MEMORIAL DE CÁLCULO

Reforma Casa da Cultura

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA TERESA – ES

Projeto de Elétrica

NOVEMBRO

2025

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
00	EMISSÃO INICIAL
01	REVISÃO DE ENTRADA DE ENERGIA

	REV.00	REV.01	REV.02	REV.03	REV.04	REV.05	REV.06	REV.07
DATA	12/2025	07/2026						
EXECUÇÃO	LMD	LGS						
VERIFICAÇÃO	FMS	FMS						
APROVAÇÃO	SL	SL						

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

1. OBJETIVOS GERAIS

Este Memorial de Cálculo compreende o passo a passo dos cálculos realizados, conforme as discriminações técnicas previstas na EDP - PT.DT.PDN.00068, para o dimensionamento da entrada de energia para a obra da CASA DA CULTURA, em SANTA TERESA.

2. CÁLCULO DE DEMANDA

Tabela 1 - Cálculo da demanda das cargas instaladas

DESCRIÇÃO	POTÊNCIA TOTAL (VA)
EDP - TABELA 012 - PT.DT.PDN.00068 - CONDICIONADORES DE AR	26870
EDP - TABELA 006 - PT.DT.PDN.00068 - ILU. E TOM. AUDITÓRIO, SALÕES PARA EXPOSIÇÃO E SEMELHANTES	19120
EDP - TABELA 007 - PT.DT.PDN.00068 - CHUVEIROS, TORNEIRAS, AQUECEDORES DE ÁGUA, FERROS ELÉTRICOS	11000
EDP - TABELA 013 - PT.DT.PDN.00068 - MOTORES (MAIOR MOTOR)	5435
CARGA TOTAL INSTALADA (VA)	**51838**

Fonte: Viavoz, 2025

2.1. CÁLCULO DA DEMANDA (VA)

Os valores de fator de demanda foram obtidos conforme os critérios estabelecidos na norma PT.DT.PDN.00061 de 2023, que fornece diretrizes técnicas para a análise de cargas elétricas em sistemas de distribuição. As tabelas utilizadas nos cálculos foram: TABELA 012, Condicionadores de ar; TABELA 006 Ilu. e tom. Auditório, salões para exposição e semelhantes; TABELA 007, Chuveiros, torneiras, aquecedores de água, ferros elétricos; TABELA 013, Motores (maior motor);

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

a) CONDICIONADORES DE AR

Tabela 2 - Cálculo da demanda dos condicionadores de ar.
Fonte: Viavoz, 2025

DESCRIÇÃO	POTÊNCIA TOTAL (VA)
EDP - TABELA 012 - PT.DT.PDN.00068 - CONDICIONADORES DE AR	26870

Portanto:

$$a = 26870 \times 0{,}80 = \mathbf{21.496\ VA}$$

b) ILU. E TOM. AUDITÓRIO, SALÕES PARA EXPOSIÇÃO E SEMELHANTES

Tabela 3 - Cálculo da demanda das ilu. e tom. auditório, salões para exposição e semelhantes.
Fonte: Viavoz, 2025

DESCRIÇÃO	POTÊNCIA TOTAL (VA)
EDP - TABELA 006 - PT.DT.PDN.00068 - ILU. E TOM. AUDITÓRIO, SALÕES PARA EXPOSIÇÃO E SEMELHANTES	19120

Portanto:

$$b = 19120 \text{ x } 0{,}90 = \mathbf{17.208\ V}$$

c) CHUVEIROS, TORNEIRAS, AQUECEDORES DE ÁGUA, FERROS ELÉTRICOS

Tabela 4 - Cálculo da demanda dos chuveiros, torneiras, aquecedores de água, ferros elétricos.
Fonte: Viavoz, 2025

DESCRIÇÃO	POTÊNCIA TOTAL (VA)
EDP - TABELA 007 - PT.DT.PDN.00068 - CHUVEIROS, TORNEIRAS, AQUECEDORES DE ÁGUA, FERROS ELÉTRICOS	11000

Portanto:

$$c = 1630 \times 0{,}90 = \mathbf{9.900\ VA}$$

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

d) MOTORES (MAIOR MOTOR)

Tabela 5 - Cálculo da demanda dos motores (maior motor).
Fonte: Viavoz, 2025

DESCRIÇÃO	POTÊNCIA TOTAL (VA)
EDP - TABELA 013 - PT.DT.PDN.00068 - MOTORES (MAIOR MOTOR)	5435

Portanto:

$$\mathrm{d} = 5435 \times 1{,}00 = \mathbf{5.435\ VA}$$

Sendo Dt a demanda total de cargas (kVA), temos:

$$\mathbf{Dt} = \mathrm{a} + \mathrm{b} + \mathrm{c} + \mathrm{d}$$

$$\mathbf{Dt} = 21496 + 17208 + 9900 + 5435 = 54039\ \mathrm{VA}$$

$$\mathbf{Dt} \approx 54\ \mathrm{kVA}$$

2.2. CÁLCULO DO CORRENTE DE DEMANDA (A)

Para o cálculo da Corrente de Fase (ID) em um Sistema Estrela com Neutro e Tensão 220/127 (V) (FFFN), faz-se o uso da seguinte fórmula:

$$ID = \frac{D_t}{220 \times \sqrt{3}}$$

Sendo assim:

$$ID = \frac{D_t}{220 \times \sqrt{3}} \rightarrow \frac{54039}{220 \times \sqrt{3}} \approx 141{,}8$$

3. CÁLCULO DE ÁREA

A percentagem de ocupação do eletroduto e eletrocalha não deve ser superior a 40% no caso de três ou mais condutores.

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

3.1. CÁLCULO DA ÁREA DO CABO

A área do cabo é dada pela fórmula: $A = \frac{\pi d^2}{4}$, onde A = área, d = diâmetro nominal externo, π = 3,1415.

A ***Tabela*** 5***5*** abaixo demostra as características dos cabos flexível atoxsil 0,6/1 kV 90°C fabricante Sil fios e Cabos Elétricos.

Tabela 5 – Características cabo

Seção Nominal do Condutor (mm²)	Diâmetro Nominal do Condutor (mm)	Espessura Nominal da Isolação (mm)	Espessura Nominal da Capa (mm)	Diâmetro Nominal Externo (mm)	Área do Condutor (mm²)
1 x 2,5	2,0	0,7	0,9	5,2	21,24
1 x 4,0	2,4	0,7	0,9	5,5	23,76
1 x 6,0	2,9	0,7	0,9	6,1	29,22
1 x 10,0	3,9	0,7	1,0	7,6	45,36
1 x 16,0	5,0	0,7	1,0	8,4	55,42
1 x 25,0	6,5	0,9	1,1	10,3	83,32
1 x 35,0	7,5	0,9	1,1	11,4	102,07
1 x 50,0	9,0	1,0	1,2	13,3	138,93
1 x 120,0	14,2	1,2	1,3	19,5	298,65
1 x 240,0	20,0	1,7	1,5	26,8	564,10

Fonte: Viavoz, 2025

3.2. CÁLCULO DA ÁREA DO ELETRODUTO DE AÇO

A área do eletroduto é dada pela fórmula: $A = \frac{\pi d^2}{4}$, onde:

- A = área;

- d = diâmetro interno;

- π = 3,1415.

A tabela abaixo demonstra as características dos eletrodutos de aço galvanizado de acordo com a NBR5598.

Tabela 6 - Cálculo da área dos eletrodutos de aço.

Diâmetro Nominal do Eletroduto (DN)	Diâmetro Externo (mm)	Espessura de parede (mm)	Diâmetro Interno (mm)	Área do Eletroduto (mm²)
25	33,7	2,65	28,4	633,45
32	42,4	3,0	36,4	1040,59
40	48,3	3,0	42,3	1405,26
50	60,3	3,35	53,6	2256,35

Fonte: Viavoz, 2025

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

3.3. CÁLCULO DA ÁREA DO ELETRODUTO EM PEAD

A área do eletroduto é dada pela fórmula: $A = \frac{\pi d^2}{4}$, no qual:

- A = área;

- d = diâmetro interno;

- π = 3,1415.

A tabela abaixo demonstra as características dos eletrodutos em PEAD de acordo com a NBR15715.

Tabela 7 - Cálculo da área dos eletrodutos em PEAD.

Diâmetro Nominal do Eletroduto (DN)	Diâmetro Externo (mm)	Diâmetro Interno (mm)	Área do Eletroduto (mm²)
30	41,3	31,5	779,31
40	56,0	43,0	1452,20
50	63,4	50,8	2026,83
75	89,5	75,0	4417,86
100	124,5	103,0	8332,29
125	155,0	128,0	12867,96
150	190,0	155,0	18869,19
175	202,0	176,0	24328,49
200	250,0	205,0	33006,36

Fonte: Viavoz, 2025

3.4. CÁLCULO DA ÁREA DO ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL

A área do eletroduto é dada pela fórmula: $A = \frac{\pi d^2}{4}$, no qual:

- A = área;

- d = diâmetro interno;

- π = 3,1415.

A tabela abaixo demonstra as características dos eletrodutos de PVC Flexível de acordo com a NBR15465.

Tabela 6 - Cálculo da área dos eletrodutos PVC Flexível.

Diâmetro Nominal do Eletroduto (DN)	Diâmetro Externo (mm)	Diâmetro Interno (mm)	Área do Eletroduto (mm²)
20	20,0	15,4	186,27
25	25,0	19,0	283,53
32	32,0	25,0	490,87

Fonte: Viavoz, 2025

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

3.5. CÁLCULO DA ÁREA DAS ELETROCALHAS

A área da eletrocalha é dada pela fórmula: S = $L\ x\ A$, onde S = área, L = largura, A = altura.

A tabela abaixo demostra as características das eletrocalhas de aço galvanizada.

Tabela 7 - Cálculo da área das eletrocalhas

Largura da Eletrocalha (mm)	Altura da Eletrocalha (mm)	Área da Eletrocalha (mm²)
100	50	5000,0
150	50	7500,0
400	50	20000,0

Fonte: Viavoz, 2025

4. CÁLCULO OCUPAÇÃO DOS ELETRODUTOS

A percentagem de ocupação de referência para eletrodutos é de, no máximo, 40%. Para calcular a porcentagem de ocupação dos cabos dentro do eletroduto, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$\%\ de\ ocupação = \left(\frac{área\ total\ dos\ cabos}{área\ do\ eletroduto}\right) \times 100$$

5. CÁLCULO OCUPAÇÃO DE ELETROCALHA

A percentagem de ocupação de referência para eletrocalhas é de, no máximo, 40%. Para calcular a porcentagem de ocupação dos cabos dentro da eletrocalha, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$\%\ de\ ocupação = \left(\frac{área\ total\ dos\ cabos}{área\ da\ eletrocalha}\right) \times 100$$

6. CRITÉRIOS PARA DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES

6.1. FÓRMULA PARA O DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES

Os condutores foram dimensionados levando-se em consideração a capacidade de corrente e a queda de tensão.

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Para o cálculo da corrente de projeto de circuito monofásico foi utilizada a fórmula:

$$I_p = \frac{P_n}{v_n \times \cos \varphi}$$

Para o cálculo da corrente de projeto de circuito trifásico foi utilizada a fórmula:

$$I_p = \frac{P_n}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

Onde,

I_p = Corrente de projeto (A)

v_n = Tensão nominal (V)

V = Tensão nominal (V)

$\cos \varphi$ = Fator de potência (FP)

P_n = Potência do circuito (W)

Para o cálculo da corrente corrigida foi utilizada a fórmula:

$$I'_p = \frac{I_p}{FCA \times FCT}$$

Onde,

I_p = Corrente de projeto (A)

I'_p = Corrente corrigida (A)

FCA = Fator de correção de agrupamento

FCT = Fator de correção de temperatura

7. CRITÉRIO PARA DIMENSIONAMENTO DOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

Os disjuntores são dimensionados para a proteção de pessoas contra correntes de fuga da instalação e contra correntes de sobrecarga e curto-circuito.

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Condições a ser atendida para proteção contra correntes de sobrecarga, conforme NBR5410:2004:

a) $I_p \leq I_n \leq I_z$
b) $I_2 \leq 1{,}45\, I_z$

Onde:

I_p = Corrente de projeto (A)

I_n = Corrente nominal (A)

I_z = Capacidade de condução de corrente (A)

I_2 = Corrente do disjuntor (A)

8. QUEDA DE TENSÃO (%)

Para o cálculo da queda de tensão, as seguintes equações são utilizadas para o cálculo deste critério:

$$Eq(1): \Delta V_{\%} = \frac{2.\rho.L.I_b}{S.V}.100$$

$$Eq(2): \Delta V_{\%} = \frac{\sqrt{3}.\rho.L.I_b}{S.V}.100$$

Onde:

$\rho = Resistividade\ térmica\ do\ Cobre\ (0.0172)$;

$L = Comprimento\ do\ trecho\ analisado\ em\ metros$;

$I_b = Corrente\ de\ projeto\ do\ trecho\ analisado\ em\ Amperes$;

$S = Seção\ inicial\ do\ circuito\ em\ milímetros\ quadrados\ (mm^2)$;

$V = Tensão\ do\ circuito\ em\ Volts$;

SINVAL LADEIRA:13797247672
Assinado de forma digital por SINVAL LADEIRA:13797247672
Dados: 2026.07.15 11:03:18 -03'00'

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

MEMORIAL DE CÁLCULO

Reforma Casa da Cultura

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA TERESA – ES

Projeto de Elétrica

NOVEMBRO

2025

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
00	EMISSÃO INICIAL

	REV.00	REV.01	REV.02	REV.03	REV.04	REV.05	REV.06	REV.07
DATA	12/2025							
EXECUÇÃO	LMD							
VERIFICAÇÃO	FMS							
APROVAÇÃO	SL							

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

1. OBJETIVOS GERAIS

Este Memorial de Cálculo compreende o passo a passo dos cálculos realizados, conforme as discriminações técnicas previstas na EDP - PT.DT.PDN.00068, para o dimensionamento da entrada de energia para a obra da CASA DA CULTURA, em SANTA TERESA.

2. CÁLCULO DE DEMANDA

Tabela 1 - Cálculo da demanda das cargas instaladas

DESCRIÇÃO	POTÊNCIA TOTAL (VA)
EDP - TABELA 012 - PT.DT.PDN.00068 - CONDICIONADORES DE AR	26870
EDP - TABELA 006 - PT.DT.PDN.00068 - ILU. E TOM. AUDITÓRIO, SALÕES PARA EXPOSIÇÃO E SEMELHANTES	41120
EDP - TABELA 007 - PT.DT.PDN.00068 - CHUVEIROS, TORNEIRAS, AQUECEDORES DE ÁGUA, FERROS ELÉTRICOS	11000
EDP - TABELA 013 - PT.DT.PDN.00068 - MOTORES (MAIOR MOTOR)	5435
CARGA TOTAL INSTALADA (VA)	**73838**

Fonte: Viavoz, 2025

2.1. CÁLCULO DA DEMANDA (VA)

Os valores de fator de demanda foram obtidos conforme os critérios estabelecidos na norma PT.DT.PDN.00061 de 2023, que fornece diretrizes técnicas para a análise de cargas elétricas em sistemas de distribuição. As tabelas utilizadas nos cálculos foram: TABELA 012, Condicionadores de ar; TABELA 006 Ilu. e tom. Auditório, salões para exposição e semelhantes; TABELA 007, Chuveiros, torneiras, aquecedores de água, ferros elétricos; TABELA 013, Motores (maior motor);

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

a) CONDICIONADORES DE AR

Tabela 2 - Cálculo da demanda dos condicionadores de ar.
Fonte: Viavoz, 2025

DESCRIÇÃO	POTÊNCIA TOTAL (VA)
EDP - TABELA 012 - PT.DT.PDN.00068 - CONDICIONADORES DE AR	26870

Portanto:

$$a = 26870 \times 0{,}80 = \mathbf{21.496\ VA}$$

b) ILU. E TOM. AUDITÓRIO, SALÕES PARA EXPOSIÇÃO E SEMELHANTES

Tabela 3 - Cálculo da demanda das ilu. e tom. auditório, salões para exposição e semelhantes.
Fonte: Viavoz, 2025

DESCRIÇÃO	POTÊNCIA TOTAL (VA)
EDP - TABELA 006 - PT.DT.PDN.00068 - ILU. E TOM. AUDITÓRIO, SALÕES PARA EXPOSIÇÃO E SEMELHANTES	41120

Portanto:

$$b = 41120 \text{ x } 0{,}90 = \mathbf{37.008\ V}$$

c) CHUVEIROS, TORNEIRAS, AQUECEDORES DE ÁGUA, FERROS ELÉTRICOS

Tabela 4 - Cálculo da demanda dos chuveiros, torneiras, aquecedores de água, ferros elétricos.
Fonte: Viavoz, 2025

DESCRIÇÃO	POTÊNCIA TOTAL (VA)
EDP - TABELA 007 - PT.DT.PDN.00068 - CHUVEIROS, TORNEIRAS, AQUECEDORES DE ÁGUA, FERROS ELÉTRICOS	11000

Portanto:

$$c = 1630 \times 0{,}90 = \mathbf{9.900\ VA}$$

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

d) MOTORES (MAIOR MOTOR)

Tabela 5 - Cálculo da demanda dos motores (maior motor).
Fonte: Viavoz, 2025

DESCRIÇÃO	POTÊNCIA TOTAL (VA)
EDP - TABELA 013 - PT.DT.PDN.00068 - MOTORES (MAIOR MOTOR)	5435

Portanto:

$$\mathrm{d} = 5435 \times 1{,}00 = \mathbf{5.435\ VA}$$

Sendo Dt a demanda total de cargas (kVA), temos:

$$\mathbf{Dt} = \mathrm{a} + \mathrm{b} + \mathrm{c} + \mathrm{d}$$

$$\mathbf{Dt} = 21496 + 37008 + 9900 + 5435 = 73838\ \mathrm{VA}$$

$$\mathbf{Dt} \approx 73{,}8\ \mathrm{kVA}$$

2.2. CÁLCULO DO CORRENTE DE DEMANDA (A)

Para o cálculo da Corrente de Fase (ID) em um Sistema Estrela com Neutro e Tensão 220/127 (V) (FFFN), faz-se o uso da seguinte fórmula:

$$ID = \frac{D_t}{220 \times \sqrt{3}}$$

Sendo assim:

$$ID = \frac{D_t}{220 \times \sqrt{3}} \rightarrow \frac{73.838}{220 \times \sqrt{3}} \approx 193{,}77$$

3. CÁLCULO DE ÁREA

A percentagem de ocupação do eletroduto e eletrocalha não deve ser superior a 40% no caso de três ou mais condutores.

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

3.1. CÁLCULO DA ÁREA DO CABO

A área do cabo é dada pela fórmula: $A = \frac{\pi d^2}{4}$, onde A = área, d = diâmetro nominal externo, π = 3,1415.

A ***Tabela*** 5***5*** abaixo demostra as características dos cabos flexível atoxsil 0,6/1 kV 90°C fabricante Sil fios e Cabos Elétricos.

Tabela 5 – Características cabo

Seção Nominal do Condutor (mm²)	Diâmetro Nominal do Condutor (mm)	Espessura Nominal da Isolação (mm)	Espessura Nominal da Capa (mm)	Diâmetro Nominal Externo (mm)	Área do Condutor (mm²)
1 x 2,5	2,0	0,7	0,9	5,2	21,24
1 x 4,0	2,4	0,7	0,9	5,5	23,76
1 x 6,0	2,9	0,7	0,9	6,1	29,22
1 x 10,0	3,9	0,7	1,0	7,6	45,36
1 x 16,0	5,0	0,7	1,0	8,4	55,42
1 x 25,0	6,5	0,9	1,1	10,3	83,32
1 x 35,0	7,5	0,9	1,1	11,4	102,07
1 x 50,0	9,0	1,0	1,2	13,3	138,93
1 x 120,0	14,2	1,2	1,3	19,5	298,65
1 x 240,0	20,0	1,7	1,5	26,8	564,10

Fonte: Viavoz, 2025

3.2. CÁLCULO DA ÁREA DO ELETRODUTO DE AÇO

A área do eletroduto é dada pela fórmula: $A = \frac{\pi d^2}{4}$, onde:

- A = área;

- d = diâmetro interno;

- π = 3,1415.

A tabela abaixo demonstra as características dos eletrodutos de aço galvanizado de acordo com a NBR5598.

Tabela 6 - Cálculo da área dos eletrodutos de aço.

Diâmetro Nominal do Eletroduto (DN)	Diâmetro Externo (mm)	Espessura de parede (mm)	Diâmetro Interno (mm)	Área do Eletroduto (mm²)
25	33,7	2,65	28,4	633,45
32	42,4	3,0	36,4	1040,59
40	48,3	3,0	42,3	1405,26
50	60,3	3,35	53,6	2256,35

Fonte: Viavoz, 2025

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

3.3. CÁLCULO DA ÁREA DO ELETRODUTO EM PEAD

A área do eletroduto é dada pela fórmula: $A = \frac{\pi d^2}{4}$, no qual:

- A = área;

- d = diâmetro interno;

- π = 3,1415.

A tabela abaixo demonstra as características dos eletrodutos em PEAD de acordo com a NBR15715.

Tabela 7 - Cálculo da área dos eletrodutos em PEAD.

Diâmetro Nominal do Eletroduto (DN)	Diâmetro Externo (mm)	Diâmetro Interno (mm)	Área do Eletroduto (mm²)
30	41,3	31,5	779,31
40	56,0	43,0	1452,20
50	63,4	50,8	2026,83
75	89,5	75,0	4417,86
100	124,5	103,0	8332,29
125	155,0	128,0	12867,96
150	190,0	155,0	18869,19
175	202,0	176,0	24328,49
200	250,0	205,0	33006,36

Fonte: Viavoz, 2025

3.4. CÁLCULO DA ÁREA DO ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL

A área do eletroduto é dada pela fórmula: $A = \frac{\pi d^2}{4}$, no qual:

- A = área;

- d = diâmetro interno;

- π = 3,1415.

A tabela abaixo demonstra as características dos eletrodutos de PVC Flexível de acordo com a NBR15465.

Tabela 6 - Cálculo da área dos eletrodutos PVC Flexível.

Diâmetro Nominal do Eletroduto (DN)	Diâmetro Externo (mm)	Diâmetro Interno (mm)	Área do Eletroduto (mm²)
20	20,0	15,4	186,27
25	25,0	19,0	283,53
32	32,0	25,0	490,87

Fonte: Viavoz, 2025

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

3.5. CÁLCULO DA ÁREA DAS ELETROCALHAS

A área da eletrocalha é dada pela fórmula: S = $L\ x\ A$, onde S = área, L = largura, A = altura.

A tabela abaixo demostra as características das eletrocalhas de aço galvanizada.

Tabela 7 - Cálculo da área das eletrocalhas

Largura da Eletrocalha (mm)	Altura da Eletrocalha (mm)	Área da Eletrocalha (mm²)
100	50	5000,0
150	50	7500,0
400	50	20000,0

Fonte: Viavoz, 2025

4. CÁLCULO OCUPAÇÃO DOS ELETRODUTOS

A percentagem de ocupação de referência para eletrodutos é de, no máximo, 40%. Para calcular a porcentagem de ocupação dos cabos dentro do eletroduto, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$\%\ de\ ocupação = \left(\frac{área\ total\ dos\ cabos}{área\ do\ eletroduto}\right) \times 100$$

5. CÁLCULO OCUPAÇÃO DE ELETROCALHA

A percentagem de ocupação de referência para eletrocalhas é de, no máximo, 40%. Para calcular a porcentagem de ocupação dos cabos dentro da eletrocalha, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$\%\ de\ ocupação = \left(\frac{área\ total\ dos\ cabos}{área\ da\ eletrocalha}\right) \times 100$$

6. CRITÉRIOS PARA DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES

6.1. FÓRMULA PARA O DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES

Os condutores foram dimensionados levando-se em consideração a capacidade de corrente e a queda de tensão.

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Para o cálculo da corrente de projeto de circuito monofásico foi utilizada a fórmula:

$$I_p = \frac{P_n}{v_n \times \cos \varphi}$$

Para o cálculo da corrente de projeto de circuito trifásico foi utilizada a fórmula:

$$I_p = \frac{P_n}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

Onde,

I_p = Corrente de projeto (A)

v_n = Tensão nominal (V)

V = Tensão nominal (V)

$\cos \varphi$ = Fator de potência (FP)

P_n = Potência do circuito (W)

Para o cálculo da corrente corrigida foi utilizada a fórmula:

$$I'_p = \frac{I_p}{FCA \times FCT}$$

Onde,

I_p = Corrente de projeto (A)

I'_p = Corrente corrigida (A)

FCA = Fator de correção de agrupamento

FCT = Fator de correção de temperatura

7. CRITÉRIO PARA DIMENSIONAMENTO DOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

Os disjuntores são dimensionados para a proteção de pessoas contra correntes de fuga da instalação e contra correntes de sobrecarga e curto-circuito.

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Condições a ser atendida para proteção contra correntes de sobrecarga, conforme NBR5410:2004:

a) $I_p \leq I_n \leq I_z$
b) $I_2 \leq 1{,}45\, I_z$

Onde:

I_p = Corrente de projeto (A)

I_n = Corrente nominal (A)

I_z = Capacidade de condução de corrente (A)

I_2 = Corrente do disjuntor (A)

8. QUEDA DE TENSÃO (%)

Para o cálculo da queda de tensão, as seguintes equações são utilizadas para o cálculo deste critério:

$$Eq(1): \Delta V_{\%} = \frac{2.\rho.L.I_b}{S.V}.100$$

$$Eq(2): \Delta V_{\%} = \frac{\sqrt{3}.\rho.L.I_b}{S.V}.100$$

Onde:

$\rho = Resistividade\ térmica\ do\ Cobre\ (0.0172)$;

$L = Comprimento\ do\ trecho\ analisado\ em\ metros$;

$I_b = Corrente\ de\ projeto\ do\ trecho\ analisado\ em\ Amperes$;

$S = Seção\ inicial\ do\ circuito\ em\ milímetros\ quadrados\ (mm^2)$;

$V = Tensão\ do\ circuito\ em\ Volts$;

SINVAL LADEIRA:13797247672 Assinado de forma digital por SINVAL LADEIRA:13797247672 Dados: 2026.02.25 15:55:23 -03'00'

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

viavoz projetos

MEMORIAL DE CÁLCULO

Reforma Casa da Cultura

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA TERESA – ES

Projeto Estrutural de Concreto Armado

JANEIRO

2026

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
00	EMISSÃO INICIAL

	REV.00	REV.01	REV.02	REV.03	REV.04	REV.05	REV.06
DATA	01/2026						
EXECUÇÃO	CV						
VERIFICAÇÃO	LS						
APROVAÇÃO	SL						

Sumário

1. APRESENTAÇÃO 4
2. DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA 5
ANEXO I – CÁLCULOS 7

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

1. APRESENTAÇÃO

Este Memorial de Cálculo compreende o passo a passo dos cálculos realizados para confecção do Projeto de Estrutura de Concreto Armado, visando atender à reforma da Casa da Cultura, localizada no Município de Santa Teresa, Estado do Espírito Santo.

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

2. DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA

A Empresa responsável pela obra deverá executar todos os serviços dentro das normas elaboradas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), segundo suas últimas versões. Na falta ou omissão delas, deverão ser observadas as normas reconhecidas internacionalmente. Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças de concreto, seguem prescrições normativas.

- Norma ABNT NBR 6118/2023, que estabelece os requisitos básicos exigíveis para o projeto de estruturas de concreto simples, armado e protendido, excluídas aquelas em que se empregam concreto leve, pesado ou outros especiais;
- Norma ABNT NBR 6120/2019, que estabelece as ações mínimas a serem consideradas no projeto de estruturas de edificações, qualquer que seja sua classe e destino, salvo os casos previstos em Normas Brasileiras específicas;
- Norma ABNT NBR 6122/2022, que estabelece e especifica os requisitos a serem observados no projeto e na execução de fundações de todas as estruturas da engenharia civil;
- Norma ABNT NBR 6123/2023, que fixa as condições exigíveis na consideração das forças devidas à ação estática e dinâmica do vento, para efeitos de cálculo de edificações;
- Norma ABNT NBR 7480/2024, que estabelece os requisitos exigidos para encomenda, fabricação e fornecimento de barras e fios de aço destinados a armaduras para estruturas de concreto armado, com ou sem revestimento superficial;
- Norma ABNT NBR 8681/2025, que estabelece os requisitos exigíveis na verificação da segurança das estruturas usuais da construção civil e estabelece as definições e os critérios de quantificação das ações e das resistências a serem consideradas no projeto das estruturas de edificações, quaisquer que sejam sua classe e destino, salvo os casos previstos em Normas Brasileiras específicas;

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

- Norma ABNT NBR 8800/2024, que estabelece os requisitos básicos que devem ser obedecidos no projeto à temperatura ambiente de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edificações;
- Norma ABNT NBR 14931/2023, que estabelece os requisitos gerais para a execução de estruturas de concreto. Em particular, esta norma define requisitos detalhados para a execução de obras de concreto, cujos projetos foram elaborados de acordo com a ABNT NBR 6118/2023;
- Norma ABNT NBR 15696/2025, que fixa os procedimentos e condições que devem ser obedecidos na execução das estruturas provisórias que servem de fôrmas e escoramentos, para a execução de estruturas de concreto moldadas in loco.

