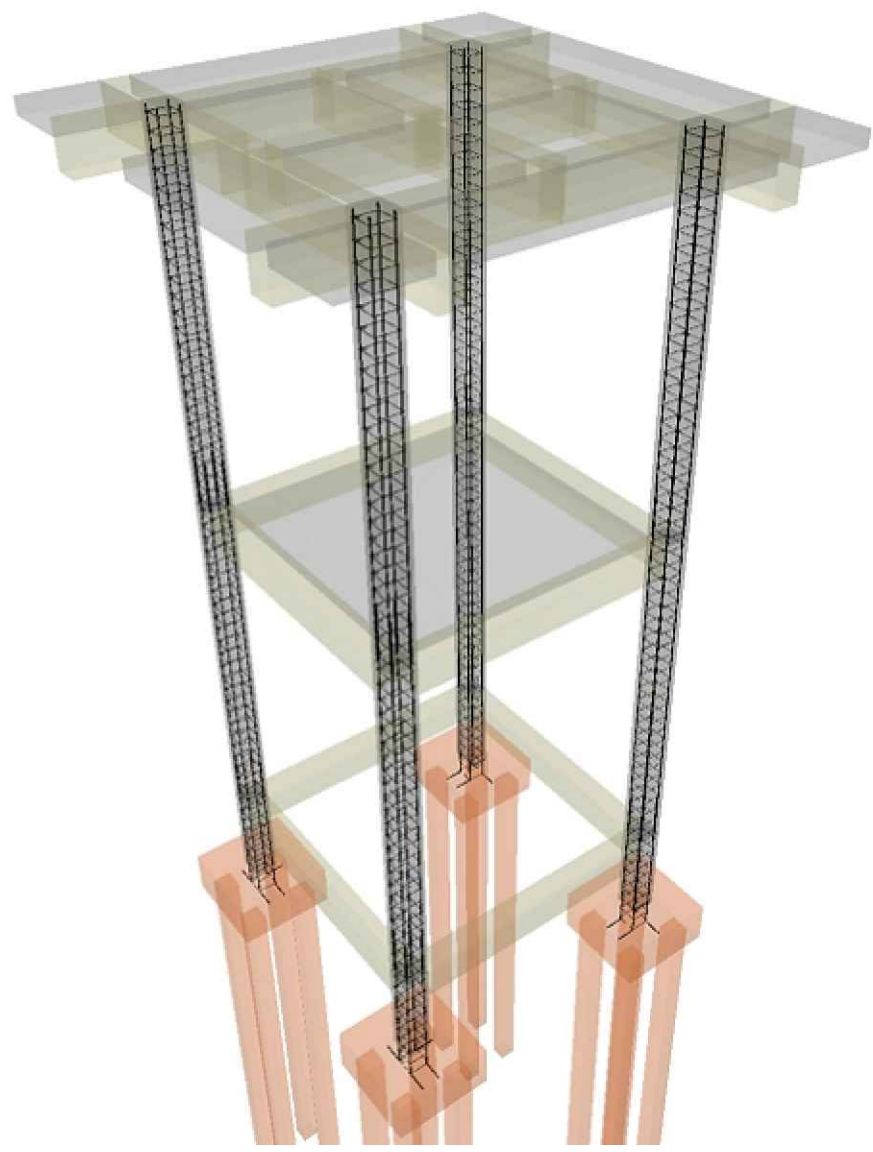
Volume de concreto (C-25) = 2.00 m³  
Área de forma = 32.00 m²



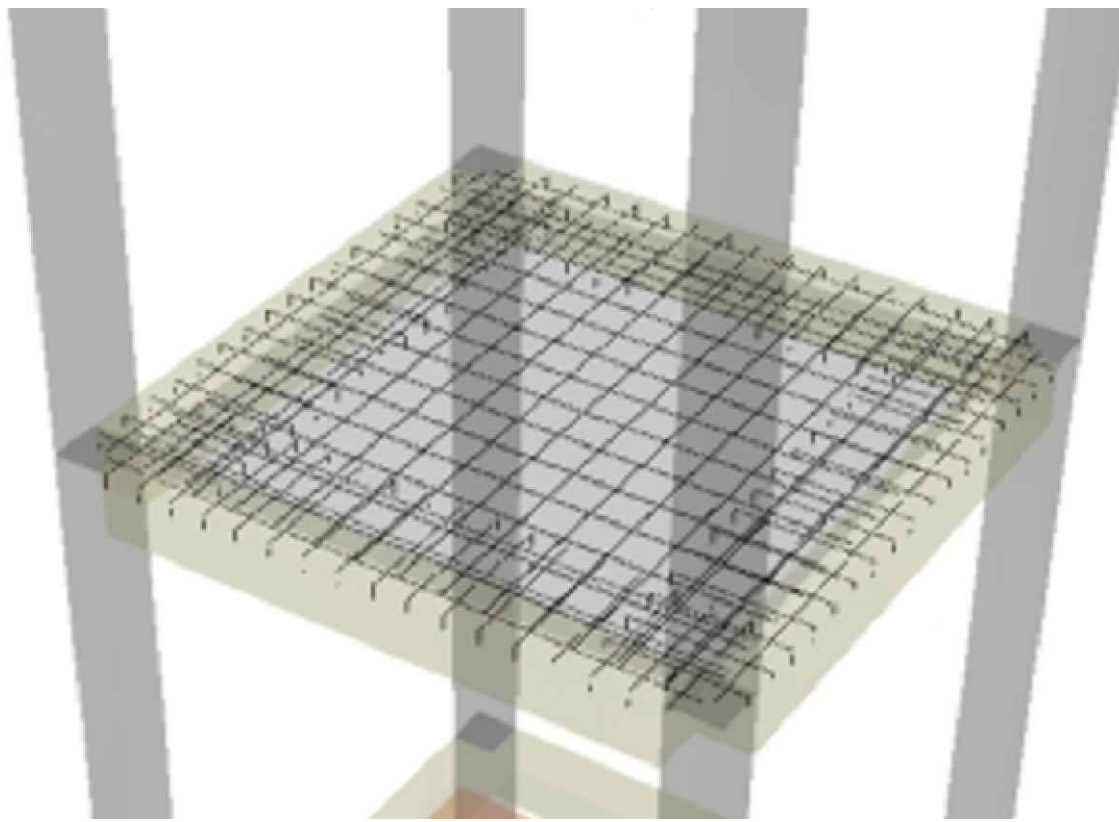
04 ARMAÇÃO POSITIVA - LAJE DA COBERTURA (Eixo X)  
ESC. 1:50



05 ARMAÇÃO POSITIVA - LAJE DA COBERTURA (Eixo Y)  
ESC. 1:50

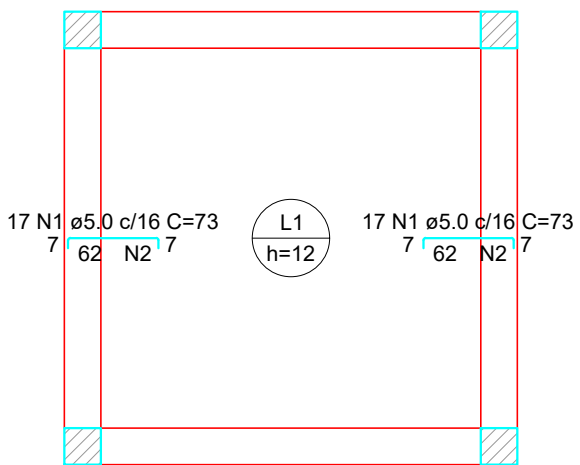


06 VISTA 3D  
ESC. S/E

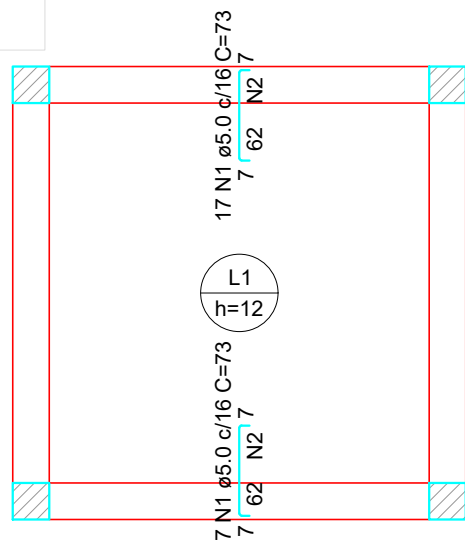


08 VISTA 3D - ARMADURA DA LAJE  
ESC. S/E

01 PILARES  
ESC. 1:25



02 ARMAÇÃO NEGATIVA - LAJE INTERMEDIÁRIA (Eixo X)  
ESC. 1:50



03 ARMAÇÃO NEGATIVA - LAJE INTERMEDIÁRIA (Eixo Y)  
ESC. 1:50

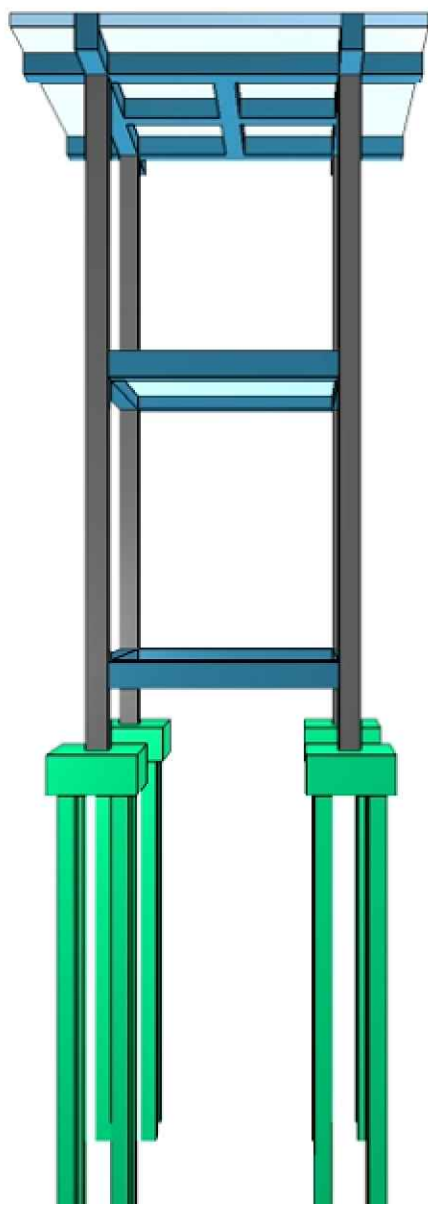
RELAÇÃO DO AÇO

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	68	73	4984
CA50	2	5.0	12	278	3336
CA50	3	6.3	26	272	7072

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT + 0% (Barras)	UNIT	PESO + 0% (kg)
CA50	6.3	70.7	6	12 m	17.3
CA60	5.0	93	7	12 m	12.8
PESO TOTAL (kg)					17.3
CA50					12.8

Volume de concreto (C-25) = 0.81 m³  
Área de forma = 6.73 m²



07 VISTA 3D - ARMADURA DE PILARES  
ESC. S/E



Observação:  
Este projeto foi elaborado sem o ensaio de sondagem e para efeito de dimensionamento das estruturas. Foi considerado solo arenoso mediantemente compacto de tensão admissível de 1,5kg/cm². Antes de executar esta obra é necessário realizar um ensaio de sondagem por um profissional habilitado, se for constatado que as características do solo não conferem com as características adotadas no projeto, o empreiteiro deverá elaborar um novo projeto de fundação, adequado as características do solo onde será executado esta obra. Este projeto estrutural foi elaborado levando-se em consideração, o suporte de uma caixa d'água de plástico de 20m de água, se caso for mudado qualquer configuração da caixa d'água será necessário novo projeto estrutural.

SECRETARIA ESPECIAL DE ATENÇÃO À SAÚDE INDÍGENA - MINISTÉRIO DA SAÚDE

ESTRUTURAL PROJETO EXECUTIVO

REVISÕES

Nº	REVISÃO	FEITO POR	APROVADO POR
1			
2			
3			
4			

PROJETO ESTRUTURAL - H=7 METROS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

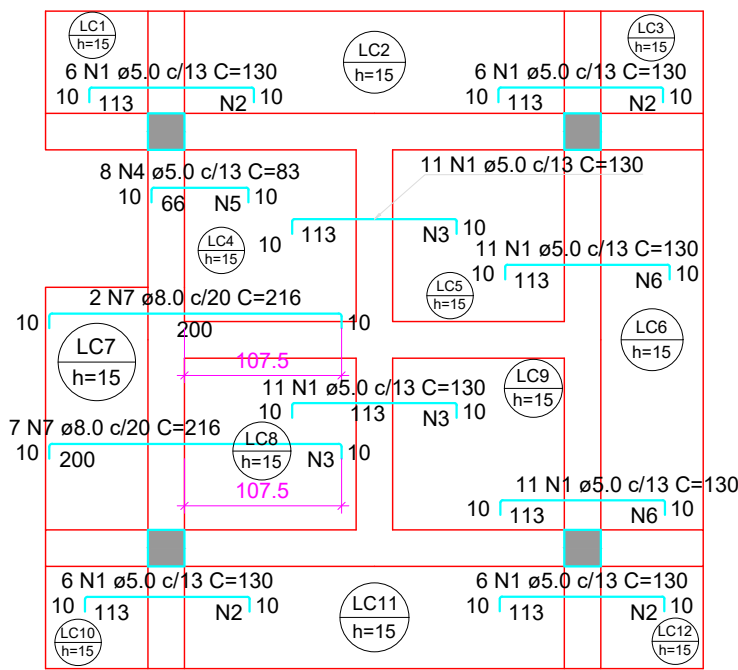
ANDERSON ALEXANDRE C. R. M. SOBRINHO  
ENGENHEIRO CIVIL - CREA 12118730-6

BASE PARA RESERVATÓRIO DE 5.000 PILARES E LAJE INTERMEDIÁRIA SETEMBRO/2023 Escala: Indecida

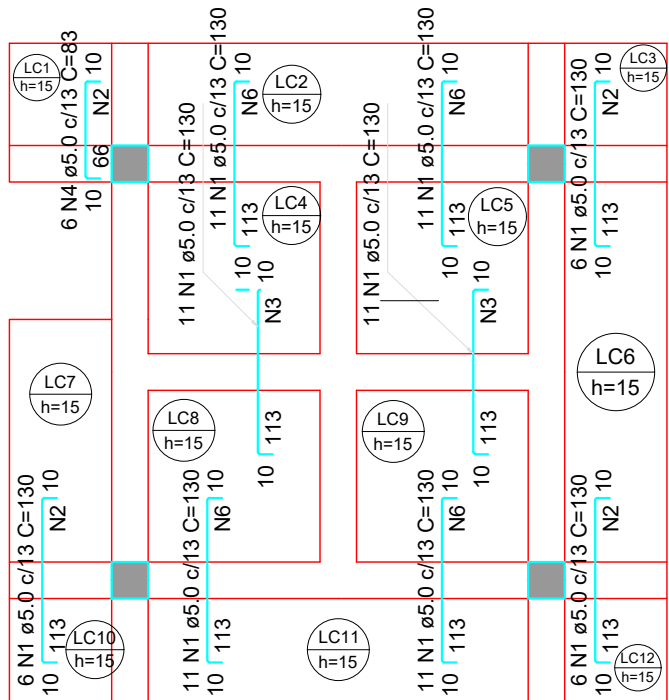
DSEI Cuiabá/SESAI/MS  
RUA RUI BARBOSA Nº 282 - BAIRRO GOVERNADOR - CUIABÁ - MT  
CEP: 78030-040 - TELEFONE: 650 3624-1050

03/04



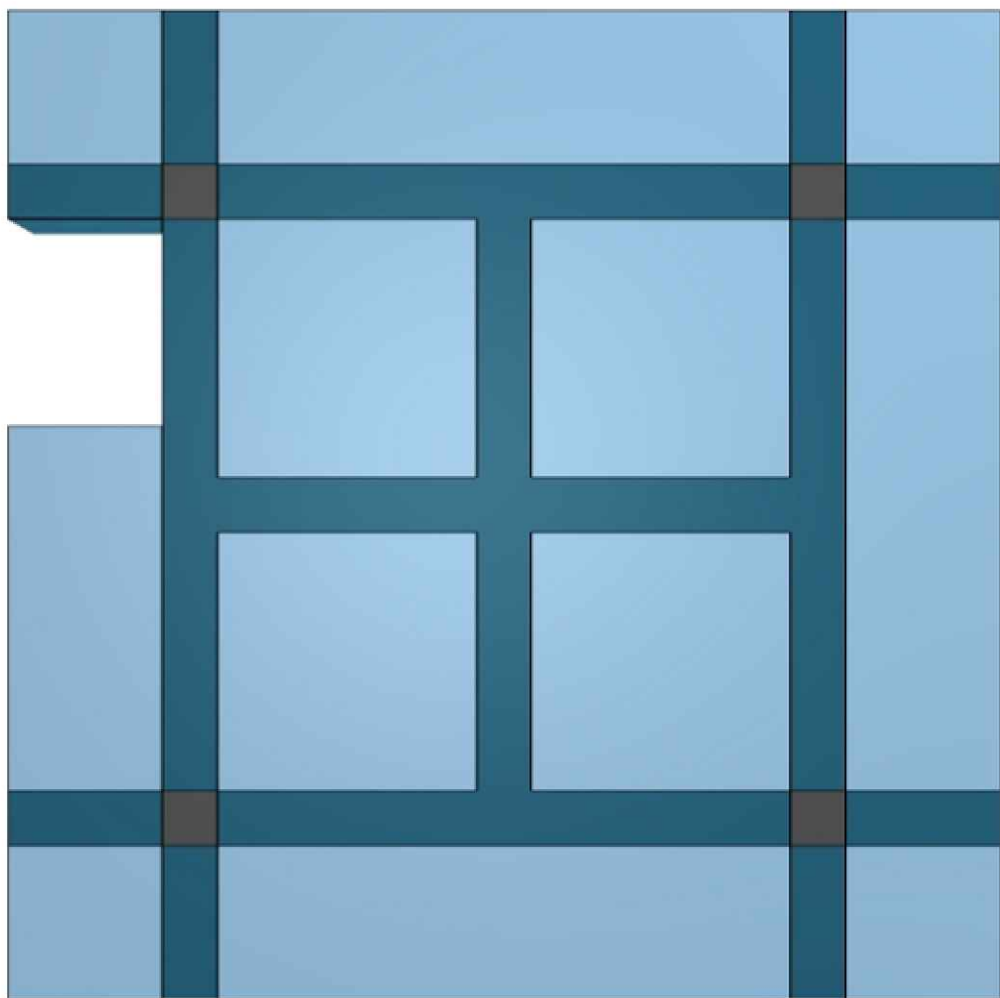
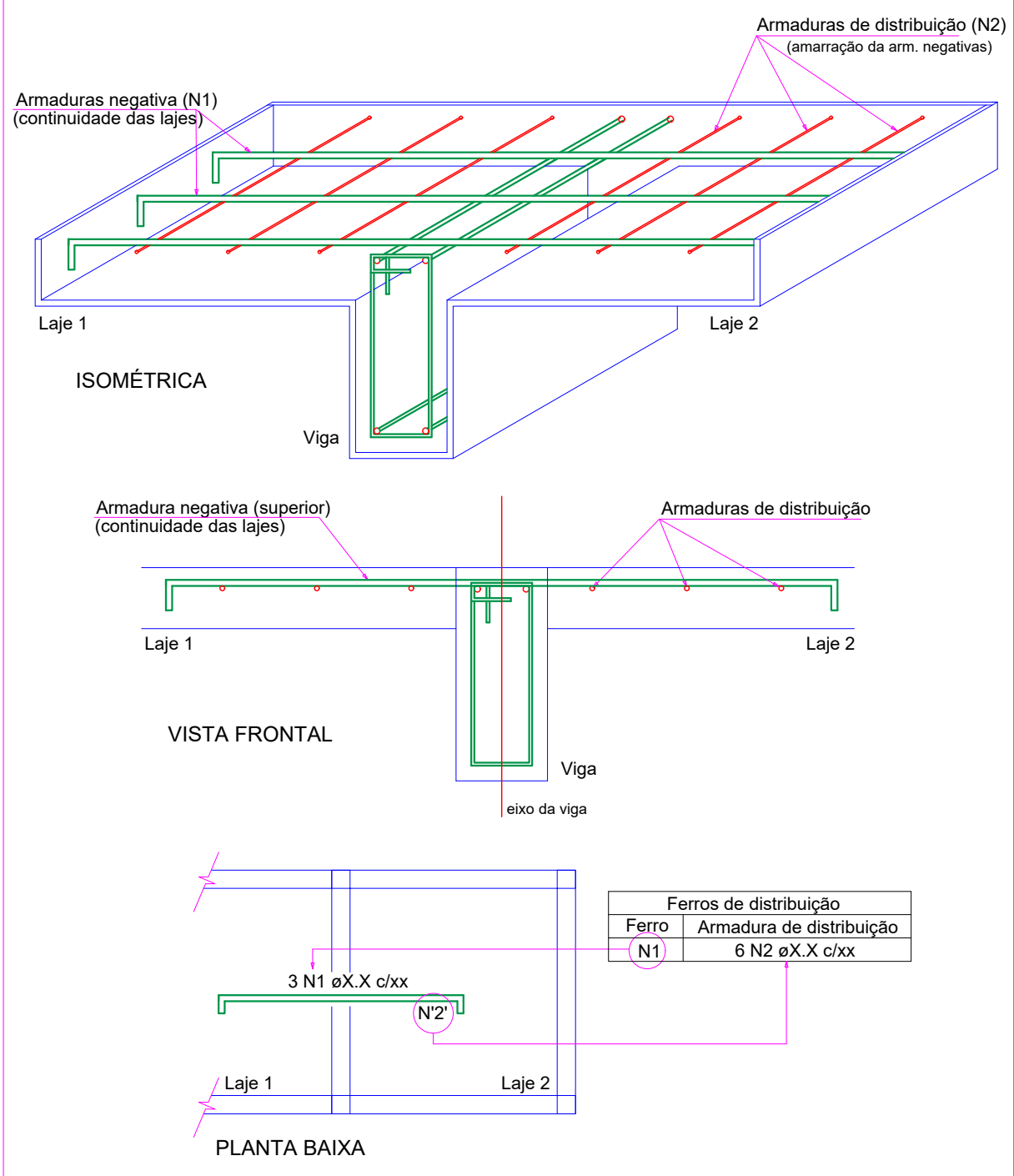


Armaduras de distribuição	
Armadura	Armadura de distribuição
N1	7 N2 ø5.0 c/17 C=82
N1	7 N2 ø5.0 c/17 C=82
N1	7 N3 ø5.0 c/17 C=143
N4	4 N5 ø5.0 c/17 C=106
N1	7 N6 ø5.0 c/17 C=142
N1	7 N6 ø5.0 c/17 C=142
N1	12 N3 ø5.0 c/17 C=143
N1	7 N3 ø5.0 c/17 C=143
N1	7 N2 ø5.0 c/17 C=82

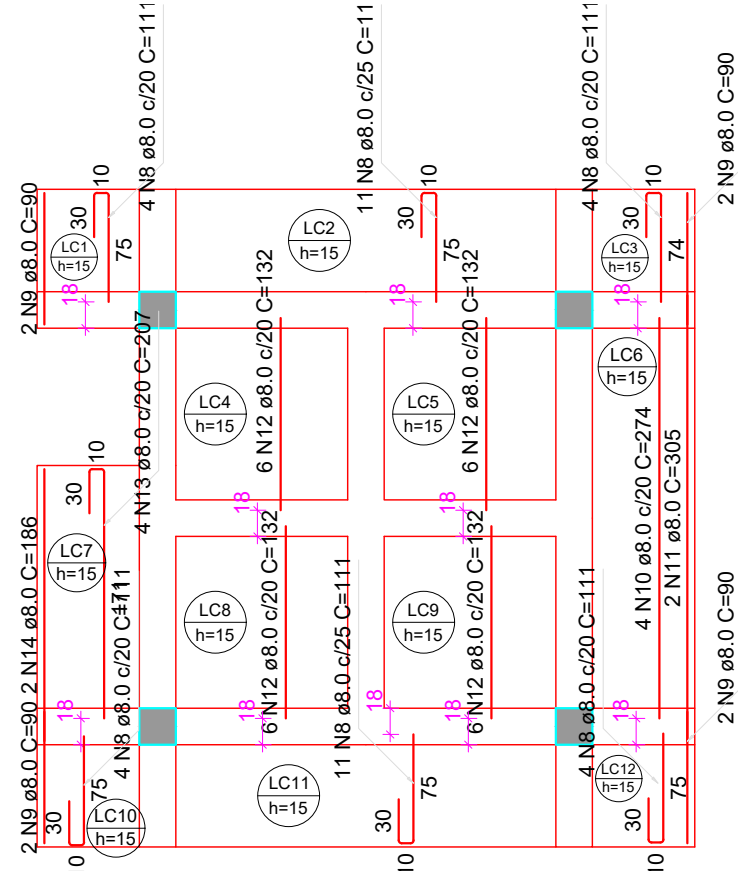
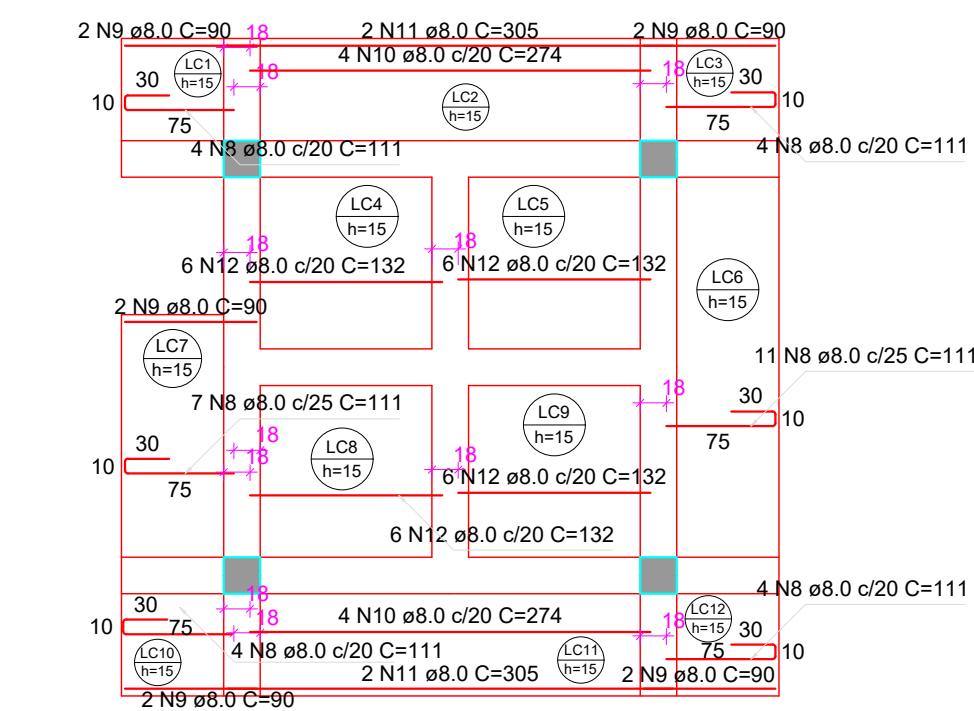


Armaduras de distribuição	
Armadura	Armadura de distribuição
N4	4 N2 ø5.0 c/17 C=82
N1	7 N6 ø5.0 c/17 C=142
N1	7 N2 ø5.0 c/17 C=82
N1	7 N3 ø5.0 c/17 C=143
N1	7 N3 ø5.0 c/17 C=143
N1	7 N2 ø5.0 c/17 C=82
N1	7 N6 ø5.0 c/17 C=142
N1	7 N6 ø5.0 c/17 C=142

#### DETALHE DA ARMADURA DE SUPERIOR DE CONTINUIDADE DA LAJE E MONTAGEM DA ARMADURA DE DISTRIBUIÇÃO



07 VISTA 3D  
ESC. S/E



03 ARMAÇÃO POSITIVA - LAJE DA COBERTURA (Eixo X)  
ESC. 1:50

04 ARMAÇÃO POSITIVA - LAJE DA COBERTURA (Eixo Y)  
ESC. 1:50

#### DETALHE DA ARMADURA DE SUPERIOR DE CONTINUIDADE DA LAJE

#### RELAÇÃO DO AÇO

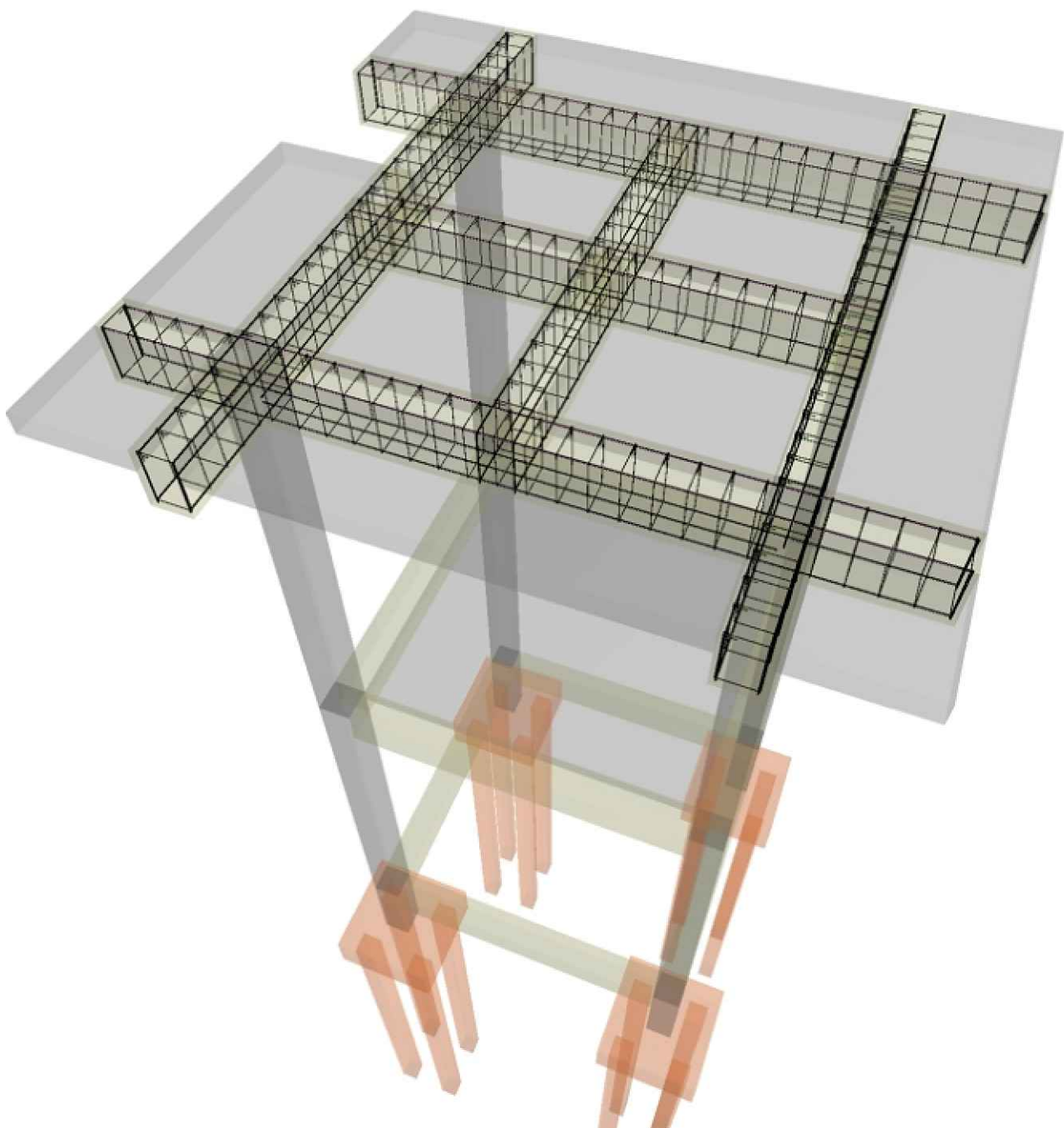
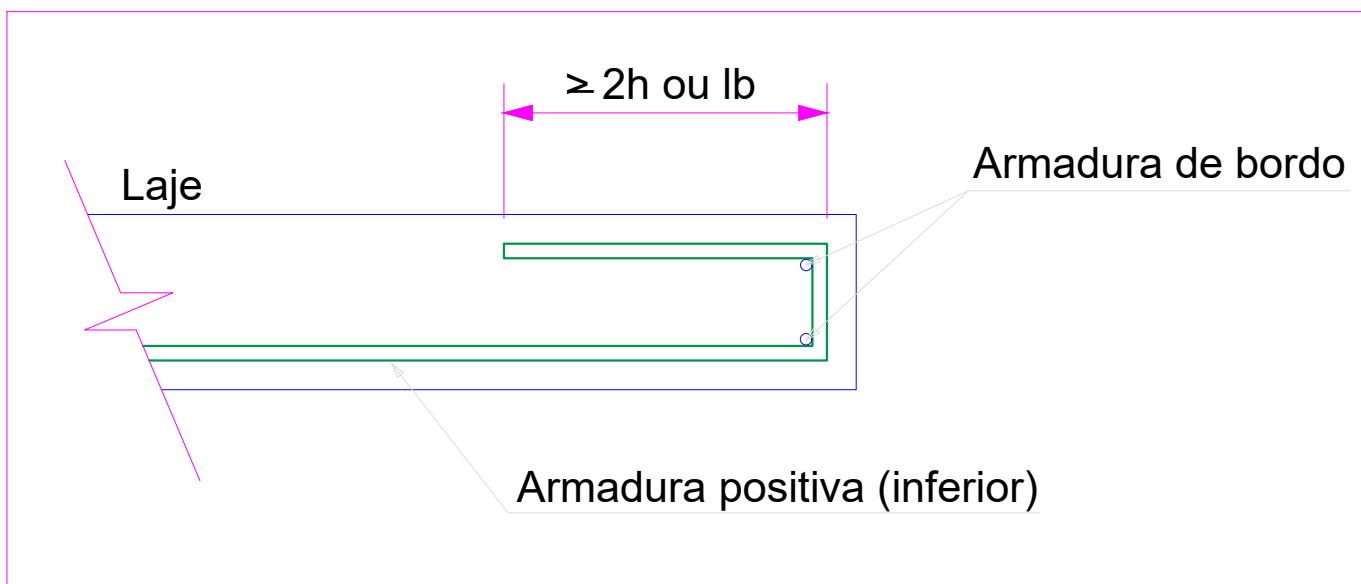
Negativos X		Negativos Y		Positivos X	
AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	152	130	19760
	2	5.0	53	82	4346
	3	5.0	40	143	5720
	4	5.0	14	83	1162
CA50	5	5.0	4	108	424
	6	5.0	42	142	5964
	7	8.0	9	216	1944
	8	8.0	72	111	7992
	9	8.0	16	90	1620
	10	8.0	12	274	3288
	11	8.0	6	305	1830
	12	8.0	48	132	6336
	13	8.0	4	207	828
	14	8.0	2	186	372

#### RESUMO DO AÇO

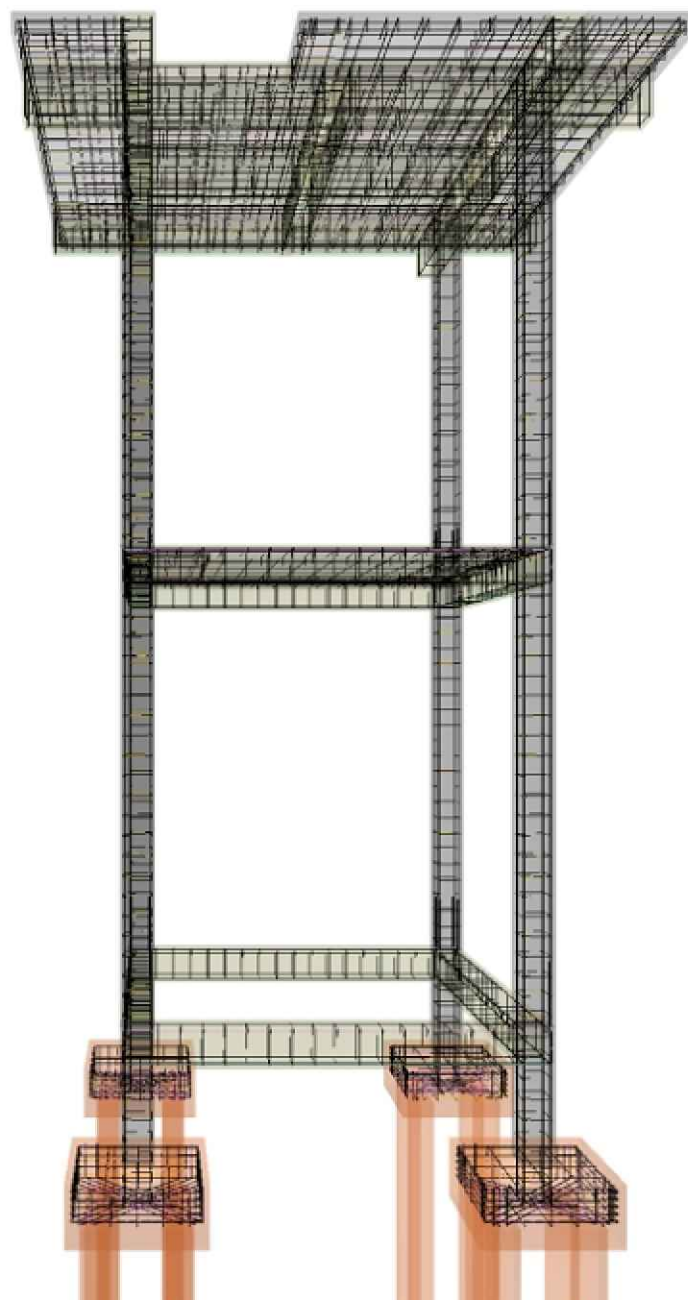
AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT + 0% (Barras)	UNIT	PESO + 0% (kg)
CA50	8.0	242.1	21	12 m	95.5
CA60	5.0	373.8	32	12 m	57.6
PESO TOTAL (kg)					
CA50					95.5
CA60					57.6

Volume de concreto (C-25) = 2.10 m³  
Área de forma = 16.63 m²

#### DETALHE DA ARMADURA DE BORDO LIVRE DA LAJE



05 VISTA 3D  
ESC. S/E



06 VISTA 3D - ARMADURA DE PILARES  
ESC. S/E

QR CODE  
(PROJETO ESTRUTURAL)

Observação:  
Este projeto foi elaborado sem o ensaio de sondagem e para efeito de dimensionamento das estruturas. Foi considerado solo arenoso medianamente compacto de tensão admissível de 1,5kg/cm². Antes de executar esta obra é necessário realizar um ensaio de sondagem por um profissional habilitado, se for constatado que as características do solo não conferem com as características adotadas no projeto, o empreiteiro deverá elaborar um novo projeto de Fundação, adequado às características do solo onde será executado esta obra. Este projeto estrutural foi elaborado levando-se em consideração, o suporte de uma caixa d'água de plástico de 20m de água, se caso for mudado qualquer configuração da caixa d'água será necessário novo projeto estrutural.



SECRETARIA ESPECIAL DE ATENÇÃO À SAÚDE INDÍGENA - MINISTÉRIO DA SAÚDE

ESTRUTURAL		PROJETO EXECUTIVO	
REVISÕES		MUNICÍPIO / UF: SAPEZAL/MT	
1		DSEI	CUIABÁ
2			
3		ALDEIA	RIO SACRE
4			

#### PROJETO ESTRUTURAL - H=7 METROS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

ANDERSON ALEXANDRE C. R. M. SOBRINHO  
ENGENHEIRO CIVIL - CREA 12118730-6

BASE PARA RESERVATÓRIO DE 5.000	LAJES DO PAV. COBERTURA E VISTA 3D	SETEMBRO/2025	Escala: Indefinida
---------------------------------	------------------------------------	---------------	--------------------

DSEI Cuiabá/SESAI/MS  
RUA RUI BARBOSA Nº 282 - BAIRRO GOVERNADOR - CUIABÁ - MT  
CEP: 78030-040 - TELEFONE: (65) 3624-1050

04/04



# SESAI

SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

## MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
ESTRUTURA

BRASÍLIA  
2025



MINISTÉRIO DA  
SAÚDE







## ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO .....	4
2	DADOS GERAIS .....	4
2.1	Dados da aldeia .....	4
2.2	Responsável técnico .....	4
3	NORMAS TÉCNICAS.....	4
4	DESCRIÇÃO DOS PROJETOS.....	5
5	MEMÓRIA DE CÁLCULOS .....	5
5.1	Dados da obra .....	5
5.2	Memórias de cálculo – Software Cypecad.....	5
6	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	6
6.1	Materiais e procedimentos .....	6
6.1.1	Concreto .....	6
6.1.2	Aço .....	6
6.1.3	Fôrmas .....	6
6.1.4	Limpeza do terreno.....	7
6.1.5	Locação da obra.....	7
6.1.6	Montagem das armaduras.....	7
6.1.7	Lançamento e adensamento do concreto.....	8
6.1.8	Cura .....	8
6.2	Elementos estruturais .....	8
6.2.1	Sapatas .....	8
6.2.2	Baldrames.....	8
6.2.3	Pilares.....	9
6.2.4	Vigas superiores.....	9
6.2.5	Lajes .....	9



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tipos de espaçadores de armaduras .....	7
--	---



# 1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial tem como objetivo apresentar as premissas utilizadas no cálculo dos projetos de estruturas de concreto armado com fuste de 7,00 metros de altura para reservatório elevado de 5.000 (cinco) mil litros de polietileno, além das especificações técnicas.

## 2 DADOS GERAIS

### 2.1 Dados da aldeia

- Aldeia: Rio Sacre
- Município/UF: Sapezal/MT
- DSEI: Dsei Cuiabá
- Coordenadas geográficas:
- Forma de acesso: Terrestre

### 2.2 Responsável técnico

- Engenheiro Civil: Anderson Alexandre C. R. M. Sobrinho
- Endereço: Rua Rui Barbosa, nº 282, Goiabeiras, Cuiabá/MT
- E-mail: anderson.sobrinho@saude.gov.br

## 3 NORMAS TÉCNICAS

A lista de normas abaixo e suas eventuais substitutas ou atualizações, não é exaustiva, dada a dinâmica de modificação dos normativos e sua grande gama de orientações.

- NBR ABNT 6118/2014 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
- NBR ABNT 6120/2019 – Ações para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR ABNT 6123/1988 – Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR ABNT 6122/2019 – Projeto e execução de fundações;
- NBR ABNT 7480/2022 – Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado – Requisitos;





- NBR ABNT 14931/2004 – Execução de estruturas de concreto – Procedimento;
- NBR ABNT 15696/2009 – Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos.

## 4 DESCRIÇÃO DOS PROJETOS

O projeto possui os seguintes documentos:

- Prancha 01 – Planta de Locação, Formas e Cortes;
- Prancha 02 – Vigas Sapatas e Cortes;
- Prancha 03 – Pilares e Laje Intermediária;
- Prancha 04 – Laje do Pavimento Cobertura e Vistas 3D.

## 5 MEMÓRIA DE CÁLCULOS

### 5.1 Dados da obra

- **Tensões admissíveis**  
Combinações fundamentais: 1 Kgf/cm<sup>2</sup>;  
Combinações acidentais: 1,5 Kgf/cm<sup>2</sup>.
- **Concreto**  
25 MPa para a fundação e demais elementos estruturais.

### 5.2 Memórias de cálculo – Software Eberick

- Memória de Cálculo (Anexo I)
- Análise P Delta (Anexo II);
- Análise de Combinações Adotadas (Anexo III).



## 6 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 6.1 Materiais e procedimentos

#### 6.1.1 Concreto

Para o correto adensamento do concreto entre as armaduras e no interior das fôrmas, deverá ser feito o teste de tronco de cone para cada concretagem, recomenda-se um slump de 10+/-2.

Para os elementos estruturais, deverá ser utilizado concreto com resistência à compressão de 25 MPa, traço 1:2,3:2,7 (massa seca de cimento/ areia média/ brita 1), preparado mecanicamente em betoneira.

#### 6.1.2 Aço

As armaduras das peças estruturais deverão atender a NBR 7480/2022, não deverão conter ferrugem, ondulações e qualquer defeito de fabricação.

As armaduras deverão ser armazenadas de modo que fiquem deitadas sobre apoios de madeira ou em superfícies não úmidas. Em hipótese alguma as barras devem ser armazenadas em contato com o solo, ser expostas às intempéries ou entrar contato com qualquer umidade, conforme figura abaixo.

Antes da montagem das armaduras, as barras deverão ser limpas de qualquer substância prejudicial à aderência (barro, óleos, graxa ou outros elementos inconvenientes), é expressamente proibida a utilização de barras em oxidação.

#### 6.1.3 Fôrmas

As fôrmas e escoramentos deverão ser executados atendendo à NBR 15696/2009. O material das fôrmas das sapatas e vigas baldrame deverão ser em madeira serrada 25mm e para os demais elementos estruturais deverá ser em chapa de madeira resinada 17mm, podendo ser utilizadas por no máximo 4 vezes.

Antes da montagem das fôrmas, as chapas deverão ser limpas para que seja aplicado o desmoldante, sendo vedada a utilização de óleo.

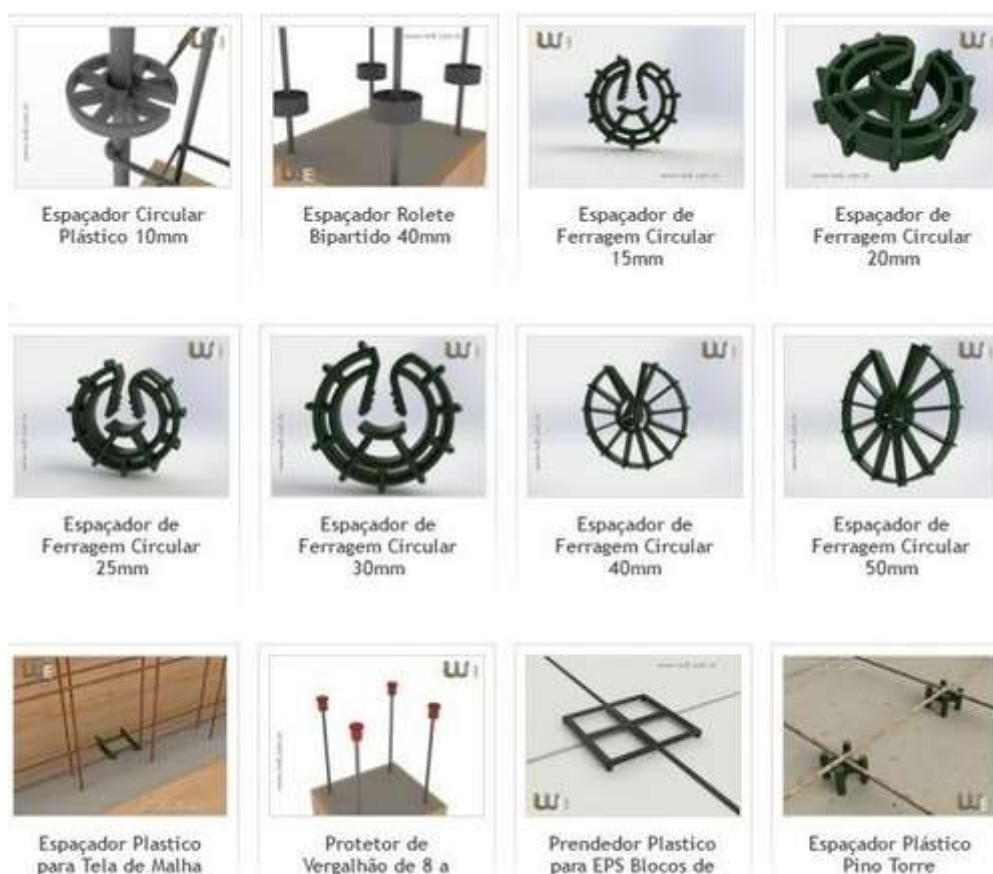
As fôrmas deverão ser executadas de forma que não extravase concreto por aberturas, devendo estar bem fixadas para que aberturas sejam evitadas durante o processo de concretagem.

Deverão ser utilizados espaçadores nas armaduras dentro das fôrmas para que os cobrimentos especificados em projeto sejam garantidos, conforme a figura abaixo. É expressamente vedada a utilização de espaçadores de ferro, pois poderão provocar oxidação nas armaduras.





**FIGURA 1 – TIPOS DE ESPAÇADORES DE ARMADURAS**



Fonte:

Os escoramentos serão em madeira, contraventadas, sem emendas e deverão ser espaçados em no máximo a cada um metro, conforme detalhado em projeto.