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

ANEXO I – CÁLCULOS

- **ESCADA EXTERNA**

Resumo de resultados

Cargas verticais:

Peso próprio = 17.19 tf

Adicional = 4.01 tf

Acidental = 4.21 tf

Total = 25.42 tf

Área aproximada = 14.05 m²

Relação = 1809.42 kgf/m²

AVISO: Relação de carga por área não usual para edifícios

Deslocamento horizontal máximo do centro de massa (Vento):

X+ = 0.01 cm (limite 0.24)

X- = 0.01 cm (limite 0.24)

Y+ = 0.04 cm (limite 0.24)

Y- = 0.04 cm (limite 0.24)

Deslocamento relativo máximo do centro de massa (Vento):

Nível 655,60 - Y- = 0.03 cm (limite 0.44)

Verificação de estabilidade (Gama-Z):

X+ = 1.02 (limite 1.10)

X- = 1.03 (limite 1.10)

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Y+ = 1.02 (limite 1.10)

Y- = 1.02 (limite 1.10)

Análise de 2ª ordem:

Processo P-Delta

Deslocamentos no topo da edificação:

Vento X+: 0.04 »» 0.04 (+1.42%)

Vento X-: 0.04 »» 0.04 (+1.42%)

Vento Y+: 0.30 »» 0.30 (+1.50%)

Vento Y-: 0.30 »» 0.30 (+1.50%)

Desaprumo X+: 0.02 »» 0.02 (+1.39%)

Desaprumo X-: 0.02 »» 0.02 (+1.39%)

Desaprumo Y+: 0.02 »» 0.02 (+1.60%)

Desaprumo Y-: 0.02 »» 0.02 (+1.60%)

Pavimento Nível 651,90

Relatório de Resultados das Sapatas

Nível 651,90	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 1		cobr = 4.00 cm	

Nome	Dimensões		Armaduras inferiores		Armaduras superiores	
	B (cm) H (cm)	H0 (cm) H1 (cm)	Dir. B	Dir. H	Dir. B	Dir. H
S1	80.00 80.00	50.00 50.00	4 ø 8.0 c/20 (2.01 cm²)	4 ø 8.0 c/20 (2.01 cm²)		
S2	90.00 90.00	50.00 50.00	5 ø 8.0 c/20 (2.51 cm²)	5 ø 8.0 c/20 (2.51 cm²)		
S3	100.00 100.00	50.00 50.00	5 ø 8.0 c/20 (2.51 cm²)	5 ø 8.0 c/20 (2.51 cm²)		
S4	80.00 80.00	50.00 50.00	4 ø 8.0 c/20 (2.01 cm²)	4 ø 8.0 c/20 (2.01 cm²)		
S5	80.00 80.00	50.00 50.00	4 ø 8.0 c/20 (2.01 cm²)	4 ø 8.0 c/20 (2.01 cm²)		
S6	90.00 90.00	50.00 50.00	5 ø 8.0 c/20 (2.51 cm²)	5 ø 8.0 c/20 (2.51 cm²)		
S7	100.00	50.00	5 ø 8.0 c/20	5 ø 8.0 c/20		

	100.00	50.00	(2.51 cm²)	(2.51 cm²)		
S8	80.00 80.00	50.00 50.00	4 ø 8.0 c/20 (2.01 cm²)	4 ø 8.0 c/20 (2.01 cm²)		

Relatório de Cálculos das Sapatas

Nível 651,90	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 1		cobr = 4.00 cm	

Esforços e pressões

Nome	MB MH (tf.m)	FB FH (tf)	Carga Carga total (tf)	Pressão Sig1 (kgf/cm²)	Pressão Sig2 (kgf/cm²)	Pressão Sig3 (kgf/cm²)	Pressão Sig4 (kgf/cm²)
S1	0.00 0.00	0.58 0.16	2.33 4.09	0.00 (lim = 1.00)	0.00 (lim = 1.00)	1.00 (lim = 1.00)	1.00 (lim = 1.00)
S2	0.03 0.03	0.14 0.08	4.72 6.97	0.86 (lim = 1.00)	0.91 (lim = 1.00)	0.86 (lim = 1.00)	0.81 (lim = 1.00)
S3	0.15 0.19	0.19 0.24	5.42 8.21	0.81 (lim = 1.00)	0.98 (lim = 1.00)	0.77 (lim = 1.00)	0.60 (lim = 1.00)
S4	0.07 0.14	0.13 0.15	2.12 3.88	0.67 (lim = 1.00)	0.83 (lim = 1.00)	0.54 (lim = 1.00)	0.38 (lim = 1.00)
S5	0.00 0.00	0.58 0.16	2.33 4.09	0.00 (lim = 1.00)	0.00 (lim = 1.00)	1.00 (lim = 1.00)	1.00 (lim = 1.00)
S6	0.03 0.03	0.14 0.08	4.72 6.97	0.86 (lim = 1.00)	0.91 (lim = 1.00)	0.86 (lim = 1.00)	0.81 (lim = 1.00)
S7	0.15 0.19	0.19 0.24	5.42 8.21	0.98 (lim = 1.00)	0.81 (lim = 1.00)	0.60 (lim = 1.00)	0.77 (lim = 1.00)
S8	0.07 0.14	0.13 0.15	2.12 3.88	0.83 (lim = 1.00)	0.67 (lim = 1.00)	0.38 (lim = 1.00)	0.54 (lim = 1.00)

Estabilidade

Nome	Tombamento B		Tombamento H		Deslizamento		Arrancamento	
	Mrd Msd (tf.m)	Mrd / Msd	Mrd Msd (tf.m)	Mrd / Msd	Frd Fsd (tf)	Frd / Fsd	Nt (tf)	Ns (tf)
S1					2.88 0.61	4.76 lim = (1.50)		
S2	3.13 0.03	99.59 (lim = 1.50)	3.13 0.03	99.59 (lim = 1.50)	3.65 0.16	22.49 lim = (1.50)		
S3	3.23 0.15	21.40 (lim = 1.50)	3.23 0.19	17.34 (lim = 1.50)	4.50 0.31	14.71 lim = (1.50)		
S4	1.48 0.07	20.23 (lim = 1.50)	1.37 0.14	9.78 (lim = 1.50)	2.88 0.18	15.73 lim = (1.50)		
S5					2.88 0.61	4.76 lim = (1.50)		
S6	3.13 0.03	99.59 (lim = 1.50)	3.13 0.03	99.59 (lim = 1.50)	3.65 0.16	22.49 lim = (1.50)		
S7	3.23 0.15	21.40 (lim = 1.50)	3.23 0.19	17.34 (lim = 1.50)	4.50 0.31	14.71 lim = (1.50)		
S8	1.48	20.23	1.37	9.78	2.88	15.73		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	0.07	(lim = 1.50)	0.14	(lim = 1.50)	0.18	lim = (1.50)		

Verificação de tensão em área reduzida

Nome	Interface pilar-fundação		
	Força solicitante (tf)	Força resistente (tf)	Condição
S1	3.15	85.71	OK
S2	6.33	282.86	OK
S3	7.26	282.86	OK
S4	2.83	282.86	OK
S5	3.15	85.71	OK
S6	6.33	282.86	OK
S7	7.26	282.86	OK
S8	2.83	282.86	OK

Dimensionamento

Nome	Armaduras inferiores		Armaduras superiores	
	Dir. B	Dir. H	Dir. B	Dir. H
	Md (tf.m/m) As (cm²/m)	Md (tf.m/m) As (cm²/m)	Md (tf.m/m) A's (cm²/m)	Md (tf.m/m) A's (cm²/m)
S1	1.37 1.20	0.60 0.53	0.00 0.00	0.00 0.00
S2	0.99 0.87	0.99 0.87	0.00 0.00	0.00 0.00
S3	1.24 1.08	1.27 1.11	0.00 0.00	0.00 0.00
S4	0.48 0.43	0.53 0.47	0.00 0.00	0.00 0.00
S5	1.37 1.20	0.60 0.53	0.00 0.00	0.00 0.00
S6	0.99 0.87	0.99 0.87	0.00 0.00	0.00 0.00
S7	1.24 1.08	1.27 1.11	0.00 0.00	0.00 0.00
S8	0.48 0.43	0.53 0.47	0.00 0.00	0.00 0.00

Resultados dos Pilares

Nível 651,90	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 1		cobr = 2.50 cm	

Dados				Resultados					
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	leb vínc leh vínc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (tf.m)	MHd topo MHd base (tf.m)	As b Armaduras As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P1 1:25	20.00 X	0.00 150.00	150.00 RR	3.15 -0.15	0.33 0.00	0.26 0.93	1.57 2 ø 10.0	ø 5.0 c/12	25.95 25.95

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	20.00		150.00 RR				1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0		
P2 1:25	20.00 X 20.00	0.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	6.33 1.89	0.31 0.00	0.17 0.00	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	25.95 25.95
P3 1:25	20.00 X 20.00	0.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	7.26 3.33	0.19 0.21	0.23 0.25	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	25.95 25.95
P4 1:25	20.00 X 20.00	0.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	2.83 1.50	0.16 0.10	0.11 0.19	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	25.95 25.95
P5 1:25	20.00 X 20.00	0.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	3.15 -0.15	0.33 0.00	0.26 0.93	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	25.95 25.95
P6 1:25	20.00 X 20.00	0.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	6.33 1.89	0.31 0.00	0.17 0.00	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	25.95 25.95
P7 1:25	20.00 X 20.00	0.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	7.26 3.33	0.19 0.21	0.23 0.25	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	25.95 25.95
P8 1:25	20.00 X 20.00	0.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	2.83 1.50	0.16 0.10	0.11 0.19	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	25.95 25.95

Cálculo do Pilar P1

Pavimento Nível 651,90 - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 20.00 cm h = 20.00 cm Cobrimento = 4.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.12

Dimensionamento da armadura longitudinal

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 150.00 cm Esbeltez = 25.95	Msdtopo = 0.33 tf.m Msdbase = 0.00 tf.m	Ndmax = 3.15 tf Ndmin = -0.15 tf ni = 0.04 Gama-n = 1.00 Td = 0.00 tf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR le = 150.00 cm Esbeltez = 25.95	Msdtopo = 0.26 tf.m Msdbase = 0.93 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de base

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.33 Msdcentro = 0.20 Msdbase = 0.00 lambda1 = 52.67	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.01 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.07 M2d,mín = 0.00	2 ø 10.0 2 ø 10.0 4ø10.0 3.14 cm² 0.8 %	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V3+0.84D3 Msd(x) = 0.00 tf.m Msd(y) = 0.93 tf.m Mrd(x) = 0.00 tf.m Mrd(y) = 1.22 tf.m Mrd/Msd=1.32
H	Msdtopo = 0.26 Msdcentro = 0.45 Msdbase = 0.93 lambda1 = 88.74	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.02 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.07 M2d,mín = 0.00		

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.22 tf VBd base = 0.22 tf VHd topo = 0.79 tf VHd base = 0.79 tf Gama-n = 1.00	Td = 0.00 tf.m Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.22 tf VRd2 = 15.27 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.47 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.79 tf VRd2 = 15.27 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.47 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.05

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 15.00 cm	Vmin = 1.36 tf	Vsw = 0.00 tf

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	Vc0 = 2.61 tf k = 1.00 Vc = 2.61 tf	Aswmin = 2.32 cm²/m	Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 15.00 cm Vc0 = 2.61 tf k = 1.00 Vc = 2.61 tf	Vmin = 1.36 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 5.00 cm Ae = 100.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 2.32 cm²/m ø 5.0 c/12

Cálculo do Pilar P2

Pavimento Nível 651,90 - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 20.00 cm h = 20.00 cm Cobrimento = 2.50 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.12

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 150.00 cm Esbeltez = 25.95	Msdtopo = 0.31 tf.m Msdbase = 0.00 tf.m	Ndmax = 6.33 tf Ndmin = 1.89 tf ni = 0.07 Gama-n = 1.00 Td = 0.00 tf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR le = 150.00 cm Esbeltez = 25.95	Msdtopo = 0.17 tf.m Msdbase = 0.00 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de topo

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.30 Msdcentro = 0.18 Msdbase = 0.00 lambda1 = 56.85	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.01 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.04 M2d,mín = 0.00	2 ø 10.0 2 ø 10.0 4ø10.0 3.14 cm² 0.8 %	G1+G2+1.4V4+0.84D4 Msd(x) = 0.30 tf.m Msd(y) = 0.13 tf.m Mrd(x) = 1.14 tf.m Mrd(y) = 0.52 tf.m Mrd/Msd=3.84
H	Msdtopo = 0.13 Msdcentro = 0.08 Msdbase = 0.00	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00	M1d,mín = 0.04 M2d,mín = 0.00		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	lambda1 = 48.53	M2d = 0.01 Mcd = 0.00			

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.20 tf VBd base = 0.20 tf VHd topo = 0.11 tf VHd base = 0.11 tf Gama-n = 1.00	Td = 0.00 tf.m Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.20 tf VRd2 = 16.80 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.80 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.11 tf VRd2 = 16.80 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.80 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 16.50 cm Vc0 = 2.87 tf k = 2.00 Vc = 5.74 tf	Vmin = 1.50 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 16.50 cm Vc0 = 2.87 tf k = 1.98 Vc = 5.67 tf	Vmin = 1.50 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 5.00 cm Ae = 169.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 2.32 cm²/m ø 5.0 c/12

Cálculo do Pilar P3

Pavimento Nível 651,90 - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 20.00 cm h = 20.00 cm Cobrimento = 4.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.12

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

B	Vínculo = RR le = 150.00 cm Esbeltez = 25.95	Msdtopo = 0.19 tf.m Msdbase = 0.21 tf.m	Ndmax = 7.26 tf Ndmin = 3.33 tf ni = 0.08 Gama-n = 1.00 Td = 0.00 tf.m (Asl = 0.01 cm²)
H	Vínculo = RR le = 150.00 cm Esbeltez = 25.95	Msdtopo = 0.23 tf.m Msdbase = 0.25 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de base

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.19 Msdcentro = 0.08 Msdbase = 0.21 lambda1 = 69.35	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.01 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.10 M2d,mín = 0.00	2 ø 10.0 2 ø 10.0 4ø10.0 3.14 cm² 0.8 %	1.3G1+1.4G2+1.4V4+0.84D4 Msd(x) = 0.21 tf.m Msd(y) = 0.25 tf.m Mrd(x) = 0.87 tf.m Mrd(y) = 1.02 tf.m Mrd/Msd=4.12
H	Msdtopo = 0.22 Msdcentro = 0.10 Msdbase = 0.25 lambda1 = 70.56	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.01 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.10 M2d,mín = 0.00		

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.27 tf VBd base = 0.27 tf VHd topo = 0.32 tf VHd base = 0.32 tf Gama-n = 1.00	Td = 0.00 tf.m Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.27 tf VRd2 = 15.27 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.47 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
H	Vd = 0.32 tf VRd2 = 15.27 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.47 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 15.00 cm Vc0 = 2.61 tf k = 2.00 Vc = 5.21 tf	Vmin = 1.36 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 15.00 cm Vc0 = 2.61 tf	Vmin = 1.36 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	k = 1.88 Vc = 4.90 tf		

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 5.00 cm Ae = 100.00 cm²	A90 = 0.02 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 2.32 cm²/m ø 5.0 c/12

Cálculo do Pilar P4

Pavimento Nível 651,90 - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 20.00 cm h = 20.00 cm Cobrimento = 4.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.12

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 150.00 cm Esbeltez = 25.95	Msdtopo = 0.16 tf.m Msdbase = 0.10 tf.m	Ndmax = 2.83 tf Ndmin = 1.50 tf ni = 0.03 Gama-n = 1.00 Td = 0.00 tf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR le = 150.00 cm Esbeltez = 25.95	Msdtopo = 0.11 tf.m Msdbase = 0.19 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de base

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.09 Msdcentro = 0.04 Msdbase = 0.02 lambda1 = 54.40	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.01 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.05 M2d,mín = 0.00	2 ø 10.0 2 ø 10.0 4ø10.0 3.14 cm² 0.8 %	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V4+0.84D4 Msd(x) = 0.02 tf.m Msd(y) = 0.19 tf.m Mrd(x) = 0.13 tf.m Mrd(y) = 1.15 tf.m Mrd/Msd=6.00
H	Msdtopo = 0.11 Msdcentro = 0.08 Msdbase = 0.19 lambda1 = 74.70	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.01	M1d,mín = 0.05 M2d,mín = 0.00		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

		Mcd = 0.00			

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.17 tf VBd base = 0.17 tf VHd topo = 0.20 tf VHd base = 0.20 tf Gama-n = 1.00	Td = 0.00 tf.m Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.17 tf VRd2 = 15.27 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.47 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.20 tf VRd2 = 15.27 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.47 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 15.00 cm Vc0 = 2.61 tf k = 1.66 Vc = 4.33 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 15.00 cm Vc0 = 2.61 tf k = 1.51 Vc = 3.93 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 5.00 cm Ae = 100.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Cálculo do Pilar P5

Pavimento Nível 651,90 - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 20.00 cm h = 20.00 cm Cobrimento = 4.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.12

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

B	Vínculo = RR le = 150.00 cm Esbeltez = 25.95	Msdtopo = 0.33 tf.m Msdbase = 0.00 tf.m	Ndmax = 3.15 tf Ndmin = -0.15 tf ni = 0.04 Gama-n = 1.00 Td = 0.00 tf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR le = 150.00 cm Esbeltez = 25.95	Msdtopo = 0.26 tf.m Msdbase = 0.93 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de base

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.33 Msdcentro = 0.20 Msdbase = 0.00 lambda1 = 52.67	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.01 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.07 M2d,mín = 0.00	2 ø 10.0 2 ø 10.0 4ø10.0 3.14 cm² 0.8 %	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V4+0.84D4 Msd(x) = 0.00 tf.m Msd(y) = 0.93 tf.m Mrd(x) = 0.00 tf.m Mrd(y) = 1.22 tf.m Mrd/Msd=1.32
H	Msdtopo = 0.26 Msdcentro = 0.45 Msdbase = 0.93 lambda1 = 88.74	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.02 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.07 M2d,mín = 0.00		

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.22 tf VBd base = 0.22 tf VHd topo = 0.79 tf VHd base = 0.79 tf Gama-n = 1.00	Td = 0.00 tf.m Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.22 tf VRd2 = 15.27 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.47 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.79 tf VRd2 = 15.27 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.47 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.05

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 15.00 cm Vc0 = 2.61 tf	Vmin = 1.36 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	k = 1.00 Vc = 2.61 tf		
H	d = 15.00 cm Vc0 = 2.61 tf k = 1.00 Vc = 2.61 tf	Vmin = 1.36 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 5.00 cm Ae = 100.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 2.32 cm²/m ø 5.0 c/12

Cálculo do Pilar P6

Pavimento Nível 651,90 - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 20.00 cm h = 20.00 cm Cobrimento = 2.50 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.12

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 150.00 cm Esbeltez = 25.95	Msdtopo = 0.31 tf.m Msdbase = 0.00 tf.m	Ndmax = 6.33 tf Ndmin = 1.89 tf ni = 0.07 Gama-n = 1.00 Td = 0.00 tf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR le = 150.00 cm Esbeltez = 25.95	Msdtopo = 0.17 tf.m Msdbase = 0.00 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de topo

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.30 Msdcentro = 0.18 Msdbase = 0.00 lambda1 = 56.85	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.01 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.04 M2d,mín = 0.00	2 ø 10.0 2 ø 10.0 4ø10.0 3.14 cm² 0.8 %	G1+G2+1.4V3+0.84D3 Msd(x) = 0.30 tf.m Msd(y) = 0.13 tf.m Mrd(x) = 1.14 tf.m Mrd(y) = 0.52 tf.m Mrd/Msd=3.84
H	Msdtopo = 0.13 Msdcentro = 0.08 Msdbase = 0.00	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.01	M1d,mín = 0.04 M2d,mín = 0.00		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	lambda1 = 48.53	Mcd = 0.00			

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.20 tf VBd base = 0.20 tf VHd topo = 0.11 tf VHd base = 0.11 tf Gama-n = 1.00	Td = 0.00 tf.m Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.20 tf VRd2 = 16.80 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.80 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.11 tf VRd2 = 16.80 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.80 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 16.50 cm Vc0 = 2.87 tf k = 2.00 Vc = 5.74 tf	Vmin = 1.50 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 16.50 cm Vc0 = 2.87 tf k = 1.98 Vc = 5.67 tf	Vmin = 1.50 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 5.00 cm Ae = 169.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 2.32 cm²/m ø 5.0 c/12

Cálculo do Pilar P7

Pavimento Nível 651,90 - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 20.00 cm h = 20.00 cm Cobrimento = 4.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.12

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

B	Vínculo = RR le = 150.00 cm Esbeltez = 25.95	Msdtopo = 0.19 tf.m Msdbase = 0.21 tf.m	Ndmax = 7.26 tf Ndmin = 3.33 tf ni = 0.08 Gama-n = 1.00 Td = 0.00 tf.m (Asl = 0.01 cm²)
H	Vínculo = RR le = 150.00 cm Esbeltez = 25.95	Msdtopo = 0.23 tf.m Msdbase = 0.25 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de base

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.19 Msdcentro = 0.08 Msdbase = 0.21 lambda1 = 69.35	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.01 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.10 M2d,mín = 0.00	2 ø 10.0 2 ø 10.0 4ø10.0 3.14 cm² 0.8 %	1.3G1+1.4G2+1.4V3+0.84D3 Msd(x) = 0.21 tf.m Msd(y) = 0.25 tf.m Mrd(x) = 0.87 tf.m Mrd(y) = 1.02 tf.m Mrd/Msd=4.12
H	Msdtopo = 0.22 Msdcentro = 0.10 Msdbase = 0.25 lambda1 = 70.56	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.01 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.10 M2d,mín = 0.00		

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.27 tf VBd base = 0.27 tf VHd topo = 0.32 tf VHd base = 0.32 tf Gama-n = 1.00	Td = 0.00 tf.m Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.27 tf VRd2 = 15.27 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.47 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
H	Vd = 0.32 tf VRd2 = 15.27 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.47 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 15.00 cm Vc0 = 2.61 tf k = 2.00 Vc = 5.21 tf	Vmin = 1.36 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 15.00 cm Vc0 = 2.61 tf	Vmin = 1.36 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	k = 1.88 Vc = 4.90 tf		

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 5.00 cm Ae = 100.00 cm²	A90 = 0.02 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 2.32 cm²/m ø 5.0 c/12

Cálculo do Pilar P8

Pavimento Nível 651,90 - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 20.00 cm h = 20.00 cm Cobrimento = 4.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.12

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 150.00 cm Esbeltez = 25.95	Msdtopo = 0.16 tf.m Msdbase = 0.10 tf.m	Ndmax = 2.83 tf Ndmin = 1.50 tf ni = 0.03 Gama-n = 1.00 Td = 0.00 tf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR le = 150.00 cm Esbeltez = 25.95	Msdtopo = 0.11 tf.m Msdbase = 0.19 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de base

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.09 Msdcentro = 0.04 Msdbase = 0.02 lambda1 = 54.40	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.01 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.05 M2d,mín = 0.00	2 ø 10.0 2 ø 10.0 4ø10.0 3.14 cm² 0.8 %	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V3+0.84D3 Msd(x) = 0.02 tf.m Msd(y) = 0.19 tf.m Mrd(x) = 0.13 tf.m Mrd(y) = 1.15 tf.m Mrd/Msd=6.00
H	Msdtopo = 0.11 Msdcentro = 0.08 Msdbase = 0.19 lambda1 = 74.70	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.01	M1d,mín = 0.05 M2d,mín = 0.00		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

		Mcd = 0.00			

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.17 tf VBd base = 0.17 tf VHd topo = 0.20 tf VHd base = 0.20 tf Gama-n = 1.00	Td = 0.00 tf.m Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.17 tf VRd2 = 15.27 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.47 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.20 tf VRd2 = 15.27 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.47 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 15.00 cm Vc0 = 2.61 tf k = 1.66 Vc = 4.33 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 15.00 cm Vc0 = 2.61 tf k = 1.51 Vc = 3.93 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 5.00 cm Ae = 100.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Cálculo dos Pilares

Nível 651,90	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 1		cobr = 2.50 cm	

Pilar	Seção (cm)	vínc esb B vínc esb H	Nd máx Nd mín (tf)	Msd(x) Msd(y) (tf.m)	Mrd(x) Mrd(y) (tf.m)	Mrd/Msd	As b As h (cm²)
P1	20.00 X 20.00	RR 25.95 RR	3.15 -0.15	0.00 0.93	0.00 1.22	1.32	1.57 (2 ø 10.0) 1.57

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

		25.95					(2 ø 10.0)
P2	20.00 X 20.00	RR 25.95 RR 25.95	6.33 1.89	0.30 0.13	1.14 0.52	3.84	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P3	20.00 X 20.00	RR 25.95 RR 25.95	7.26 3.33	0.21 0.25	0.87 1.02	4.12	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P4	20.00 X 20.00	RR 25.95 RR 25.95	2.83 1.50	0.02 0.19	0.13 1.15	6.00	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P5	20.00 X 20.00	RR 25.95 RR 25.95	3.15 -0.15	0.00 0.93	0.00 1.22	1.32	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P6	20.00 X 20.00	RR 25.95 RR 25.95	6.33 1.89	0.30 0.13	1.14 0.52	3.84	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P7	20.00 X 20.00	RR 25.95 RR 25.95	7.26 3.33	0.21 0.25	0.87 1.02	4.12	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P8	20.00 X 20.00	RR 25.95 RR 25.95	2.83 1.50	0.02 0.19	0.13 1.15	6.00	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)

Quadro de Cargas e Taxa de Compressão Permanente nos Pilares

Nível 651,90						
Pilares	Seção (cm)	Nmáx (tf)	Nmin (tf)	Nperm (tf)	Taxa de compressão (bruta)	Taxa de compressão (homogeneizada)
P1	20x20	2.33	0.00	1.87	0.02	0.02
P2	20x20	4.72	0.00	4.75	0.06	0.05
P3	20x20	5.42	0.00	5.80	0.07	0.06
P4	20x20	2.12	0.00	2.42	0.03	0.02
P5	20x20	2.33	0.00	1.87	0.02	0.02
P6	20x20	4.72	0.00	4.75	0.06	0.05
P7	20x20	5.42	0.00	5.80	0.07	0.06
P8	20x20	2.12	0.00	2.42	0.03	0.02

Vigas do pavimento Nível 651,90

Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (tf.m)	As	Als	Md (tf.m)	As	Als	
VB1	0.22 0.19 0.23	3 ø 12.5 2 ø 12.5 2 ø 12.5	3 ø 12.5	-0.33 -0.48 -0.01	3 ø 12.5 2 ø 10.0 2 ø 10.0	3 ø 12.5	
VB2	0.22 0.19 0.23	3 ø 12.5 2 ø 12.5 2 ø 12.5	3 ø 12.5	-0.33 -0.48 -0.01	3 ø 12.5 2 ø 10.0 2 ø 10.0	3 ø 12.5	
VB3	0.65	2 ø 10.0		-0.69	2 ø 10.0		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

				-0.69	2 ø 10.0		
VB4	0.62	2 ø 10.0		-0.69 -0.69	2 ø 10.0 2 ø 10.0		
VB5	0.28	2 ø 10.0		-0.42 -0.42	2 ø 10.0 2 ø 10.0		
VB6	0.43	2 ø 10.0		-0.17 -0.17	2 ø 10.0 2 ø 10.0		19

Esforços da Viga VB1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
		20.00						
1	149.00 129.00	129.00	0.20	0.00	0.00	0.00		
P2		20.00						
2	375.00 355.00	355.00	0.20	0.00	0.00	0.00		
P3		20.00						
3	327.00 307.00	307.00	0.20	0.00	0.00	0.00		
P4		20.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
1	0.00	-0.79	0.48			0.22	0.00 -0.23
P2				0.70			
2	0.00	-0.60	0.52		0.19		-0.33 -0.31
P3				0.81			
3	0.00	-0.21	0.60		0.23	0.11	-0.48 -0.01

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

P4				0.23			

Esforços da Viga VB2

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
		20.00						
1	149.00 129.00	129.00	0.20	0.00	0.00	0.00		
P6		20.00						
2	375.00 355.00	355.00	0.20	0.00	0.00	0.00		
P7		20.00						
3	327.00 307.00	307.00	0.20	0.00	0.00	0.00		
P8		20.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
1	0.00	-0.79	0.48			0.22	0.00 -0.23
P6				0.70			
2	0.00	-0.60	0.52		0.19		-0.33 -0.31
P7				0.81			
3	0.00	-0.21	0.60		0.23	0.11	-0.48 -0.01
P8				0.23			

Esforços da Viga VB3

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P5		20.00						
1	150.00 130.00	130.00	0.20	0.00	0.00	0.00		
P1		20.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P5				0.33			
1	0.00	-0.01	1.09			0.65 0.65	-0.69 -0.69
P1				0.33			

Esforços da Viga VB4

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P6		20.00						
1	150.00 130.00	130.00	0.20	0.00	0.00	0.00		
P2		20.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P6				0.33			
1	0.00	-0.03	1.06			0.62 0.62	-0.69 -0.69
P2				0.33			

Esforços da Viga VB5

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P7		20.00						
1	150.00 130.00	130.00	0.20	0.00	0.00	0.00		
P3		20.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P7				0.24			
1	0.00	-0.26	0.65			0.28 0.28	-0.42 -0.42
P3				0.24			

Esforços da Viga VB6

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P8		20.00						
1	150.00 130.00	130.00	0.20	0.00	1.60	0.50		
P4		20.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P8				1.51			
1	0.14	0.00	2.35		0.43		-0.17 -0.17
P4				1.51			

Resultados da Viga VB1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
	20.00								0.00
1	129.00	20.00 x 40.00	3 ø 12.5 3.46	3 ø 12.5 3.46		ø 5.0 c/ 16			0.00
P2	20.00		3 ø 12.5 3.46	3 ø 12.5 3.46					0.00
2	355.00	20.00 x 40.00	2 ø 12.5 1.20			ø 5.0 c/ 16			0.00
P3	20.00			2 ø 10.0 1.20					0.01
3	307.00	20.00 x 40.00	2 ø 12.5 1.20			ø 5.0 c/ 16			0.00
P4	20.00			2 ø 10.0					0.00

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

				1.20					

Resultados da Viga VB2

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
	20.00								0.00
1	129.00	20.00 x 40.00	3 ø 12.5 3.46	3 ø 12.5 3.46		ø 5.0 c/ 16			0.00
P6	20.00		3 ø 12.5 3.46	3 ø 12.5 3.46					0.00
2	355.00	20.00 x 40.00	2 ø 12.5 1.20			ø 5.0 c/ 16			0.00
P7	20.00			2 ø 10.0 1.20					0.01
3	307.00	20.00 x 40.00	2 ø 12.5 1.20			ø 5.0 c/ 16			0.00
P8	20.00			2 ø 10.0 1.20					0.00

Resultados da Viga VB3

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P5	20.00			2 ø 10.0 1.20					0.00
1	130.00	20.00 x 40.00	2 ø 10.0 1.20			ø 5.0 c/ 16			0.00
P1	20.00			2 ø 10.0 1.20					0.00

Resultados da Viga VB4

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P6	20.00			2 ø 10.0 1.20					0.00
1	130.00	20.00 x 40.00	2 ø 10.0 1.20			ø 5.0 c/ 16			0.00
P2	20.00			2 ø 10.0 1.20					0.00

Resultados da Viga VB5

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P7	20.00			2 ø 10.0 1.20					0.00
1	130.00	20.00 x 40.00	2 ø 10.0 1.20			ø 5.0 c/ 16			0.00
P3	20.00			2 ø 10.0 1.20					0.00

Resultados da Viga VB6

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P8	20.00			2 ø 10.0 1.20					0.00
1	130.00	20.00 x 40.00	2 ø 10.0 1.20			ø 5.0 c/ 16			0.00

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

P4	20.00			2 ø 10.0 1.20					0.00

Cálculo da viga VB1

Pavimento Nível 651,90 - Lance 1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 20.00 cm h = 40.00 cm	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm			Fd = 0.95 tf situação: GE Meq = 0.16 tf.m As = 3.46 cm² A's = 3.46 cm² yLN = 0.05 cm	As = 3.46 cm² (3ø12.5 - 3.68 cm²) d = 36.38 cm % armad. = 0.46 A's = 3.46 cm² (3ø12.5 - 3.68 cm²) F = 0.41 tf M = 0.11 tf.m fiss = 0.00 mm
2 2-2	retangular bw = 20.00 cm h = 40.00 cm	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm				As = 1.20 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 36.38 cm % armad. = 0.31 F = 0.32 tf M = 0.14 tf.m fiss = 0.00 mm
3 3-3	retangular bw = 20.00 cm h = 40.00 cm	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm²				As = 1.20 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 36.38 cm

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

		yLN = 1.23 cm				% armad. = 0.31 F = 0.11 tf M = 0.16 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.00 tf.m As = 0.00 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.00 cm			
2	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm		Fd = 0.95 tf situação: GE Meq = 0.16 tf.m As = 3.46 cm² A's = 3.46 cm² yLN = 0.13 cm	As = 3.46 cm² (3ø12.5 - 3.68 cm²) d = 36.38 cm % armad. = 0.46 A's = 3.46 cm² (3ø12.5 - 3.68 cm²) F = 0.41 tf M = 0.23 tf.m fiss = 0.00 mm
3	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm			As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.32 tf M = 0.34 tf.m fiss = 0.01 mm
4	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm			As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.11 tf M = 0.00 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 0.48 tf VRd2 = 37.04 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 2.62 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
2 2-2	Vd = 0.52 tf VRd2 = 37.04 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 2.62 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
3 3-3	Vd = 0.60 tf VRd2 = 37.04 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 2.62 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 36.38 cm Vc0 = 6.32 tf k = 0.00		Vmin = 3.68 tf Aswmin = 2.32 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			
2 2-2	d = 36.38 cm Vc0 = 6.32 tf k = 1.00		Vmin = 3.68 tf Aswmin = 2.32 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			
3 3-3	d = 36.38 cm Vc0 = 6.32 tf k = 0.00		Vmin = 3.68 tf Aswmin = 2.32 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Cálculo da viga VB2

Pavimento Nível 651,90 - Lance 1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	retangular	Md = 1.61 tf.m			Fd = 0.95 tf situação: GE	As = 3.46 cm²

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

1-1	bw = 20.00 cm h = 40.00 cm	As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm			Meq = 0.16 tf.m As = 3.46 cm² A's = 3.46 cm² yLN = 0.05 cm	(3ø12.5 - 3.68 cm²) d = 36.38 cm % armad. = 0.46 A's = 3.46 cm² (3ø12.5 - 3.68 cm²) F = 0.41 tf M = 0.11 tf.m fiss = 0.00 mm
2 2-2	retangular bw = 20.00 cm h = 40.00 cm	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm				As = 1.20 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 36.38 cm % armad. = 0.31 F = 0.32 tf M = 0.14 tf.m fiss = 0.00 mm
3 3-3	retangular bw = 20.00 cm h = 40.00 cm	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm				As = 1.20 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 36.38 cm % armad. = 0.31 F = 0.11 tf M = 0.16 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.00 tf.m As = 0.00 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.00 cm			
2	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm²		Fd = 0.95 tf situação: GE Meq = 0.16 tf.m	As = 3.46 cm² (3ø12.5 - 3.68 cm²)

	yLN = 1.23 cm		As = 3.46 cm² A's = 3.46 cm² yLN = 0.13 cm	d = 36.38 cm % armad. = 0.46 A's = 3.46 cm² (3ø12.5 - 3.68 cm²) F = 0.41 tf M = 0.23 tf.m fiss = 0.00 mm
3	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm			As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.32 tf M = 0.34 tf.m fiss = 0.01 mm
4	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm			As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.11 tf M = 0.00 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 0.48 tf VRd2 = 37.04 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 2.62 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
2 2-2	Vd = 0.52 tf VRd2 = 37.04 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 2.62 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
3 3-3	Vd = 0.60 tf VRd2 = 37.04 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 2.62 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02

Vão	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
trechos	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 36.38 cm Vc0 = 6.32 tf k = 0.00		Vmin = 3.68 tf			

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

			Aswmin = 2.32 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			
2 2-2	d = 36.38 cm Vc0 = 6.32 tf k = 1.00		Vmin = 3.68 tf Aswmin = 2.32 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			
3 3-3	d = 36.38 cm Vc0 = 6.32 tf k = 0.00		Vmin = 3.68 tf Aswmin = 2.32 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Cálculo da viga VB3

Pavimento Nível 651,90 - Lance 1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 20.00 cm h = 40.00 cm	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm				As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.00 tf M = 0.12 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm			As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

				% armad. = 0.20 F = 0.00 tf M = 0.16 tf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm			As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.00 tf M = 0.16 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 1.09 tf VRd2 = 37.17 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 2.70 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 36.50 cm Vc0 = 6.34 tf k = 0.00		Vmin = 3.69 tf Aswmin = 2.32 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Cálculo da viga VB4

Pavimento Nível 651,90 - Lance 1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 20.00 cm h = 40.00 cm	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm				As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.02 tf M = 0.11 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm			As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.02 tf M = 0.16 tf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm			As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.02 tf M = 0.16 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 1.06 tf VRd2 = 37.17 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 2.70 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 36.50 cm Vc0 = 6.34 tf k = 0.00		Vmin = 3.69 tf Aswmin = 2.32 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Cálculo da viga VB5

Pavimento Nível 651,90 - Lance 1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 20.00 cm h = 40.00 cm	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm				As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.16 tf M = 0.02 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm			As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

				% armad. = 0.20 F = 0.16 tf M = 0.13 tf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm			As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.16 tf M = 0.13 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 0.65 tf VRd2 = 37.17 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 2.70 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 36.50 cm Vc0 = 6.34 tf k = 1.00		Vmin = 3.69 tf Aswmin = 2.32 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Cálculo da viga VB6

Pavimento Nível 651,90 - Lance 1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Final
1 1-1	retangular bw = 20.00 cm h = 40.00 cm	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm		As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.00 tf M = 0.28 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Final
1	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm	As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.00 tf M = 0.10 tf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm	As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.00 tf M = 0.10 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

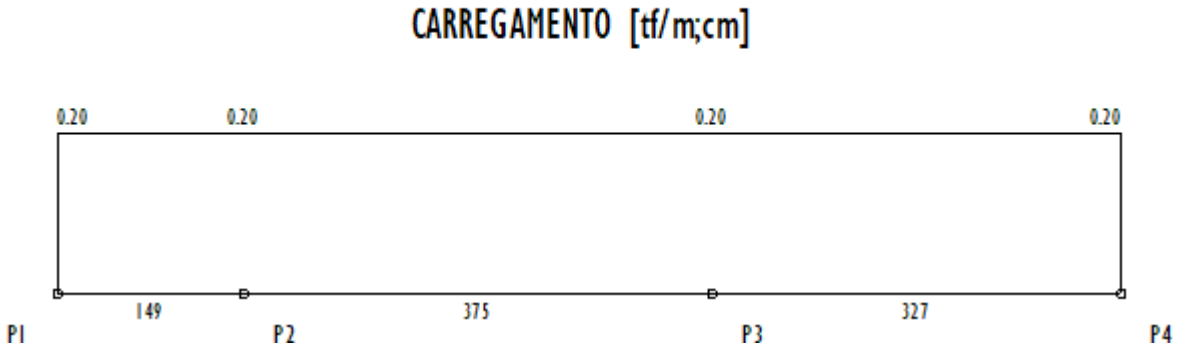
Verificação de esforços limites

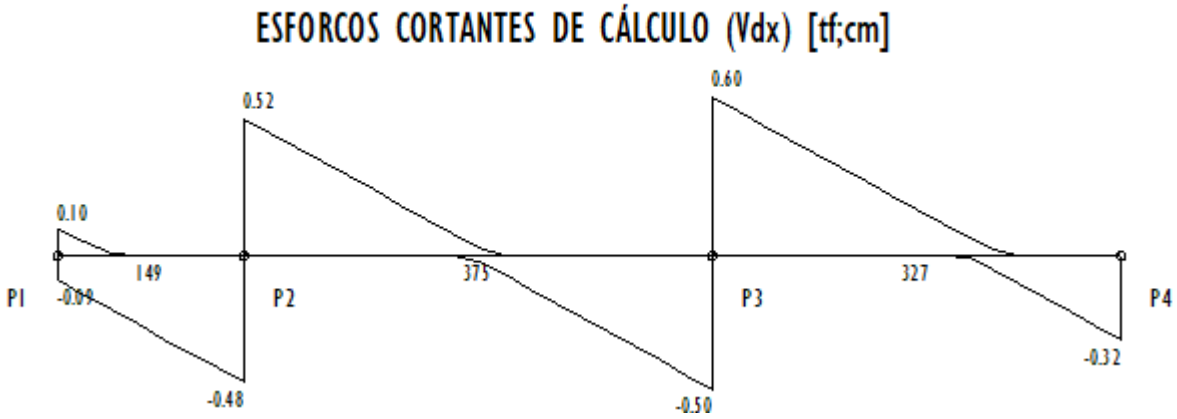
Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 2.35 tf VRd2 = 37.17 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 2.70 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.06

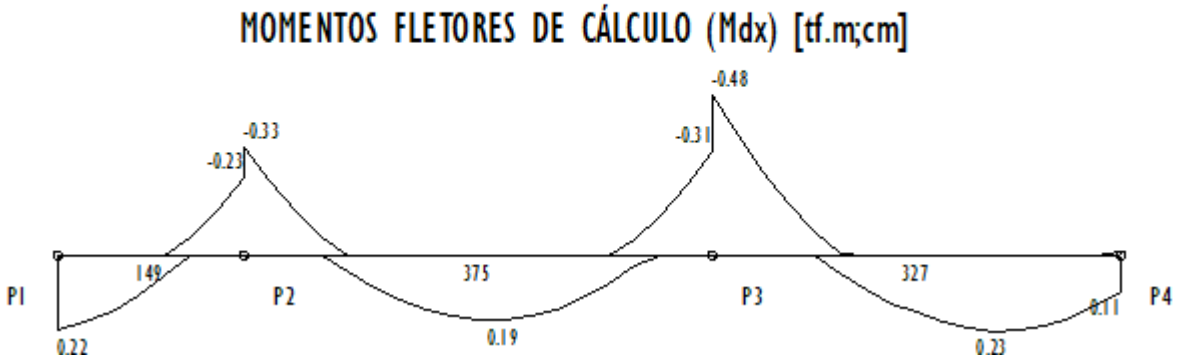
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 36.50 cm Vc0 = 6.34 tf k = 1.00		Vmin = 3.69 tf Aswmin = 2.32 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Diagramas: VIGA VB1 - Nível 651,90

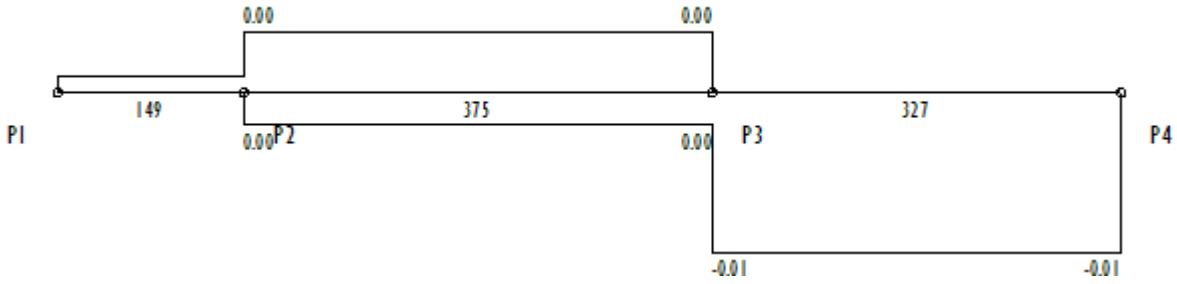




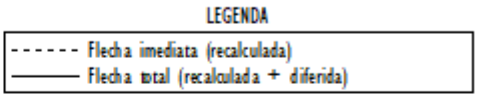


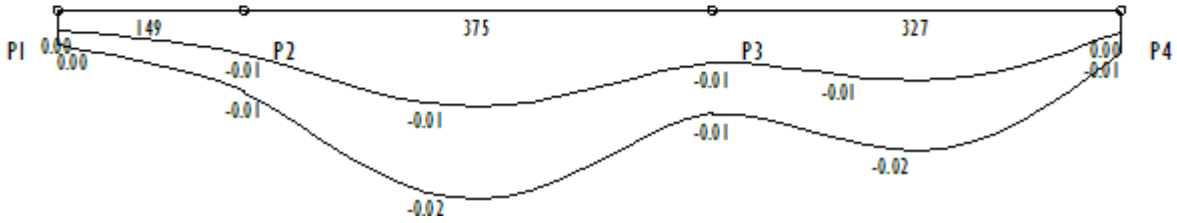
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]





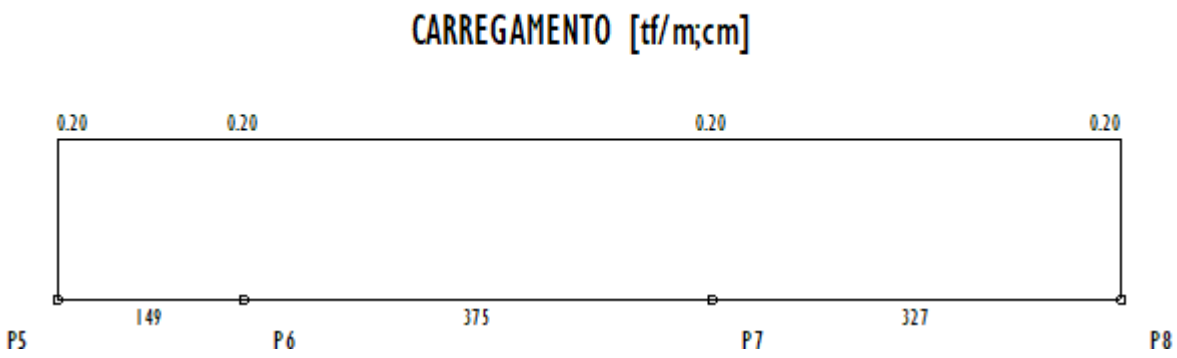
Envoltória	Vão 1		Vão 3		Vão 5	
	Valor	Posição	Valor	Posição	Valor	Posição
Flecha imediata	0.00	149	-0.01	145.8	-0.01	102.2
Flecha imediata (recalculada)	0.00	149	-0.01	145.8	-0.01	102.2
Flecha diferida	0.00	149	-0.01	145.8	-0.01	102.2
Flecha total	-0.01	149	-0.02	145.8	-0.02	143

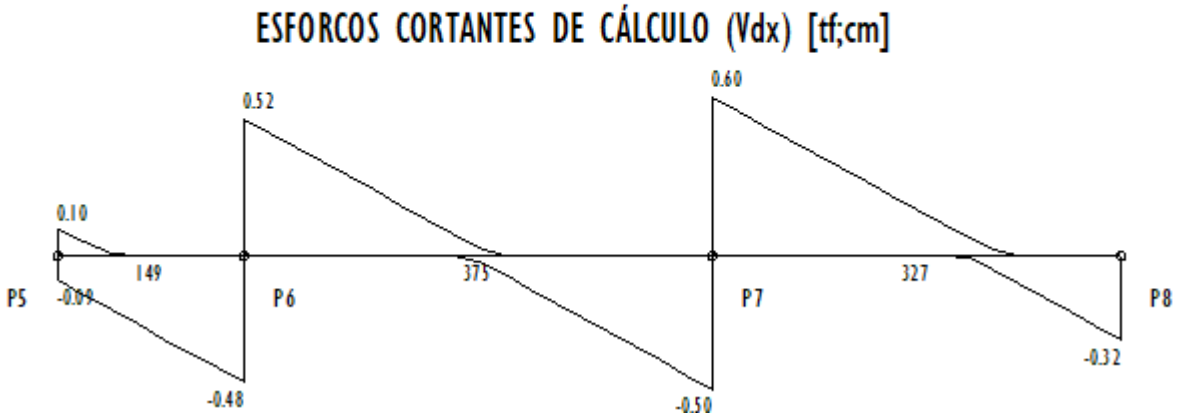
Envoltória	Vão 1		Vão 4		Vão 7				
	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	-	10.67	10.67	10.67	10.67	10.67	10.67	10.67	10.67
Inércia fissurada (m4 E-4)	-	2.71	2.76	2.76	1.88	1.29	1.29	1.88	1.29

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Momento de fissuração (tf.m)	-	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32
Momento em serviço (tf.m)	-	0.01	-0.15	-0.15	0.15	-0.25	-0.25	0.13	-0.05
Comprimento do sub-trecho (cm)	-	50.59	98.41	52.19	244.88	77.93	76.29	232.36	18.35
Inércia equivalente (m4 E-4)	10.67			10.67			10.67		
Multiplicador flecha total	1.85			2.03			2.06		

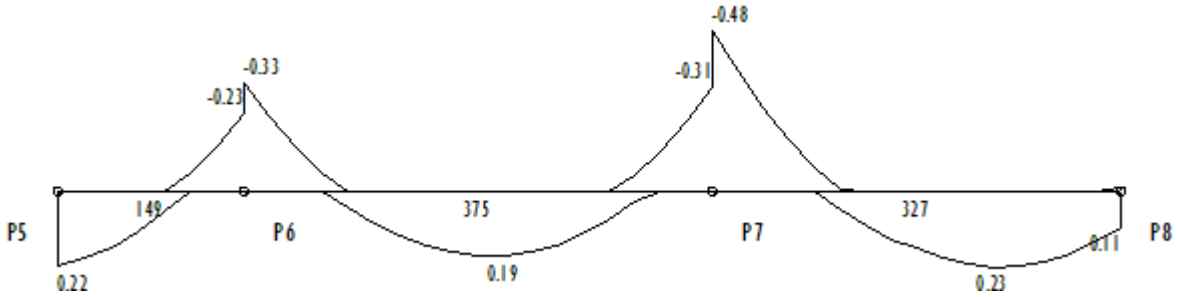
Diagramas: VIGA VB2 - Nível 651,90



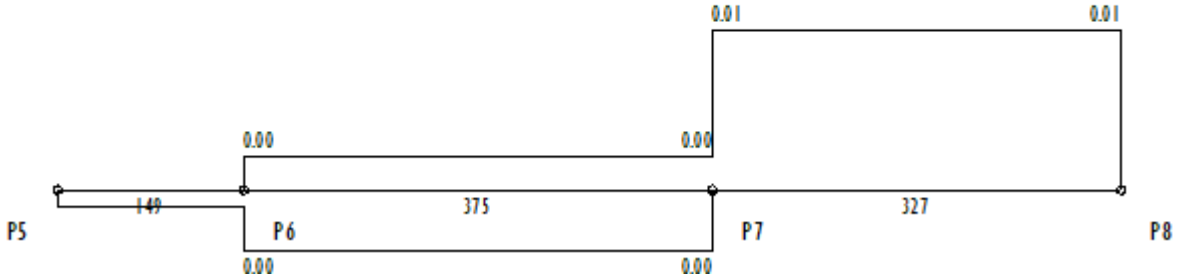


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

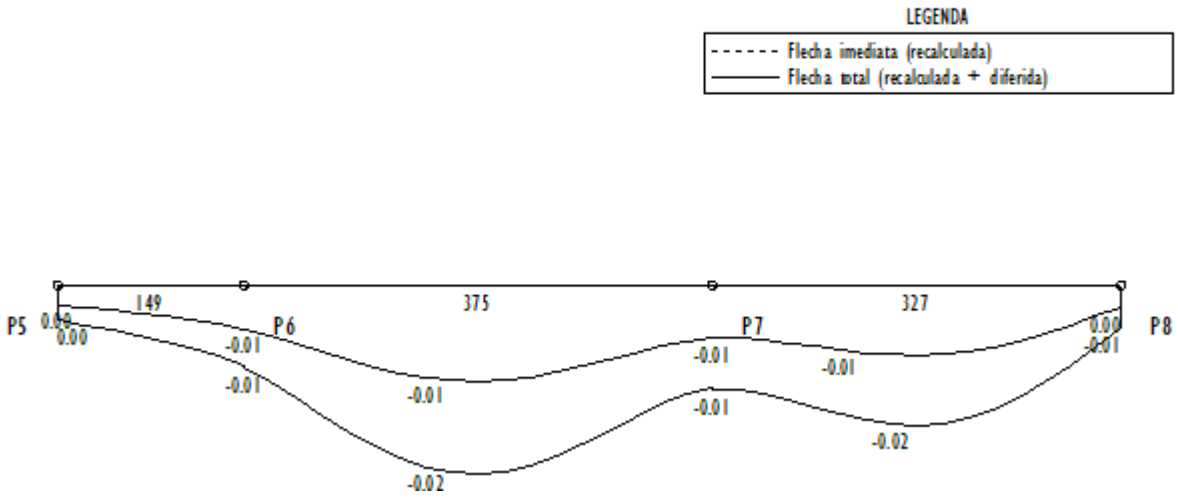
MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]



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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]

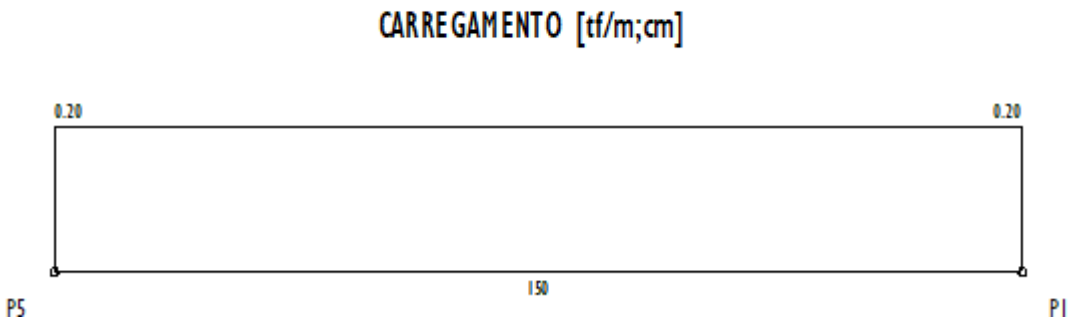


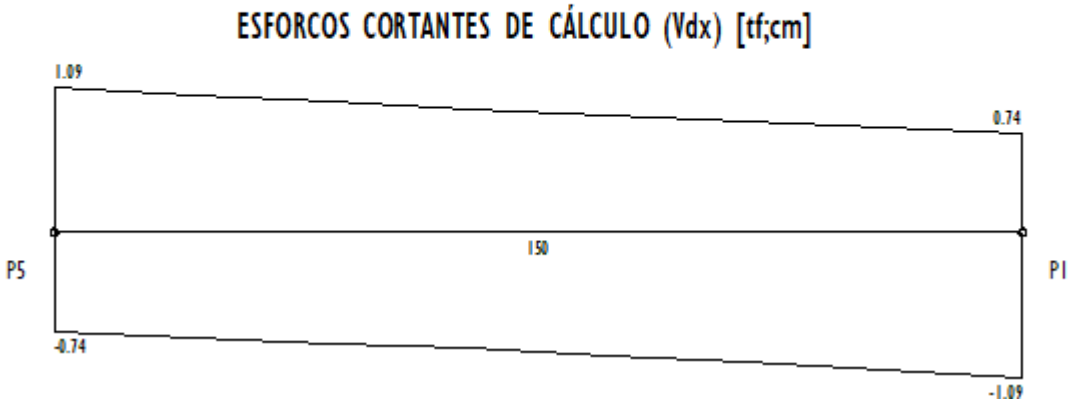
Envoltória	Vão 1		Vão 3		Vão 5	
	Valor	Posição	Valor	Posição	Valor	Posição

Flecha imediata	0.00	149	-0.01	145.8	-0.01	102.2
Flecha imediata (recalculada)	0.00	149	-0.01	145.8	-0.01	102.2
Flecha diferida	0.00	149	-0.01	145.8	-0.01	102.2
Flecha total	-0.01	149	-0.02	145.8	-0.02	143

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)	-	10.67	10.67	10.67	10.67	10.67	10.67	10.67	10.67
Inércia fissurada (m4 E-4)	-	2.71	2.76	2.76	1.88	1.29	1.29	1.88	1.29
Momento de fissuração (tf.m)	-	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32
Momento em serviço (tf.m)	-	0.01	-0.15	-0.15	0.15	-0.25	-0.25	0.13	-0.05
Comprimento do sub-trecho (cm)	-	50.59	98.41	52.19	244.88	77.93	76.29	232.36	18.35
Inércia equivalente (m4 E-4)	10.67			10.67			10.67		
Multiplicador flecha total	1.85			2.03			2.06		

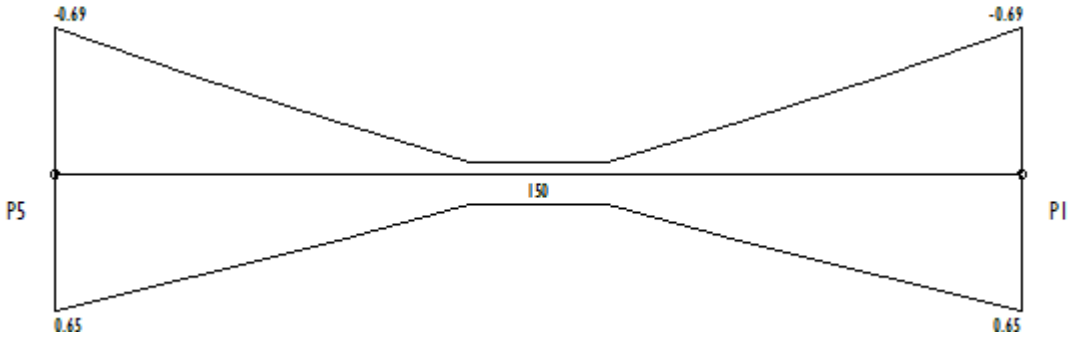
Diagramas: VIGA VB3 - Nível 651,90



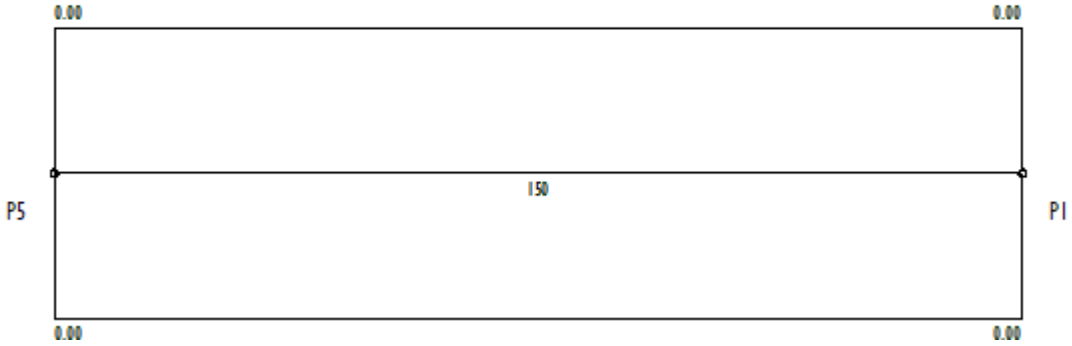


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

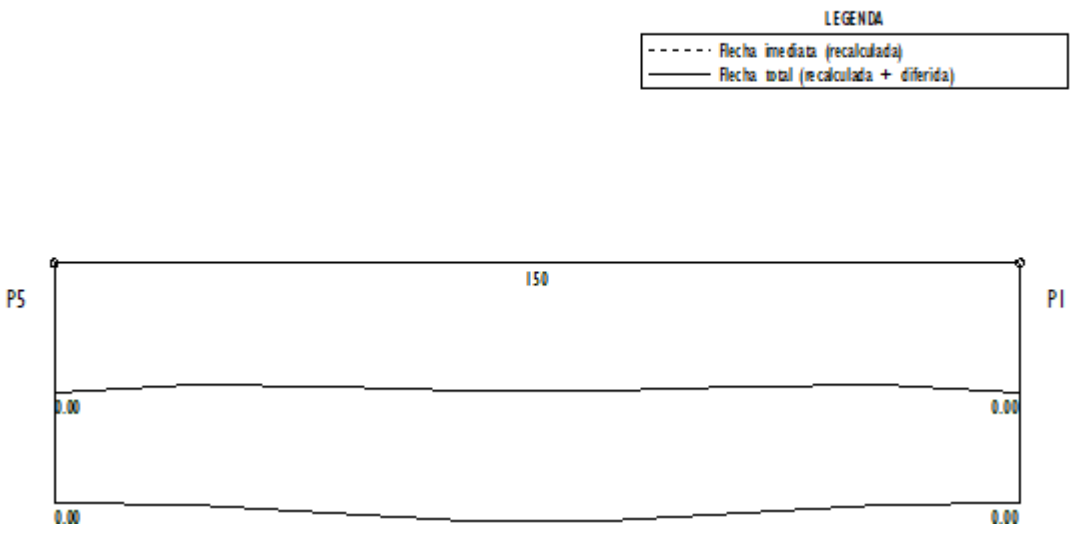
MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]