#### 6.1.4 Limpeza do terreno

Os serviços de roçado e destocamento deverão ser executados de modo a não deixar raízes ou tocos de árvore que possam prejudicar os trabalhos ou a própria obra e serão feitos manualmente.

#### 6.1.5 Locação da obra

Para a correta execução da locação da obra, um engenheiro responsável por ela deverá acompanhar todo o processo, seguindo a locação indicada em projeto.

#### 6.1.6 Montagem das armaduras

As armaduras deverão ser montadas conforme projeto estrutural, seguindo o correto cobrimento, espaçamentos de estribos, bitolas, comprimentos e dobras.

Deverá ser evitada a circulação de pessoas sobre as armaduras após a montagem, afim de garantir sua correta posição junto às fôrmas.



Durante a concretagem e montagem das armaduras nas fôrmas, deverão ser utilizadas plataformas para circulação das pessoas, para a garantia da correta posição das armaduras.

Serão utilizados protetores para ponta de vergalhão, afim de evitar acidentes. Além disso, as esperas deverão ser revestidas com nata de cimento para evitar oxidação e, antes de iniciar a concretagem, estas esperas deverão ser limpas para garantia da aderência.

### 6.1.7 Lançamento e adensamento do concreto

O lançamento e adensamento do concreto deverá atender à NBR 14931/2004. Antes do início da concretagem, as fôrmas, escoramentos e armaduras deverão estar todas prontas e montadas de acordo com o projeto, os mesmos deverão estar limpos e livres de elementos que possam contaminar o concreto.

A concretagem das vigas e lajes superiores deverá ser feita em uma única etapa. O lançamento deverá ser feito por camadas não superiores a 50 cm, para que seja utilizado um vibrador que garanta a homogeneidade do concreto, evitando vazios nas peças estruturais.

### 6.1.8 Cura

As peças estruturais deverão ser umedecidas por 7 dias, após o endurecimento do concreto, para que não percam sua umidade e atrapalhe seu processo de cura.

## 6.2 Elementos estruturais

### 6.2.1 Bloco

Para a execução dos blocos, primeiramente deverá ser realizada escavação, incluindo volume necessário para a colocação das fôrmas. Em seguida, deverá ser feito o apiloamento manual do solo, utilizando maço de 30kg. Sobre o fundo apilado deverá ser executado o lastro de concreto magro, com espessura de 5 cm e traço 1:4,5:4,5 (cimento/ areia média/ brita 1). As armaduras já montadas de acordo com o detalhe das sapatas em projeto, deverão ser posicionadas junto à fôrma, respeitando o cobrimento de 5 cm com a utilização de espaçadores. Os arranques dos pilares deverão ser posicionados conforme detalhe dos pilares em projeto.

O concreto das sapatas deverá ser preparado mecanicamente em betoneira, lançado manualmente, ter traço 1:2,3:2,7 (cimento/ areia média/ brita 1) e resistência de 25 MPa. Deverá ser realizado reaterro manual apilado com soquete, após o concreto adquirir a resistência necessária para suportar a pressão do apiloamento.

### 6.2.2 Baldrame

Para a execução das vigas baldrame, deverá ser realizada escavação, incluindo volume necessário para a colocação das fôrmas. Em seguida, deverá ser feito o preparo do fundo de vala, com lançamento manual de camada de brita 0 com





espessura de 5 cm. As armaduras já montadas de acordo com o detalhe das vigas baldrames em projeto, deverão ser posicionadas junto à fôrma, respeitando o cobrimento de 3 cm com a utilização de espaçadores.

O concreto das vigas baldrames deverão ser preparado mecanicamente em betoneira, lançado manualmente, ter traço 1:2,3:2,7 (cimento/ areia média/ brita 1) e resistência de 25 MPa. Após a cura do concreto das vigas baldrames, deverá ser aplicada 3 demãos de argamassa sintética/membrana acrílica impermeabilizante sobre o topo e laterais das mesmas. A superfície a receber a argamassa sintética deverá estar limpa, livre de impurezas e desmoldantes. Por fim, deverá ser realizado reaterro manual apiloado com soquete após a secagem da argamassa sintética.

### 6.2.3 Pilares

Após a correta cura do concreto das fundações (Sapatas e vigas baldrames) ou do nível abaixo (Lajes e vigas), as armaduras já montadas de acordo com o detalhe dos pilares em projeto, deverão ser posicionadas junto aos arranques, em seguida as fôrmas deverão ser montadas respeitando o cobrimento de 3 cm com a utilização de espaçadores utilizados alternadamente junto aos estribos. O concreto dos pilares deverá ser preparado mecanicamente em betoneira, ter traço 1:2,3:2,7 (cimento/ areia média/ brita 1) e resistência de 25 MPa.

### 6.2.4 Vigas superiores

O escoramento das vigas deverá ser feito utilizando escoras tipo garfo de madeira. As fôrmas deverão ser em chapa de madeira resinada, com espessura de 17mm. Deverá ser utilizado desmoldante protetor de madeira, de base oleosa emulsionada em água, a fim de impedir a aderência entre as fôrmas e o concreto, garantindo o reaproveitamento das fôrmas, que poderão ser utilizadas por no máximo 4 vezes. As armaduras já montadas de acordo com o detalhe das vigas em projeto, deverão ser posicionadas junto à fôrma, respeitando o cobrimento de 3 cm com a utilização de espaçadores.

Para a execução das vigas superiores, deverá ser utilizado concreto com resistência de 25 MPa, traço 1:2,3:2,7 (cimento/ areia média/ brita 1), preparado mecanicamente em betoneira.

### 6.2.5 Lajes

As lajes serão maciças. Os escoramentos serão em madeira, contraventadas, sem emendas e deverão ser espaçados em no máximo a cada um metro, conforme detalhado em projeto. Para o apoio das escoras, tábuas deverão ser utilizadas para distribuição do carregamento. Deverá ser utilizado desmoldante protetor de madeira, de base oleosa emulsionada em água, a fim de impedir a aderência entre as fôrmas e o concreto, garantindo o reaproveitamento das fôrmas, que poderão ser utilizadas por no máximo 4 vezes. O concreto a ser utilizado nas lajes deverá possuir resistência de 25 MPa, traço 1:2,3:2,7 (cimento/ areia média/ brita 1), preparado mecanicamente em betoneira.





## Memorial de cálculo

Memorial de cálculo .....	1
Resumo de resultados .....	4
Cargas verticais:.....	4
Deslocamento horizontal máximo do centro de massa (Vento):.....	4
Deslocamento relativo máximo do centro de massa (Vento):.....	4
Verificação de estabilidade (Gama-Z): .....	4
Análise de 2ª ordem: .....	5
Análise da Não Linearidade Geométrica pelo Processo P-Delta .....	6
Pavimento BALDRAME.....	8
Resultado dos Blocos .....	9
Cálculo do Bloco B1 .....	10
Cálculo das dimensões do bloco.....	10
Estimativa da carga solicitante .....	10
Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévo & Frémy .....	10
Determinação do número de estacas .....	11
Estimativa dos esforços nas estacas.....	11
Dimensionamento da armadura de retração .....	11
Dimensionamento da armadura .....	11
Método de cálculo: biela-tirante .....	11
Cálculo do Bloco B2 .....	13
Cálculo das dimensões do bloco .....	13
Estimativa da carga solicitante.....	13
Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévo & Frémy .....	13
Determinação do número de estacas.....	14
Estimativa dos esforços nas estacas .....	14
Dimensionamento da armadura de retração.....	14
Dimensionamento da armadura .....	14
Método de cálculo: biela-tirante .....	14
Cálculo do Bloco B3 .....	16
Cálculo das dimensões do bloco .....	16
Estimativa da carga solicitante.....	16
Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévo & Frémy .....	16
Determinação do número de estacas.....	17

Estimativa dos esforços nas estacas .....	17
Dimensionamento da armadura de retração .....	17
Dimensionamento da armadura .....	17
Método de cálculo: biela-tirante .....	17
Cálculo do Bloco B4 .....	19
Cálculo das dimensões do bloco .....	19
Estimativa da carga solicitante.....	19
Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévy & Frémy .....	19
Determinação do número de estacas.....	20
Estimativa dos esforços nas estacas.....	20
Dimensionamento da armadura de retração.....	20
Dimensionamento da armadura .....	20
Método de cálculo: biela-tirante .....	20
Relatório de cálculo dos tubulões.....	22
Dimensionamento da base .....	22
Resultados de dimensionamento.....	22
Estabilidade.....	22
Dimensionamento do fuste .....	22
Resultados dos Pilares .....	23
Quadro de Cargas e Taxa de Compressão Permanente nos Pilares .....	24
Vigas do pavimento BALDRAME.....	25
Diagramas: VIGA VB1 - BALDRAME.....	26
Diagramas: VIGA VB2 - BALDRAME.....	29
Diagramas: VIGA VB3 - BALDRAME.....	32
Diagramas: VIGA VB4 - BALDRAME.....	35
Pavimento INTERMEDIÁRIO .....	38
Resultados dos Pilares .....	39
Quadro de Cargas e Taxa de Compressão Permanente nos Pilares .....	40
Vigas do pavimento INTERMEDIÁRIO .....	41
Diagramas: VIGA VI350 - INTERMEDIÁRIO.....	42
Diagramas: VIGA VI351 - INTERMEDIÁRIO.....	45
Diagramas: VIGA VI352 - INTERMEDIÁRIO.....	48
Diagramas: VIGA VI353 - INTERMEDIÁRIO.....	51
Dados das Lajes .....	54
Resultados da Laje.....	55
Pavimento COBERTURA .....	56

Resultados dos Pilares .....	57
Quadro de Cargas e Taxa de Compressão Permanente nos Pilares .....	58
Vigas do pavimento COBERTURA .....	59
Diagramas: VIGA VC1 - COBERTURA .....	60
Diagramas: VIGA VC2 - COBERTURA .....	63
Diagramas: VIGA VC3 - COBERTURA .....	66
Diagramas: VIGA VC4 - COBERTURA .....	69
Diagramas: VIGA VC5 - COBERTURA .....	72
Diagramas: VIGA VC6 - COBERTURA .....	75
Dados das Lajes .....	78
Resultados da Laje.....	79



## **Resumo de resultados**

### **Cargas verticais:**

Peso próprio = 24.67 tf

Adicional = 4.94 tf

Acidental = 5.44 tf

Água = 15.25 tf

Total = 50.30 tf

Área aproximada = 27.20 m<sup>2</sup>

Relação = 1849.43 kgf/m<sup>2</sup>

### **AVISO: Relação de carga por área não usual para edifícios**

### **Deslocamento horizontal máximo do centro de massa (Vento):**

X+ = 0.00 cm (limite 0.47)

X- = 0.00 cm (limite 0.47)

Y+ = 0.00 cm (limite 0.47)

Y- = 0.00 cm (limite 0.47)

### **Deslocamento relativo máximo do centro de massa (Vento):**

BALDRAME - X+ = 0.00 cm (limite 0.12)

### **Verificação de estabilidade (Gama-Z):**

$X+ = 1.00$  (limite 1.10)

$X- = 1.00$  (limite 1.10)

$Y+ = 1.00$  (limite 1.10)

$Y- = 1.00$  (limite 1.10)

### **Análise de 2ª ordem:**

Processo P-Delta

Deslocamentos no topo da edificação:

Desaprumo  $X+$ : 0.08 »» 0.09 (+5.52%)

Desaprumo  $X-$ : 0.08 »» 0.09 (+5.52%)

Desaprumo  $Y+$ : 0.08 »» 0.09 (+5.53%)

Desaprumo  $Y-$ : 0.08 »» 0.09 (+5.53%)

## Análise da Não Linearidade Geométrica pelo Processo P-Delta

Acidental								
Pavimento	Deslocamentos horizontais médios (cm)				Esforço aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
COBERTURA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INTERMEDIÁRIO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BALDRAME	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 4.32%

Água								
Pavimento	Deslocamentos horizontais médios (cm)				Esforço aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
COBERTURA	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INTERMEDIÁRIO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BALDRAME	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 4.81%

Desaprumo X+								
Pavimento	Deslocamentos horizontais médios (cm)				Esforço aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
COBERTURA	0.08	0.00	0.09	0.00	0.11	0.00	0.11	0.00
INTERMEDIÁRIO	0.05	0.00	0.05	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00
BALDRAME	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 5.52%

Desaprumo X-								
Pavimento	Deslocamentos horizontais médios (cm)				Esforço aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
COBERTURA	-0.08	0.00	-0.09	0.00	-0.11	0.00	-0.11	0.00
INTERMEDIÁRIO	-0.05	0.00	-0.05	0.00	-0.03	0.00	-0.03	0.00
BALDRAME	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 5.52%

Desaprumo Y+				
Pavimento	Deslocamentos horizontais médios (cm)		Esforço aplicado (tf)	
	1a. ordem	1a. + 2a. ordem	1a. ordem	1a. + 2a. ordem



	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
COBERTURA	0.00	0.08	0.00	0.09	0.00	0.11	0.00	0.11
INTERMEDIÁRIO	0.00	0.05	0.00	0.05	0.00	0.03	0.00	0.03
BALDRAME	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 5.53%

Desaprumo Y-								
Pavimento	Deslocamentos horizontais médios (cm)				Esforço aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
COBERTURA	0.00	-0.08	0.00	-0.09	0.00	-0.11	0.00	-0.11
INTERMEDIÁRIO	0.00	-0.05	0.00	-0.05	0.00	-0.03	0.00	-0.03
BALDRAME	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 5.53%

## **Pavimento BALDRAME**

## Resultado dos Blocos

<b>BALDRAME</b>	fck = 250.00 kgf/cm <sup>2</sup>	E = 241500 kgf/cm <sup>2</sup>	Peso Espec = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>
<b>Lance 1</b>		cobr = 4.50 cm	

Blocos	ne Estaca	LB LH (cm)	hb (cm)	Principal (cm <sup>2</sup> )		Estribo (cm <sup>2</sup> )		Superior (cm <sup>2</sup> )		As dist. (cm <sup>2</sup> )
				X	Y	Hor.	Vert.	X	Y	
B1	4 R20	100.00 100.00	45.00	2.01 (4 ø 8.0)	-	1.56 (5 ø 6.3)	-	1.56 (5 ø 6.3)	1.56 (5 ø 6.3)	0.24 ( ø 5.0 c/20)
B2	4 R20	100.00 100.00	45.00	2.01 (4 ø 8.0)	-	1.56 (5 ø 6.3)	-	1.56 (5 ø 6.3)	1.56 (5 ø 6.3)	0.26 ( ø 5.0 c/20)
B3	4 R20	100.00 100.00	45.00	2.01 (4 ø 8.0)	-	1.56 (5 ø 6.3)	-	1.56 (5 ø 6.3)	1.56 (5 ø 6.3)	0.26 ( ø 5.0 c/20)
B4	4 R20	100.00 100.00	45.00	2.01 (4 ø 8.0)	-	1.56 (5 ø 6.3)	-	1.56 (5 ø 6.3)	1.56 (5 ø 6.3)	0.27 ( ø 5.0 c/20)

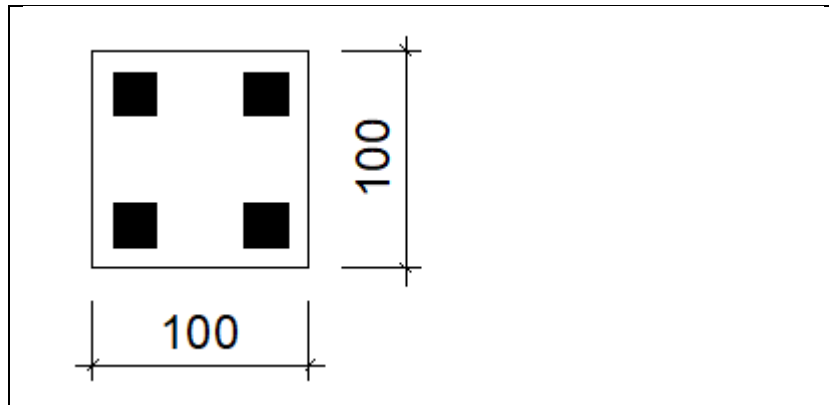


## Cálculo do Bloco B1

Pavimento BALDRAME -  
Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 4 RET Cobrimento= 4.50 cm	fck = 250 kgf/cm <sup>2</sup> Ecs = 241500 kgf/cm <sup>2</sup> Peso específico = 2500 kgf/m <sup>3</sup>

### Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
<b>Tipo</b>	retangular	<b>Útil</b>	35.00	<b>LB</b>	100.00
<b>Seção</b>	20.00 x 20.00	<b>Total</b>	45.00	<b>LH</b>	100.00
<b>Esp. B / Esp. H</b>	60.00 / 60.00	<b>Cobrimento do bloco na estaca</b>	10.00	<b>Cobrimento do bloco (CB)</b>	10.00

Área de forma	1.80 m <sup>2</sup>
Volume concreto	0.43 m <sup>3</sup>

### Estimativa da carga solicitante

<b>Peso próprio (tf)</b>	<b>Nmax (tf)</b>	<b>Carga momento (tf)</b>	<b>Carga total (tf)</b>
1.08	11.93	0.19	13.21

## Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévy & Frémy

	Junto ao pilar	Junto à estaca
Tensão solicitante (kgf/cm <sup>2</sup> )	51.96	22.12
Tensão admissível (kgf/cm <sup>2</sup> )	160.71	115.71
Condição	Ok	Ok

## Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	40x40	35	0.13	12.06	7.00	27	0.11
2	2	100x40	35	0.33	6.16	3.59	9	0.05
3 TRI	3	141x122	55	1.52	4.51	2.77	0	0.04
3 LIN	3	160x40	65	1.01	4.35	2.61	13	0.04
4 RET	4	100x100	45	1.08	3.29	1.96	0	0.03
Limites					20.00	0	100	0.10

## Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E1-1	3.29	2.00	0	0.03
E1-2	3.25	2.00	0	0.03
E1-3	3.26	1.98	0	0.03
E1-4	3.23	1.96	0	0.03

## Dimensionamento da armadura de retração

	Tipo de endurecimento	Delta T (°C)	Delta Tcr (°C)	As (cm <sup>2</sup> )	Armaduras
Estribo horizontal	Lento	7.33	19.46	-	-

## Dimensionamento da armadura

**Método de cálculo: biela-tirante**

	Tensão (tf)	As (cm <sup>2</sup> )	Armaduras
Armadura principal na direção X	3.17	1.04	4 ø 8.0
Armadura principal na direção Y	-	-	-
Estribo horizontal	0.40	0.13	5 ø 6.3
Estribo vertical	-	-	-
Armadura superior na direção X	-	0.21	5 ø 6.3
Armadura superior na direção Y	-	0.21	5 ø 6.3
Armadura distribuição	0.90	0.24	ø 5.0 c/20

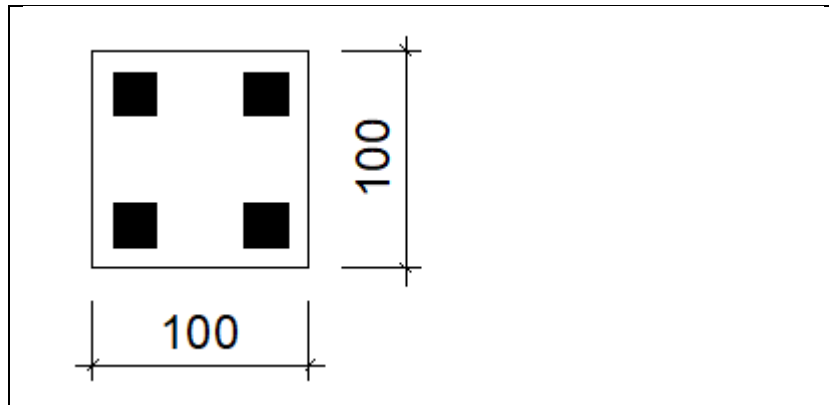


## Cálculo do Bloco B2

Pavimento BALDRAME -  
Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 4 RET Cobrimento= 4.50 cm	fck = 250 kgf/cm <sup>2</sup> Ecs = 241500 kgf/cm <sup>2</sup> Peso específico = 2500 kgf/m <sup>3</sup>

### Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
<b>Tipo</b>	retangular	<b>Útil</b>	35.00	<b>LB</b>	100.00
<b>Seção</b>	20.00 x 20.00	<b>Total</b>	45.00	<b>LH</b>	100.00
<b>Esp. B / Esp. H</b>	60.00 / 60.00	<b>Cobrimento do bloco na estaca</b>	10.00	<b>Cobrimento do bloco (CB)</b>	10.00

Área de forma	1.80 m <sup>2</sup>
Volume concreto	0.43 m <sup>3</sup>

### Estimativa da carga solicitante

<b>Peso próprio (tf)</b>	<b>Nmax (tf)</b>	<b>Carga momento (tf)</b>	<b>Carga total (tf)</b>
1.08	13.18	0.21	14.47

## Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévy & Frémy

	Junto ao pilar	Junto à estaca
Tensão solicitante (kgf/cm <sup>2</sup> )	57.29	24.20
Tensão admissível (kgf/cm <sup>2</sup> )	160.71	115.71
Condição	Ok	Ok

## Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	40x40	35	0.13	13.31	7.57	27	0.11
2	2	100x40	35	0.33	6.78	3.86	12	0.05
3 TRI	3	141x122	55	1.52	4.95	2.96	0	0.04
3 LIN	3	160x40	65	1.01	4.76	2.80	17	0.04
4 RET	4	100x100	45	1.08	3.60	2.11	0	0.03
Limites					20.00	0	100	0.10

## Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E2-1	3.57	2.12	0	0.03
E2-2	3.60	2.15	0	0.03
E2-3	3.53	2.11	0	0.03
E2-4	3.58	2.12	0	0.03

## Dimensionamento da armadura de retração

	Tipo de endurecimento	Delta T (°C)	Delta Tcr (°C)	As (cm <sup>2</sup> )	Armaduras
Estribo horizontal	Lento	7.33	19.46	-	-

## Dimensionamento da armadura

**Método de cálculo: biela-tirante**

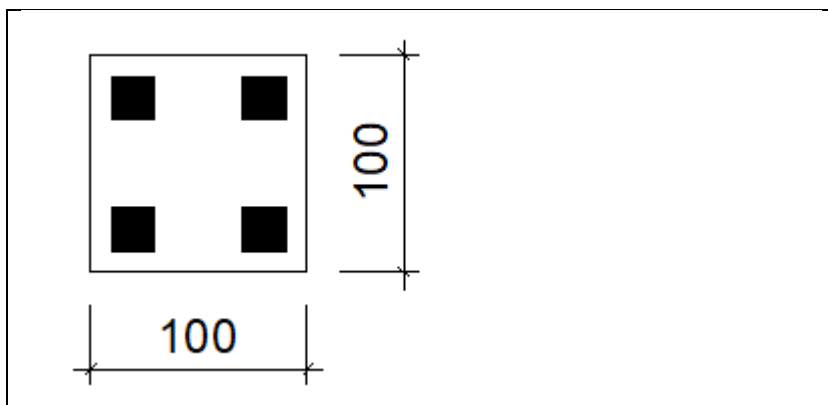
	Tensão (tf)	As (cm <sup>2</sup> )	Armaduras
<b>Armadura principal na direção X</b>	3.47	1.14	4 ø 8.0
<b>Armadura principal na direção Y</b>	-	-	-
<b>Estribo horizontal</b>	0.43	0.14	5 ø 6.3
<b>Estribo vertical</b>	-	-	-
<b>Armadura superior na direção X</b>	-	0.23	5 ø 6.3
<b>Armadura superior na direção Y</b>	-	0.23	5 ø 6.3
<b>Armadura distribuição</b>	0.98	0.26	ø 5.0 c/20

## Cálculo do Bloco B3

Pavimento BALDRAME -  
Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 4 RET Cobrimento= 4.50 cm	$f_{ck} = 250 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 241500 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = 2500 $\text{kgf/m}^3$

### Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
Tipo	retangular	Útil	35.00	LB	100.00
Seção	20.00 x 20.00	Total	45.00	LH	100.00
Esp. B / Esp. H	60.00 / 60.00	Cobrimento do bloco na estaca	10.00	Cobrimento do bloco (CB)	10.00