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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]



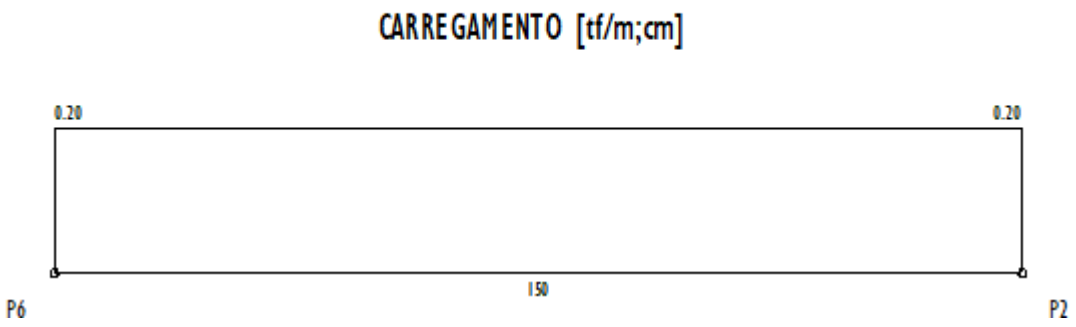
Envoltória	Vão 1

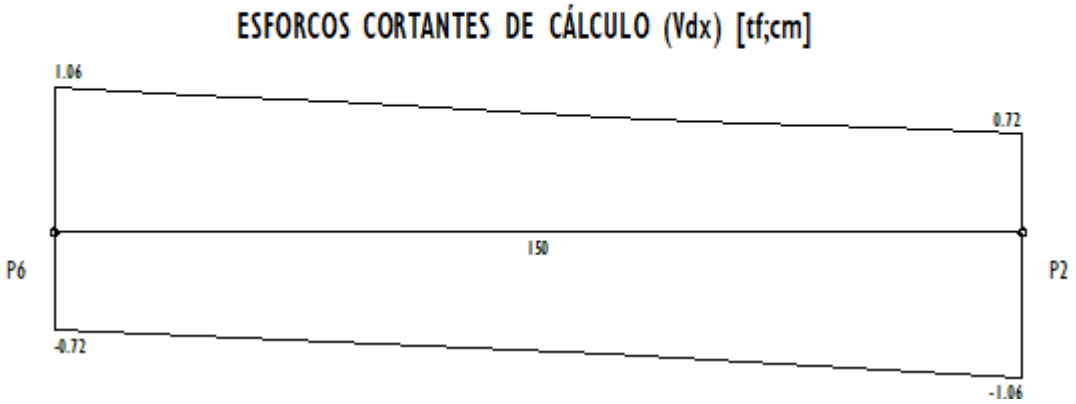
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	Valor	Posição
Flecha imediata	0.00	0
Flecha imediata (recalculada)	0.00	0
Flecha diferida	0.00	0
Flecha total	0.00	0

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	10.67	10.67	10.67
Inércia fissurada (m4 E-4)	1.29	1.29	1.29
Momento de fissuração (tf.m)	2.32	2.32	2.32
Momento em serviço (tf.m)	0.00	0.13	-0.15
Comprimento do sub-trecho (cm)	0.00	95.72	54.28
Inércia equivalente (m4 E-4)	10.67		
Multiplicador flecha total	2.06		

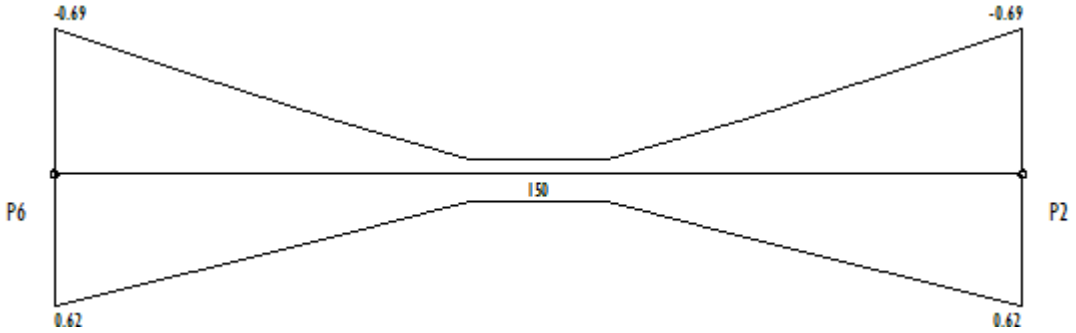
Diagramas: VIGA VB4 - Nível 651,90



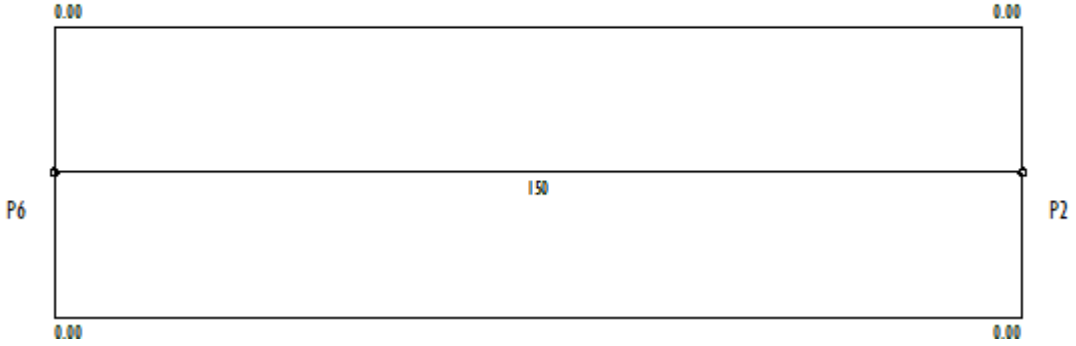


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

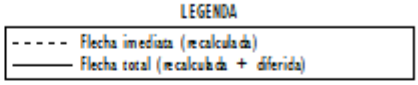
MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]

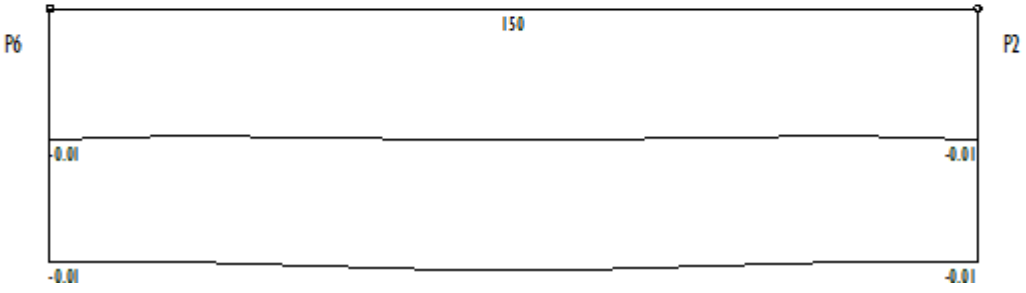


MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO (Mtd) [tf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]



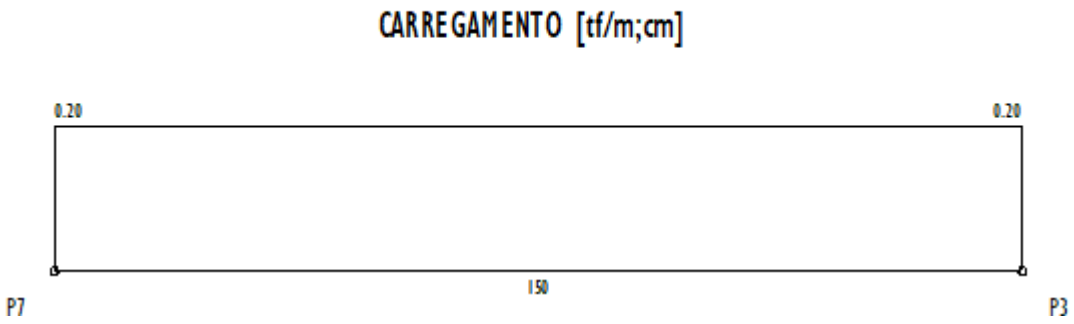


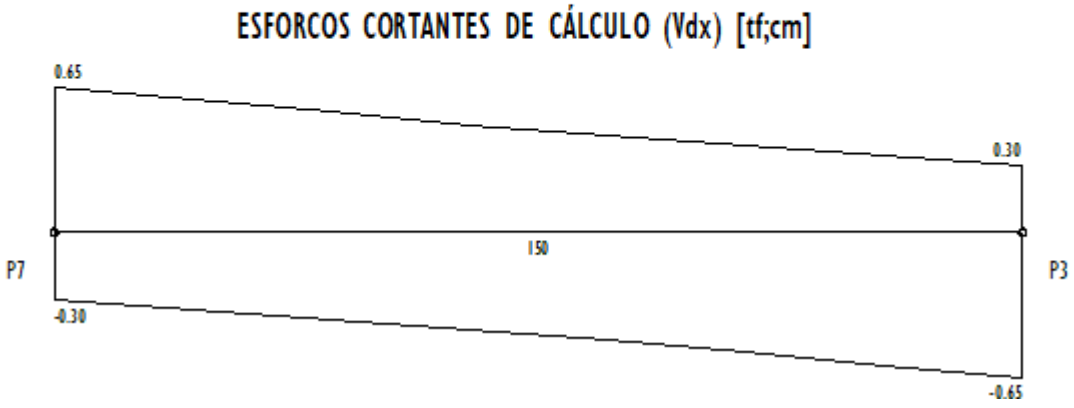
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.01	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.01	0
Flecha diferida	-0.01	0
Flecha total	-0.01	0

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	10.67	10.67	10.67
Inércia fissurada (m4 E-4)	1.29	1.29	1.29
Momento de fissuração (tf.m)	2.32	2.32	2.32
Momento em serviço (tf.m)	-0.02	0.04	-0.02
Comprimento do sub-trecho (cm)	14.04	121.92	14.04
Inércia equivalente (m4 E-4)	10.67		
Multiplicador flecha total	2.06		

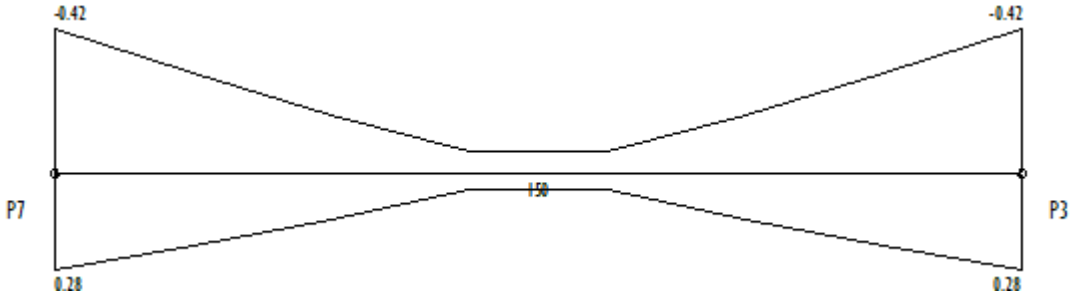
Diagramas: VIGA VB5 - Nível 651,90



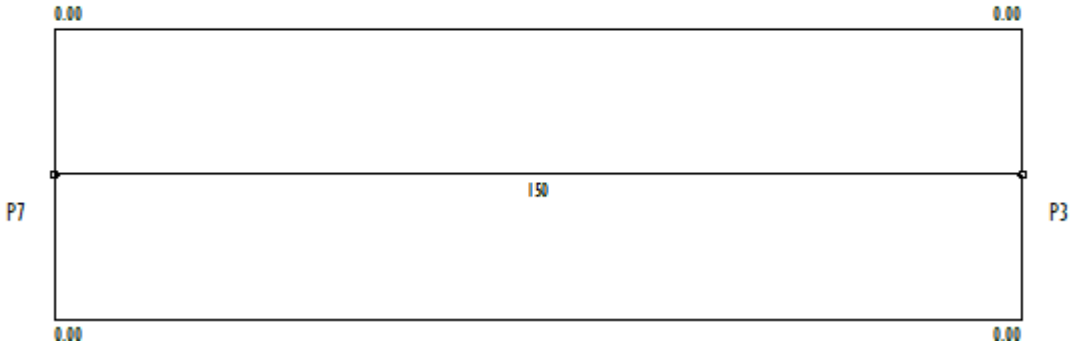


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

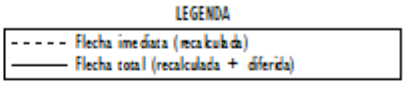
MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]

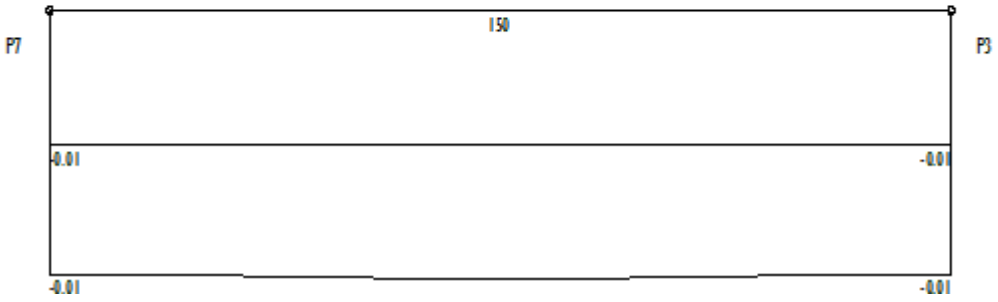


MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO (Mtd) [tf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]



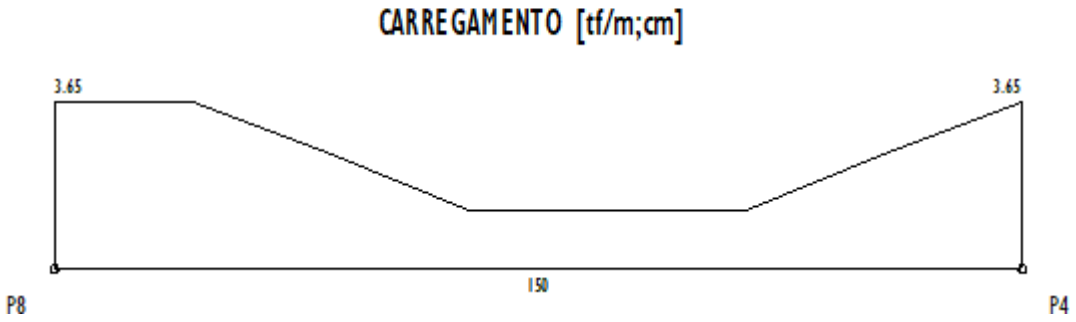


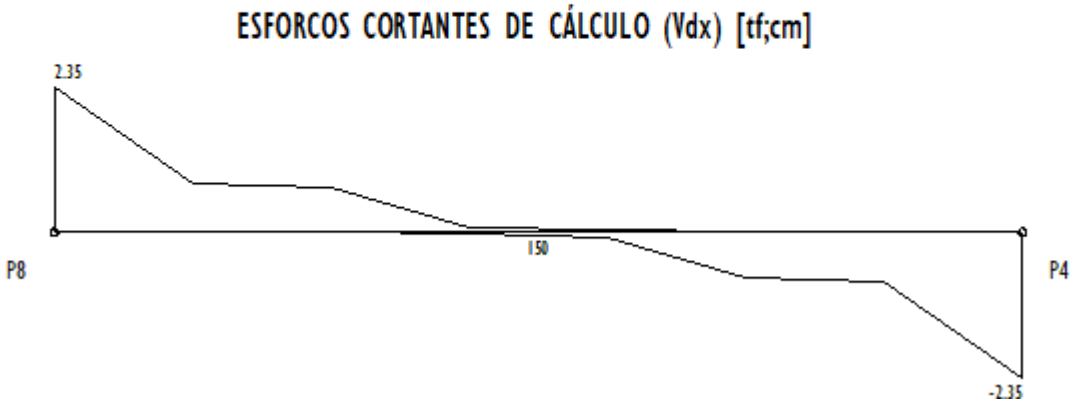
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.01	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.01	0
Flecha diferida	-0.01	0
Flecha total	-0.01	0

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	10.67	10.67	10.67
Inércia fissurada (m4 E-4)	1.29	1.29	1.29
Momento de fissuração (tf.m)	2.32	2.32	2.32
Momento em serviço (tf.m)	0.00	0.04	-0.11
Comprimento do sub-trecho (cm)	0.00	92.18	57.82
Inércia equivalente (m4 E-4)	10.67		
Multiplicador flecha total	2.06		

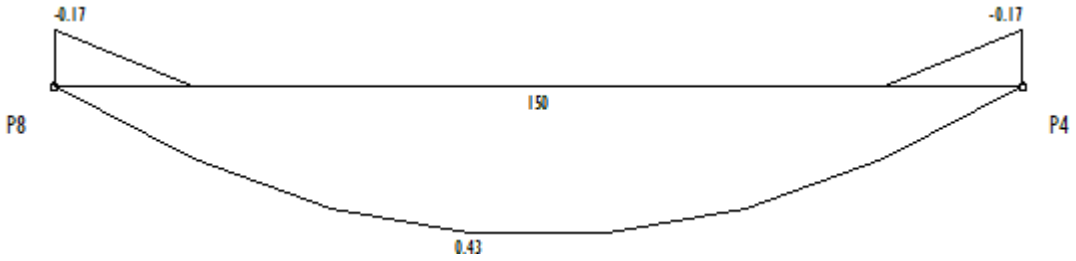
Diagramas: VIGA VB6 - Nível 651,90



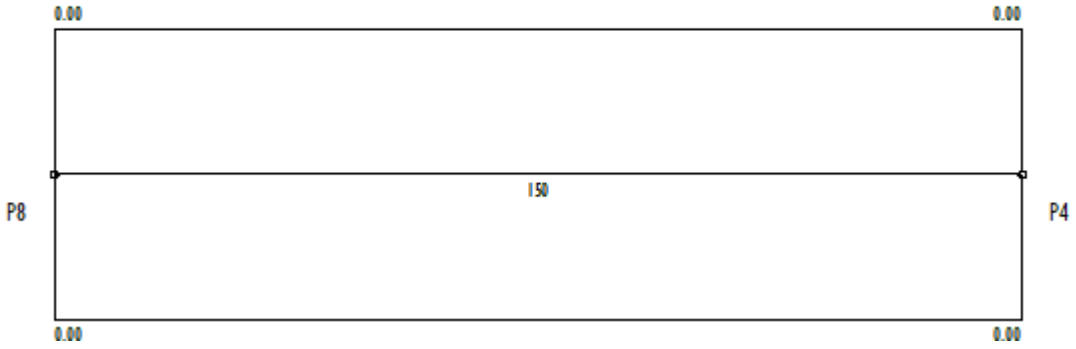


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

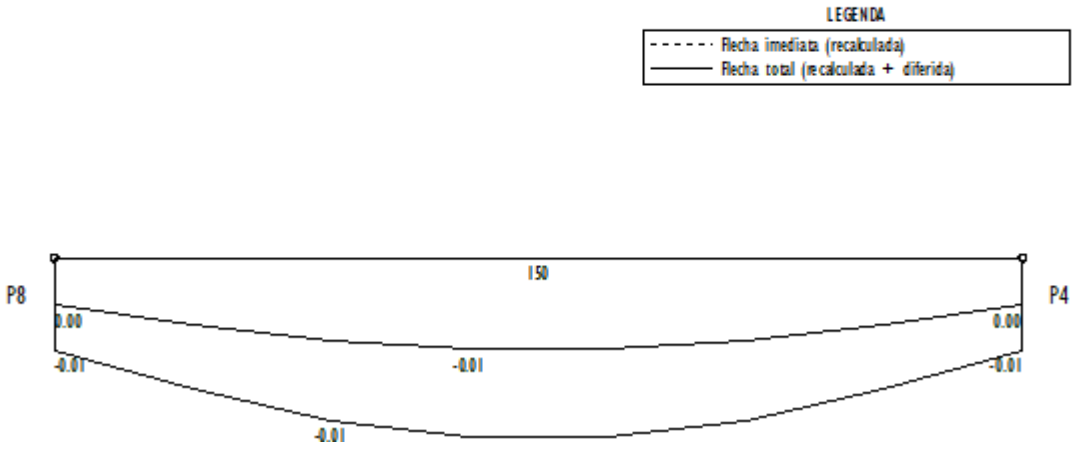
MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]



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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]



Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	0.00	64.3

Flecha imediata (recalculada)	0.00	64.3
Flecha diferida	0.00	64.3
Flecha total	-0.01	42.9

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	10.67	10.67	10.67
Inércia fissurada (m4 E-4)	1.29	1.29	1.29
Momento de fissuração (tf.m)	2.32	2.32	2.32
Momento em serviço (tf.m)	-0.06	0.30	-0.06
Comprimento do sub-trecho (cm)	6.36	137.28	6.36
Inércia equivalente (m4 E-4)	10.67		
Multiplicador flecha total	2.06		

Pavimento Nível 655,60

Resultados dos Pilares

Nível 655,60	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 2		cobr = 2.50 cm	

Dados				Resultados					
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	leb vínc leh vínc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (tf.m)	MHd topo MHd base (tf.m)	As b Armaduras As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P1 1:25	20.00 X 20.00	370.00 370.00	370.00 RR 370.00 RR	1.95 0.19	0.38 0.36	0.09 0.08	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	64.01 64.01
P2 1:25	20.00 X 20.00	370.00 370.00	370.00 RR 370.00 RR	4.33 1.58	0.42 0.39	0.09 0.09	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	64.01 64.01
P3 1:25	20.00 X 20.00	176.00 176.00	176.00 RR 176.00 RR	5.54 2.63	0.43 0.28	0.00 0.08	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	30.45 30.45
P5 1:25	20.00 X 20.00	370.00 370.00	370.00 RR 370.00 RR	1.95 0.19	0.38 0.36	0.09 0.08	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	64.01 64.01

P6 1:25	20.00 X 20.00	370.00 370.00	370.00 RR 370.00 RR	4.33 1.58	0.42 0.39	0.09 0.09	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	64.01 64.01
P7 1:25	20.00 X 20.00	176.00 176.00	176.00 RR 176.00 RR	5.54 2.63	0.43 0.28	0.00 0.08	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	30.45 30.45

Cálculo do Pilar P1

Pavimento Nível 655,60 - Lance 2

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 20.00 cm h = 20.00 cm Cobrimento = 2.50 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.12

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 370.00 cm Esbeltez = 64.01	Msdtopo = 0.38 tf.m Msdbase = 0.36 tf.m	Ndmax = 1.95 tf Ndmin = 0.19 tf ni = 0.02 Gama-n = 1.00 Td = 0.00 tf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR le = 370.00 cm Esbeltez = 64.01	Msdtopo = 0.09 tf.m Msdbase = 0.08 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de topo

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.37 Msdcentro = 0.15 Msdbase = 0.36 lambda1 = 90.00	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.05 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.03 M2d,mín = 0.04	2 ø 10.0 2 ø 10.0 4ø10.0 3.14 cm² 0.8 %	G1+G2+0.7Q+1.4V3+0.84D3 Msd(x) = 0.37 tf.m Msd(y) = 0.03 tf.m Mrd(x) = 1.17 tf.m Mrd(y) = 0.09 tf.m Mrd/Msd=3.15
H	Msdtopo = 0.03 Msdcentro = 0.03	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00	M1d,mín = 0.03 M2d,mín = 0.04		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	Msdbase = 0.03 lambda1 = 35.00	Madbase = 0.00 M2d = 0.03 Mcd = 0.00			

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.20 tf VBd base = 0.20 tf VHd topo = 0.05 tf VHd base = 0.05 tf Gama-n = 1.00	Td = 0.00 tf.m Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.20 tf VRd2 = 16.80 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.80 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.05 tf VRd2 = 16.80 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.80 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 16.50 cm Vc0 = 2.87 tf k = 1.42 Vc = 4.07 tf	Vmin = 1.50 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 16.50 cm Vc0 = 2.87 tf k = 2.00 Vc = 5.74 tf	Vmin = 1.50 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 5.00 cm Ae = 169.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 2.32 cm²/m ø 5.0 c/12

Cálculo do Pilar P2

Pavimento Nível 655,60 - Lance 2

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m²

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

b = 20.00 cm h = 20.00 cm Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.12

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 370.00 cm Esbeltez = 64.01	Msdtopo = 0.42 tf.m Msdbase = 0.39 tf.m	Ndmax = 4.33 tf Ndmin = 1.58 tf ni = 0.05 Gama-n = 1.00 Td = 0.00 tf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR le = 370.00 cm Esbeltez = 64.01	Msdtopo = 0.09 tf.m Msdbase = 0.09 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de topo

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.41 Msdcentro = 0.16 Msdbase = 0.38 lambda1 = 81.83	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.09 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.07 M2d,mín = 0.07	2 ø 10.0 2 ø 10.0 4ø10.0 3.14 cm² 0.8 %	G1+G2+0.7Q+1.4V3+0.84D3 Msd(x) = 0.41 tf.m Msd(y) = 0.02 tf.m Mrd(x) = 1.29 tf.m Mrd(y) = 0.07 tf.m Mrd/Msd=3.15
H	Msdtopo = 0.02 Msdcentro = 0.02 Msdbase = 0.02 lambda1 = 35.00	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.05 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.07 M2d,mín = 0.07		

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.22 tf VBd base = 0.22 tf VHd topo = 0.05 tf VHd base = 0.05 tf Gama-n = 1.00	Td = 0.00 tf.m Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

B	Vd = 0.22 tf VRd2 = 16.80 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.80 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.05 tf VRd2 = 16.80 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.80 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 16.50 cm Vc0 = 2.87 tf k = 1.72 Vc = 4.93 tf	Vmin = 1.50 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 16.50 cm Vc0 = 2.87 tf k = 2.00 Vc = 5.74 tf	Vmin = 1.50 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 5.00 cm Ae = 169.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 2.32 cm²/m ø 5.0 c/12

Cálculo do Pilar P3

Pavimento Nível 655,60 - Lance 2

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 20.00 cm h = 20.00 cm Cobrimento = 2.50 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.12

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 176.00 cm Esbeltez = 30.45	Msdtopo = 0.43 tf.m Msdbase = 0.28 tf.m	Ndmax = 5.54 tf Ndmin = 2.63 tf ni = 0.06 Gama-n = 1.00 Td = 0.00 tf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR le = 176.00 cm Esbeltez = 30.45	Msdtopo = 0.00 tf.m Msdbase = 0.08 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de topo

Direção	Momentos (tf.m)	Armadura longitudinal	Verificação longitudinal

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.43 Msdcentro = 0.17 Msdbase = 0.28 lambda1 = 75.98	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.02 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.10 M2d,mín = 0.00	2 ø 10.0 2 ø 10.0 4ø10.0 3.14 cm² 0.8 %	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V3+0.84D3 Msd(x) = 0.43 tf.m Msd(y) = 0.00 tf.m Mrd(x) = 1.41 tf.m Mrd(y) = 0.00 tf.m Mrd/Msd=3.31
H	Msdtopo = 0.00 Msdcentro = 0.00 Msdbase = 0.00 lambda1 = 35.00	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.00 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.10 M2d,mín = 0.00		

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.40 tf VBd base = 0.40 tf VHd topo = 0.04 tf VHd base = 0.04 tf Gama-n = 1.00	Td = 0.00 tf.m Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.40 tf VRd2 = 16.80 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.80 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03
H	Vd = 0.04 tf VRd2 = 16.80 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.80 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 16.50 cm Vc0 = 2.87 tf k = 1.53 Vc = 4.37 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 16.50 cm Vc0 = 2.87 tf k = 2.00 Vc = 5.74 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 5.00 cm Ae = 169.00 cm²	A90 = 0.01 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Cálculo do Pilar P5

Pavimento Nível 655,60 - Lance 2

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 20.00 cm h = 20.00 cm Cobrimento = 2.50 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.12

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 370.00 cm Esbeltez = 64.01	Msdtopo = 0.38 tf.m Msdbase = 0.36 tf.m	Ndmax = 1.95 tf Ndmin = 0.19 tf ni = 0.02 Gama-n = 1.00 Td = 0.00 tf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR le = 370.00 cm Esbeltez = 64.01	Msdtopo = 0.09 tf.m Msdbase = 0.08 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de topo

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.37 Msdcentro = 0.15 Msdbase = 0.36 lambda1 = 90.00	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.05 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.03 M2d,mín = 0.04	2 ø 10.0 2 ø 10.0 4ø10.0 3.14 cm² 0.8 %	G1+G2+0.7Q+1.4V4+0.84D4 Msd(x) = 0.37 tf.m Msd(y) = 0.03 tf.m Mrd(x) = 1.17 tf.m Mrd(y) = 0.09 tf.m Mrd/Msd=3.15
H	Msdtopo = 0.03 Msdcentro = 0.03 Msdbase = 0.03 lambda1 = 35.00	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.03 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.03 M2d,mín = 0.04		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.20 tf VBd base = 0.20 tf VHd topo = 0.05 tf VHd base = 0.05 tf Gama-n = 1.00	Td = 0.00 tf.m Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.20 tf VRd2 = 16.80 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.80 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.05 tf VRd2 = 16.80 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.80 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 16.50 cm Vc0 = 2.87 tf k = 1.42 Vc = 4.07 tf	Vmin = 1.50 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 16.50 cm Vc0 = 2.87 tf k = 2.00 Vc = 5.74 tf	Vmin = 1.50 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 5.00 cm Ae = 169.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 2.32 cm²/m ø 5.0 c/12

Cálculo do Pilar P6

Pavimento Nível 655,60 - Lance 2

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 20.00 cm h = 20.00 cm Cobrimento = 2.50 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.12

Dimensionamento da armadura longitudinal

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 370.00 cm Esbeltez = 64.01	Msdtopo = 0.42 tf.m Msdbase = 0.39 tf.m	Ndmax = 4.33 tf Ndmin = 1.58 tf ni = 0.05 Gama-n = 1.00 Td = 0.00 tf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR le = 370.00 cm Esbeltez = 64.01	Msdtopo = 0.09 tf.m Msdbase = 0.09 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de topo

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.41 Msdcentro = 0.16 Msdbase = 0.38 lambda1 = 81.83	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.09 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.07 M2d,mín = 0.07	2 ø 10.0 2 ø 10.0 4ø10.0 3.14 cm² 0.8 %	G1+G2+0.7Q+1.4V4+0.84D4 Msd(x) = 0.41 tf.m Msd(y) = 0.02 tf.m Mrd(x) = 1.29 tf.m Mrd(y) = 0.07 tf.m Mrd/Msd=3.15
H	Msdtopo = 0.02 Msdcentro = 0.02 Msdbase = 0.02 lambda1 = 35.00	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.05 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.07 M2d,mín = 0.07		

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.22 tf VBd base = 0.22 tf VHd topo = 0.05 tf VHd base = 0.05 tf Gama-n = 1.00	Td = 0.00 tf.m Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.22 tf VRd2 = 16.80 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.80 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.05 tf VRd2 = 16.80 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.80 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00

Direção	Armadura de cisalhamento

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 16.50 cm Vc0 = 2.87 tf k = 1.72 Vc = 4.93 tf	Vmin = 1.50 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 16.50 cm Vc0 = 2.87 tf k = 2.00 Vc = 5.74 tf	Vmin = 1.50 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 5.00 cm Ae = 169.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 2.32 cm²/m ø 5.0 c/12

Cálculo do Pilar P7

Pavimento Nível 655,60 - Lance 2

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 20.00 cm h = 20.00 cm Cobrimento = 2.50 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.12

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 176.00 cm Esbeltez = 30.45	Msdtopo = 0.43 tf.m Msdbase = 0.28 tf.m	Ndmax = 5.54 tf Ndmin = 2.63 tf ni = 0.06 Gama-n = 1.00 Td = 0.00 tf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR le = 176.00 cm Esbeltez = 30.45	Msdtopo = 0.00 tf.m Msdbase = 0.08 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de topo

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.43 Msdcentro = 0.17 Msdbase = 0.28	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00	M1d,mín = 0.10 M2d,mín = 0.00	2 ø 10.0 2 ø 10.0 4ø10.0 3.14 cm² 0.8 %	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V4+0.84D4 Msd(x) = 0.43 tf.m Msd(y) = 0.00 tf.m Mrd(x) = 1.41 tf.m Mrd(y) = 0.00 tf.m Mrd/Msd=3.31

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	lambda1 = 75.98	M2d = 0.02 Mcd = 0.00			
H	Msdtopo = 0.00 Msdcentro = 0.00 Msdbase = 0.00 lambda1 = 35.00	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.00 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.10 M2d,mín = 0.00		

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.40 tf VBd base = 0.40 tf VHd topo = 0.04 tf VHd base = 0.04 tf Gama-n = 1.00	Td = 0.00 tf.m Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.40 tf VRd2 = 16.80 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.80 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03
H	Vd = 0.04 tf VRd2 = 16.80 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.80 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 16.50 cm Vc0 = 2.87 tf k = 1.53 Vc = 4.37 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 16.50 cm Vc0 = 2.87 tf k = 2.00 Vc = 5.74 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 5.00 cm Ae = 169.00 cm²	A90 = 0.01 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Cálculo dos Pilares

Nível 655,60	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 2		cobr = 2.50 cm	

Pilar	Seção (cm)	vínc esb B vínc esb H	Nd máx Nd mín (tf)	Msd(x) Msd(y) (tf.m)	Mrd(x) Mrd(y) (tf.m)	Mrd/Msd	As b As h (cm²)
P1	20.00 X 20.00	RR 64.01 RR 64.01	1.95 0.19	0.37 0.03	1.17 0.09	3.15	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P2	20.00 X 20.00	RR 64.01 RR 64.01	4.33 1.58	0.41 0.02	1.29 0.07	3.15	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P3	20.00 X 20.00	RR 30.45 RR 30.45	5.54 2.63	0.43 0.00	1.41 0.00	3.31	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P5	20.00 X 20.00	RR 64.01 RR 64.01	1.95 0.19	0.37 0.03	1.17 0.09	3.15	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P6	20.00 X 20.00	RR 64.01 RR 64.01	4.33 1.58	0.41 0.02	1.29 0.07	3.15	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P7	20.00 X 20.00	RR 30.45 RR 30.45	5.54 2.63	0.43 0.00	1.41 0.00	3.31	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)

Quadro de Cargas e Taxa de Compressão Permanente nos Pilares

Nível 655,60						
Pilares	Seção (cm)	Nmáx (tf)	Nmin (tf)	Nperm (tf)	Taxa de compressão (bruta)	Taxa de compressão (homogeneizada)
P1	20x20	1.45	0.00	1.45	0.02	0.01
P2	20x20	3.23	0.00	3.39	0.04	0.03
P3	20x20	4.11	0.00	4.25	0.05	0.04
P5	20x20	1.45	0.00	1.45	0.02	0.01
P6	20x20	3.23	0.00	3.39	0.04	0.03
P7	20x20	4.11	0.00	4.25	0.05	0.04

Vigas do pavimento Nível 655,60

Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (tf.m)	As	Als	Md (tf.m)	As	Als	

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

VP1	1.11	2 ø 10.0		-0.43 -0.43	2 ø 10.0 2 ø 10.0		
VT1	0.24	2 ø 10.0		-0.09 -0.09	2 ø 10.0 2 ø 10.0		
VT2	0.24	2 ø 10.0		-0.09 -0.09	2 ø 10.0 2 ø 10.0		
VT3	0.34	2 ø 10.0		-0.36 -0.36	2 ø 10.0 2 ø 10.0		
VT4	0.55	2 ø 10.0		-0.44 -0.44	2 ø 10.0 2 ø 10.0		

Esforços da Viga VP1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P7		20.00						
1	150.00 130.00	130.00	0.20	0.00	3.60	1.29		
P3		20.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P7				3.25			
1	0.24	0.00	5.29		1.11	0.02 0.02	-0.43 -0.43
P3				3.25			

Esforços da Viga VT1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P1		20.00						
1	149.00 129.00	129.00	0.30	0.00	0.22	0.12		
P2		20.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P1				0.41			
1	0.02	0.00	0.75		0.24	0.05 0.05	-0.09 -0.09
P2				0.47			

Esforços da Viga VT2

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P5		20.00						
1	149.00 129.00	129.00	0.30	0.00	0.22	0.12		
P6		20.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P5				0.41			
1	0.02	0.00	0.75		0.24	0.05 0.05	-0.09 -0.09
P6				0.47			

Esforços da Viga VT3

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P5		20.00						
1	150.00 130.00	130.00	0.20	0.00	0.20	0.11		
P1		20.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P5				0.42			
1	0.01	0.00	0.92			0.34 0.34	-0.36 -0.36
P1				0.42			

Esforços da Viga VT4

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P6		20.00						
1	150.00 130.00	130.00	0.20	0.00	1.96	0.67		
P2		20.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P6				1.87			
1	0.03	0.00	3.15		0.55	0.31 0.31	-0.44 -0.44
P2				1.87			

Resultados da Viga VP1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P7	20.00			2 ø 10.0 1.20					0.00
1	130.00	20.00 x 40.00	2 ø 10.0 1.20			ø 5.0 c/ 16			0.03
P3	20.00			2 ø 10.0 1.20					0.00

Resultados da Viga VT1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P1	20.00			2 ø 10.0 1.20					0.00
1	129.00	20.00 x 40.00	2 ø 10.0 1.20			ø 5.0 c/ 16			0.00
P2	20.00			2 ø 10.0 1.20					0.00

Resultados da Viga VT2

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P5	20.00			2 ø 10.0 1.20					0.00
1	129.00	20.00 x 40.00	2 ø 10.0 1.20			ø 5.0 c/ 16			0.00
P6	20.00			2 ø 10.0 1.20					0.00

Resultados da Viga VT3

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P5	20.00			2 ø 10.0 1.20					0.00
1	130.00	20.00 x 40.00	2 ø 10.0 1.20			ø 5.0 c/ 16			0.00

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

P1	20.00			2 ø 10.0 1.20					0.00

Resultados da Viga VT4

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P6	20.00			2 ø 10.0 1.20					0.00
1	130.00	20.00 x 40.00	2 ø 10.0 1.20			ø 5.0 c/ 16			0.01
P2	20.00			2 ø 10.0 1.20					0.00

Cálculo da viga VP1

Pavimento Nível 655,60 - Lance 2

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Final
1 1-1	retangular bw = 20.00 cm h = 40.00 cm	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm		As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.00 tf M = 0.69 tf.m fiss = 0.03 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Nó	Flexão	Final
1	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm	As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.00 tf M = 0.21 tf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm	As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.00 tf M = 0.21 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 5.29 tf VRd2 = 37.17 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 2.70 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.14

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 36.50 cm Vc0 = 6.34 tf k = 1.00		Vmin = 3.69 tf Aswmin = 2.32 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Cálculo da viga VT1

Pavimento Nível 655,60 - Lance 2

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Final
1 1-1	retangular bw = 20.00 cm h = 40.00 cm	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm		As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.00 tf M = 0.15 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Final
1	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm	As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.00 tf M = 0.03 tf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm	As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.00 tf M = 0.03 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

1 1-1	Vd = 0.75 tf VRd2 = 37.17 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 2.70 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 36.50 cm Vc0 = 6.34 tf k = 1.00		Vmin = 3.69 tf Aswmin = 2.32 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Cálculo da viga VT2

Pavimento Nível 655,60 - Lance 2

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Final
1 1-1	retangular bw = 20.00 cm h = 40.00 cm	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm		As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.00 tf M = 0.15 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Final
1	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm	As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.00 tf M = 0.03 tf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm²	As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²)

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	yLN = 1.23 cm	d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.00 tf M = 0.03 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 0.75 tf VRd2 = 37.17 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 2.70 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 36.50 cm Vc0 = 6.34 tf k = 1.00		Vmin = 3.69 tf Aswmin = 2.32 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Cálculo da viga VT3

Pavimento Nível 655,60 - Lance 2

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Final
1 1-1	retangular bw = 20.00 cm h = 40.00 cm	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm		As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

				F = 0.00 tf M = 0.13 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Final
1	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm	As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.00 tf M = 0.08 tf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm	As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.00 tf M = 0.08 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 0.92 tf VRd2 = 37.17 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 2.70 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 36.50 cm Vc0 = 6.34 tf k = 1.00		Vmin = 3.69 tf Aswmin = 2.32 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Cálculo da viga VT4

Pavimento Nível 655,60 - Lance 2

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Final
1 1-1	retangular bw = 20.00 cm h = 40.00 cm	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm		As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.00 tf M = 0.33 tf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Final
1	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm	As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.00 tf M = 0.13 tf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 1.61 tf.m As = 1.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm	As = 1.20 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 36.50 cm % armad. = 0.20 F = 0.00 tf M = 0.13 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

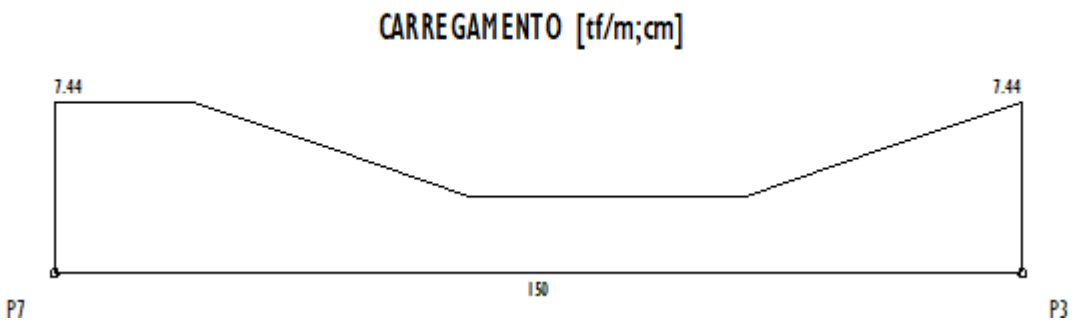
Inclinação bielas	45

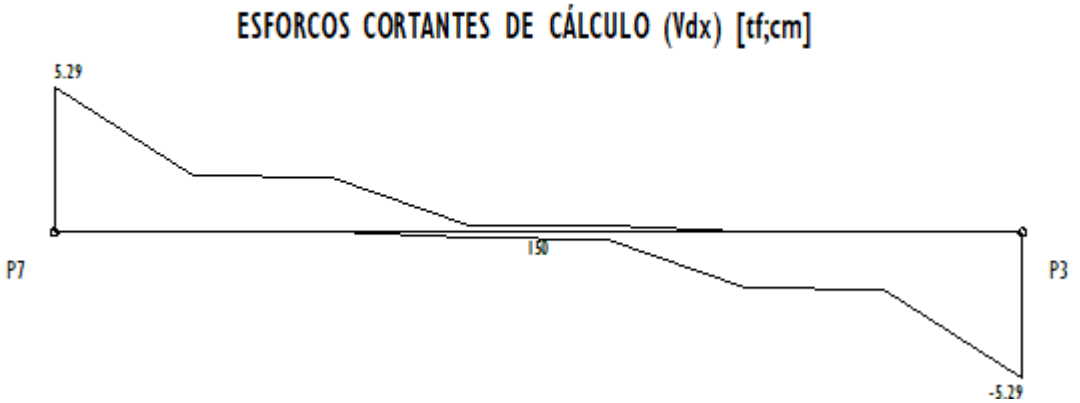
Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 3.15 tf VRd2 = 37.17 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 2.70 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.08

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 36.50 cm Vc0 = 6.34 tf k = 1.00		Vmin = 3.69 tf Aswmin = 2.32 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

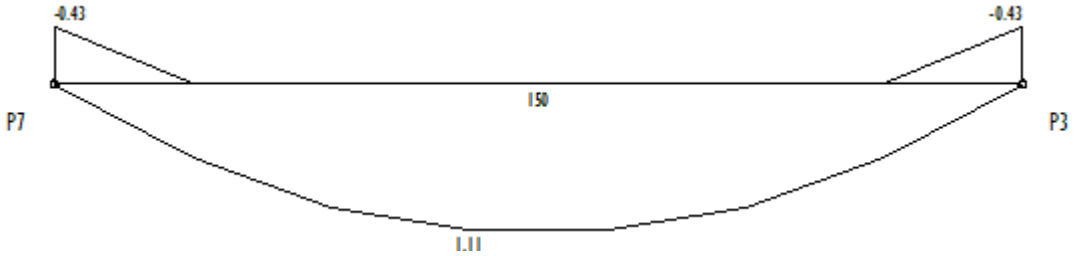
Diagramas: VIGA VP1 - Nível 655,60



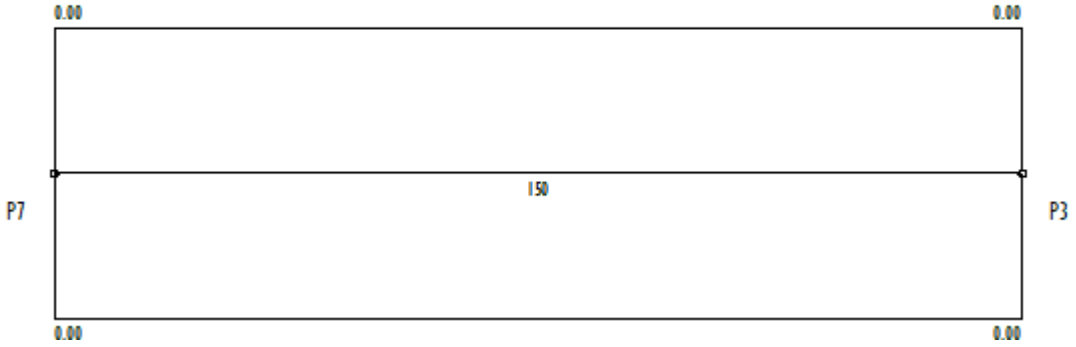


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

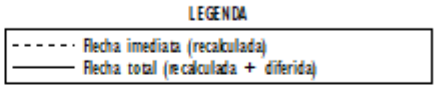
MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]

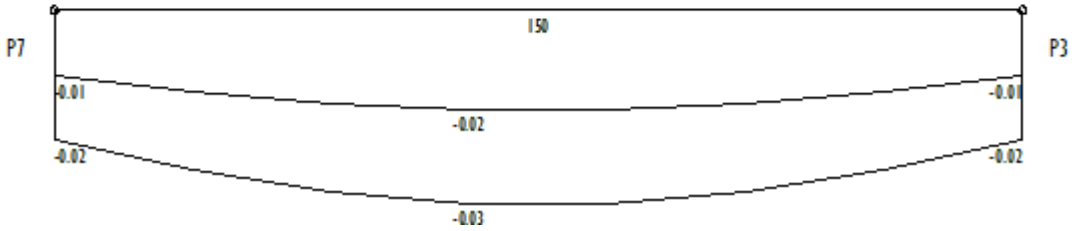


MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO (Mtd) [tf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]





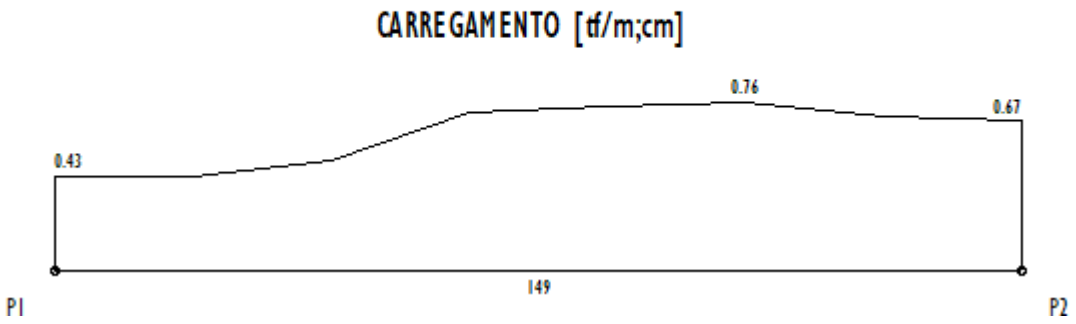
Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.02	64.3

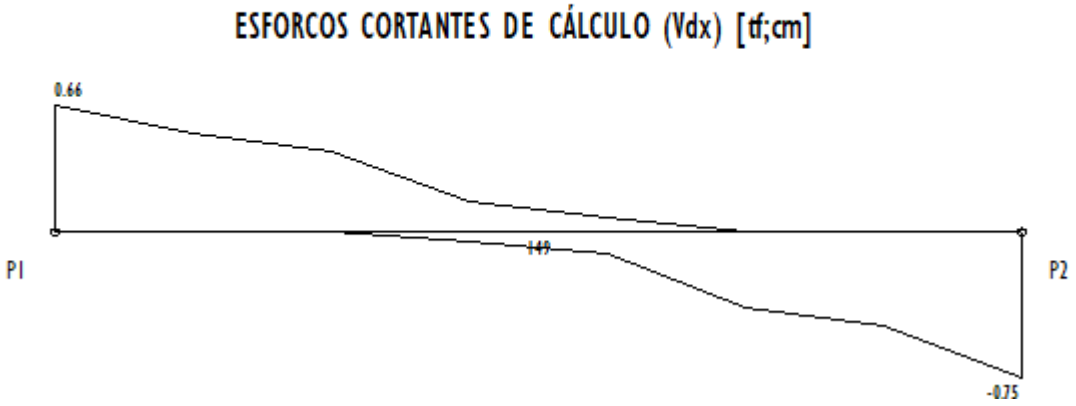
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Flecha imediata (recalculada)	-0.02	64.3
Flecha diferida	-0.02	64.3
Flecha total	-0.03	64.3

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	10.67	10.67	10.67
Inércia fissurada (m4 E-4)	1.29	1.29	1.29
Momento de fissuração (tf.m)	2.32	2.32	2.32
Momento em serviço (tf.m)	-0.10	0.67	-0.10
Comprimento do sub-trecho (cm)	4.67	140.66	4.67
Inércia equivalente (m4 E-4)	10.67		
Multiplicador flecha total	2.06		

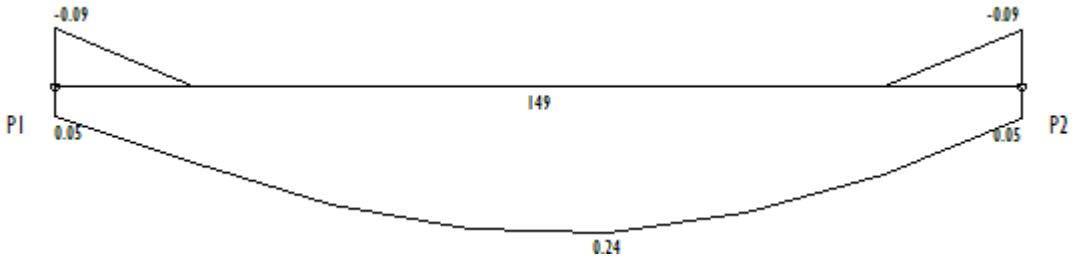
Diagramas: VIGA VT1 - Nível 655,60



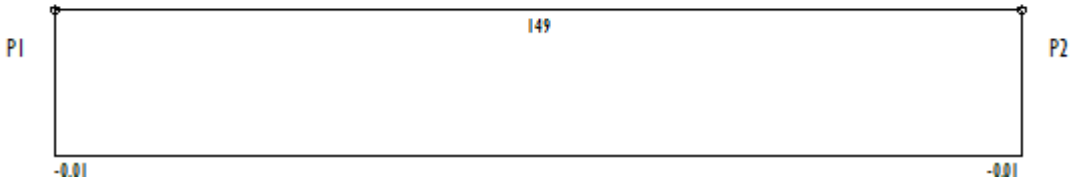


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

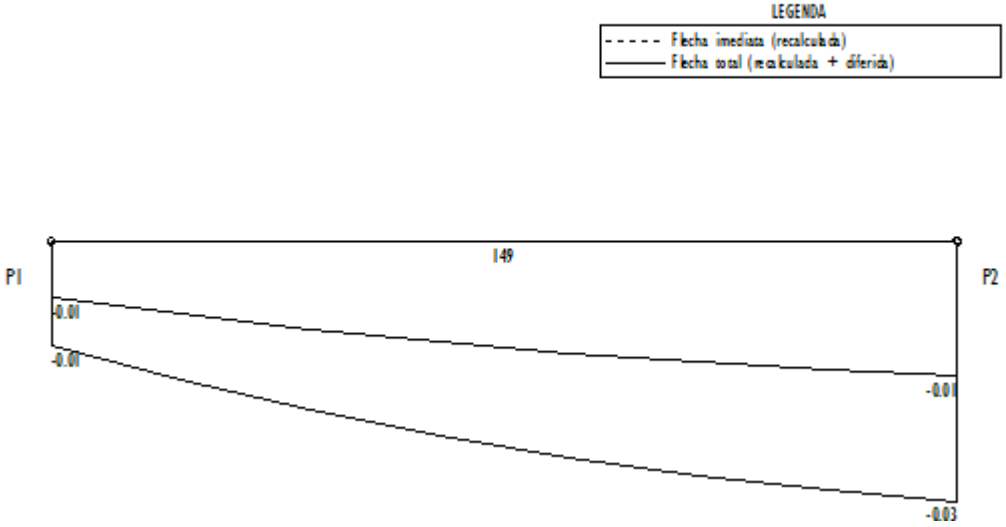
MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]



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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]

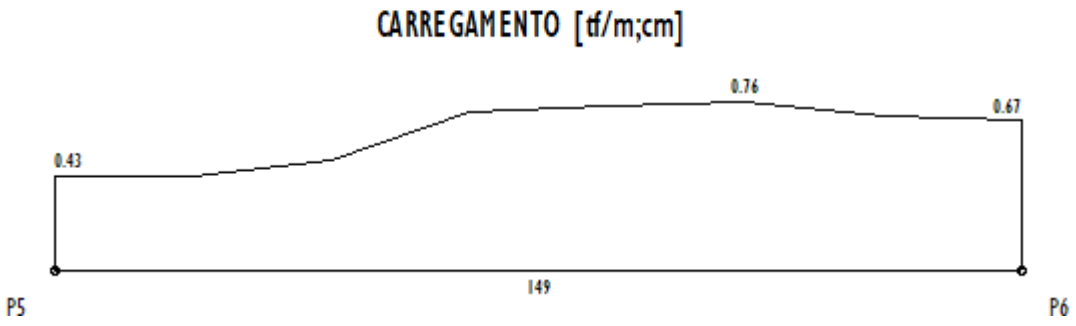


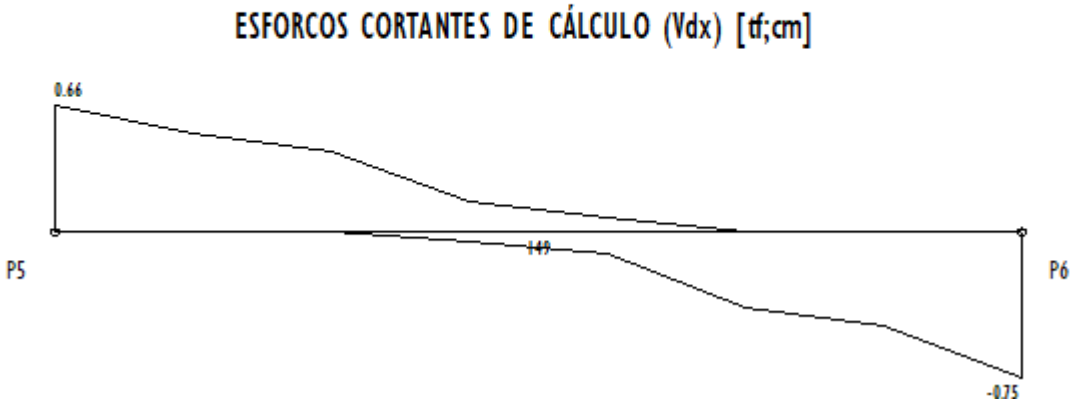
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.01	149
Flecha imediata (recalculada)	-0.01	149
Flecha diferida	-0.01	149
Flecha total	-0.03	149

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	10.67	10.67	10.67
Inércia fissurada (m4 E-4)	1.29	1.29	1.29
Momento de fissuração (tf.m)	2.32	2.32	2.32
Momento em serviço (tf.m)	-0.01	0.16	-0.01
Comprimento do sub-trecho (cm)	3.07	144.49	1.44
Inércia equivalente (m4 E-4)	10.67		
Multiplicador flecha total	2.06		

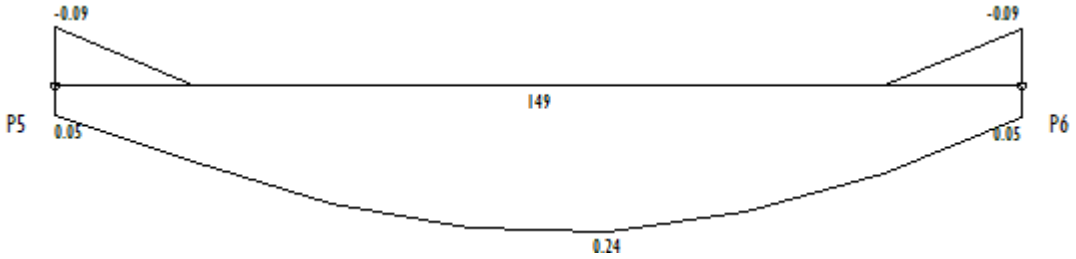
Diagramas: VIGA VT2 - Nível 655,60



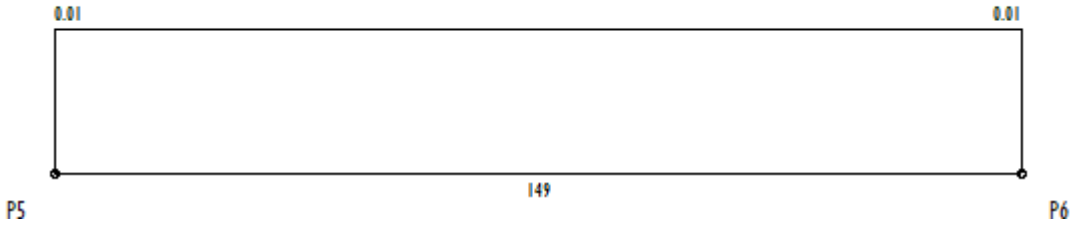


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

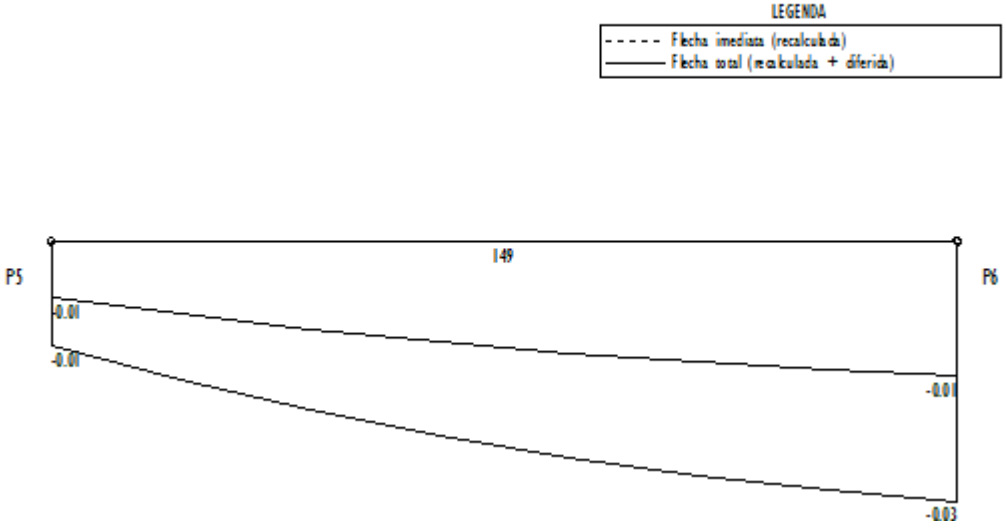
MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]