Área de forma	1.80 m <sup>2</sup>
Volume concreto	0.43 m <sup>3</sup>

### Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
1.08	13.09	0.19	14.36

## Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévy & Frémy

	Junto ao pilar	Junto à estaca
Tensão solicitante (kgf/cm <sup>2</sup> )	56.92	24.06
Tensão admissível (kgf/cm <sup>2</sup> )	160.71	115.71
Condição	Ok	Ok

## Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	40x40	35	0.13	13.22	7.52	27	0.11
2	2	100x40	35	0.33	6.73	3.84	11	0.05
3 TRI	3	141x122	55	1.52	4.92	2.95	0	0.04
3 LIN	3	160x40	65	1.01	4.72	2.78	16	0.04
4 RET	4	100x100	45	1.08	3.58	2.10	0	0.03
Limites					20.00	0	100	0.10

## Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E3-1	3.52	2.10	0	0.03
E3-2	3.54	2.13	0	0.03
E3-3	3.55	2.11	0	0.03
E3-4	3.58	2.13	0	0.03

## Dimensionamento da armadura de retração

	Tipo de endurecimento	Delta T (°C)	Delta Tcr (°C)	As (cm <sup>2</sup> )	Armaduras
Estribo horizontal	Lento	7.33	19.46	-	-

## Dimensionamento da armadura

**Método de cálculo: biela-tirante**



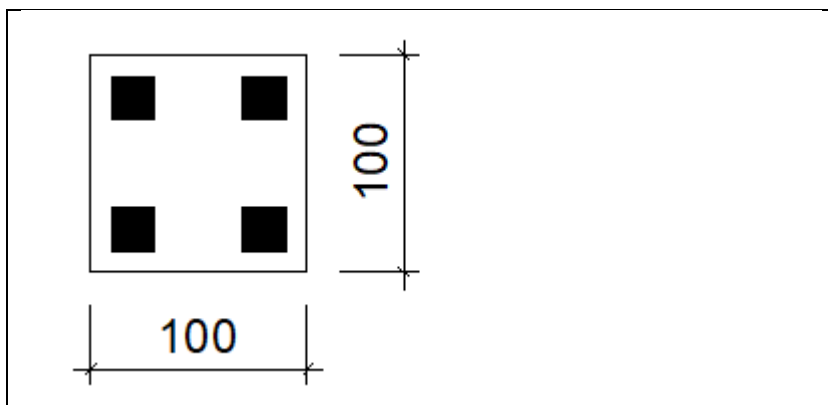
	Tensão (tf)	As (cm <sup>2</sup> )	Armaduras
<b>Armadura principal na direção X</b>	3.45	1.13	4 ø 8.0
<b>Armadura principal na direção Y</b>	-	-	-
<b>Estribo horizontal</b>	0.43	0.14	5 ø 6.3
<b>Estribo vertical</b>	-	-	-
<b>Armadura superior na direção X</b>	-	0.23	5 ø 6.3
<b>Armadura superior na direção Y</b>	-	0.23	5 ø 6.3
<b>Armadura distribuição</b>	0.97	0.26	ø 5.0 c/20

## Cálculo do Bloco B4

Pavimento BALDRAME -  
Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 4 RET Cobrimento= 4.50 cm	fck = 250 kgf/cm <sup>2</sup> Ecs = 241500 kgf/cm <sup>2</sup> Peso específico = 2500 kgf/m <sup>3</sup>

### Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
<b>Tipo</b>	retangular	<b>Útil</b>	35.00	<b>LB</b>	100.00
<b>Seção</b>	20.00 x 20.00	<b>Total</b>	45.00	<b>LH</b>	100.00
<b>Esp. B / Esp. H</b>	60.00 / 60.00	<b>Cobrimento do bloco na estaca</b>	10.00	<b>Cobrimento do bloco (CB)</b>	10.00

Área de forma	1.80 m <sup>2</sup>
Volume concreto	0.43 m <sup>3</sup>

### Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
1.08	12.76	1.02	14.86

## Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévy & Frémy

	Junto ao pilar	Junto à estaca
Tensão solicitante (kgf/cm <sup>2</sup> )	57.48	24.28
Tensão admissível (kgf/cm <sup>2</sup> )	160.71	115.71
Condição	Ok	Ok

## Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	40x40	35	0.13	12.89	7.37	142	0.17
2	2	100x40	35	0.33	6.76	3.63	68	0.09
3 TRI	3	141x122	55	1.52	4.98	2.82	0	0.06
3 LIN	3	160x40	65	1.01	4.73	2.66	61	0.06
4 RET	4	100x100	45	1.08	3.61	1.99	0	0.04
Limites					20.00	0	100	0.10

## Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E4-1	3.55	1.99	0	0.04
E4-2	3.44	2.02	0	0.04
E4-3	3.61	2.01	0	0.04
E4-4	3.55	1.99	0	0.04

## Dimensionamento da armadura de retração

	Tipo de endurecimento	Delta T (°C)	Delta Tcr (°C)	As (cm <sup>2</sup> )	Armaduras
Estribo horizontal	Lento	7.33	19.46	-	-

## Dimensionamento da armadura

**Método de cálculo: biela-tirante**

	Tensão (tf)	As (cm <sup>2</sup> )	Armaduras
<b>Armadura principal na direção X</b>	3.57	1.18	4 ø 8.0
<b>Armadura principal na direção Y</b>	-	-	-
<b>Estribo horizontal</b>	0.45	0.15	5 ø 6.3
<b>Estribo vertical</b>	-	-	-
<b>Armadura superior na direção X</b>	-	0.24	5 ø 6.3
<b>Armadura superior na direção Y</b>	-	0.24	5 ø 6.3
<b>Armadura distribuição</b>	1.01	0.27	ø 5.0 c/20

## Relatório de cálculo dos tubulões

<b>BALDRAME</b>	fck = 200.00 kgf/cm <sup>2</sup>	E = 212874 kgf/cm <sup>2</sup>	Peso Espec = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>
<b>Lance 1</b>		cobr = 4.50 cm	

### Dimensionamento da base

#### Resultados de dimensionamento

Nome	Dados						Resultados			
	Esforços			Solo			Dimensões (cm)		Armadura	
	MB MH (kgf.m)	FB FH (tf)	Carga Carga total (tf)	Padm	E Solo (kgf/m <sup>3</sup> ) Coesão (kgf/cm <sup>2</sup> )	Ângulo atrito (graus)	B H	H0 H1	AsB inf AsB sup	AsH inf AsH sup

### Estabilidade

Nome	Esforços			Pressões(kgf/cm <sup>2</sup> )		Estabilidade				Dimensionamento	
	MB MH (kgf.m)	FB FH (tf)	Carga Carga total (tf)	Padm	Psolo Sig1 Sig2 Sig3 Sig4	Tombamento		Deslizamento Fsd Frd Cond. (1.5)	Arranc. Nt Ns Ns>Nt	Dir. B Md As (cm <sup>2</sup> /m) A's (cm <sup>2</sup> /m)	Dir. H Md As (cm <sup>2</sup> /m) A's (cm <sup>2</sup> /m)
						Dir. B Msd Mrd Cond. (1.5)	Dir. H Msd Mrd Cond. (1.5)				

### Dimensionamento do fuste

Nome	Seção (cm)	Esforços		Verificação concreto simples				Resultados		
		Nd Vd (tf)	Msd Mtd (kgf.m)	SigCd SigCrd (kgf/cm <sup>2</sup> ) Cond.	SigTd SigTrd (kgf/cm <sup>2</sup> ) Cond.	CisWd CisWrd (kgf/cm <sup>2</sup> ) Cond.	Cota limite (cm)	Msd Mrd (kgf.m) Cond.	As fuste	Estribo Fretagem Cota (cm)



# Resultados dos Pilares

BALDRAME	fck = 250.00 kgf/cm²	E = 241500 kgf/cm²	Peso Espec = 2500.00 kgf/m³
Lance 1		cobr = 2.00 cm	

Dados				Resultados					
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	leb vínc leh vínc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b Armaduras As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P1 1:20	25.00 X 25.00	0.00 135.00	100.00 RR 100.00 RR	15.41 6.65	105 0	75 0	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 0.8 4 ø 12.5	ø 5.0 c/15	13.84 13.84
P2 1:20	25.00 X 25.00	0.00 135.00	100.00 RR 100.00 RR	17.02 7.21	101 0	107 0	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 0.8 4 ø 12.5	ø 5.0 c/15	13.84 13.84
P3 1:20	25.00 X 25.00	0.00 135.00	100.00 RR 100.00 RR	16.91 7.17	99 0	77 0	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 0.8 4 ø 12.5	ø 5.0 c/15	13.84 13.84
P4 1:20	25.00 X 25.00	0.00 135.00	100.00 RR 100.00 RR	16.48 7.02	65 131	59 132	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 0.8 4 ø 12.5	ø 5.0 c/15	13.84 13.84

**Quadro de Cargas e Taxa de Compressão Permanente nos Pilares**

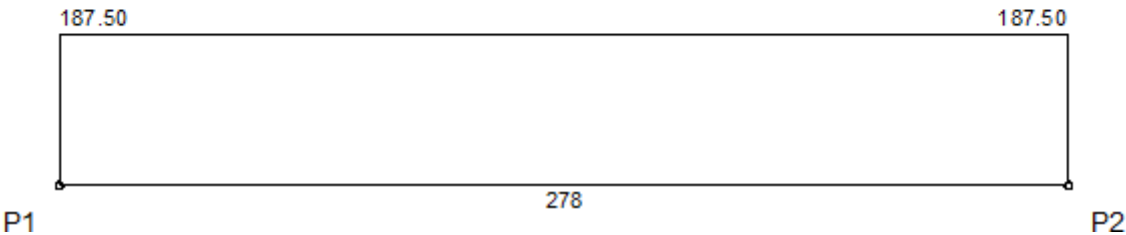
BALDRAME						
Pilares	Seção (cm)	Nmáx (tf)	Nmin (tf)	Nperm (tf)	Taxa de compressão (bruta)	Taxa de compressão (homogeneizada)
P1	25x25	11.93	0.00	9.85	0.09	0.07
P2	25x25	13.18	0.00	10.64	0.10	0.08
P3	25x25	13.09	0.00	10.59	0.09	0.08
P4	25x25	12.76	0.00	10.36	0.09	0.08

## Vigas do pavimento BALDRAME

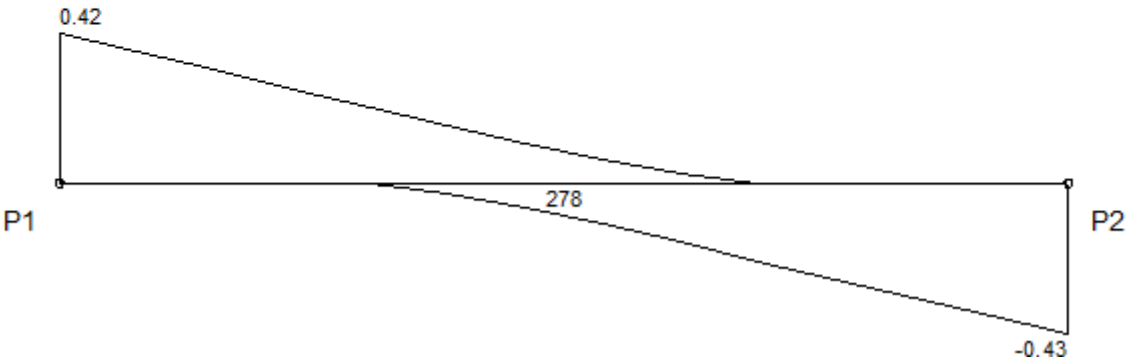
Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (kgf.m)	As	Als	Md (kgf.m)	As	Als	
VB1	106.60	2 ø 10.0		-265.56 -270.25	2 ø 10.0 2 ø 10.0		
VB2	103.91	2 ø 10.0		-241.33 -243.31	2 ø 10.0 2 ø 10.0		
VB3	102.12	2 ø 10.0		-240.91 -241.47	2 ø 10.0 2 ø 10.0		
VB4	104.75	2 ø 10.0		-270.75 -272.04	2 ø 10.0 2 ø 10.0		

Diagramas: VIGA VB1 - BALDRAME

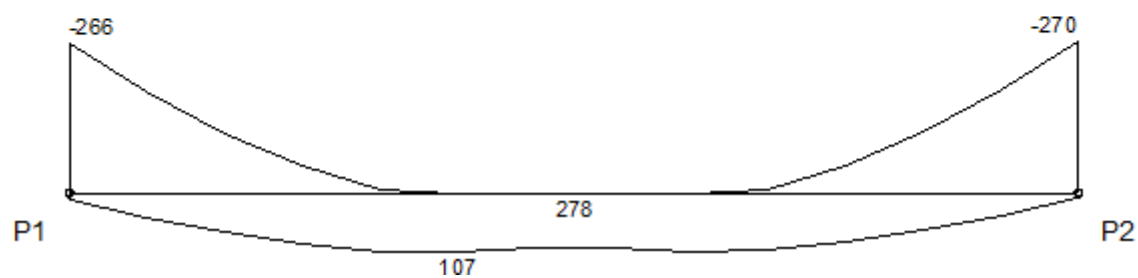
CARREGAMENTO [kgf/m;cm]



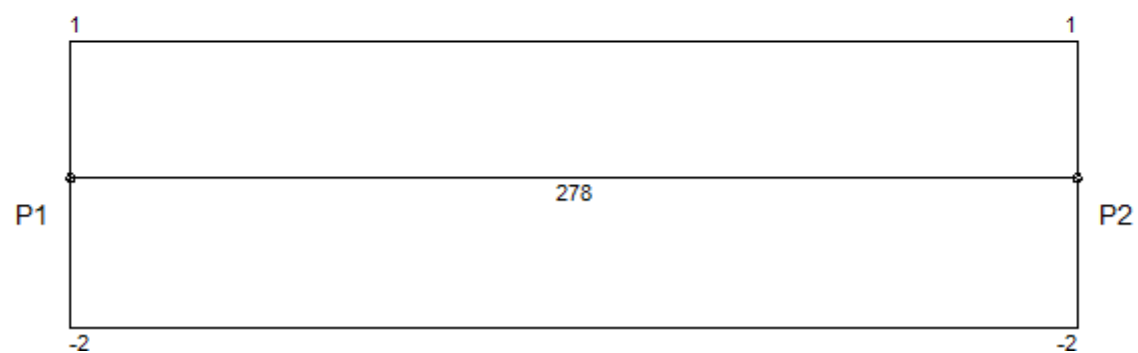
ESFORCOS CORTANTES DE CÁLCULO (Vdx) [tf;cm]



## MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO ( $M_{dx}$ ) [kgf.m;cm]



## MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO ( $M_{td}$ ) [kgf.m;cm]

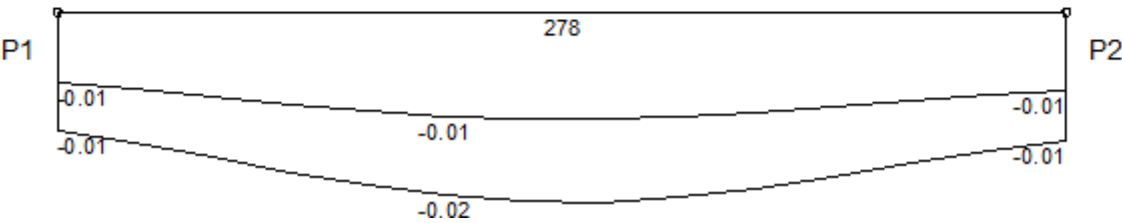




# DESLOCAMENTOS [cm;cm]

## LEGENDA

-----	Flecha imediata (recalculada)
—————	Flecha total (recalculada + diferida)

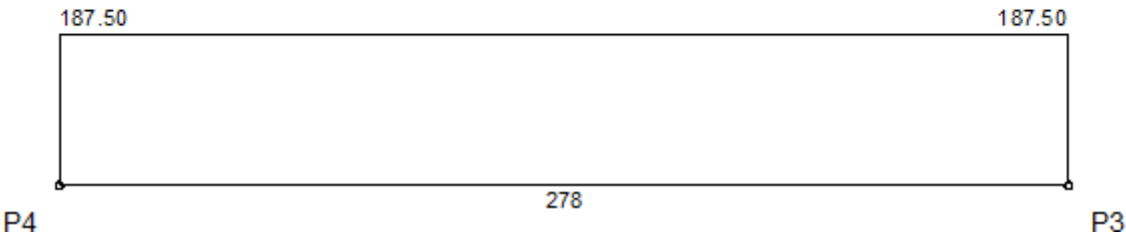


Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.01	107
Flecha imediata (recalculada)	-0.01	107
Flecha diferida	-0.01	107
Flecha total	-0.02	107

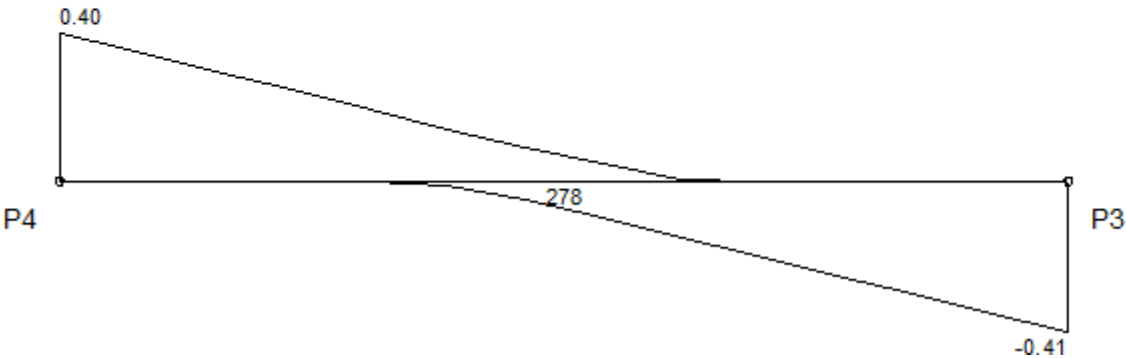
Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	5.63	5.63	5.63
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.77	0.77	0.77
Momento de fissuração (kgf.m)	1443	1443	1443
Momento em serviço (kgf.m)	-101	77	-104
Comprimento do sub-trecho (cm)	47.42	182.04	48.55
Inércia equivalente (m4 E-4)	5.62		
Multiplicador flecha total	2.06		

Diagramas: VIGA VB2 - BALDRAME

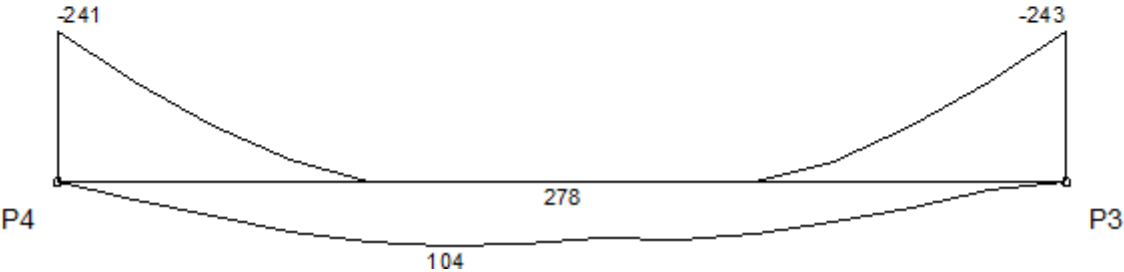
CARREGAMENTO [kgf/m;cm]



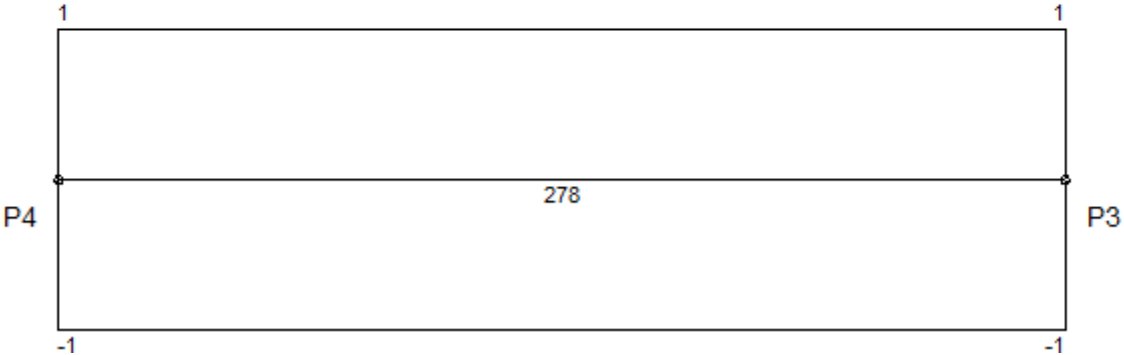
ESFORCOS CORTANTES DE CÁLCULO (Vdx) [tf;cm]



MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [kgf.m;cm]



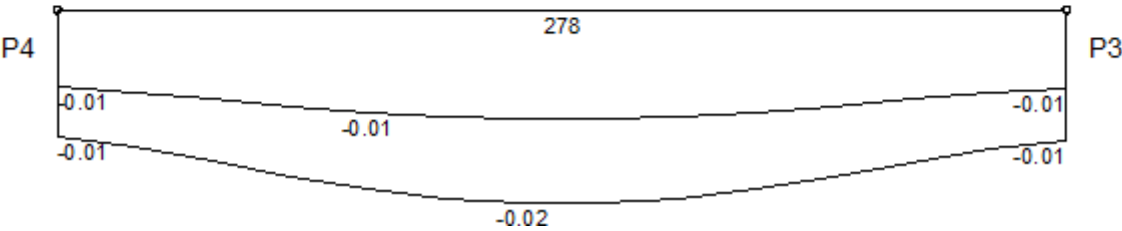
MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO (Mtd) [kgf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]

LEGENDA

-----	Flecha imediata (recalculada)
————	Flecha total (recalculada + diferida)

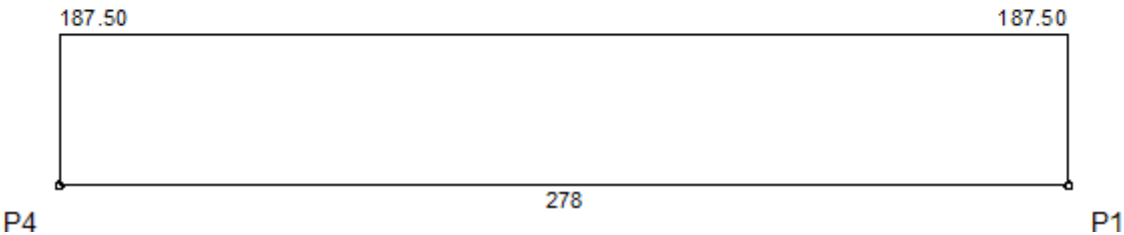


Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.01	85.5
Flecha imediata (recalculada)	-0.01	85.5
Flecha diferida	-0.01	85.5
Flecha total	-0.02	128.3

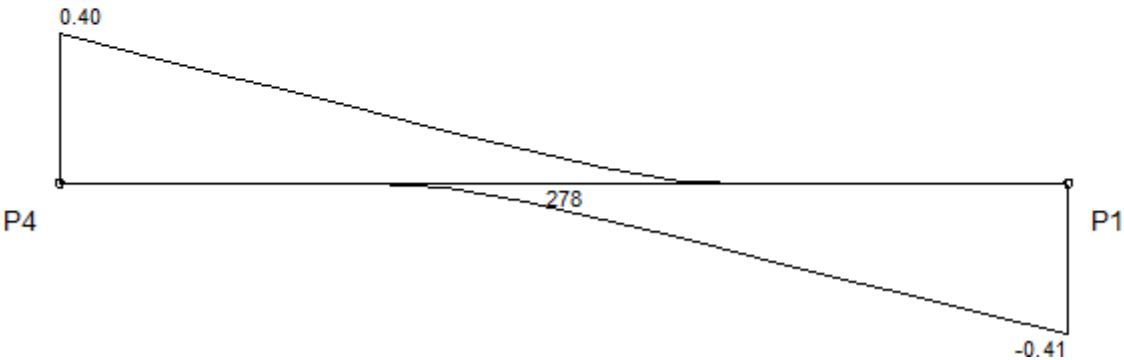
Envoltória	Vão 1		Nó F
	Nó I	Vão	
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	5.63	5.63	5.63
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.77	0.77	0.77
Momento de fissuração (kgf.m)	1443	1443	1443
Momento em serviço (kgf.m)	-101	76	-109
Comprimento do sub-trecho (cm)	47.53	179.67	50.79
Inércia equivalente (m4 E-4)	5.63		
Multiplicador flecha total	2.06		