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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]

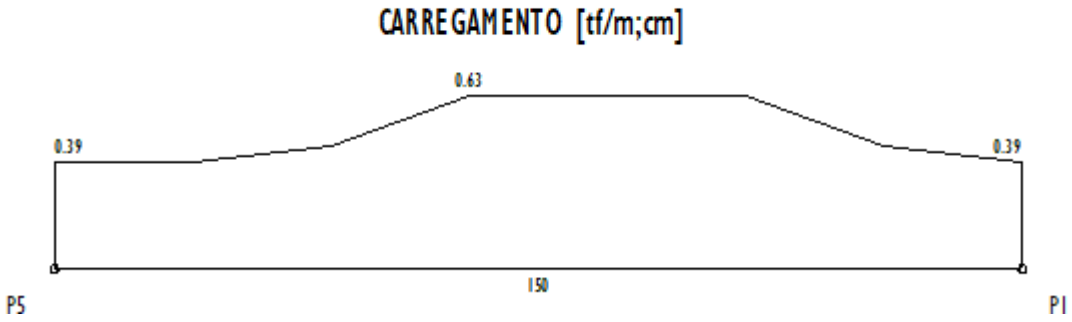


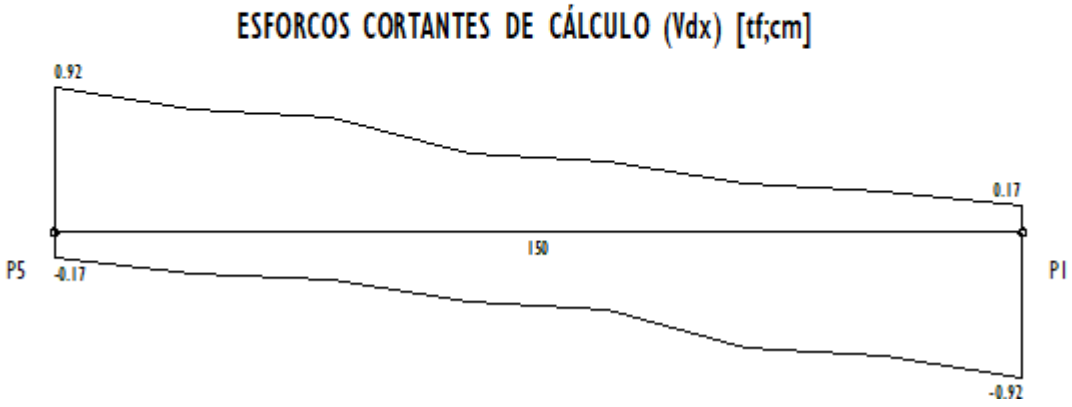
Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.01	149
Flecha imediata (recalculada)	-0.01	149
Flecha diferida	-0.01	149
Flecha total	-0.03	149

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	10.67	10.67	10.67
Inércia fissurada (m4 E-4)	1.29	1.29	1.29
Momento de fissuração (tf.m)	2.32	2.32	2.32
Momento em serviço (tf.m)	-0.01	0.14	0.00
Comprimento do sub-trecho (cm)	3.08	144.62	1.30
Inércia equivalente (m4 E-4)	10.67		
Multiplicador flecha total	2.06		

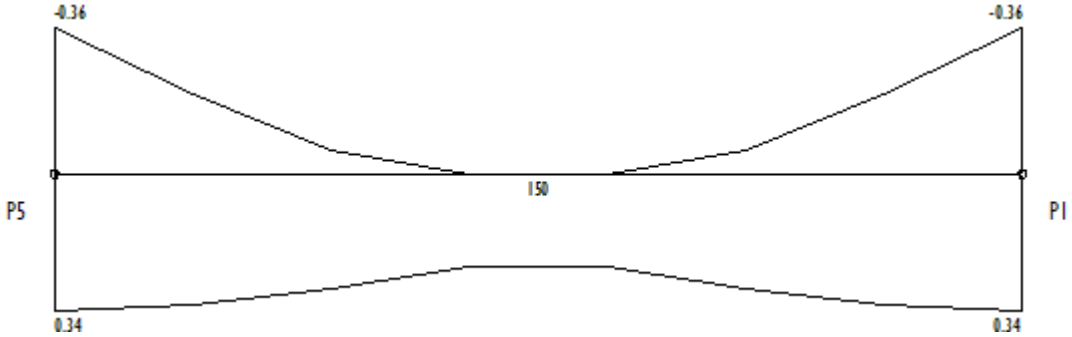
Diagramas: VIGA VT3 - Nível 655,60



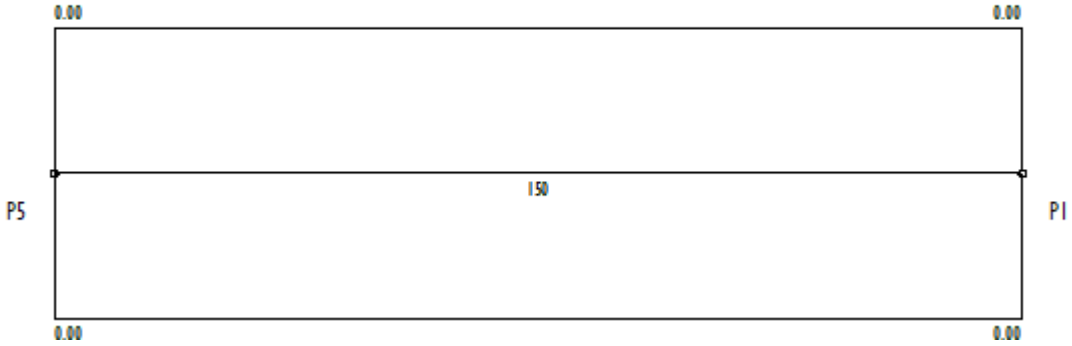


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

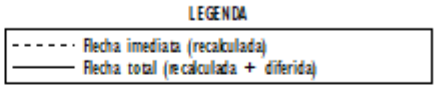
MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]

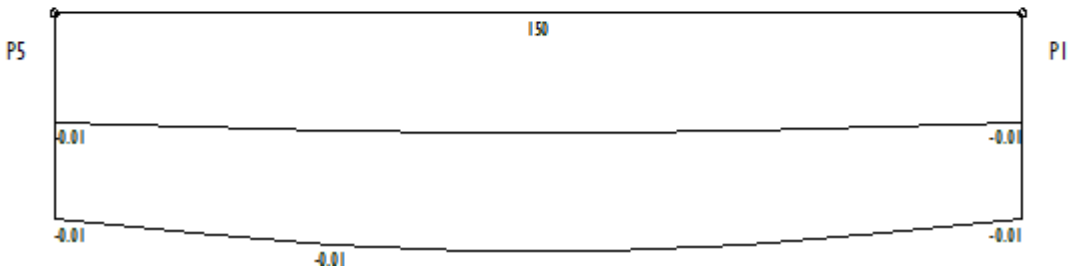


MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO (Mtd) [tf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]





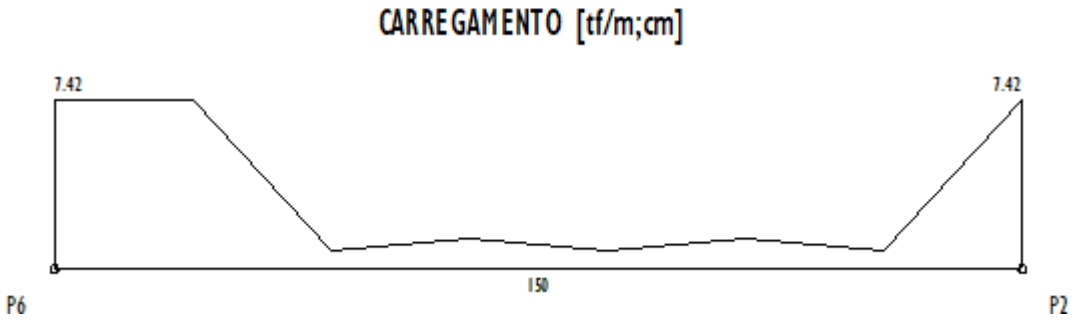
Envoltória	Vão 1

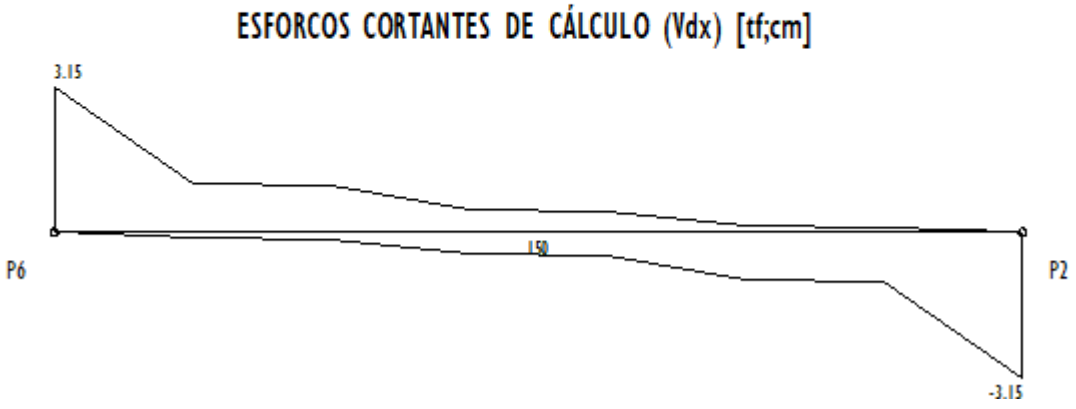
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.01	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.01	0
Flecha diferida	-0.01	0
Flecha total	-0.01	42.9

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	10.67	10.67	10.67
Inércia fissurada (m4 E-4)	1.29	1.29	1.29
Momento de fissuração (tf.m)	2.32	2.32	2.32
Momento em serviço (tf.m)	0.00	0.15	-0.06
Comprimento do sub-trecho (cm)	0.00	134.06	15.94
Inércia equivalente (m4 E-4)	10.67		
Multiplicador flecha total	2.06		

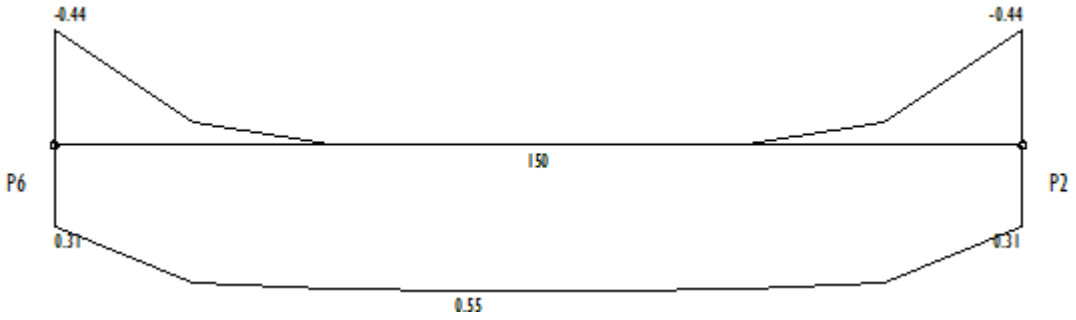
Diagramas: VIGA VT4 - Nível 655,60



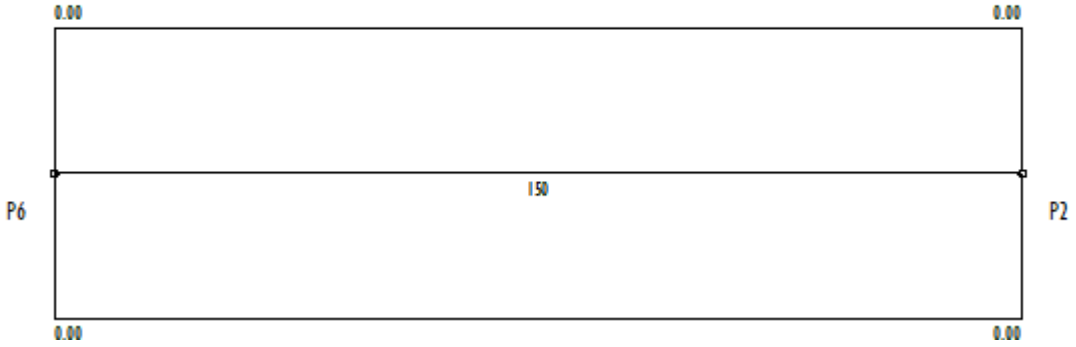


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

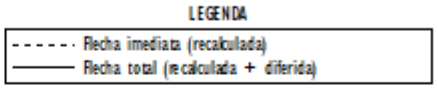
MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]

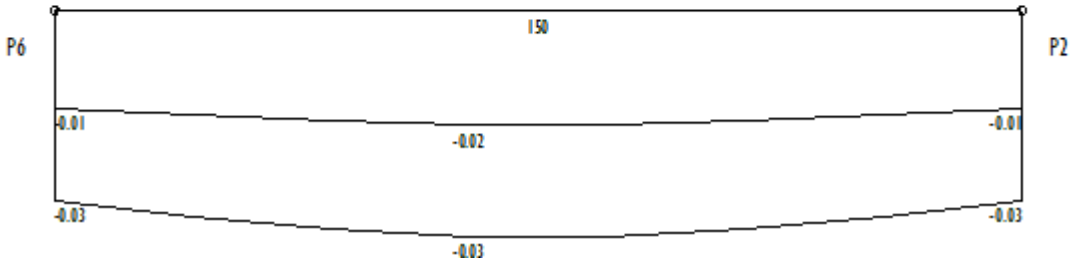


MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO (Mtd) [tf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]





Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.02	64.3
Flecha imediata (recalculada)	-0.02	64.3
Flecha diferida	-0.02	64.3
Flecha total	-0.03	64.3

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	10.67	10.67	10.67
Inércia fissurada (m4 E-4)	1.29	1.29	1.29
Momento de fissuração (tf.m)	2.32	2.32	2.32
Momento em serviço (tf.m)	-0.05	0.33	-0.05
Comprimento do sub-trecho (cm)	4.00	142.00	4.00
Inércia equivalente (m4 E-4)	10.67		
Multiplicador flecha total	2.06		

Dados da Escada

Nível 655,60	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 2		cobr = 2.00 cm	

ESCADA: E1

Seção (cm)				Carregamento (tf/m²)				Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração Deform. X Deform. Y (‰)
Trecho	Piso	Espelho	Espessura	Peso Próprio	Acidental Revestimento	Paredes Outras	Total		
LE1	28	17.6	15	0.69	0.30 0.17	0.00 0.00	1.16		
LE2			15	0.38	0.30 0.15	0.00 0.00	0.83		
LE3			15	0.38	0.30 0.15	0.00 0.00	0.83		
LE4	28	17.6	15	0.68	0.30 0.17	0.00 0.00	1.15		
LE5			15	0.38	0.30 0.15	0.00 0.00	0.83		

Resultados da Escada

Nível 655,60	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Lance 2		cobr = 2.00 cm	

ESCADA: E1

ARMADURAS NA LAJE								
Esforços					Resultados			
Trecho	Ndx Rdx (tf)	Ndy Rdy (tf)	Mdx (tf.m/m)	Mdy (tf.m/m)	Armadura inferior		Armadura superior	
					Asx	Asy	Asx	Asy
LE1	2.99 -1.42	0.27 -0.17	1.61	0.06	As = 3.25 cm²/m ø8.0 c/14 (3.59 cm²/m)	As = 1.13 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)		
LE2	0.93 -0.47	0.50 0.00	0.42	0.22	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	A's = 2.99 cm²/m ø6.3 c/10 (3.12 cm²/m)	
LE3	0.92 -1.16	0.07 -0.90	1.08	0.20	As = 2.60 cm²/m ø6.3 c/10 (3.12 cm²/m)	As = 1.13 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	A's = 2.99 cm²/m ø6.3 c/10 (3.12 cm²/m)	
LE4	1.98 -4.79	0.28 -0.60	2.31	0.06	As = 5.13 cm²/m ø8.0 c/8 (6.28 cm²/m)	As = 1.13 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)		
LE5	1.98 -0.61	0.22 -0.26	0.13	0.17	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)		

ARMADURAS NA CONTINUIDADE					
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momentos fletores (tf.m/m)		Armaduras	
		Md negativo	Md positivo	As (superior)	A's (inferior)
VP1 1	LE3 LE2	-1.31		As = 2.97 cm²/m ø8.0 c/16 (3.14 cm²/m)	
Barra	LE3 LE4		0.95		A's = 2.35 cm²/m ø8.0 c/20 (2.51 cm²/m)
Barra	LE2 LE1		0.57		A's = 2.25 cm²/m ø8.0 c/20 (2.51 cm²/m)

Cálculos da Escada

Nível 655,60	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 2		cobr = 2.00 cm	

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

ESCADA: E1

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)										
Laje	Direção	Momento positivo			Momento negativo			Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
LE 1	X	Md = 1.61 tf.m/m As = 3.03 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 2.99 tf Situação: GE As = 2.63 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 1.70 tf Situação: GE As = 3.25 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 3.25 cm²/m ø8.0 c/14 (3.59 cm²/m) M = 1.02 tf.m/m F = 0.89 tf fiss = 0.09 mm	M = 0.00 tf.m/m F = 0.00 tf fiss = 0.00 mm	vsd = 2.21 tf/m vrd1 = 8.84 tf/m Modelo II vrd2 = 61.61 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 0.56 tf.m/m As = 1.11 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.27 tf Situação: GE As = 0.08 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.20 tf Situação: GE As = 0.15 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 1.13 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) M = 0.04 tf.m/m F = 0.10 tf fiss = 0.00 mm	M = 0.00 tf.m/m F = 0.00 tf fiss = 0.00 mm	vsd = 0.62 tf/m vrd1 = 7.98 tf/m vrd2 = 57.97 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m
LE 2	X	Md = 0.76 tf.m/m As = 1.39 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.93 tf Situação: GE As = 0.80 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.57 tf Situação: GE As = 1.00 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Md = 1.57 tf.m/m As = 2.92 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.93 tf Situação: GE As = 2.80 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.57 tf Situação: GE As = 2.99 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) M = 0.32 tf.m/m F = 0.28 tf fiss = 0.03 mm		vsd = 4.24 tf/m vrd1 = 8.45 tf/m Modelo II vrd2 = 62.04 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	Y	Md = 0.76 tf.m/m As = 1.47 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.50 tf Situação: GE As = 0.43 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) M = 0.16 tf.m/m F = 0.00 tf fiss = 0.01 mm		vsd = 1.73 tf/m vrd1 = 8.08 tf/m vrd2 = 58.83 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m
LE 3	X	Md = 1.30 tf.m/m As = 2.42 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.92 tf Situação: GE As = 2.29 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 1.40 tf Situação: GE As = 2.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Md = 1.51 tf.m/m As = 2.80 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.92 tf Situação: GE As = 2.68 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 1.40 tf Situação: GE As = 2.99 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	As = 2.60 cm²/m ø6.3 c/10 (3.12 cm²/m) M = 0.54 tf.m/m F = 0.71 tf fiss = 0.03 mm		vsd = 4.74 tf/m vrd1 = 8.78 tf/m Modelo II vrd2 = 62.04 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 0.56 tf.m/m As = 1.09 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.07 tf Situação: GE As = 0.45 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 1.08 tf Situação: GE As = 0.61 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 1.13 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) M = 0.15 tf.m/m F = 0.57 tf fiss = 0.01 mm		vsd = 3.15 tf/m vrd1 = 8.08 tf/m vrd2 = 58.83 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m
LE 4	X	Md = 2.31 tf.m/m As = 4.39 cm²/m A's =	Fd = 1.98 tf Situação: GE As = 4.14 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.75 tf Situação: GE As = 5.13 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 5.13 cm²/m ø8.0 c/8 (6.28 cm²/m) M = 1.46 tf.m/m	M = 0.00 tf.m/m F = 0.00 tf fiss = 0.00 mm	vsd = 2.64 tf/m vrd1 = 9.41 tf/m Modelo II vrd2 = 61.61 tf/m vsw = 0.00 tf/m

		0.00 cm²/m						F = 3.04 tf fiss = 0.07 mm		asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 0.56 tf.m/m As = 1.11 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.28 tf Situação: GE As = 0.08 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.72 tf Situação: GE As = 0.23 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 1.13 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) M = 0.04 tf.m/m F = 0.38 tf fiss = 0.00 mm	M = 0.00 tf.m/m F = 0.00 tf fiss = 0.00 mm	vsd = 1.02 tf/m vrd1 = 7.98 tf/m vrd2 = 57.97 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m
LE 5	X	Md = 0.76 tf.m/m As = 1.39 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 0.73 tf Situação: GE As = 0.33 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) M = 0.07 tf.m/m F = 0.39 tf fiss = 0.00 mm		vsd = 0.59 tf/m vrd1 = 8.45 tf/m Modelo II vrd2 = 62.04 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 0.76 tf.m/m As = 1.47 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.22 tf Situação: GE As = 0.29 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.31 tf Situação: GE As = 0.37 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) M = 0.10 tf.m/m F = 0.16 tf fiss = 0.00 mm		vsd = 0.63 tf/m vrd1 = 8.08 tf/m vrd2 = 58.83 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)								
Viga Trecho	Laje 1	Momento negativo			Momento positivo			Armaduras finais
		Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	Laje 2							
VP1 1	LE3 LE2	Md = 1.57 tf.m/m As = 2.94 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.44 tf Situação: GE As = 2.88 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.19 tf Situação: GE As = 2.97 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 2.97 cm²/m (ø8.0 c/16 - 3.14 cm²/m) fiss = 0.13 mm
Barra	LE3 LE4				Md = 1.14 tf.m/m As = 2.16 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 1.98 tf Situação: GE As = 1.89 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 1.40 tf Situação: GE As = 2.35 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	fiss = 0.00 mm A's = 2.35 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)
Barra	LE2 LE1				Md = 1.13 tf.m/m As = 2.14 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.93 tf Situação: GE As = 1.16 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 1.70 tf Situação: GE As = 1.52 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	fiss = 0.00 mm A's = 2.25 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)

- **REFORÇOS PARA ABERTURAS DE VÃOS**

Resumo de resultados

Deslocamento horizontal máximo do centro de massa (Vento):

X+ = 0.45 cm (limite 0.20)

X- = 0.45 cm (limite 0.20)

Y+ = 0.56 cm (limite 0.20)

Y- = 0.56 cm (limite 0.20)

AVISO: Deslocamentos horizontais excessivos

Deslocamento relativo máximo do centro de massa (Vento):

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Nível 654,38 - Y- = 0.53 cm (limite 0.30)

AVISO: Deslocamentos horizontais excessivos entre pavimentos

Verificação de estabilidade (Gama-Z):

X+ = 1.11 (limite 1.10)

X- = 1.11 (limite 1.10)

Y+ = 1.04 (limite 1.10)

Y- = 1.04 (limite 1.10)

Análise de 2ª ordem:

Processo P-Delta

Deslocamentos no topo da edificação:

Vento X+: 1.95 »» 2.25 (+15.51%)

Vento X-: 1.95 »» 2.25 (+15.51%)

Vento Y+: 0.63 »» 0.64 (+1.43%)

Vento Y-: 0.63 »» 0.64 (+1.43%)

Desaprumo X+: 0.13 »» 0.15 (+16.00%)

Desaprumo X-: 0.13 »» 0.15 (+16.00%)

Desaprumo Y+: 0.02 »» 0.02 (+1.68%)

Desaprumo Y-: 0.02 »» 0.02 (+1.68%)

Pavimento Nível 651,85

Pavimento Nível 654,38

Resultados dos Pilares

Nível 654,38	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Lance 2		cobr = 2.50 cm	

Dados				Resultados					
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	leb vínc leh vínc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (tf.m)	MHd topo MHd base (tf.m)	As b Armaduras As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
PB1 1:25	20.00 X 20.00	253.00 253.00	506.00 EL 253.00 RR	2.74 1.57	0.00 1.10	0.90 0.43	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 1.2 6 ø 10.0	ø 5.0 c/12	87.54 43.77
PB2 1:25	20.00 X 20.00	253.00 253.00	506.00 EL 253.00 RR	2.74 1.57	0.00 1.10	0.90 0.43	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 1.2 6 ø 10.0	ø 5.0 c/12	87.54 43.77

Cálculo do Pilar PB1

Pavimento Nível 654,38 - Lance 2

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 20.00 cm h = 20.00 cm Cobrimento = 2.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.12

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = EL le = 506.00 cm Esbeltez = 87.54	Msdtopo = 0.00 tf.m Msdbase = 1.10 tf.m	Ndmax = 2.74 tf Ndmin = 1.57 tf ni = 0.03 Gama-n = 1.00 Td = 0.01 tf.m (Asl = 0.05 cm²)
H	Vínculo = RR le = 253.00 cm Esbeltez = 43.77	Msdtopo = 0.90 tf.m Msdbase = 0.43 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de centro

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.00	Madtopo = 0.00	M1d,mín = 0.06	2 ø 10.0 3 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+1.4V3+0.84D3 Msd(x) = 1.30 tf.m

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	Msdcentro = 1.10 Msdbase = 1.10 lambda1 = 51.11	Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.19 Mcd = 0.00	M2d,mín = 0.14	6ø10.0 4.71 cm² 1.2 %	Msd(y) = 0.58 tf.m Mrd(x) = 1.66 tf.m Mrd(y) = 0.74 tf.m Mrd/Msd=1.28
H	Msdtopo = 0.73 Msdcentro = 0.53 Msdbase = 0.24 lambda1 = 57.67	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.04 Mcd = 0.01	M1d,mín = 0.06 M2d,mín = 0.02		

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.39 tf VBd base = 0.39 tf VHd topo = 0.34 tf VHd base = 0.34 tf Gama-n = 1.00	Td = 0.01 tf.m Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.39 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.92 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04
H	Vd = 0.34 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.92 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 17.00 cm Vc0 = 2.95 tf k = 1.28 Vc = 3.77 tf	Vmin = 1.54 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 17.00 cm Vc0 = 2.95 tf k = 1.12 Vc = 3.30 tf	Vmin = 1.54 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 5.00 cm Ae = 196.00 cm²	A90 = 0.09 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 2.32 cm²/m ø 5.0 c/12

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Cálculo do Pilar PB2

Pavimento Nível 654,38 - Lance 2

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 20.00 cm h = 20.00 cm Cobrimento = 2.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.12

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = EL le = 506.00 cm Esbeltez = 87.54	Msdtopo = 0.00 tf.m Msdbase = 1.10 tf.m	Ndmax = 2.74 tf Ndmin = 1.57 tf ni = 0.03 Gama-n = 1.00 Td = 0.01 tf.m (Asl = 0.05 cm²)
H	Vínculo = RR le = 253.00 cm Esbeltez = 43.77	Msdtopo = 0.90 tf.m Msdbase = 0.43 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de centro

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.00 Msdcentro = 1.10 Msdbase = 1.10 lambda1 = 51.11	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.19 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.06 M2d,mín = 0.14	2 ø 10.0 3 ø 10.0 6ø10.0 4.71 cm² 1.2 %	1.3G1+1.4G2+1.4V3+0.84D3 Msd(x) = 1.30 tf.m Msd(y) = 0.58 tf.m Mrd(x) = 1.66 tf.m Mrd(y) = 0.74 tf.m Mrd/Msd=1.28
H	Msdtopo = 0.73 Msdcentro = 0.53 Msdbase = 0.24 lambda1 = 57.67	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.04 Mcd = 0.01	M1d,mín = 0.06 M2d,mín = 0.02		

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II	VBd topo = 0.39 tf	Td = 0.01 tf.m Gama-n = 1.00

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

45	VBd base = 0.39 tf VHd topo = 0.34 tf VHd base = 0.34 tf Gama-n = 1.00	

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.39 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.92 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04
H	Vd = 0.34 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.92 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 17.00 cm Vc0 = 2.95 tf k = 1.28 Vc = 3.77 tf	Vmin = 1.54 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 17.00 cm Vc0 = 2.95 tf k = 1.12 Vc = 3.30 tf	Vmin = 1.54 tf Aswmin = 2.32 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 5.00 cm Ae = 196.00 cm²	A90 = 0.09 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 2.32 cm²/m ø 5.0 c/12

Cálculo dos Pilares

Nível 654,38	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 2		cobr = 2.50 cm	

Pilar	Seção (cm)	vínc esb B vínc esb H	Nd máx Nd mín (tf)	Msd(x) Msd(y) (tf.m)	Mrd(x) Mrd(y) (tf.m)	Mrd/Msd	As b As h (cm²)
PB1	20.00 X 20.00	EL 87.54 RR 43.77	2.74 1.57	1.30 0.58	1.66 0.74	1.28	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)
PB2	20.00 X 20.00	EL 87.54 RR 43.77	2.74 1.57	1.30 0.58	1.66 0.74	1.28	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Quadro de Cargas e Taxa de Compressão Permanente nos Pilares

Nível 654,38						
Pilares	Seção (cm)	Nmáx (tf)	Nmin (tf)	Nperm (tf)	Taxa de compressão (bruta)	Taxa de compressão (homogeneizada)
PB1	20x20	1.99	0.00	2.69	0.03	0.03
PB2	20x20	1.99	0.00	2.69	0.03	0.03

Vigas do pavimento Nível 654,38

Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (tf.m)	As	Als	Md (tf.m)	As	Als	
VB1	1.37	2 ø 10.0		-0.88 -0.88	2 ø 10.0 2 ø 10.0		101

Esforços da Viga VB1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
PB1		20.00						
1	358.00 340.00	340.00	0.93	0.00	0.00	0.00		
PB2		20.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
PB1				1.69			
1	0.19	0.00	2.41		1.37		-0.88 -0.88
PB2				1.69			

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Resultados da Viga VB1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
PB1	20.00			2 ø 10.0 0.90					0.03
1	340.00	20.00 x 30.00	2 ø 10.0 1.19			ø 5.0 c/ 16			0.11
PB2	20.00			2 ø 10.0 0.90					0.03

Cálculo da viga VB1

Pavimento Nível 654,38 - Lance 2

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 20.00 cm h = 30.00 cm	Md = 1.37 tf.m As = 1.19 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.43 cm		Fd = 0.19 tf situação: GE Meq = 0.02 tf.m As = 1.17 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.45 cm		As = 1.19 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 27.00 cm % armad. = 0.26 F = 0.00 tf M = 0.98 tf.m fiss = 0.11 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.90 tf.m As = 0.78 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm	Fd = 0.19 tf situação: GE Meq = 0.02 tf.m As = 0.74 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm		As = 0.90 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 27.00 cm % armad. = 0.26 F = 0.00 tf M = 0.54 tf.m fiss = 0.03 mm
2	Md = 0.90 tf.m As = 0.78 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm	Fd = 0.19 tf situação: GE Meq = 0.02 tf.m As = 0.74 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm		As = 0.90 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 27.00 cm % armad. = 0.26 F = 0.00 tf M = 0.54 tf.m fiss = 0.03 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

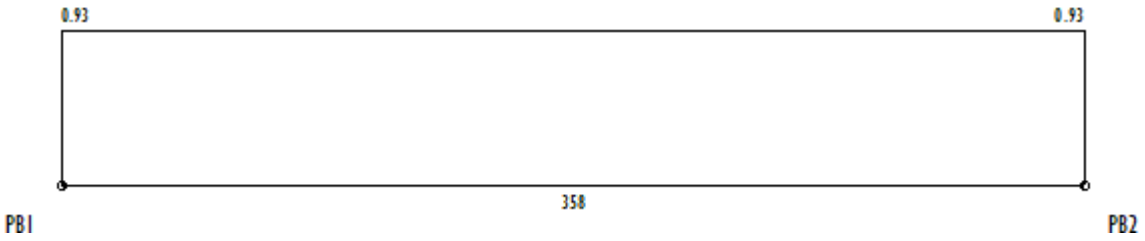
Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 2.41 tf VRd2 = 27.49 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 1.90 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.09

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 27.00 cm Vc0 = 4.69 tf k = 1.01		Vmin = 2.73 tf Aswmin = 2.32 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

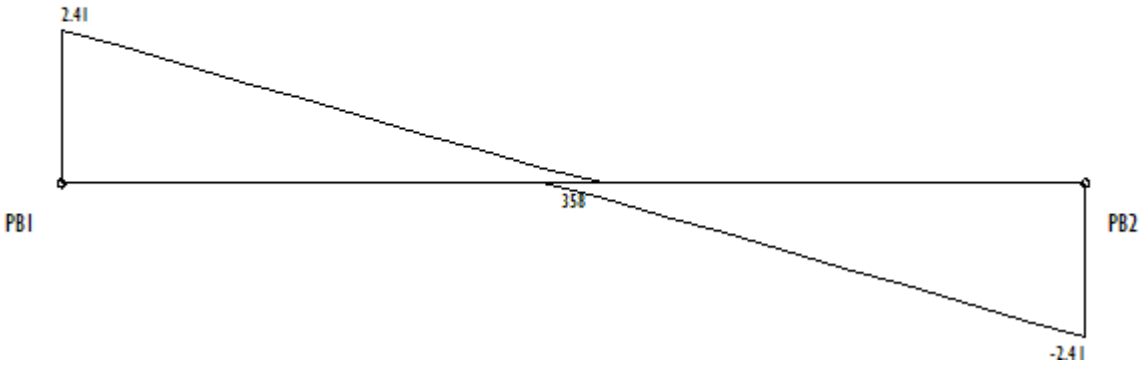
Diagramas: VIGA VB1 - Nível 654,38

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

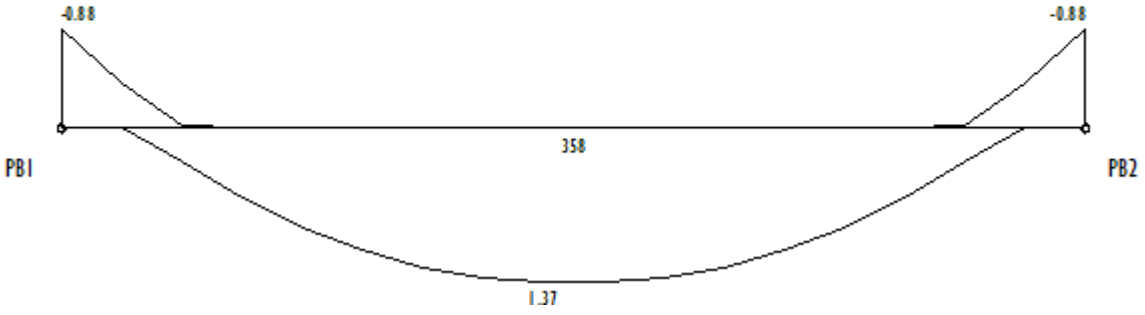
CARREGAMENTO [tf/m;cm]



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

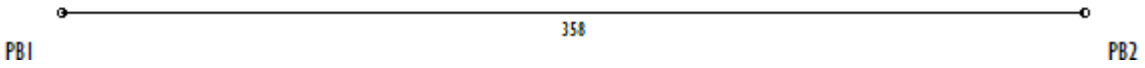


MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]

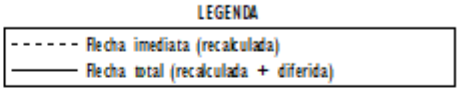


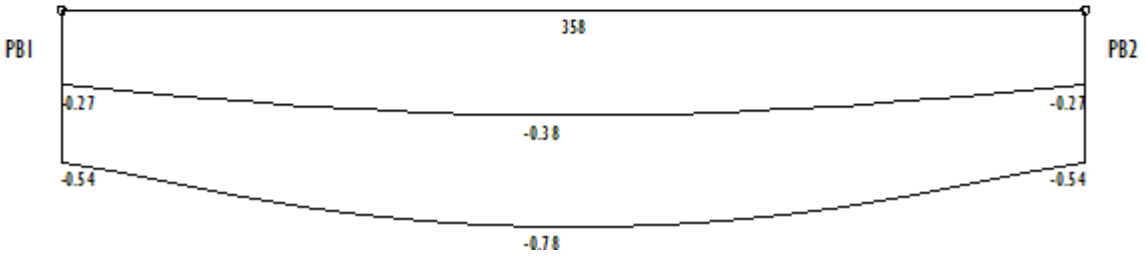
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]





Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.38	168.5
Flecha imediata (recalculada)	-0.38	168.5
Flecha diferida	-0.40	168.5
Flecha total	-0.78	168.5

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	4.50	4.50	4.50
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.68	0.68	0.68
Momento de fissuração (tf.m)	1.30	1.30	1.30
Momento em serviço (tf.m)	-0.35	1.14	-0.35
Comprimento do sub-trecho (cm)	22.35	313.30	22.35

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Inércia equivalente (m4 E-4)	4.50
Multiplicador flecha total	2.06

Pavimento Nível 654,90

Resultados dos Pilares

Nível 654,90	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 3		cobr = 2.50 cm	

Dados				Resultados					
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	leb vínc leh vínc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (tf.m)	MHd topo MHd base (tf.m)	As b Armaduras As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
PA1 1:25	14.00 X 26.00	305.00 305.00	305.00 RR 305.00 RR	2.42 1.03	0.00 0.52	0.98 0.79	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.9 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	75.38 40.59
PA2 1:25	14.00 X 26.00	305.00 305.00	305.00 RR 305.00 RR	2.42 1.03	0.00 0.52	0.98 0.79	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.9 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	75.38 40.59

Cálculo do Pilar PA1

Pavimento Nível 654,90 - Lance 3

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 26.00 cm Cobrimento = 2.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.14

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 305.00 cm Esbeltez = 75.38	Msdtopo = 0.00 tf.m Msdbase = 0.52 tf.m	Ndmax = 3.03 tf Ndmin = 1.29 tf ni = 0.04 Gama-n = 1.25 Td = 0.00 tf.m (Asl = 0.01 cm²)
H	Vínculo = RR le = 305.00 cm	Msdtopo = 0.98 tf.m	

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	Esbeltez = 40.59	Msdbase = 0.79 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de base

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.00 Msdcentro = 0.31 Msdbase = 0.52 lambda1 = 90.00	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.06 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.03 M2d,mín = 0.04	2 ø 10.0 2 ø 10.0	G1+G2+1.4V1+0.84D1 Msd(x) = 0.65 tf.m Msd(y) = 0.16 tf.m Mrd(x) = 0.78 tf.m Mrd(y) = 0.20 tf.m Mrd/Msd=1.20
H	Msdtopo = 0.42 Msdcentro = 0.37 Msdbase = 0.13 lambda1 = 52.31	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.03 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.04 M2d,mín = 0.01	4ø10.0 3.14 cm² 0.9 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.17 tf VBd base = 0.17 tf VHd topo = 0.52 tf VHd base = 0.52 tf Gama-n = 1.25	Td = 0.00 tf.m Gama-n = 1.25

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.17 tf VRd2 = 14.56 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.69 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
H	Vd = 0.52 tf VRd2 = 16.39 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.69 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 11.00 cm Vc0 = 2.49 tf k = 1.34 Vc = 3.34 tf	Vmin = 0.70 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 23.00 cm Vc0 = 2.80 tf	Vmin = 1.46 tf	Vsw = 0.00 tf

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	k = 1.14 Vc = 3.19 tf	Aswmin = 1.62 cm²/m	Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 4.55 cm Ae = 160.00 cm²	A90 = 0.02 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 1.62 cm²/m ø 5.0 c/12

Cálculo do Pilar PA2

Pavimento Nível 654,90 - Lance 3

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 26.00 cm Cobrimento = 2.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.14

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 305.00 cm Esbeltez = 75.38	Msdtopo = 0.00 tf.m Msdbase = 0.52 tf.m	Ndmax = 3.03 tf Ndmin = 1.29 tf ni = 0.04 Gama-n = 1.25 Td = 0.00 tf.m (Asl = 0.01 cm²)
H	Vínculo = RR le = 305.00 cm Esbeltez = 40.59	Msdtopo = 0.98 tf.m Msdbase = 0.79 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de base

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.00 Msdcentro = 0.31 Msdbase = 0.52 lambda1 = 90.00	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.06 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.03 M2d,mín = 0.04	2 ø 10.0 2 ø 10.0 4ø10.0 3.14 cm² 0.9 %	G1+G2+1.4V1+0.84D1 Msd(x) = 0.65 tf.m Msd(y) = 0.16 tf.m Mrd(x) = 0.78 tf.m Mrd(y) = 0.20 tf.m Mrd/Msd=1.20
H	Msdtopo = 0.42 Msdcentro = 0.37 Msdbase = 0.13	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00	M1d,mín = 0.04 M2d,mín = 0.01		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	lambda1 = 52.31	M2d = 0.03 Mcd = 0.00			

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.17 tf VBd base = 0.17 tf VHd topo = 0.52 tf VHd base = 0.52 tf Gama-n = 1.25	Td = 0.00 tf.m Gama-n = 1.25

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.17 tf VRd2 = 14.56 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.69 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
H	Vd = 0.52 tf VRd2 = 16.39 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.69 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 11.00 cm Vc0 = 2.49 tf k = 1.34 Vc = 3.34 tf	Vmin = 0.70 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 23.00 cm Vc0 = 2.80 tf k = 1.14 Vc = 3.19 tf	Vmin = 1.46 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 4.55 cm Ae = 160.00 cm²	A90 = 0.02 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 1.62 cm²/m ø 5.0 c/12

Cálculo dos Pilares

Nível 654,90	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 3		cobr = 2.50 cm	

Pilar	Seção (cm)	vínc esb B	Nd máx Nd mín	Msd(x) Msd(y)	Mrd(x) Mrd(y)	Mrd/Msd	As b As h

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

		vínc esb H	(tf)	(tf.m)	(tf.m)		(cm²)
PA1	14.00 X 26.00	RR 75.38 RR 40.59	3.03 1.29	0.65 0.16	0.78 0.20	1.20	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
PA2	14.00 X 26.00	RR 75.38 RR 40.59	3.03 1.29	0.65 0.16	0.78 0.20	1.20	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)

Quadro de Cargas e Taxa de Compressão Permanente nos Pilares

Nível 654,90						
Pilares	Seção (cm)	Nmáx (tf)	Nmin (tf)	Nperm (tf)	Taxa de compressão (bruta)	Taxa de compressão (homogeneizada)
PA1	14x26	1.76	0.00	2.20	0.03	0.02
PA2	14x26	1.76	0.00	2.20	0.03	0.02

Vigas do pavimento Nível 654,90

Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (tf.m)	As	Als	Md (tf.m)	As	Als	
VA1	0.83	2 ø 10.0		-0.90 -0.90	2 ø 10.0 2 ø 10.0		

Esforços da Viga VA1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
PA2		26.00						
1	292.25 274.25	274.25	0.89	0.00	0.00	0.00		
PA1		26.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
PA2				1.35			
1	0.13	0.00	2.06		0.83	0.01 0.01	-0.90 -0.90
PA1				1.35			

Resultados da Viga VA1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
PA2	26.00			2 ø 10.0 0.78					0.02
1	274.25	14.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.72			ø 5.0 c/ 16			0.04
PA1	26.00			2 ø 10.0 0.78					0.02

Cálculo da viga VA1

Pavimento Nível 654,90 - Lance 3

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 14.00 cm h = 30.00 cm	Md = 0.83 tf.m As = 0.72 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.23 cm		Fd = 0.13 tf situação: GE Meq = 0.02 tf.m As = 0.70 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.25 cm		As = 0.72 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 27.00 cm % armad. = 0.37

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

						F = 0.00 tf M = 0.58 tf.m fiss = 0.04 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.90 tf.m As = 0.78 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.34 cm	Fd = 0.13 tf situação: GE Meq = 0.02 tf.m As = 0.77 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.36 cm		As = 0.78 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 27.00 cm % armad. = 0.37 F = 0.00 tf M = 0.45 tf.m fiss = 0.02 mm
2	Md = 0.90 tf.m As = 0.78 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.34 cm	Fd = 0.13 tf situação: GE Meq = 0.02 tf.m As = 0.77 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.36 cm		As = 0.78 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 27.00 cm % armad. = 0.37 F = 0.00 tf M = 0.45 tf.m fiss = 0.02 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

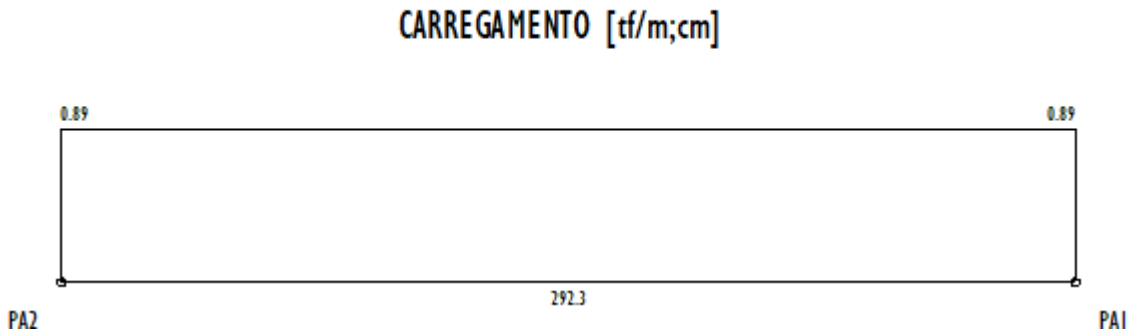
Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 2.06 tf VRd2 = 19.25 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.86 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.11

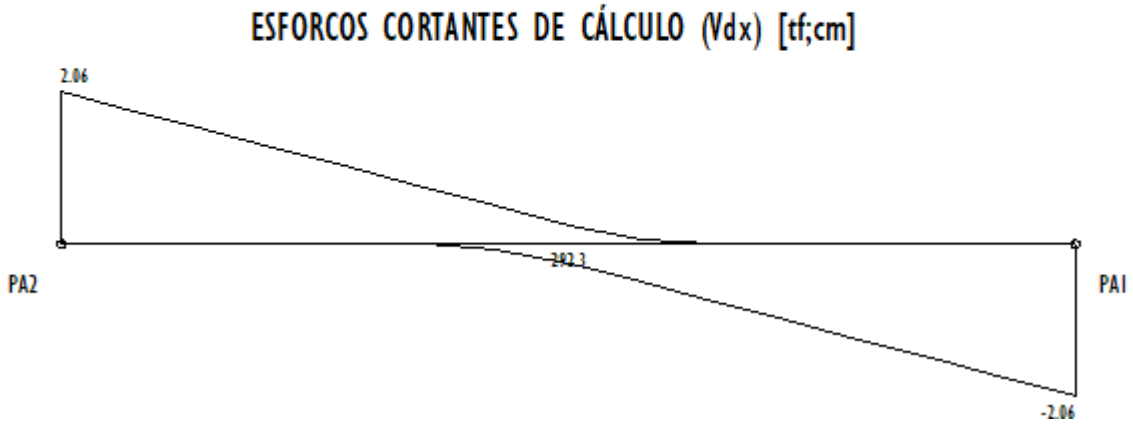
Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 27.00 cm Vc0 = 3.28 tf k = 1.01		Vmin = 2.73 tf			

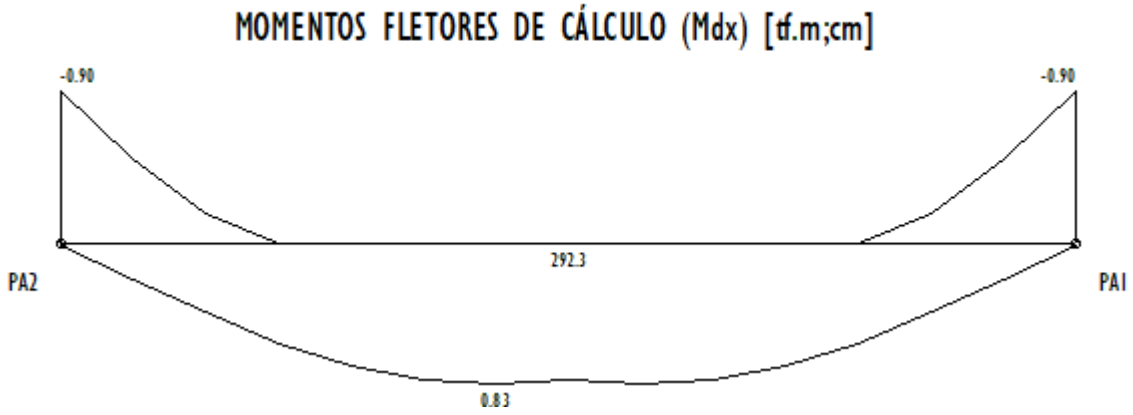
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

			Aswmin = 1.62 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Diagramas: VIGA VA1 - Nível 654,90

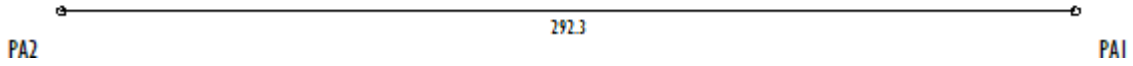




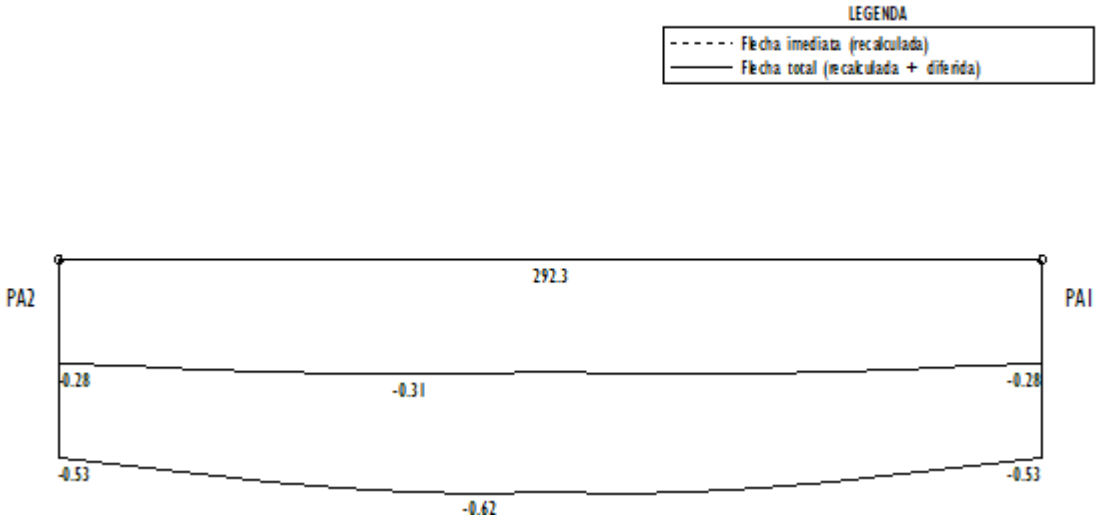


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]



Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.30	104.4
Flecha imediata (recalculada)	-0.30	104.4
Flecha diferida	-0.32	104.4
Flecha total	-0.62	125.3

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	3.15	3.15	3.15
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.64	0.64	0.64
Momento de fissuração (tf.m)	0.91	0.91	0.91
Momento em serviço (tf.m)	-0.27	0.68	-0.27
Comprimento do sub-trecho (cm)	22.39	247.48	22.39

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Inércia equivalente (m4 E-4)	3.15
Multiplicador flecha total	2.06

- **TORRE DO ELEVADOR**

Resumo de resultados

Cargas verticais:

Peso próprio = 13.92 tf

Adicional = 37.33 tf

Acidental = 0.79 tf

Total = 52.04 tf

Área aproximada = 7.95 m²

Relação = 6545.88 kgf/m²

AVISO: Relação de carga por área não usual para edifícios

Deslocamento horizontal máximo do centro de massa (Vento):

X+ = 0.00 cm (limite 0.58)

X- = 0.00 cm (limite 0.58)

Y+ = 0.00 cm (limite 0.58)

Y- = 0.00 cm (limite 0.58)

Deslocamento relativo máximo do centro de massa (Vento):

Nível 650,85 - X+ = 0.00 cm (limite 0.05)

Verificação de estabilidade (Gama-Z):

X+ = 1.00 (limite 1.10)

X- = 1.00 (limite 1.10)

Y+ = 1.00 (limite 1.10)

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Y- = 1.00 (limite 1.10)

Análise de 2ª ordem:

Processo P-Delta

Deslocamentos no topo da edificação:

Desaprumo X+: 0.07 »» 0.07 (+4.08%)

Desaprumo X-: 0.07 »» 0.07 (+4.08%)

Desaprumo Y+: 0.11 »» 0.12 (+7.99%)

Desaprumo Y-: 0.11 »» 0.12 (+7.99%)

Pavimento Nível 650,85

Resultado dos Blocos

Nível 650,85	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 1		cobr = 4.00 cm	

Blocos	ne Estaca	LB LH (cm)	hb (cm)	Principal (cm²)		Estribo (cm²)		Superior (cm²)		As dist. (cm²)
				X	Y	Hor.	Vert.	X	Y	
BPC1	1 90	- -	-	-	-	-	-	-	-	-

Relatório de cálculo dos tubulões

Nível 650,85	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 1		cobr = 4.00 cm	

Dimensionamento da base

Resultados de dimensionamento

Nome	Dados						Resultados			
	Esforços			Solo			Dimensões (cm)		Armadura	
	MB MH (tf.m)	FB FH (tf)	Carga Carga total	Padm	E Solo (tf/m³) Coesão	Ângulo atrito (graus)	B H	H0 H1	AsB inf	AsH inf

			(tf)		(kgf/cm²)				AsB sup	AsH sup
TPC1	1.50 2.65	0.17 0.24	55.01 64.79	1.00	1.60 1.00	30	290.00 290.00	30.00 210.00		

Estabilidade

Nome	Esforços			Pressões(kgf/cm²)		Estabilidade				Dimensionamento	
						Tombamento		Deslizamento	Arranc.	Dir. B	Dir. H
	MB MH (tf.m)	FB FH (tf)	Carga Carga total (tf)	Padm	Psolo Sig1 Sig2 Sig3 Sig4	Dir. B Msd Mrd Cond. (1.5)	Dir. H Msd Mrd Cond. (1.5)	Fsd Frd Cond. (1.5)	Nt Ns Ns>Nt	Md As (cm²/m) A's (cm²/m)	Md As (cm²/m) A's (cm²/m)
TPC1	1.50 2.65	0.24 0.17	55.01 64.79	1.00	0.94 0.94 0.71 0.71	1.50 79.76 53.12	2.65 79.16 29.89	0.26 59.45 226.55		0.07 0.00 0.00	0.07 0.00 0.00

Dimensionamento do fuste

Nome	Seção (cm)	Esforços		Verificação concreto simples				Resultados		
		Nd Vd (tf)	Msd Mtd (tf.m)	SigCd SigCrd (kgf/cm²) Cond.	SigTd SigTrd (kgf/cm²) Cond.	CisWd CisWrd (kgf/cm²) Cond.	Cota limite (cm)	Msd Mrd (tf.m) Cond.	As fuste	Estribo Fretagem Cota (cm)
TPC1	90.00	49.77 0.38	4.64 0.00	12.60 115.91 0.11	0.00 7.83 0.00	0.10 2.94 0.03	0.00	4.64 66.52 0.07	13 ø 16.0 (26.14 cm²)	17 ø 5.0 c/18 0.00

Resultados dos Pilares

Nível 650,85	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 1		cobr = 2.50 cm	

Dados				Resultados					
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	leb vínc leh vínc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (tf.m)	MHd topo MHd base (tf.m)	As b Armaduras As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
PC1 1:25	Circ 0.00 90.00	0.00 53.37	27.00 RR	68.97 49.34	2.72 2.77	2.41 2.61	26.14 13 ø 16.0	ø 5.0 c/18	1.20

							0.4		

Cálculo do Pilar PC1

Pavimento Nível 650,85 - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção circular b = 0.00 cm h = 90.00 cm Cobrimento = 4.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 2.74

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 27.00 cm Esbeltez = 1.20	Msdtopo = 2.72 tf.m Msdbase = 2.77 tf.m	Ndmax = 68.97 tf Ndmin = 49.34 tf ni = 0.05 Gama-n = 1.00 Td = 0.00 tf.m (Asl = 0.00 cm²)
H		Msdtopo = 2.41 tf.m Msdbase = 2.61 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de centro

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 2.72 Msdcentro = 2.77 Msdbase = 2.77 lambda1 = 35.00	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.00 Mcd = 0.00	M1d,mín = 2.90 M2d,mín = 0.00	13 ø 16.0	(*) 1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.4D4 Msd(x) = 2.77 tf.m Msd(y) = 1.74 tf.m Mrd(x) = 64.10 tf.m Mrd(y) = 0.00 tf.m Mrd/Msd=19.59
H	Msdtopo = 1.59 Msdcentro = 1.73 Msdbase = 1.73 lambda1 = 35.00	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.00 Mcd = 0.00	M1d,mín = 2.90 M2d,mín = 0.00	13ø16.0 26.14 cm² 0.4 %	

(*) Quantidade de barras alterada pelo usuário (para mais)

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.19 tf VBd base = 0.19 tf VHd topo = 0.72 tf VHd base = 0.72 tf Gama-n = 1.00	Td = 0.00 tf.m Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.19 tf VRd2 = 323.90 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 75.91 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00
H	Vd = 0.72 tf VRd2 = 323.90 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 75.91 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 84.70 cm Vc0 = 55.28 tf k = 2.00 Vc = 110.56 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 84.70 cm Vc0 = 55.28 tf k = 2.00 Vc = 110.56 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 22.50 cm Ae = 3578.47 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/18

Cálculo dos Pilares

Nível 650,85	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 1		cobr = 2.50 cm	

Pilar	Seção (cm)	vínc esb B vínc esb H	Nd máx Nd mín (tf)	Msd(x) Msd(y) (tf.m)	Mrd(x) Mrd(y) (tf.m)	Mrd/Msd	As b As h (cm²)

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

PC1	Circ 0.00 X 90.00 0.00	RR 1.20 -	68.97 49.34	2.77 1.74	64.10 0.00	(*) 19.59	26.14 (13 ø 16.0) -

(*) Quantidade de barras alterada pelo usuário (para mais)

Quadro de Cargas e Taxa de Compressão Permanente nos Pilares

Nível 650,85						
Pilares	Seção (cm)	Nmáx (tf)	Nmin (tf)	Nperm (tf)	Taxa de compressão (bruta)	Taxa de compressão (homogeneizada)
PC1	C90	50.20	0.00	69.67	0.05	0.05