Diagramas: VIGA VB3 - BALDRAME

CARREGAMENTO [kgf/m;cm]

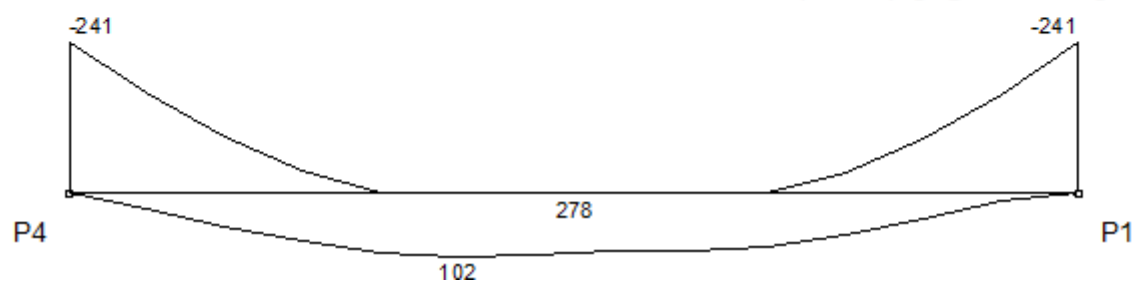


ESFORCOS CORTANTES DE CÁLCULO (Vdx) [tf;cm]

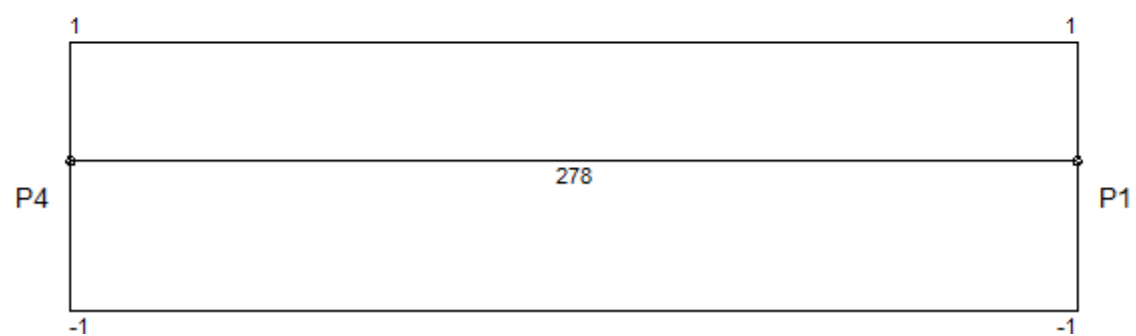




## MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO ( $M_{dx}$ ) [kgf.m;cm]



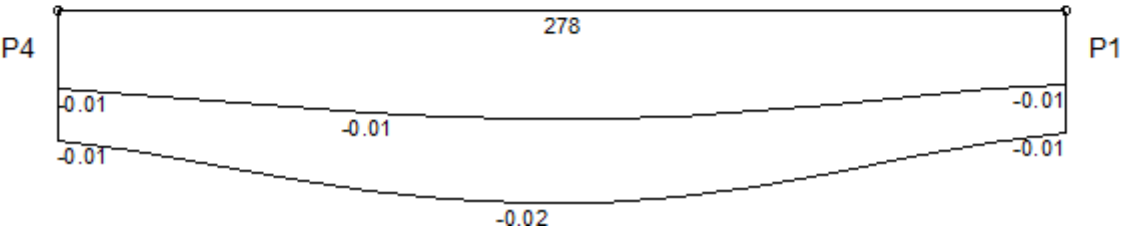
## MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO ( $M_{td}$ ) [kgf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]

LEGENDA

-----	Flecha imediata (recalculada)
————	Flecha total (recalculada + diferida)

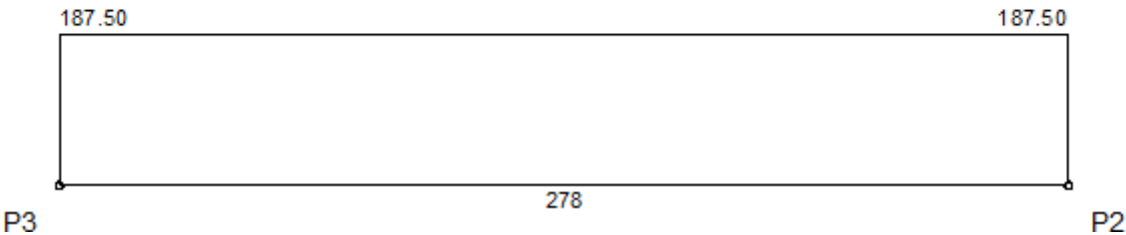


Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.01	85.5
Flecha imediata (recalculada)	-0.01	85.5
Flecha diferida	-0.01	85.5
Flecha total	-0.02	128.3

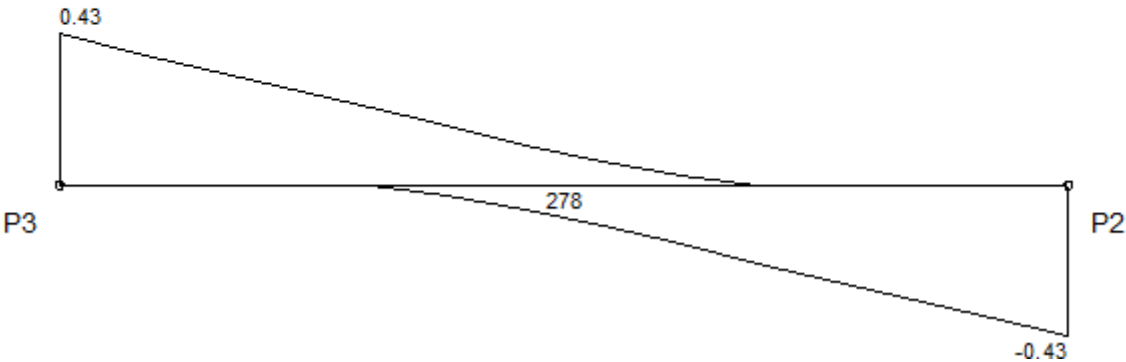
Envoltória	Vão 1		Nó F
	Nó I	Vão	
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	5.63	5.63	5.63
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.77	0.77	0.77
Momento de fissuração (kgf.m)	1443	1443	1443
Momento em serviço (kgf.m)	-101	75	-109
Comprimento do sub-trecho (cm)	47.96	179.14	50.90
Inércia equivalente (m4 E-4)	5.63		
Multiplicador flecha total	2.06		

Diagramas: VIGA VB4 - BALDRAME

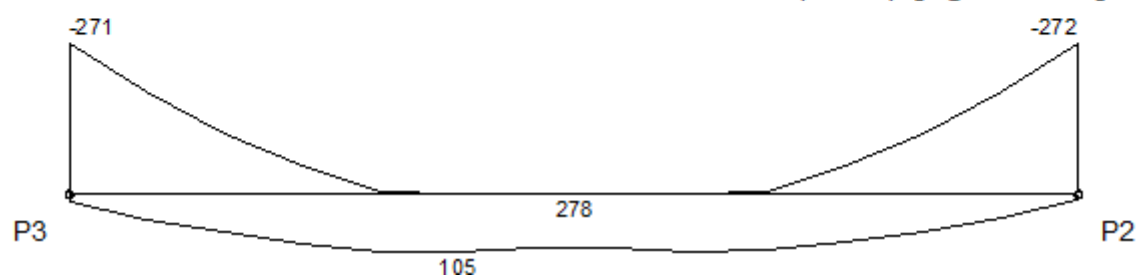
CARREGAMENTO [kgf/m;cm]



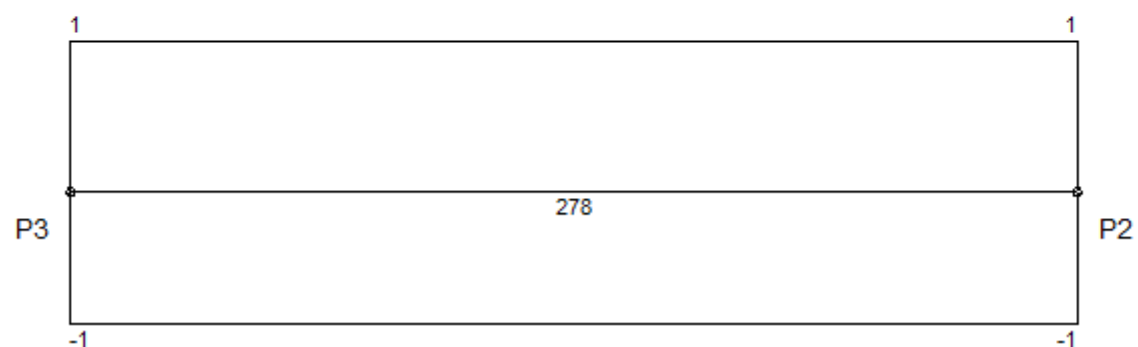
ESFORCOS CORTANTES DE CÁLCULO (Vdx) [tf;cm]



## MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO ( $M_{dx}$ ) [kgf.m;cm]



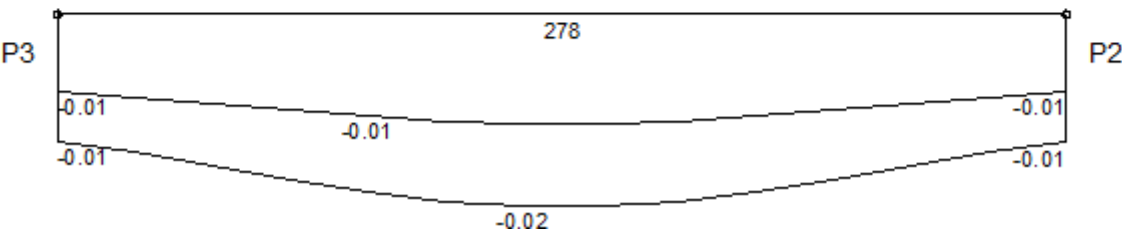
## MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO ( $M_{td}$ ) [kgf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]

LE G E N D A

-----	Flecha imediata (recalculada)
————	Flecha total (recalculada + diferida)



Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.01	85.5
Flecha imediata (recalculada)	-0.01	85.5
Flecha diferida	-0.01	85.5
Flecha total	-0.02	128.3

Envoltória	Vão 1		Nó F
	Nó I	Vão	
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	5.63	5.63	5.63
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.77	0.77	0.77
Momento de fissuração (kgf.m)	1443	1443	1443
Momento em serviço (kgf.m)	-104	76	-103
Comprimento do sub-trecho (cm)	48.85	180.76	48.39
Inércia equivalente (m4 E-4)	5.62		
Multiplicador flecha total	2.06		

## **Pavimento INTERMEDIÁRIO**

# Resultados dos Pilares

INTERMEDIÁRIO	fck = 250.00 kgf/cm²	E = 241500 kgf/cm²	Peso Espec = 2500.00 kgf/m³
Lance 2		cobr = 2.00 cm	

Dados				Resultados					
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	leb vínc leh vínc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b Armaduras As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P1 1:20	25.00 X 25.00	350.00 350.00	350.00	14.45 5.66	265 188	282 212	2.45 2 ø	ø 5.0 c/15	48.44 48.44
			RR				12.5		
			350.00				2.45 2 ø		
			RR				12.5		
P2 1:20	25.00 X 25.00	350.00 350.00	350.00	16.06 6.23	276 195	262 191	0.8 4 ø	ø 5.0 c/15	48.44 48.44
			RR				12.5		
			350.00				2.45 2 ø		
			RR				12.5		
P3 1:20	25.00 X 25.00	350.00 350.00	350.00	15.94 6.18	275 195	276 213	0.8 4 ø	ø 5.0 c/15	48.44 48.44
			RR				12.5		
			350.00				2.45 2 ø		
			RR				12.5		
P4 1:20	25.00 X 25.00	350.00 350.00	350.00	15.54 6.03	274 200	277 202	0.8 4 ø	ø 5.0 c/15	48.44 48.44
			RR				12.5		
			350.00				2.45 2 ø		
			RR				12.5		

**Quadro de Cargas e Taxa de Compressão Permanente nos Pilares**

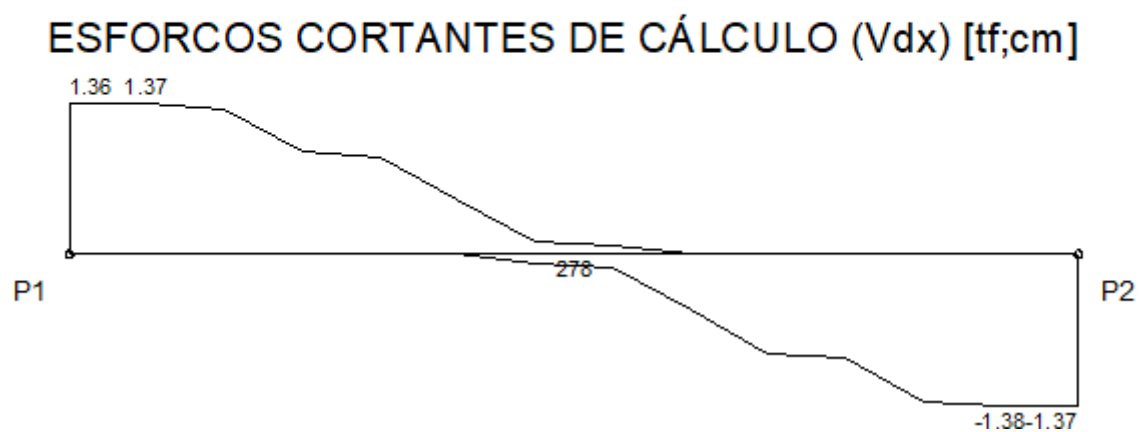
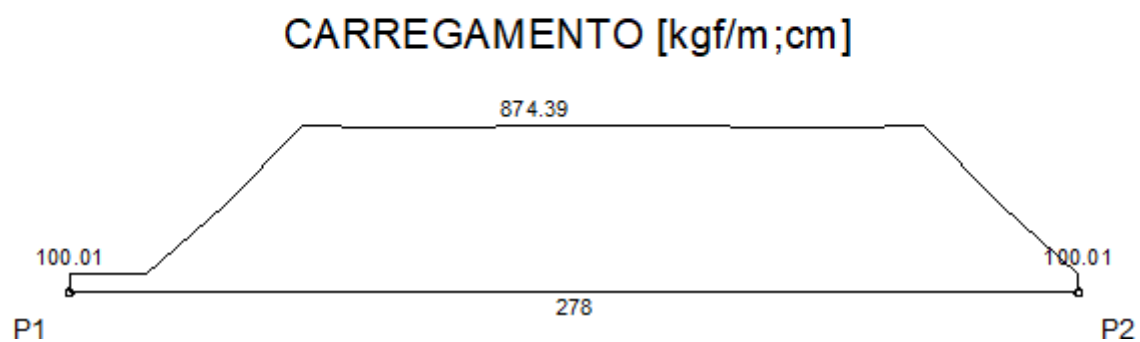
INTERMEDIÁRIO						
Pilares	Seção (cm)	Nmáx (tf)	Nmin (tf)	Nperm (tf)	Taxa de compressão (bruta)	Taxa de compressão (homogeneizada)
P1	25x25	11.20	0.00	8.90	0.08	0.07
P2	25x25	12.44	0.00	9.69	0.09	0.07
P3	25x25	12.35	0.00	9.64	0.09	0.07
P4	25x25	12.04	0.00	9.42	0.08	0.07



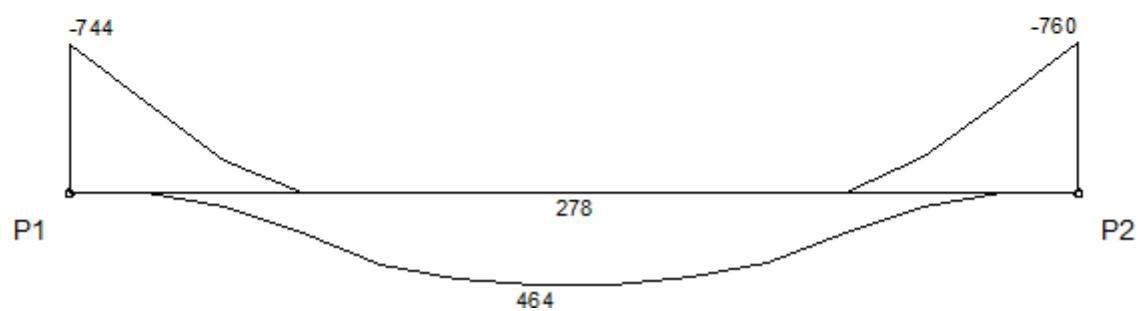
## Vigas do pavimento INTERMEDIÁRIO

Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (kgf.m)	As	Als	Md (kgf.m)	As	Als	
VI350	464.20	2 ø 10.0		-744.16 -760.27	2 ø 10.0 2 ø 10.0		
VI351	471.26	2 ø 10.0		-733.86 -766.39	2 ø 10.0 2 ø 10.0		
VI352	478.18	2 ø 10.0		-729.33 -751.23	2 ø 10.0 2 ø 10.0		
VI353	478.02	2 ø 10.0		-742.67 -738.62	2 ø 10.0 2 ø 10.0		

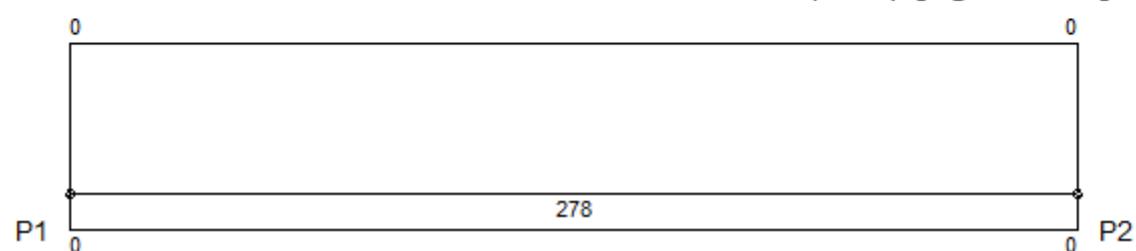
## Diagramas: VIGA VI350 - INTERMEDIÁRIO



## MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO ( $M_{dx}$ ) [kgf.m;cm]



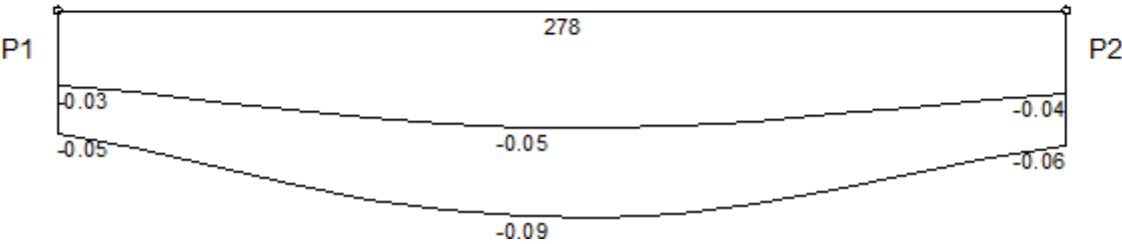
## MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO ( $M_{td}$ ) [kgf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]

LEGENDA

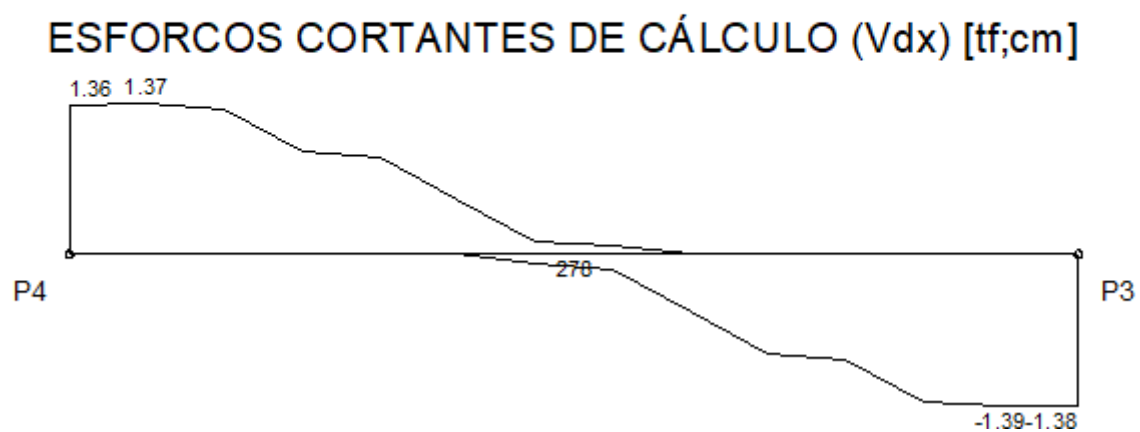
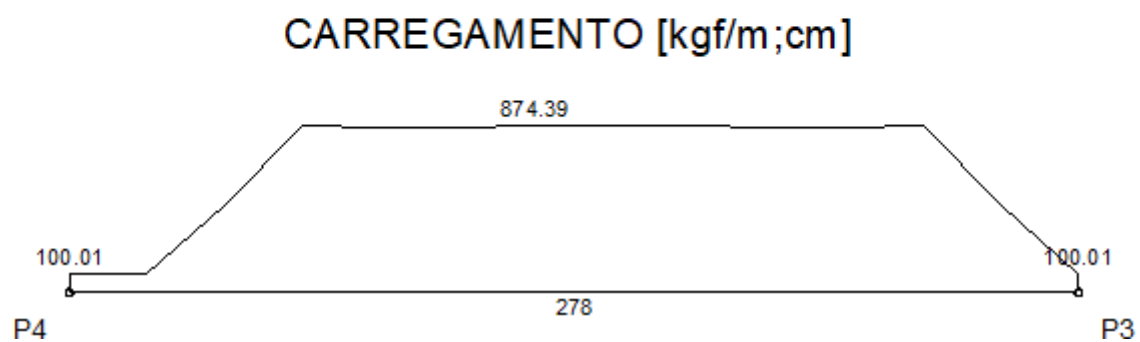
-----	Flecha imediata (recalculada)
————	Flecha total (recalculada + diferida)



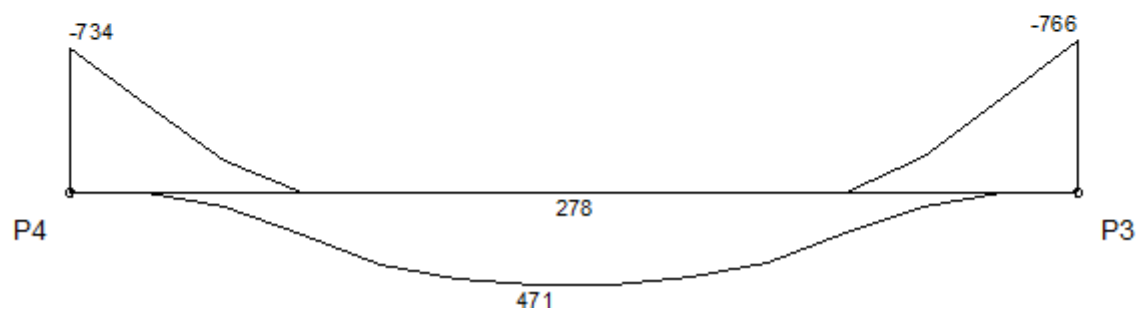
Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.05	128.3
Flecha imediata (recalculada)	-0.05	128.3
Flecha diferida	-0.04	128.3
Flecha total	-0.09	128.3

Envoltória	Vão 1		Nó F
	Nó I	Vão	
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	5.63	5.63	5.63
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.77	0.77	0.77
Momento de fissuração (kgf.m)	1443	1443	1443
Momento em serviço (kgf.m)	-352	351	-348
Comprimento do sub-trecho (cm)	42.64	193.08	42.29
Inércia equivalente (m4 E-4)	5.63		
Multiplicador flecha total	2.06		

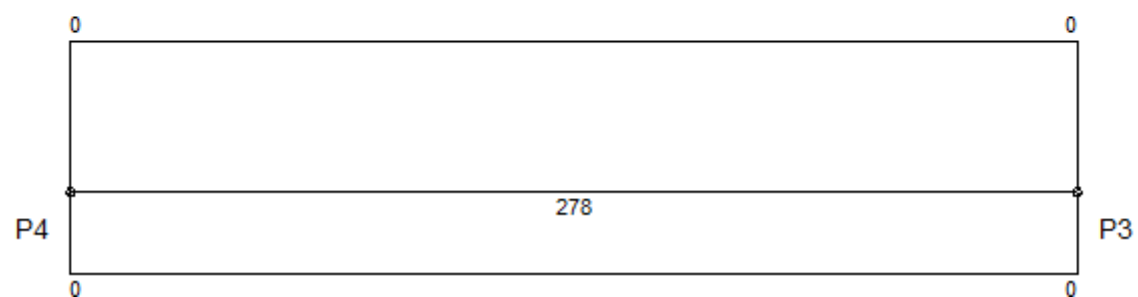
## Diagramas: VIGA VI351 - INTERMEDIÁRIO



## MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO ( $M_{dx}$ ) [kgf.m;cm]



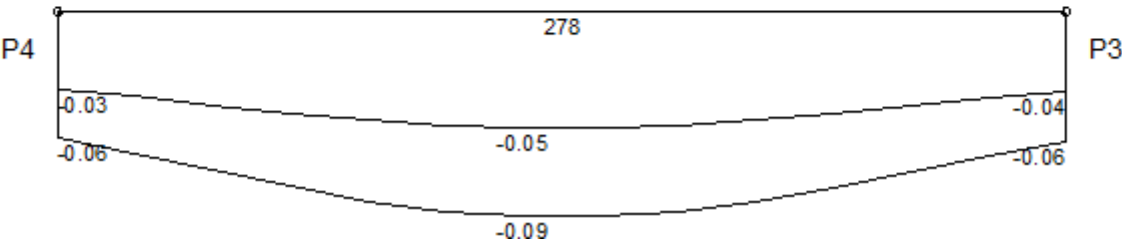
## MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO ( $M_{td}$ ) [kgf.m;cm]



# DESLOCAMENTOS [cm;cm]

## LEGENDA

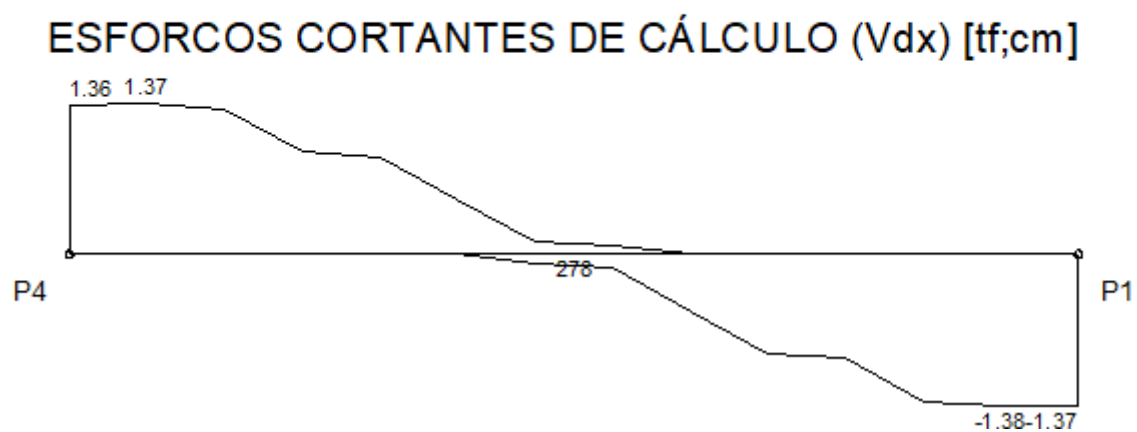
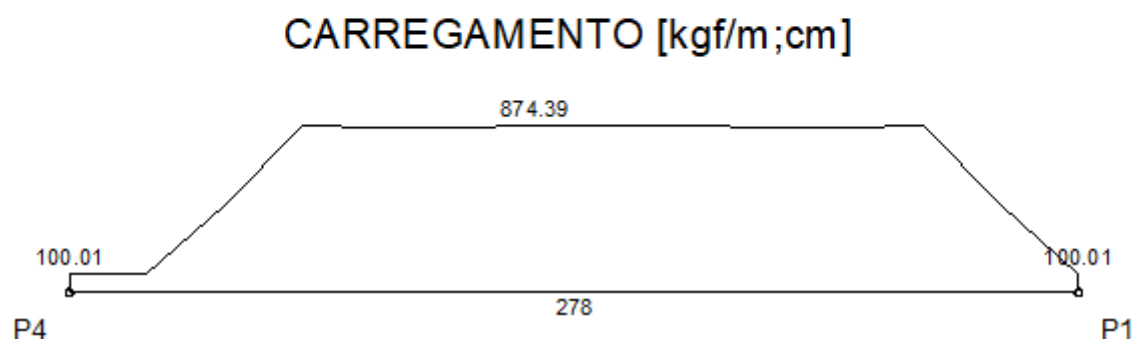
-----	Flecha imediata (recalculada)
————	Flecha total (recalculada + diferida)



Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.05	128.3
Flecha imediata (recalculada)	-0.05	128.3
Flecha diferida	-0.04	128.3
Flecha total	-0.09	128.3

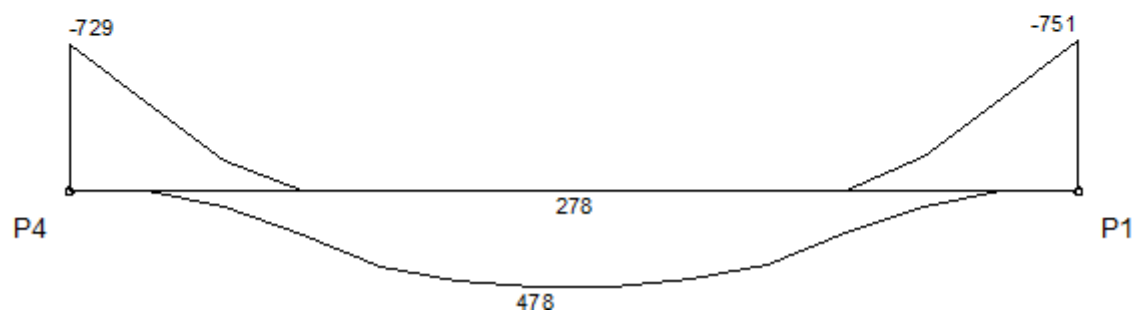
Envoltória	Vão 1		Nó F
	Nó I	Vão	
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	5.63	5.63	5.63
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.77	0.77	0.77
Momento de fissuração (kgf.m)	1443	1443	1443
Momento em serviço (kgf.m)	-336	355	-357
Comprimento do sub-trecho (cm)	41.05	194.00	42.95
Inércia equivalente (m4 E-4)	5.63		
Multiplicador flecha total	2.06		

## Diagramas: VIGA VI352 - INTERMEDIÁRIO

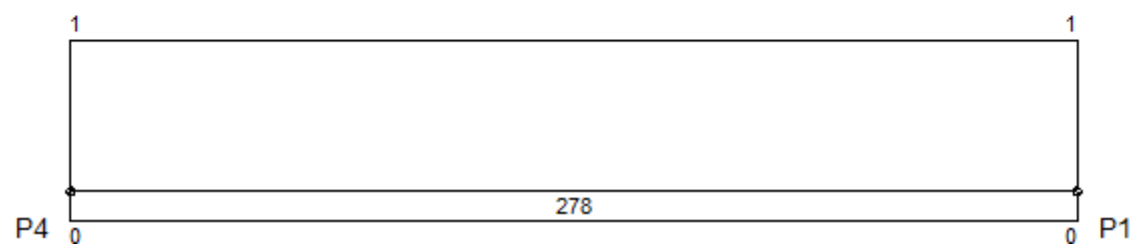




## MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO ( $M_{dx}$ ) [kgf.m;cm]



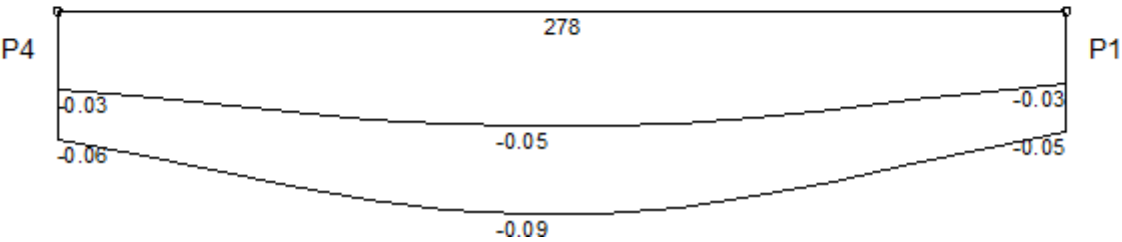
## MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO ( $M_{td}$ ) [kgf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]

LEGENDA

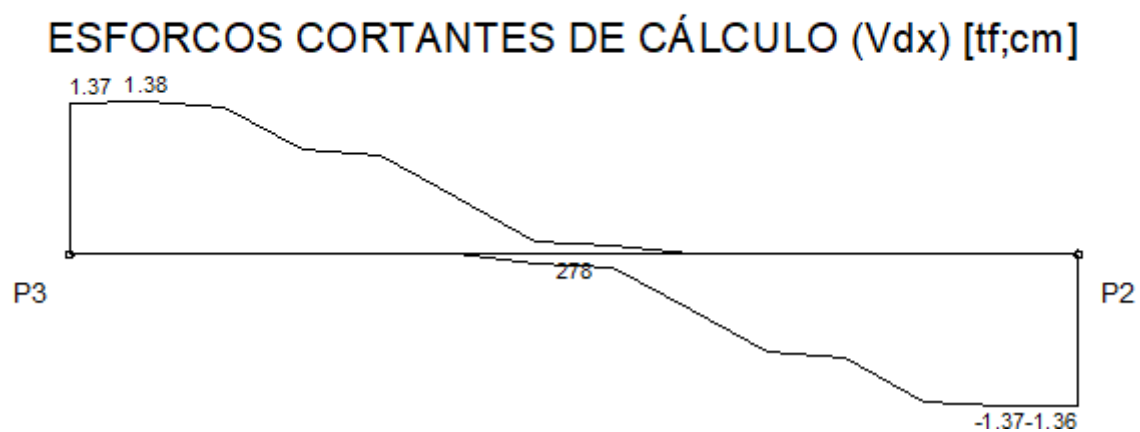
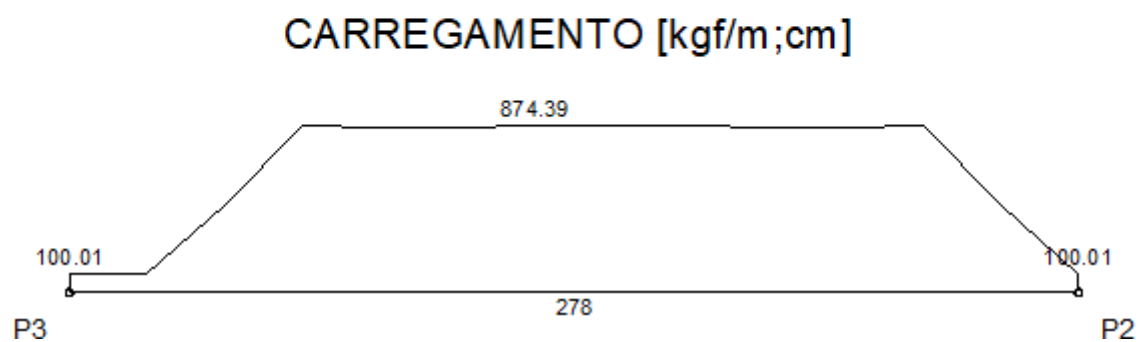
-----	Flecha imediata (recalculada)
————	Flecha total (recalculada + diferida)



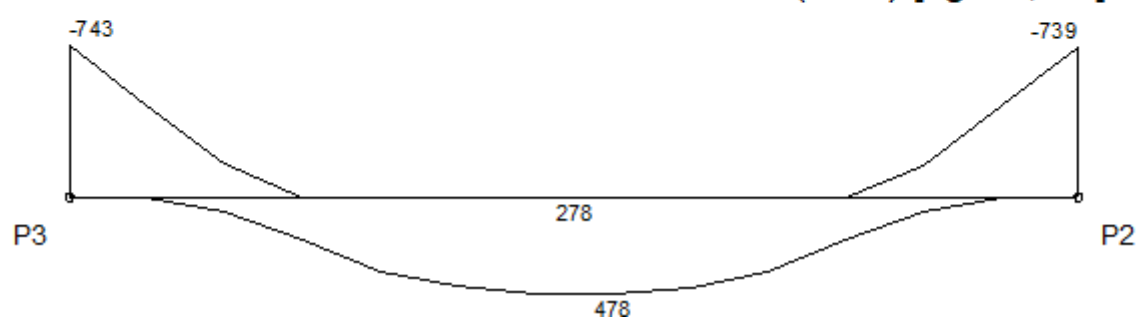
Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.05	128.3
Flecha imediata (recalculada)	-0.05	128.3
Flecha diferida	-0.04	128.3
Flecha total	-0.09	128.3

Envoltória	Vão 1		Nó F
	Nó I	Vão	
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	5.63	5.63	5.63
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.77	0.77	0.77
Momento de fissuração (kgf.m)	1443	1443	1443
Momento em serviço (kgf.m)	-259	330	-267
Comprimento do sub-trecho (cm)	36.87	203.41	37.73
Inércia equivalente (m4 E-4)	5.63		
Multiplicador flecha total	2.06		

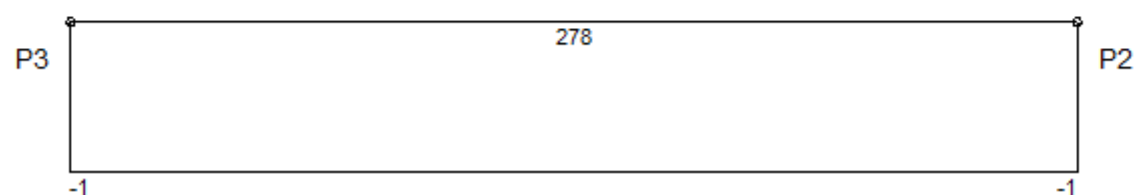
## Diagramas: VIGA VI353 - INTERMEDIÁRIO



### MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO ( $M_{dx}$ ) [kgf.m;cm]



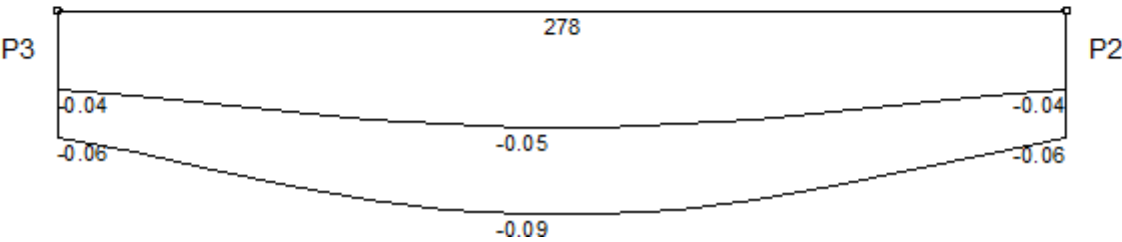
### MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO ( $M_{td}$ ) [kgf.m;cm]



# DESLOCAMENTOS [cm;cm]

## LEGENDA

-----	Flecha imediata (recalculada)
————	Flecha total (recalculada + diferida)



Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.05	128.3
Flecha imediata (recalculada)	-0.05	128.3
Flecha diferida	-0.04	128.3
Flecha total	-0.09	128.3

Envoltória	Vão 1		Nó F
	Nó I	Vão	
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	5.63	5.63	5.63
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.77	0.77	0.77
Momento de fissuração (kgf.m)	1443	1443	1443
Momento em serviço (kgf.m)	-347	361	-335
Comprimento do sub-trecho (cm)	41.80	195.44	40.76
Inércia equivalente (m4 E-4)	5.62		
Multiplicador flecha total	2.06		

Dados das Lajes

INTERMEDIÁRIO	fck = 250.00 kgf/cm²	E = 241500 kgf/cm²	Peso Espec = 2500.00 kgf/m³
Lance 2		cobr = 2.50 cm	

Seção (cm)						Cargas (kgf/m²)				Temperatura Caso T1 Caso T2 (°C)	Retração Deform. X Deform. Y (‰)
Laje	Tipo	H	ee ec	enx eny	eex eey	Peso Próprio	Acidental Revestimento	Paredes Outras	Total		
L1	Maciça	12				300.00	200.00 181.50	0.00 0.00	681.50		

## Resultados da Laje

<b>INTERMEDIÁRIO</b>	fck = 250.00 kgf/cm <sup>2</sup>	E = 241500 kgf/cm <sup>2</sup>	Peso Espec = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>
<b>Lance 2</b>		cobr = 2.50 cm	

Nome	Espessura (cm)	Carga (kgf/m <sup>2</sup> )	Mdx (kgf.m/m)	Mdy (kgf.m/m)	Asx	Asy
L1	12	681.50	397	397	As = 1.21 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm <sup>2</sup> /m)	As = 1.21 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm <sup>2</sup> /m)

## **Pavimento COBERTURA**



# Resultados dos Pilares

COBERTURA	fck = 250.00 kgf/cm²	E = 241500 kgf/cm²	Peso Espec = 2500.00 kgf/m³
Lance 3		cobr = 2.00 cm	

Dados				Resultados					
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	leb vínc leh vínc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b Armaduras As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P1 1:20	25.00 X 25.00	700.00 350.00	350.00	11.10 3.72	868 543	721 521	2.45 2 ø	ø 5.0 c/15	48.44 48.44
			RR				12.5		
			350.00				2.45 2 ø		
			RR				12.5		
P2 1:20	25.00 X 25.00	700.00 350.00	350.00	12.71 4.28	726 515	819 566	2.45 2 ø	ø 5.0 c/15	48.44 48.44
			RR				12.5		
			350.00				2.45 2 ø		
			RR				12.5		
P3 1:20	25.00 X 25.00	700.00 350.00	350.00	12.58 4.24	733 519	783 549	2.45 2 ø	ø 5.0 c/15	48.44 48.44
			RR				12.5		
			350.00				2.45 2 ø		
			RR				12.5		
P4 1:20	25.00 X 25.00	700.00 350.00	350.00	12.21 4.09	787 518	729 505	2.45 2 ø	ø 5.0 c/15	48.44 48.44
			RR				12.5		
			350.00				2.45 2 ø		
			RR				12.5		

**Quadro de Cargas e Taxa de Compressão Permanente nos Pilares**

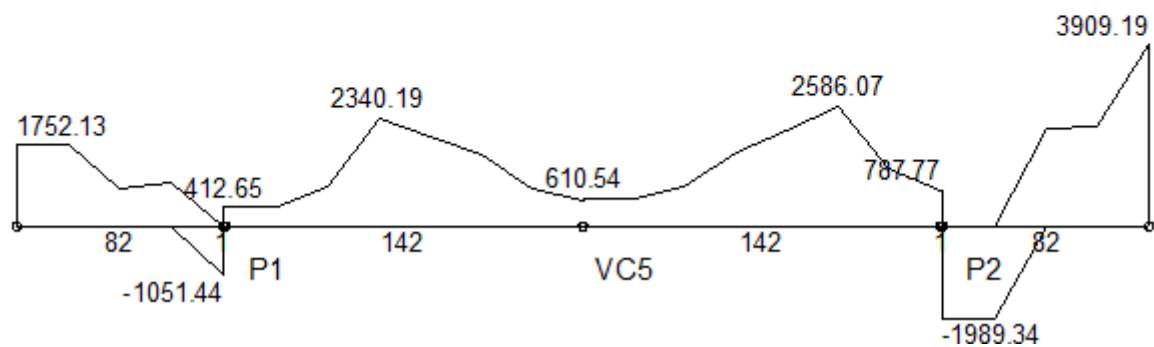
COBERTURA						
Pilares	Seção (cm)	Nmáx (tf)	Nmin (tf)	Nperm (tf)	Taxa de compressão (bruta)	Taxa de compressão (homogeneizada)
P1	25x25	8.68	0.00	6.05	0.05	0.05
P2	25x25	9.93	0.00	6.83	0.06	0.05
P3	25x25	9.83	0.00	6.78	0.06	0.05
P4	25x25	9.54	0.00	6.58	0.06	0.05

## Vigas do pavimento COBERTURA

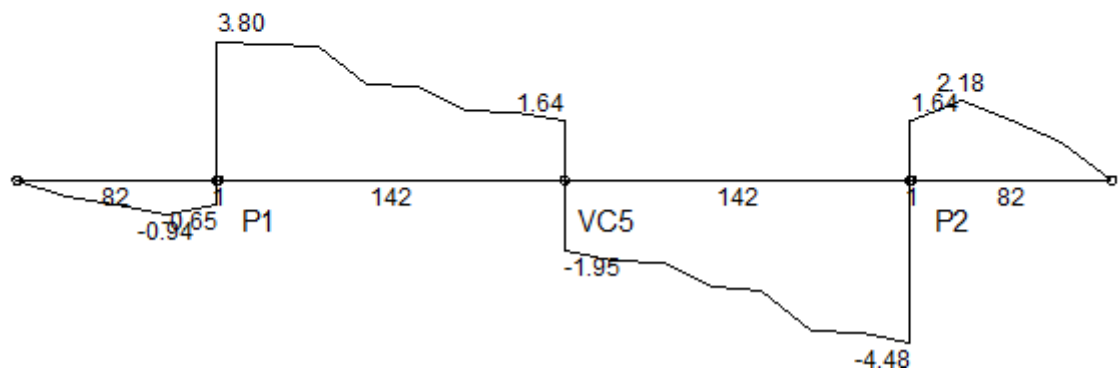
Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (kgf.m)	As	Als	Md (kgf.m)	As	Als	
VC1	0.18 2567.05 0.23	2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0		-1294.82 -1887.33	2 ø 10.0 2 ø 10.0		
VC2	2027.08	2 ø 10.0		-133.62 -169.05	2 ø 10.0 2 ø 10.0		
VC3	0.45 2466.22 0.25	2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0		-1353.04 -1844.75	2 ø 10.0 2 ø 10.0		
VC4	0.17 2429.56 0.17	2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0		-1805.34 -1808.32	2 ø 10.0 2 ø 10.0		
VC5	1828.60	2 ø 10.0		-160.96 -163.41	2 ø 10.0 2 ø 10.0		
VC6	0.25 2427.46 0.23	2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0		-1800.20 -1806.97	2 ø 10.0 2 ø 10.0		

## Diagramas: VIGA VC1 - COBERTURA

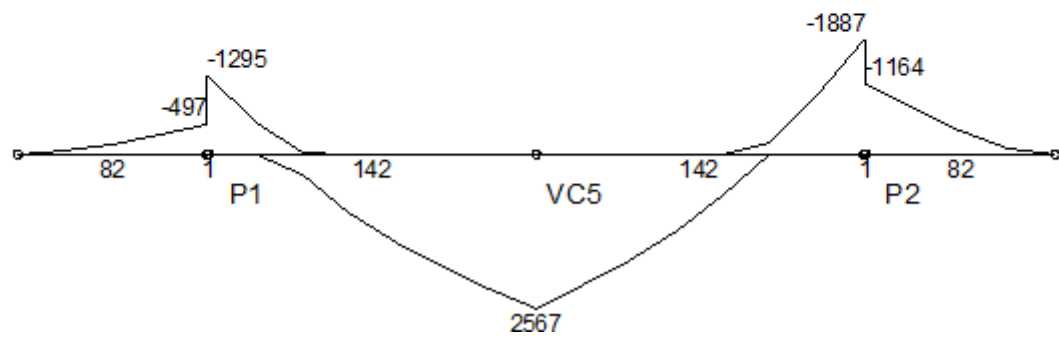
### CARREGAMENTO [kgf/m;cm]



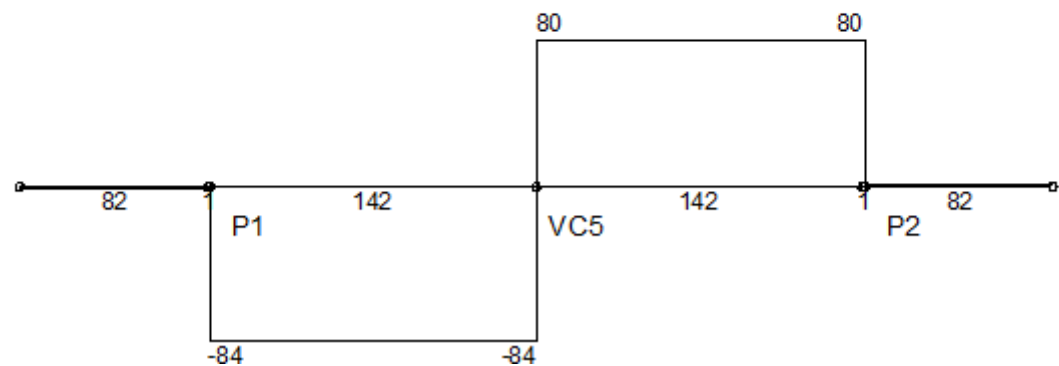
### ESFORCOS CORTANTES DE CÁLCULO (Vdx) [tf;cm]



## MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO ( $M_{dx}$ ) [kgf.m;cm]



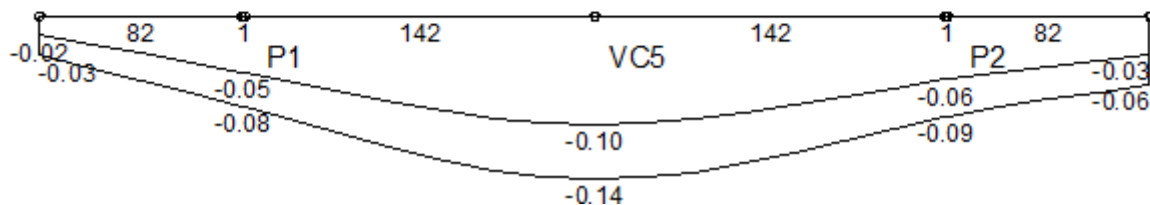
## MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO ( $M_{td}$ ) [kgf.m;cm]



# DESLOCAMENTOS [cm;cm]

## LEGENDA

-----	Flecha imediata (recalculada)
————	Flecha total (recalculada + diferida)

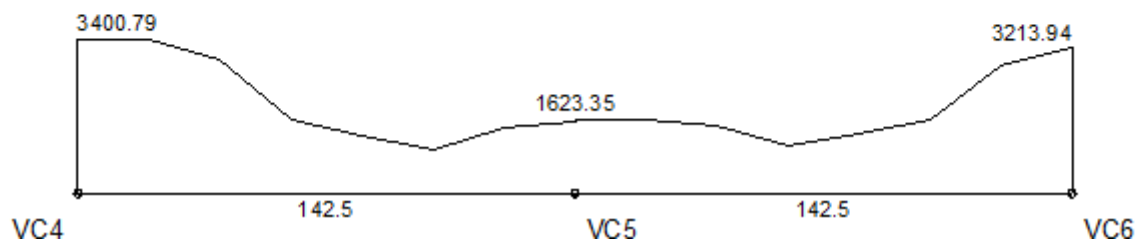


Envoltória	Vão 1		Vão 3		Vão 5	
	Valor	Posição	Valor	Posição	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.05	82	-0.09	142	-0.05	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.05	82	-0.09	142	-0.05	0
Flecha diferida	-0.03	82	-0.05	142	-0.03	0
Flecha total	-0.08	82	-0.14	142	-0.09	0

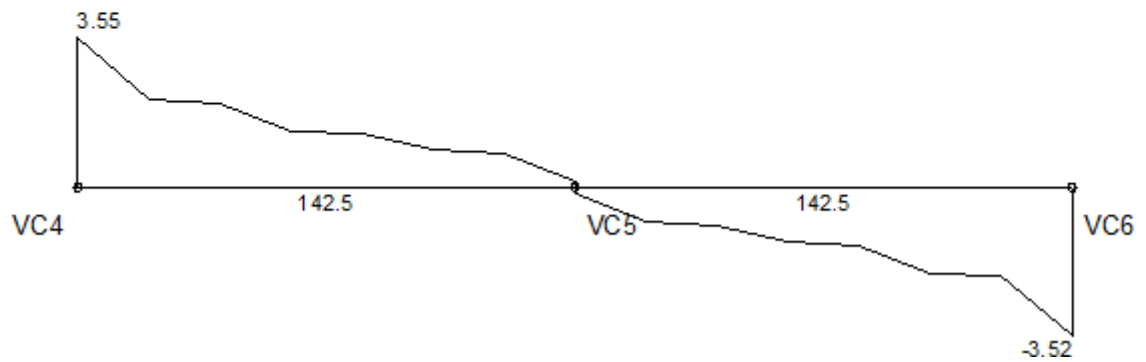
Envoltória	Vão 1		Vão 4		Vão 7				
	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	-	13.33	13.33	13.33	13.33	13.33	13.33	13.33	-
Inércia fissurada (m4 E-4)	-	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	-
Momento de fissuração (kgf.m)	-	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	-
Momento em serviço (kgf.m)	-	0	-382	-382	862	-598	-598	0	-
Comprimento do sub-trecho (cm)	-	0.03	81.97	31.78	209.12	43.10	81.98	0.02	-
Inércia equivalente (m4 E-4)	13.33			13.33			13.33		
Multiplicador flecha total	2.06			2.06			2.06		

## Diagramas: VIGA VC2 - COBERTURA

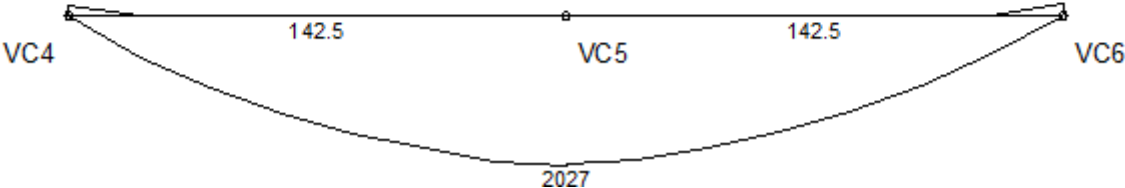
CARREGAMENTO [kgf/m;cm]



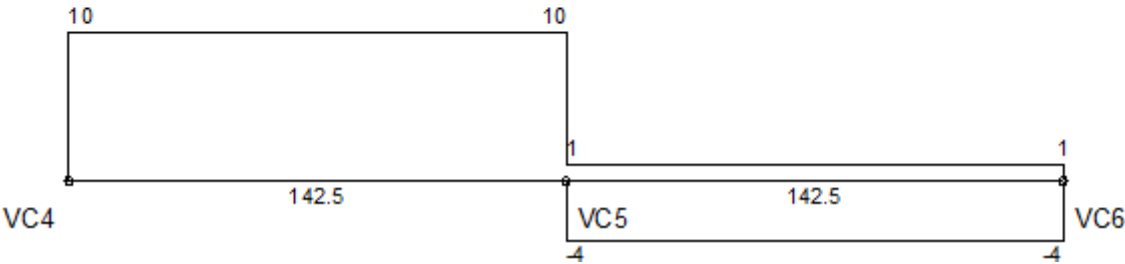
ESFORCOS CORTANTES DE CÁLCULO ( $V_{dx}$ ) [tf;cm]



MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO ( $M_{dx}$ ) [kgf.m;cm]



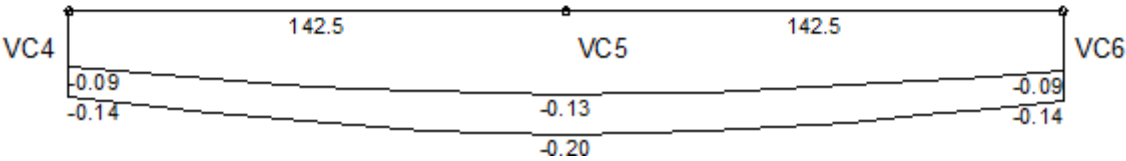
MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO ( $M_{td}$ ) [kgf.m;cm]





DESLOCAMENTOS [cm;cm]

LEGENDA	
-----	Flecha imediata (recalculada)
————	Flecha total (recalculada + diferida)

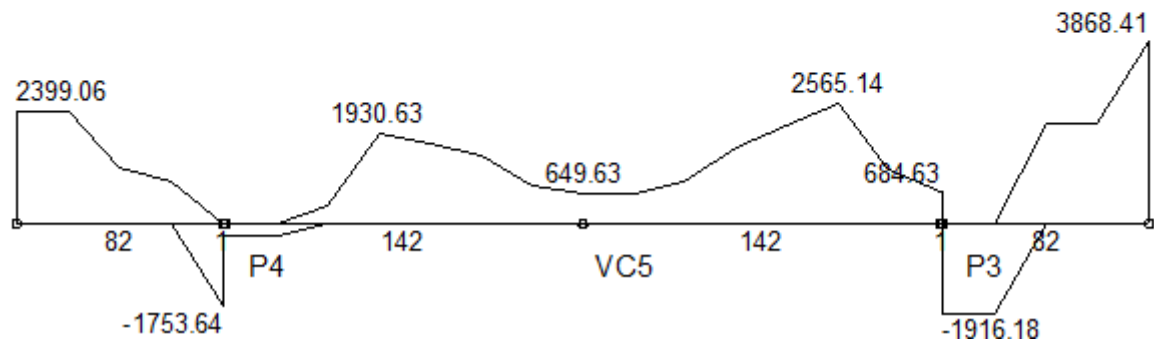


Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.13	142.5
Flecha imediata (recalculada)	-0.13	142.5
Flecha diferida	-0.06	142.5
Flecha total	-0.19	142.5

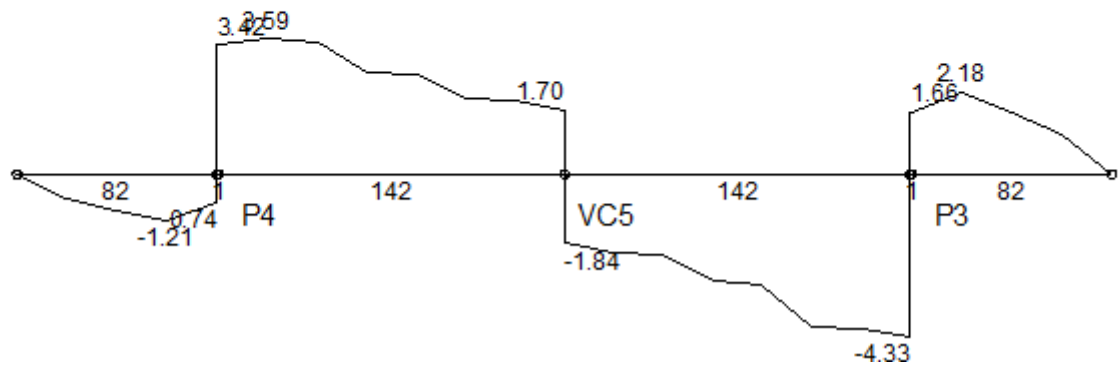
Envoltória	Vão 1		Nó F
	Nó I	Vão	
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	13.33	13.33	13.33
Inércia fissurada (m4 E-4)	1.49	1.49	1.49
Momento de fissuração (kgf.m)	2565	2565	2565
Momento em serviço (kgf.m)	-123	1554	-164
Comprimento do sub-trecho (cm)	4.44	274.24	6.33
Inércia equivalente (m4 E-4)	13.33		
Multiplicador flecha total	2.06		

## Diagramas: VIGA VC3 - COBERTURA

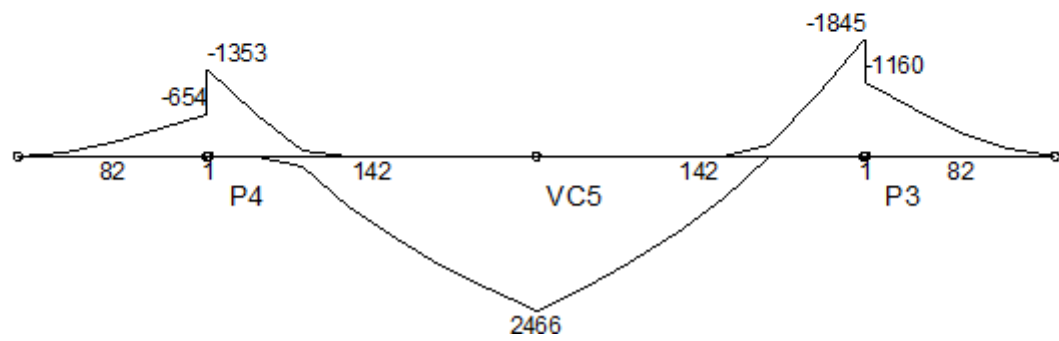
### CARREGAMENTO [kgf/m;cm]



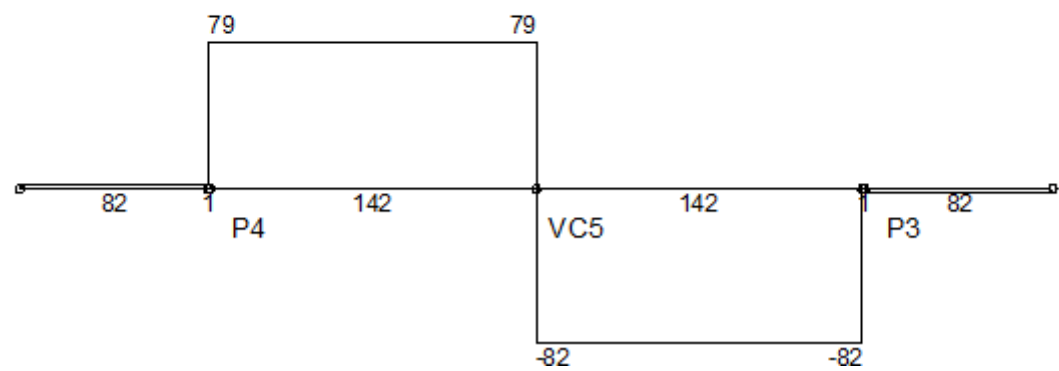
### ESFORCOS CORTANTES DE CÁLCULO (Vdx) [tf;cm]



## MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [kgf.m;cm]



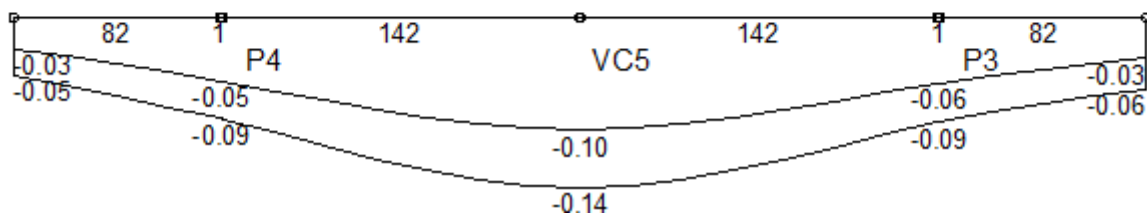
## MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO (Mtd) [kgf.m;cm]



# DESLOCAMENTOS [cm;cm]

## LEGENDA

-----	Flecha imediata (recalculada)
————	Flecha total (recalculada + diferida)

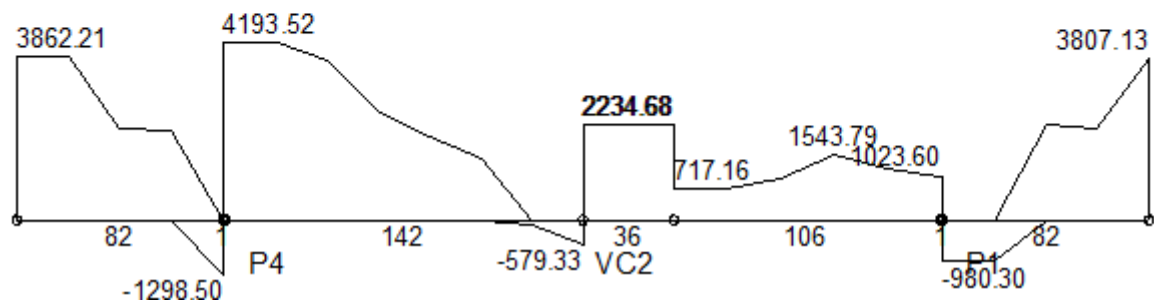


Envoltória	Vão 1		Vão 3		Vão 5	
	Valor	Posição	Valor	Posição	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.05	82	-0.09	142	-0.05	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.05	82	-0.09	142	-0.05	0
Flecha diferida	-0.03	82	-0.05	142	-0.03	0
Flecha total	-0.08	82	-0.14	142	-0.09	0

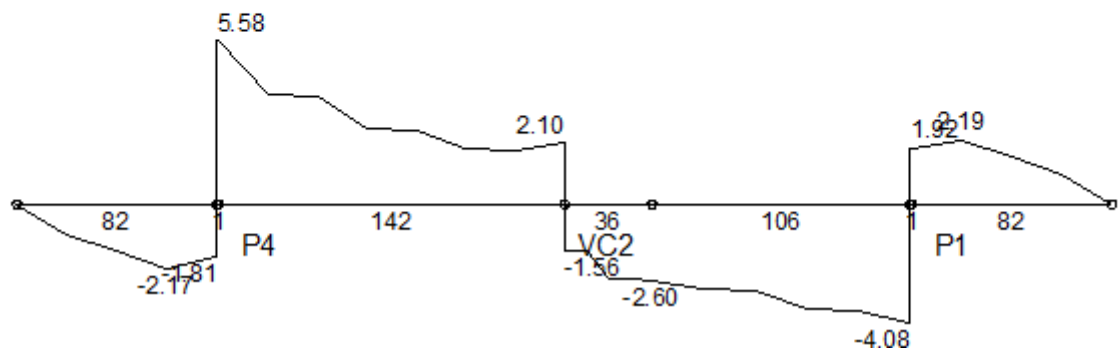
Envoltória	Vão 1		Vão 4		Vão 7				
	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	-	13.33	13.33	13.33	13.33	13.33	13.33	13.33	-
Inércia fissurada (m4 E-4)	-	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	-
Momento de fissuração (kgf.m)	-	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	-
Momento em serviço (kgf.m)	-	0	-776	-776	2067	-1112	-1112	0	-
Comprimento do sub-trecho (cm)	-	0.05	81.95	29.98	217.71	36.31	81.98	0.02	-
Inércia equivalente (m4 E-4)	13.33			13.33			13.33		
Multiplicador flecha total	2.06			2.06			2.06		

## Diagramas: VIGA VC4 - COBERTURA

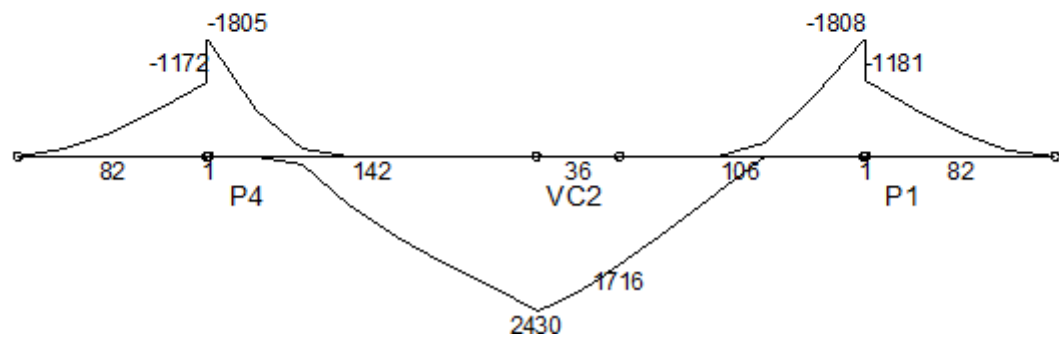
### CARREGAMENTO [kgf/m;cm]



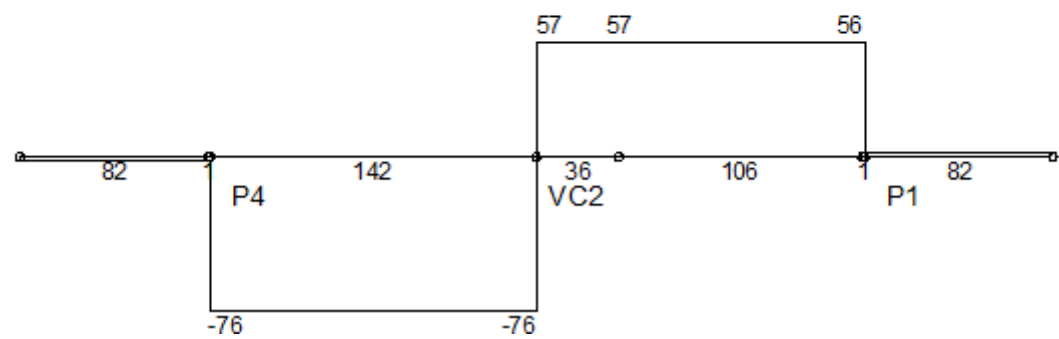
### ESFORÇOS CORTANTES DE CÁLCULO (Vdx) [tf;cm]



## MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO ( $M_{dx}$ ) [kgf.m;cm]



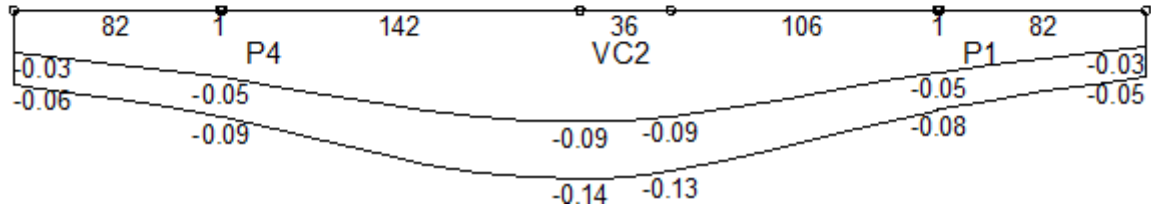
## MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO ( $M_{td}$ ) [kgf.m;cm]



# DESLOCAMENTOS [cm;cm]

## LEGENDA

-----	Flecha imediata (recalculada)
————	Flecha total (recalculada + diferida)

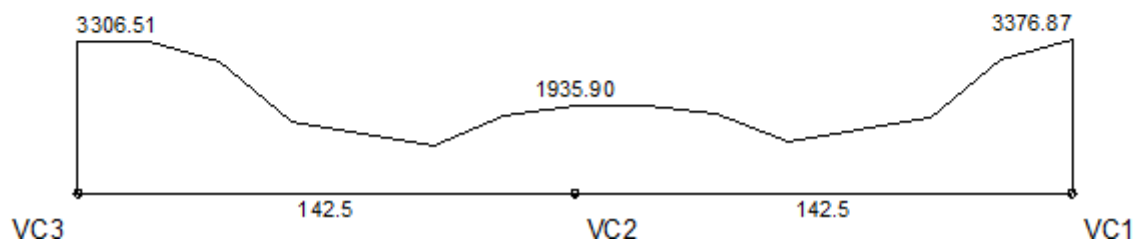


Envoltória	Vão 1		Vão 3		Vão 5	
	Valor	Posição	Valor	Posição	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.05	82	-0.09	142	-0.05	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.05	82	-0.09	142	-0.05	0
Flecha diferida	-0.03	82	-0.05	142	-0.03	0
Flecha total	-0.08	82	-0.13	142	-0.08	0

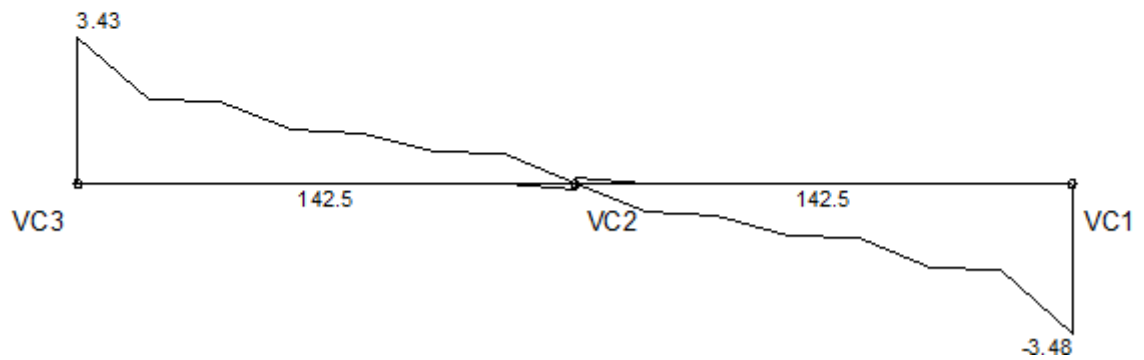
Envoltória	Vão 1		Vão 4		Vão 7				
	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	-	13.33	13.33	13.33	13.33	13.33	13.33	13.33	-
Inércia fissurada (m4 E-4)	-	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	-
Momento de fissuração (kgf.m)	-	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	-
Momento em serviço (kgf.m)	-	0	-1077	-1077	2006	-1101	-1101	0	-
Comprimento do sub-trecho (cm)	-	0.02	81.98	32.31	212.43	39.26	81.99	0.01	-
Inércia equivalente (m4 E-4)	13.33			13.33			13.33		
Multiplicador flecha total	2.06			2.06			2.06		

## Diagramas: VIGA VC5 - COBERTURA

CARREGAMENTO [kgf/m;cm]

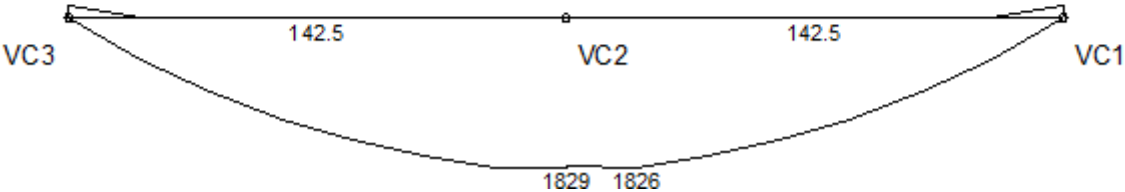


ESFORCOS CORTANTES DE CÁLCULO ( $V_{dx}$ ) [tf;cm]

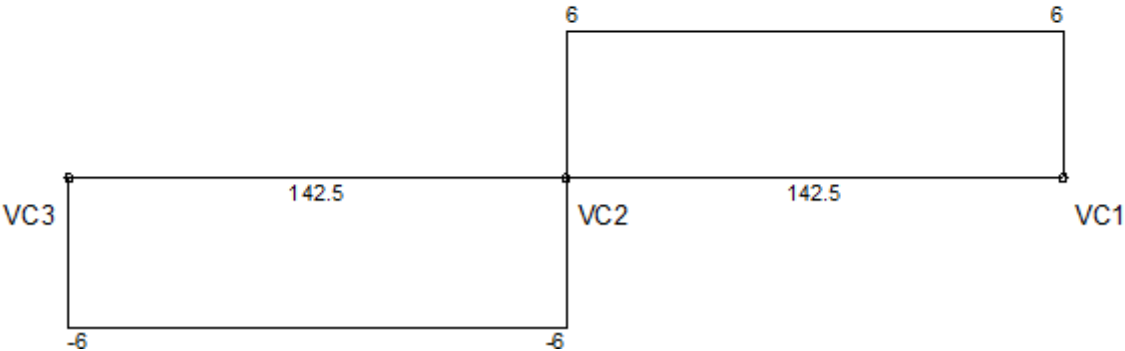




MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO ( $M_{dx}$ ) [kgf.m;cm]



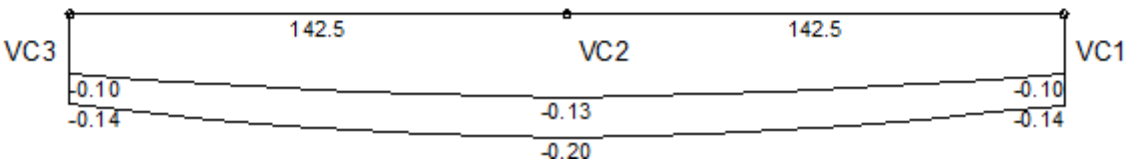
MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO ( $M_{td}$ ) [kgf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]

LEGENDA

-----	Flecha imediata (recalculada)
————	Flecha total (recalculada + diferida)

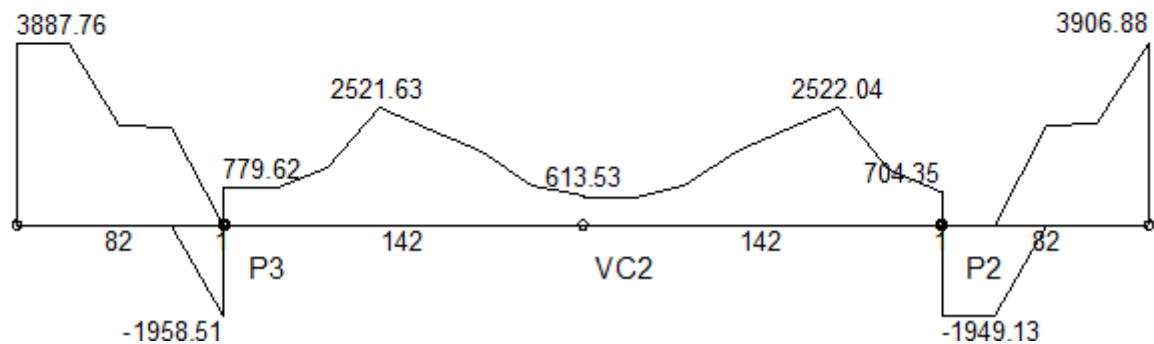


Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.13	142.5
Flecha imediata (recalculada)	-0.13	142.5
Flecha diferida	-0.06	142.5
Flecha total	-0.19	142.5

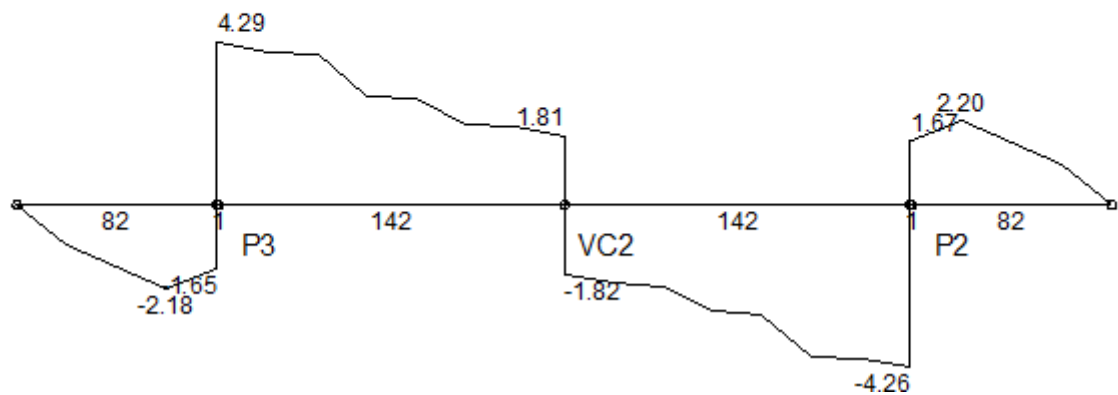
Envoltória	Vão 1		Nó F
	Nó I	Vão	
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	13.33	13.33	13.33
Inércia fissurada (m4 E-4)	1.49	1.49	1.49
Momento de fissuração (kgf.m)	2565	2565	2565
Momento em serviço (kgf.m)	-163	1385	-162
Comprimento do sub-trecho (cm)	6.43	272.23	6.34
Inércia equivalente (m4 E-4)	13.33		
Multiplicador flecha total	2.06		

## Diagramas: VIGA VC6 - COBERTURA

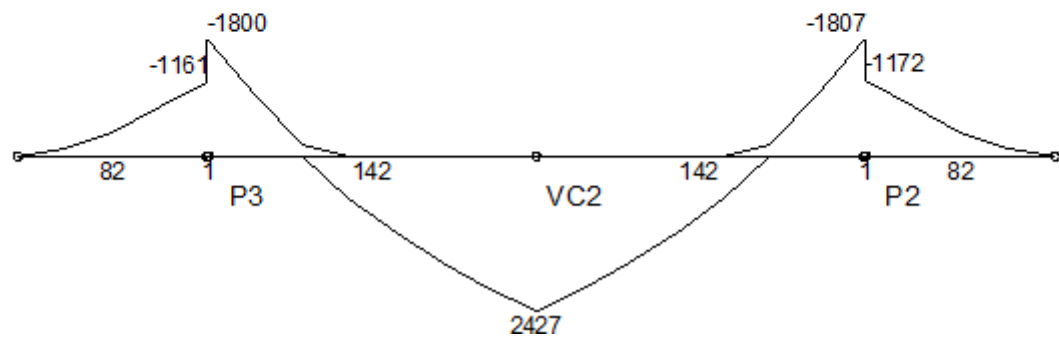
### CARREGAMENTO [kgf/m;cm]



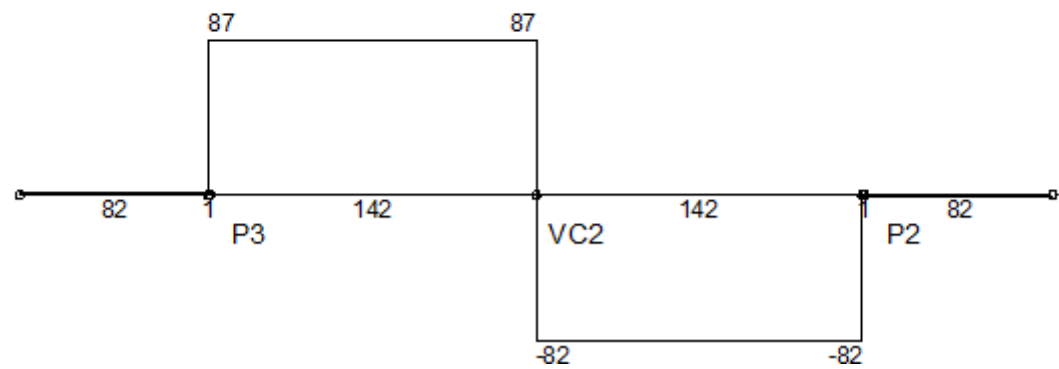
### ESFORCOS CORTANTES DE CÁLCULO (Vdx) [tf;cm]



## MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [kgf.m;cm]



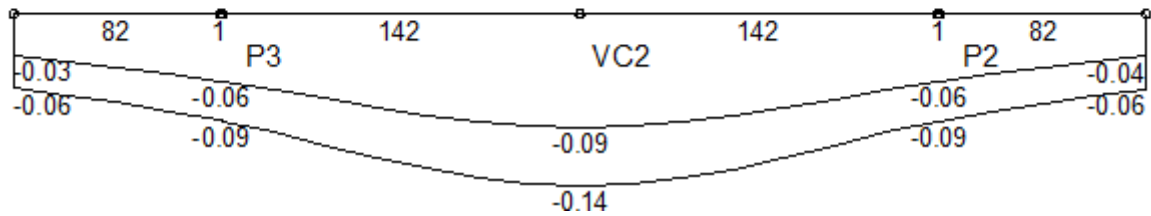
## MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO (Mtd) [kgf.m;cm]



# DESLOCAMENTOS [cm;cm]

## LEGENDA

-----	Flecha imediata (recalculada)
————	Flecha total (recalculada + diferida)



Envoltória	Vão 1		Vão 3		Vão 5	
	Valor	Posição	Valor	Posição	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.05	82	-0.09	142	-0.05	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.05	82	-0.09	142	-0.05	0
Flecha diferida	-0.03	82	-0.05	142	-0.03	0
Flecha total	-0.09	82	-0.14	142	-0.09	0

Envoltória	Vão 1		Vão 4		Vão 7				
	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	-	13.33	13.33	13.33	13.33	13.33	13.33	13.33	-
Inércia fissurada (m4 E-4)	-	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	-
Momento de fissuração (kgf.m)	-	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	-
Momento em serviço (kgf.m)	-	0	-1097	-1097	2015	-1093	-1093	0	-
Comprimento do sub-trecho (cm)	-	0.02	81.98	36.40	211.19	36.41	81.98	0.02	-
Inércia equivalente (m4 E-4)	13.33			13.33			13.33		
Multiplicador flecha total	2.06			2.06			2.06		

## Dados das Lajes

<b>COBERTURA</b>	fck = 250.00 kgf/cm <sup>2</sup>	E = 241500 kgf/cm <sup>2</sup>	Peso Espec = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>
<b>Lance 3</b>		cobr = 2.50 cm	

Seção (cm)						Cargas (kgf/m <sup>2</sup> )				Temperatura Caso T1 Caso T2 (°C)	Retração Deform. X Deform. Y (‰)
Laje	Tipo	H	ee ec	enx eny	eex eey	Peso Próprio	Acidental Revestimento	Paredes Outras	Total		
LC1	Maciça	15				375.00	200.00 181.50	77.69 350.00	1184.19		
LC2	Maciça	15				375.00	200.00 181.50	253.88 350.00	1360.38		
LC3	Maciça	15				375.00	200.00 181.50	0.00 350.00	1106.50		
LC4	Maciça	15				375.00	200.00 181.50	1169.23 0.00	1925.73		
LC5	Maciça	15				375.00	200.00 181.50	1169.23 0.00	1925.73		
LC6	Maciça	15				375.00	200.00 181.50	200.43 350.00	1306.93		
LC7	Maciça	15				375.00	200.00 181.50	212.75 350.00	1319.25		
LC8	Maciça	15				375.00	200.00 181.50	1169.23 0.00	1925.73		
LC9	Maciça	15				375.00	200.00 181.50	1169.23 0.00	1925.73		
LC10	Maciça	15				375.00	200.00 181.50	0.00 350.00	1106.50		
LC11	Maciça	15				375.00	200.00 181.50	231.61 350.00	1338.11		
LC12	Maciça	15				375.00	200.00 181.50	0.00 350.00	1106.50		

## Resultados da Laje

<b>COBERTURA</b>	fck = 250.00 kgf/cm <sup>2</sup>	E = 241500 kgf/cm <sup>2</sup>	Peso Espec = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>
<b>Lance 3</b>		cobr = 2.50 cm	

Nome	Espessura (cm)	Carga (kgf/m <sup>2</sup> )	Mdx (kgf.m/m)	Mdy (kgf.m/m)	Asx	Asy
LC1	15	1184.19	134	141	As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm <sup>2</sup> /m)	As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm <sup>2</sup> /m)
LC2	15	1360.38	116	731	As = 1.13 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/25 - 2.01 cm <sup>2</sup> /m)	As = 2.25 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm <sup>2</sup> /m)
LC3	15	1106.50	130	130	As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm <sup>2</sup> /m)	As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm <sup>2</sup> /m)
LC4	15	1925.73	394	353	As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm <sup>2</sup> /m)	As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm <sup>2</sup> /m)
LC5	15	1925.73	365	347	As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm <sup>2</sup> /m)	As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm <sup>2</sup> /m)
LC6	15	1306.93	111	694	As = 1.13 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/25 - 2.01 cm <sup>2</sup> /m)	As = 2.25 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm <sup>2</sup> /m)
LC7	15	1319.25	34	504	As = 1.13 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/25 - 2.01 cm <sup>2</sup> /m)	As = 2.25 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm <sup>2</sup> /m)
LC8	15	1925.73	372	378	As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm <sup>2</sup> /m)	As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm <sup>2</sup> /m)
LC9	15	1925.73	356	348	As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm <sup>2</sup> /m)	As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm <sup>2</sup> /m)
LC10	15	1106.50	131	136	As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm <sup>2</sup> /m)	As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm <sup>2</sup> /m)
LC11	15	1338.11	113	711	As = 1.13 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/25 - 2.01 cm <sup>2</sup> /m)	As = 2.25 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm <sup>2</sup> /m)
LC12	15	1106.50	131	131	As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm <sup>2</sup> /m)	As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm <sup>2</sup> /m)

ARMADURA NEGATIVA							
Dados				Resultados			
Viga	Trecho	Laje 1	Laje 2	Reação 1 (kgf/m)	Reação 2 (kgf/m)	Md (kgf.m/m)	As (cm <sup>2</sup> )
VC4	3	LC4	LC7	-113	1956	-716	As = 2.25 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm <sup>2</sup> /m)
VC4	2	LC8	LC7	825	730	-491	As = 2.25 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm <sup>2</sup> /m)

## Análise da Não Linearidade Geométrica pelo Processo P-Delta

Acidental								
Pavimento	Deslocamentos horizontais médios (cm)				Esforço aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
COBERTURA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INTERMEDIÁRIO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BALDRAME	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 4.32%

Água								
Pavimento	Deslocamentos horizontais médios (cm)				Esforço aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
COBERTURA	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INTERMEDIÁRIO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BALDRAME	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 4.81%

Desaprumo X+								
Pavimento	Deslocamentos horizontais médios (cm)				Esforço aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
COBERTURA	0.08	0.00	0.09	0.00	0.11	0.00	0.11	0.00
INTERMEDIÁRIO	0.05	0.00	0.05	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00
BALDRAME	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 5.52%

Desaprumo X-								
Pavimento	Deslocamentos horizontais médios (cm)				Esforço aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
COBERTURA	-0.08	0.00	-0.09	0.00	-0.11	0.00	-0.11	0.00
INTERMEDIÁRIO	-0.05	0.00	-0.05	0.00	-0.03	0.00	-0.03	0.00
BALDRAME	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 5.52%

Desaprumo Y+								
Pavimento	Deslocamentos horizontais médios (cm)				Esforço aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
COBERTURA	0.00	0.08	0.00	0.09	0.00	0.11	0.00	0.11



INTERMEDIÁRIO	0.00	0.05	0.00	0.05	0.00	0.03	0.00	0.03
BALDRAME	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 5.53%

Desaprumo Y-								
Pavimento	Deslocamentos horizontais médios (cm)				Esforço aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
COBERTURA	0.00	-0.08	0.00	-0.09	0.00	-0.11	0.00	-0.11
INTERMEDIÁRIO	0.00	-0.05	0.00	-0.05	0.00	-0.03	0.00	-0.03
BALDRAME	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 5.53%

## Combinações de ações adotadas na estrutura

Tipo	Combinações
ELU-Concreto	1.3G1+1.4G2+1.4D1 1.3G1+1.4G2+1.4D2 1.3G1+1.4G2+1.4D3 1.3G1+1.4G2+1.4D4 1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+1.4D1 1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+1.4D2 1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+1.4D3 1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+1.4D4 1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+D1 1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+D2 1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+D3 1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+D4 1.3G1+1.4G2+D1 1.3G1+1.4G2+D2 1.3G1+1.4G2+D3 1.3G1+1.4G2+D4 G1+G2+1.4D1 G1+G2+1.4D2 G1+G2+1.4D3 G1+G2+1.4D4 G1+G2+1.4Q+1.2A+1.4D1 G1+G2+1.4Q+1.2A+1.4D2 G1+G2+1.4Q+1.2A+1.4D3 G1+G2+1.4Q+1.2A+1.4D4
ELU-Construção	1.3G1+1.3G2 1.3G1+1.3G2+0.84Q+1.2A 1.3G1+1.3G2+1.2A 1.3G1+1.3G2+1.2Q 1.3G1+1.3G2+1.2Q+1.2A
Fundações	G1+G2+0.7Q+A+D1 G1+G2+0.7Q+A+D2 G1+G2+0.7Q+A+D3 G1+G2+0.7Q+A+D4 G1+G2+A+D1 G1+G2+A+D2 G1+G2+A+D3 G1+G2+A+D4 G1+G2+D1 G1+G2+D2 G1+G2+D3 G1+G2+D4 G1+G2+Q+A+D1 G1+G2+Q+A+D2 G1+G2+Q+A+D3 G1+G2+Q+A+D4 G1+G2+Q+D1 G1+G2+Q+D2 G1+G2+Q+D3 G1+G2+Q+D4
ELS-Frequentes	G1+G2+0.6Q+A+D1 G1+G2+0.6Q+A+D2 G1+G2+0.6Q+A+D3 G1+G2+0.6Q+A+D4 G1+G2+D1 G1+G2+D2 G1+G2+D3 G1+G2+D4
ELS-Quase perm.	G1+G2+0.4Q+A+D1 G1+G2+0.4Q+A+D2 G1+G2+0.4Q+A+D3 G1+G2+0.4Q+A+D4

	<div>G1+G2+D1</div> <div>G1+G2+D2</div> <div>G1+G2+D3</div> <div>G1+G2+D4</div>
ELS-Raras	<div>G1+G2+D1</div> <div>G1+G2+D2</div> <div>G1+G2+D3</div> <div>G1+G2+D4</div> <div>G1+G2+Q+A+D1</div> <div>G1+G2+Q+A+D2</div> <div>G1+G2+Q+A+D3</div> <div>G1+G2+Q+A+D4</div>

# FUNDAÇÕES

## SEM COMPLICAÇÕES

Obra: DSEI CUIABÁ  
Local: ALDEIA RIO SACRE

Tipo de estaca: Escavada pequeno diâmetro  
F1 = 3,0  
F2 = 6,0

Diâmetro: 20 cm  
fck do concreto da estaca: 20 MPa  
Resistência da estaca: 449 kN  
Coef. Segurança: 2.0

				Décourt-Quaresma							Aoki-Velloso						
Cota (m)	Prof. (m)	SPT	Solo	K (kN/m2)	qp (kN/m2)	Qp (kN)	qs (kN/m2)	Qs (kN)	Qtotal (kN)	Q/CS (kN)	K (kN/m2)	α (%)	Qp (kN)	Qa (kN)	Qtotal (kN)	Q/CS (kN)	Q calc. (kN)
99,9	0	-	Argila	120	0	0	10	0	0	0	200	6,0%	0	0	0	0	0
98,9	1	2	Argila	120	240	8	17	10	15	7	200	6,0%	4	3	7	3	3
97,9	2	2	Argila	120	240	8	17	21	23	12	200	6,0%	4	5	9	5	5
96,9	3	4	Argila	120	480	15	23	36	41	21	200	6,0%	8	10	18	9	9
95,9	4	4	Argila	120	480	15	23	50	53	27	200	6,0%	8	15	23	12	12
94,9	5	6	Argila	120	720	23	30	69	75	37	200	6,0%	13	23	35	18	18
93,9	6	6	Argila	120	720	23	30	88	90	45	200	6,0%	13	30	43	21	21
92,9	7	6	Argila	120	720	23	30	107	105	52	200	6,0%	13	38	50	25	25
91,9	8	7	Argila	120	840	26	33	128	125	62	200	6,0%	15	46	61	31	31
90,9	9	10	Argila	120	1200	38	43	155	156	78	200	6,0%	21	59	80	40	40
89,9	10	11	Argila	120	1320	41	47	184	183	91	200	6,0%	23	73	96	48	48
88,9	11	13	Argila	120	1560	49	53	218	216	108	200	6,0%	27	89	116	58	58
87,9	12	15	Argila	120	1800	57	60	256	252	126	200	6,0%	31	108	139	70	70
86,9	13	23	Argila	120	2760	87	87	310	322	161	200	6,0%	48	137	185	93	93
85,9	14	26	Argila siltosa	120	3120	98	97	371	380	190	220	4,0%	60	161	221	110	110
84,9	15	37	Argila siltosa	120	4440	139	133	454	482	241	220	4,0%	85	195	280	140	140
83,9	16	34	Argila siltosa	120	4080	128	123	532	535	267	220	4,0%	78	226	305	152	152
82,9	17	29	Argila siltosa	120	3480	109	107	599	572	286	220	4,0%	67	253	320	160	160
81,9	18	33	Argila siltosa	120	3960	124	120	674	645	323	220	4,0%	76	283	360	180	180
80,9	19	36	Argila siltosa	120	4320	136	130	756	720	360	220	4,0%	83	317	400	200	200
79,9	20	36	Argila siltosa	120	4320	136	130	838	786	393	220	4,0%	83	350	433	216	216
78,9	20		Argila siltosa	120	0	0	10	844	675	338	220	4,0%	0	350	350	175	175
77,9	20		Argila siltosa	120	0	0	10	850	680	340	220	4,0%	0	350	350	175	175
76,9	20		Argila siltosa	120	0	0	10	857	685	343	220	4,0%	0	350	350	175	175
75,9	20		Argila siltosa	120	0	0	10	863	690	345	220	4,0%	0	350	350	175	175
74,9	20		Argila siltosa	120	0	0	10	869	695	348	220	4,0%	0	350	350	175	175
73,9	20		Argila siltosa	120	0	0	10	875	700	350	220	4,0%	0	350	350	175	175
72,9	20		Argila siltosa	120	0	0	10	882	705	353	220	4,0%	0	350	350	175	175
71,9	20		Argila siltosa	120	0	0	10	888	710	355	220	4,0%	0	350	350	175	175
70,9	20		Argila siltosa	120	0	0	10	894	715	358	220	4,0%	0	350	350	175	175
69,9	20		Argila siltosa	120	0	0	10	901	720	360	220	4,0%	0	350	350	175	175