Vigas do pavimento Nível 650,85

Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (tf.m)	As	Als	Md (tf.m)	As	Als	
VB1	3.89 4.11	2 ø 12.5 2 ø 12.5		-10.18	4 ø 16.0		04
VB2	4.09 3.91	4 ø 12.5 4 ø 12.5		-11.09	5 ø 12.5		04

Esforços da Viga VB1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
		20.12						
1	95.01 70.04	70.04	0.38	0.00	0.00	0.00		
PC1		89.83						
2	95.01 70.04	70.04	0.38	0.00	0.00	0.00		
		20.12						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
1	6.62	0.00	14.95			3.89	-10.09
PC1				21.53			
2	6.82	0.00	15.27			4.11	-10.18

Esforços da Viga VB2

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
		20.12						
1	95.01 70.04	70.04	0.38	0.00	0.00	0.00		
PC1		89.83						
2	95.01 70.04	70.04	0.38	0.00	0.00	0.00		
		20.12						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
1	6.65	0.00	16.21			4.09	-11.09
PC1				21.60			
2	6.81	0.00	14.11			3.91	-9.28

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Resultados da Viga VB1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
	20.12								0.00
1	70.04	30.00 x 50.00	2 ø 12.5 2.25			ø 5.0 c/ 10			0.15
PC1	89.83			4 ø 16.0 5.31					0.13
2	70.04	30.00 x 50.00	2 ø 12.5 2.25			ø 5.0 c/ 10			0.17
	20.12								0.00

Resultados da Viga VB2

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
	20.12								0.00
1	70.04	30.00 x 50.00	4 ø 12.5 2.25			ø 5.0 c/ 20			0.04
PC1	89.83			5 ø 12.5 5.79					0.18
2	70.04	30.00 x 50.00	4 ø 12.5 2.25			ø 5.0 c/ 20			0.04
	20.12								0.00

Cálculo da viga VB1

Pavimento Nível 650,85 - Lance 1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 30.00 cm h = 50.00 cm	Md = 3.89 tf.m As = 1.96 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.56 cm		Fd = 6.62 tf situação: GE Meq = 1.42 tf.m As = 1.17 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 2.14 cm		As = 2.25 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 46.38 cm % armad. = 0.16 F = 0.00 tf M = 2.81 tf.m fiss = 0.15 mm
2 2-2	retangular bw = 30.00 cm h = 50.00 cm	Md = 4.11 tf.m As = 2.07 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.65 cm		Fd = 6.82 tf situação: GE Meq = 1.46 tf.m As = 1.26 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 2.25 cm		As = 2.25 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 46.38 cm % armad. = 0.16 F = 0.00 tf M = 2.97 tf.m fiss = 0.17 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.00 tf.m As = 0.00 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.00 cm			
2	Md = 10.18 tf.m As = 5.31 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 4.22 cm	Fd = 6.82 tf situação: GE Meq = 1.45 tf.m As = 4.54 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 4.86 cm		As = 5.31 cm² (4ø16.0 - 8.04 cm²) d = 46.20 cm % armad. = 0.54 F = 0.00 tf M = 7.37 tf.m

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

				fiss = 0.13 mm
3	Md = 0.00 tf.m As = 0.00 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.00 cm			

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 14.95 tf VRd2 = 70.83 tf	Td = 0.15 tf.m TRd2 = 7.41 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.23
2 2-2	Vd = 15.27 tf VRd2 = 70.83 tf	Td = 0.18 tf.m TRd2 = 7.41 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.24

Vão	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
trechos	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 46.38 cm Vc0 = 12.09 tf k = 1.10		Vmin = 7.50 tf Aswmin = 3.48 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 10			
2 2-2	d = 46.38 cm Vc0 = 12.09 tf k = 1.10		Vmin = 7.50 tf Aswmin = 3.48 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 10			

Cálculo da viga VB2

Pavimento Nível 650,85 - Lance 1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

1 1-1	retangular bw = 30.00 cm h = 50.00 cm	Md = 4.09 tf.m As = 2.07 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.64 cm		Fd = 6.65 tf situação: GE Meq = 1.42 tf.m As = 1.27 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 2.23 cm		As = 2.25 cm² (4ø12.5 - 4.91 cm²) d = 46.38 cm % armad. = 0.33 F = 0.00 tf M = 2.96 tf.m fiss = 0.04 mm
2 2-2	retangular bw = 30.00 cm h = 50.00 cm	Md = 3.91 tf.m As = 1.97 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.57 cm		Fd = 6.81 tf situação: GE Meq = 1.46 tf.m As = 1.16 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 2.17 cm		As = 2.25 cm² (4ø12.5 - 4.91 cm²) d = 46.38 cm % armad. = 0.33 F = 0.00 tf M = 2.83 tf.m fiss = 0.04 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.00 tf.m As = 0.00 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.00 cm			
2	Md = 11.09 tf.m As = 5.79 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 4.60 cm	Fd = 6.81 tf situação: GE Meq = 1.46 tf.m As = 5.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 5.25 cm		As = 5.79 cm² (5ø12.5 - 6.14 cm²) d = 46.38 cm % armad. = 0.41 F = 0.00 tf M = 8.02 tf.m fiss = 0.18 mm
3	Md = 0.00 tf.m As = 0.00 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.00 cm			

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

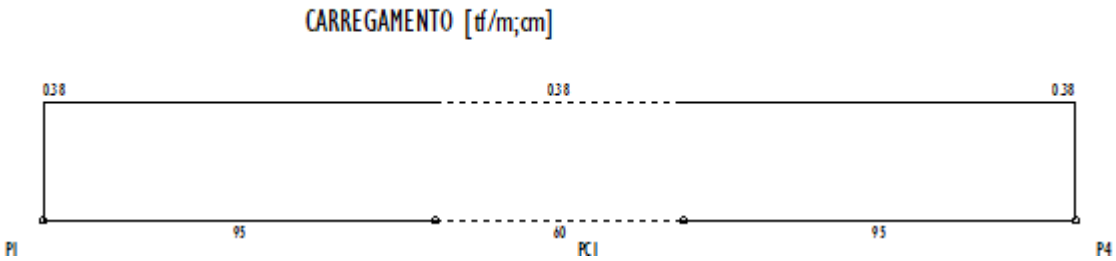
Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 16.21 tf VRd2 = 70.83 tf	Td = 0.19 tf.m TRd2 = 7.41 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.25
2 2-2	Vd = 14.11 tf VRd2 = 70.83 tf	Td = 0.14 tf.m TRd2 = 7.41 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.22

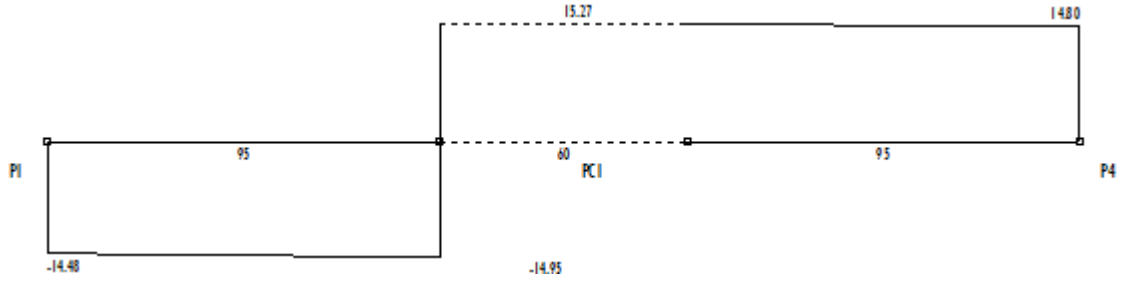
Vão	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
trechos	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 46.38 cm Vc0 = 12.09 tf k = 1.10		Vmin = 7.50 tf Aswmin = 3.48 cm² (4 ramos) ø 5.0 c/ 20			
2 2-2	d = 46.38 cm Vc0 = 12.09 tf k = 1.10		Vmin = 7.50 tf Aswmin = 3.48 cm² (4 ramos) ø 5.0 c/ 20			

Diagramas: VIGA VB1 - Nível 650,85

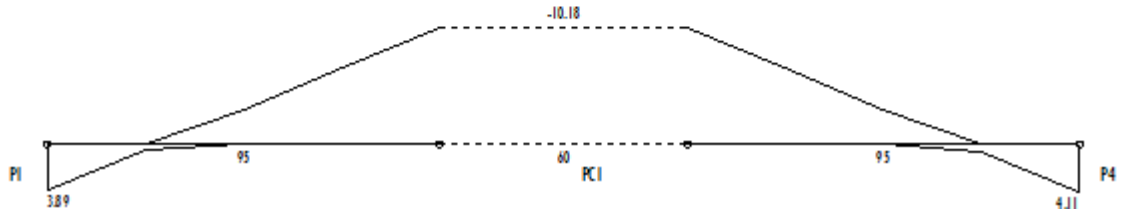


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

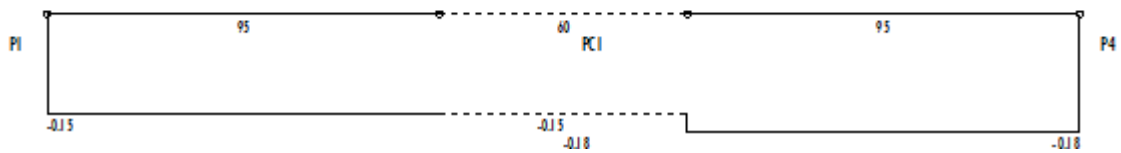
ESFORCOS CORTANTES DE CÁLCULO (Vdx) [tf;cm]



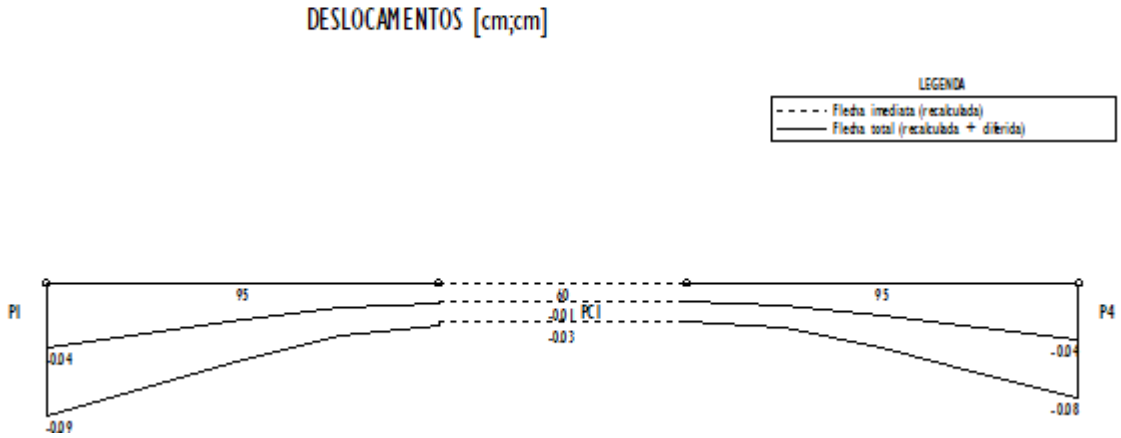
MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]



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



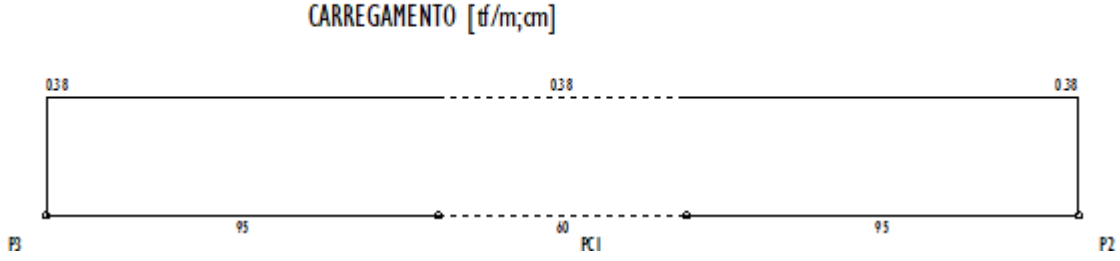
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021



Envoltória	Vão 1		Vão 3	
	Valor	Posição	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.04	0	-0.04	95
Flecha imediata (recalculada)	-0.04	0	-0.04	95
Flecha diferida	-0.05	0	-0.04	95
Flecha total	-0.09	0	-0.08	95

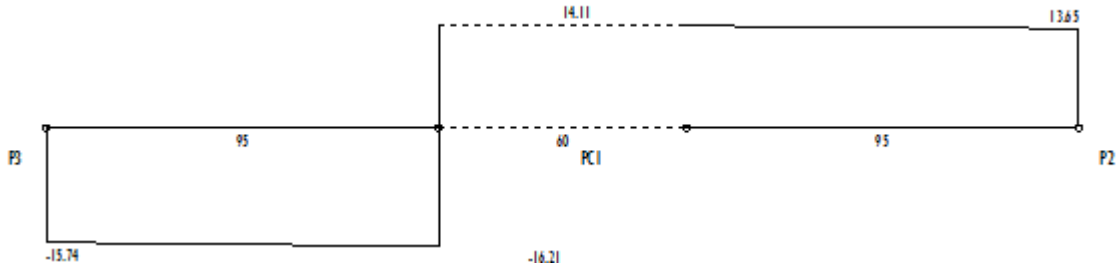
Envoltória	Vão 1		Vão 4			
	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	-	31.25	31.25	31.25	31.25	-
Inércia fissurada (m4 E-4)	-	3.32	9.09	9.09	3.32	-
Momento de fissuração (tf.m)	-	5.43	5.43	5.43	5.43	-
Momento em serviço (tf.m)	-	2.96	-7.12	-7.12	3.17	-
Comprimento do sub-trecho (cm)	-	28.22	66.79	65.39	29.61	-
Inércia equivalente (m4 E-4)	22.60			22.78		
Multiplicador flecha total	2.06			2.06		

Diagramas: VIGA VB2 - Nível 650,85

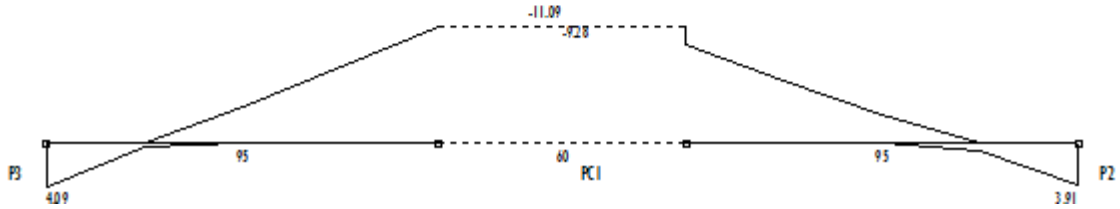


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

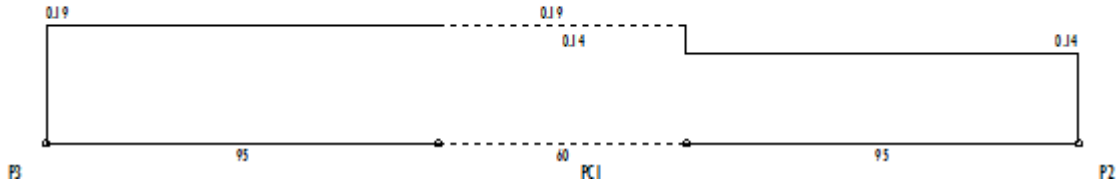
ESFORCOS CORTANTES DE CÁLCULO (Vdx) [tf;cm]



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

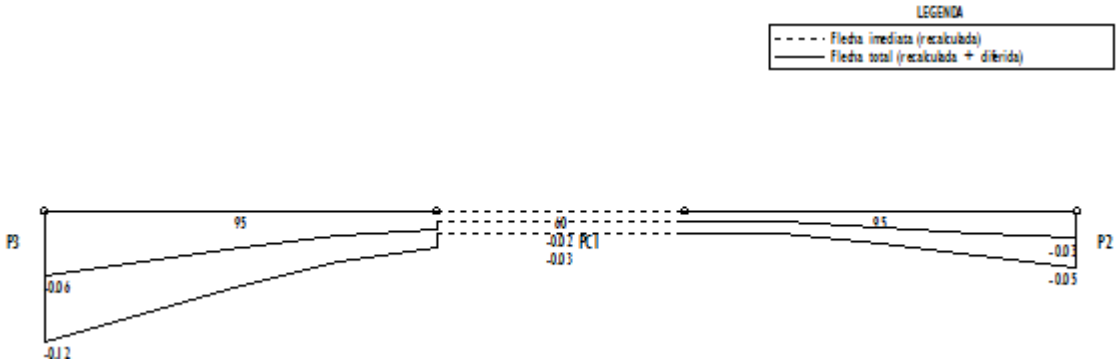


MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO (Mtd) [tf.m;cm]



Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

DESLOCAMENTOS [cm;cm]



Envoltória	Vão 1		Vão 3	
	Valor	Posição	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.06	0	-0.02	95
Flecha imediata (recalculada)	-0.06	0	-0.03	95
Flecha diferida	-0.06	0	-0.03	95
Flecha total	-0.12	0	-0.05	95

Envoltória	Vão 1		Vão 4			
	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	-	31.25	31.25	31.25	31.25	-
Inércia fissurada (m4 E-4)	-	6.08	7.34	7.34	6.08	-
Momento de fissuração (tf.m)	-	5.43	5.43	5.43	5.43	-
Momento em serviço (tf.m)	-	3.08	-7.57	-7.57	2.95	-
Comprimento do sub-trecho (cm)	-	27.78	67.23	64.38	30.63	-
Inércia equivalente (m4 E-4)	20.58			21.03		
Multiplicador flecha total	2.06			2.06		

Dados dos Reservatórios

Nível 650,85	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 1		cobr = 2.00 cm	

Seção (cm)				Cargas Verticais (tf/m²)				Cargas Horizontais (tf/m²)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração Deform. X Deform. Y
Elemento	H	Elevação	Nível	Peso Próprio	Acidental Revestimento	Paredes	Total	Base	Topo		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

						Outras					(‰)
LFUNDO (RES1)	10.00	0.00	0.00	0.25 tf/m²	0.10 0.15	0.00 0.00	0.50 tf/m²				

Resultados do Reservatório

Nível 650,85	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 1		cobr = 2.00 cm	

Reservatório RES1

ARMADURAS NA LAJE								
Esforços					Resultados			
Trecho	Ndx Rdx (tf)	Ndy Rdy (tf)	Mdx (tf.m/m)	Mdy (tf.m/m)	Armadura inferior		Armadura superior	
					Asx	Asy	Asx	Asy
LFUNDO	0.00 0.00	0.00 0.00			As = 1.01 cm²/m ø5.0 c/18 (1.09 cm²/m)	As = 1.01 cm²/m ø5.0 c/18 (1.09 cm²/m)	A's = 1.50 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	A's = 1.50 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)

Cálculos do Reservatório

Nível 650,85	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 1		cobr = 2.00 cm	

Reservatório RES1

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)										
Trecho	Direção	Momento positivo			Momento negativo			Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
LFUNDO	X	Md = 0.34 tf.m/m As = 0.85 cm²/m						As = 1.01 cm²/m ø5.0 c/18 (1.09 cm²/m) M = 0.01 tf.m/m	A's = 1.50 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) M = 0.00 tf.m/m	vsd = 0.06 tf/m vrd1 = 5.37 tf/m Modelo II vrd2 = 36.91 tf/m vsw = 0.00 tf/m

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

		A's = 0.00 cm²/m						F = 0.00 tf fiss = 0.00 mm	F = 0.00 tf fiss = 0.00 mm	asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 0.34 tf.m/m As = 0.91 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 1.01 cm²/m ø5.0 c/18 (1.09 cm²/m) M = 0.00 tf.m/m F = 0.00 tf fiss = 0.00 mm	A's = 1.50 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) M = 0.00 tf.m/m F = 0.00 tf fiss = 0.00 mm	vsd = 0.06 tf/m vrd1 = 5.05 tf/m vrd2 = 34.37 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m

Pavimento Nível 651,45

Dados dos Reservatórios

Nível 651,45	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 2		cobr = 2.00 cm	

Seção (cm)				Cargas Verticais (tf/m²)				Cargas Horizontais (tf/m²)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração Deform. X Deform. Y (‰)
Elemento	H	Elevação	Nível	Peso Próprio	Acidental Revestimento	Paredes Outras	Total	Base	Topo		
PAR1 (Contenções)	14.00	0.00	60.00	0.21 tf/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 tf/m	1.03	0.17		
PAR2 (Contenções)	14.00	0.00	60.00	0.21 tf/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 tf/m	1.03	0.17		
PAR3 (Contenções)	14.00	0.00	60.00	0.21 tf/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 tf/m	1.03	0.17		
PAR4 (Contenções)	14.00	0.00	60.00	0.21 tf/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 tf/m	1.03	0.17		

Resultados do Reservatório

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Nível 651,45	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 2		cobr = 2.00 cm	

Reservatório Contenções

ARMADURAS NA LAJE								
Esforços					Resultados			
Trecho	Ndx Rdx (tf)	Ndy Rdy (tf)	Mdx (tf.m/m)	Mdy (tf.m/m)	Armadura inferior		Armadura superior	
					Asx	Asy	Asx	Asy
PAR1	9.16 -14.47	9.41 -5.02	0.23	0.69	As = 2.56 cm²/m ø6.3 c/12 (2.60 cm²/m)	As = 2.34 cm²/m ø8.0 c/20 (2.51 cm²/m)	A's = 2.48 cm²/m ø6.3 c/12 (2.60 cm²/m)	A's = 1.41 cm²/m ø8.0 c/20 (2.51 cm²/m)
PAR2	10.31 -14.94	10.17 -5.07	0.23	0.71	As = 2.63 cm²/m ø6.3 c/10 (3.12 cm²/m)	As = 2.90 cm²/m ø8.0 c/16 (3.14 cm²/m)	A's = 2.58 cm²/m ø6.3 c/12 (2.60 cm²/m)	A's = 1.41 cm²/m ø8.0 c/20 (2.51 cm²/m)
PAR3	14.72 -14.46	14.35 -4.32	0.11	0.70	As = 2.02 cm²/m ø6.3 c/14 (2.23 cm²/m)	As = 2.23 cm²/m ø8.0 c/20 (2.51 cm²/m)	A's = 2.26 cm²/m ø6.3 c/12 (2.60 cm²/m)	A's = 2.11 cm²/m ø8.0 c/20 (2.51 cm²/m)
PAR4	12.69 -15.02	14.95 -5.07	0.14	0.71	As = 2.31 cm²/m ø6.3 c/12 (2.60 cm²/m)	As = 2.90 cm²/m ø8.0 c/16 (3.14 cm²/m)	A's = 2.41 cm²/m ø6.3 c/12 (2.60 cm²/m)	A's = 2.11 cm²/m ø8.0 c/20 (2.51 cm²/m)

ARMADURAS NA CONTINUIDADE					
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momentos fletores (tf.m/m)		Armaduras	
		Md negativo	Md positivo	As (superior)	A's (inferior)
Barra	PAR1 PAR4	-0.20		As = 2.52 cm²/m ø10.0 c/20 (3.93 cm²/m)	
Barra	PAR4 PAR1	-0.48		As = 3.18 cm²/m ø6.3 c/8 (3.90 cm²/m)	
Barra	PAR1 PAR3	-0.48		As = 3.16 cm²/m ø10.0 c/20 (3.93 cm²/m)	
Barra	PAR3 PAR1	-0.18		As = 2.39 cm²/m ø10.0 c/20 (3.93 cm²/m)	
Barra	PAR2 PAR3	-0.20		As = 2.49 cm²/m ø10.0 c/20 (3.93 cm²/m)	
Barra	PAR3 PAR2	-0.49		As = 3.20 cm²/m ø6.3 c/8 (3.90 cm²/m)	
Barra	PAR4 PAR2	-0.21		As = 2.62 cm²/m ø10.0 c/20 (3.93 cm²/m)	

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Barra	PAR2 PAR4	-0.49		As = 3.27 cm²/m ø6.3 c/8 (3.90 cm²/m)	

Cálculos do Reservatório

Nível 651,45	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 2		cobr = 2.00 cm	

Reservatório Contenções

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)										
Trecho	Direção	Momento positivo			Momento negativo			Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
PAR 1	X	Md = 0.66 tf.m/m As = 1.32 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 17.36 tf Situação: PE As = 2.56 cm²/m A's = 1.43 cm²/m	Md = 0.66 tf.m/m As = 1.32 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 17.36 tf Situação: PE As = 2.48 cm²/m A's = 1.51 cm²/m	As = 2.56 cm²/m ø6.3 c/12 (2.60 cm²/m) M = 0.16 tf.m/m F = 10.48 tf fiss = 0.07 mm	A's = 2.48 cm²/m ø6.3 c/12 (2.60 cm²/m) M = 0.14 tf.m/m F = 10.48 tf fiss = 0.07 mm	vsd = 2.60 tf/m vrd1 = 8.09 tf/m Modelo II vrd2 = 56.95 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 0.69 tf.m/m As = 1.47 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 9.41 tf Situação: GE As = 0.12 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 6.03 tf Situação: GE As = 2.34 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Md = 0.66 tf.m/m As = 1.40 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 6.03 tf Situação: PE As = 1.03 cm²/m A's = 0.36 cm²/m	As = 2.34 cm²/m ø8.0 c/20 (2.51 cm²/m) M = 0.50 tf.m/m F = 3.64 tf fiss = 0.10 mm	A's = 1.41 cm²/m ø8.0 c/20 (2.51 cm²/m) M = 0.08 tf.m/m F = 3.64 tf fiss = 0.02 mm	vsd = 0.64 tf/m vrd1 = 7.65 tf/m vrd2 = 53.31 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m
PAR 2	X	Md = 0.66		Fd = 17.92 tf	Md = 0.66		Fd = 17.92 tf	As = 2.63 cm²/m	A's = 2.58 cm²/m	vsd = 2.68 tf/m vrd1 = 8.09 tf/m

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

		tf.m/m As = 1.32 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Situação: PE As = 2.63 cm²/m A's = 1.49 cm²/m	tf.m/m As = 1.32 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Situação: PE As = 2.58 cm²/m A's = 1.54 cm²/m	ø6.3 c/10 (3.12 cm²/m) M = 0.17 tf.m/m F = 10.81 tf fiss = 0.05 mm	ø6.3 c/12 (2.60 cm²/m) M = 0.16 tf.m/m F = 10.81 tf fiss = 0.08 mm	Modelo II vrd2 = 56.95 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 0.71 tf.m/m As = 1.52 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 10.17 tf Situação: GE As = 0.06 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 6.08 tf Situação: GE As = 2.40 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Md = 0.66 tf.m/m As = 1.40 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 6.08 tf Situação: PE As = 1.04 cm²/m A's = 0.36 cm²/m	As = 2.90 cm²/m ø8.0 c/16 (3.14 cm²/m) M = 0.52 tf.m/m F = 3.67 tf fiss = 0.07 mm	A's = 1.41 cm²/m ø8.0 c/20 (2.51 cm²/m) M = 0.08 tf.m/m F = 3.67 tf fiss = 0.02 mm	vsd = 0.67 tf/m vrd1 = 7.65 tf/m vrd2 = 53.31 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m
PAR 3	X	Md = 0.49 tf.m/m As = 0.98 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 17.35 tf Situação: PE As = 2.02 cm²/m A's = 1.97 cm²/m	Md = 0.49 tf.m/m As = 0.98 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 17.35 tf Situação: PE As = 2.26 cm²/m A's = 1.73 cm²/m	As = 2.02 cm²/m ø6.3 c/14 (2.23 cm²/m) M = 0.01 tf.m/m F = 10.47 tf fiss = 0.06 mm	A's = 2.26 cm²/m ø6.3 c/12 (2.60 cm²/m) M = 0.08 tf.m/m F = 10.47 tf fiss = 0.06 mm	vsd = 1.21 tf/m vrd1 = 8.09 tf/m Modelo II vrd2 = 56.95 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 0.98 tf.m/m As = 2.11 cm²/m A's = 0.00		Fd = 5.18 tf Situação: GE As = 2.23 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Md = 0.98 tf.m/m As = 2.11 cm²/m A's = 0.00		Fd = 5.18 tf Situação: PE As = 0.89 cm²/m A's = 0.31 cm²/m	As = 2.23 cm²/m ø8.0 c/20 (2.51 cm²/m) M = 0.50 tf.m/m F = 3.13 tf	A's = 2.11 cm²/m ø8.0 c/20 (2.51 cm²/m) M = 0.07 tf.m/m F = 3.13 tf	vsd = 0.22 tf/m vrd1 = 7.65 tf/m vrd2 = 53.31 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

		cm²/m			cm²/m			fiss = 0.09 mm	fiss = 0.01 mm	
PAR 4	X	Md = 0.49 tf.m/m As = 0.98 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 18.03 tf Situação: PE As = 2.31 cm²/m A's = 1.84 cm²/m	Md = 0.49 tf.m/m As = 0.98 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 18.03 tf Situação: PE As = 2.41 cm²/m A's = 1.74 cm²/m	As = 2.31 cm²/m ø6.3 c/12 (2.60 cm²/m) M = 0.01 tf.m/m F = 10.88 tf fiss = 0.05 mm	A's = 2.41 cm²/m ø6.3 c/12 (2.60 cm²/m) M = 0.10 tf.m/m F = 10.88 tf fiss = 0.07 mm	vsd = 1.21 tf/m vrd1 = 8.09 tf/m Modelo II vrd2 = 56.95 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 0.98 tf.m/m As = 2.11 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 6.08 tf Situação: GE As = 2.40 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Md = 0.98 tf.m/m As = 2.11 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 6.08 tf Situação: PE As = 0.99 cm²/m A's = 0.41 cm²/m	As = 2.90 cm²/m ø8.0 c/16 (3.14 cm²/m) M = 0.52 tf.m/m F = 3.67 tf fiss = 0.07 mm	A's = 2.11 cm²/m ø8.0 c/20 (2.51 cm²/m) M = 0.07 tf.m/m F = 3.67 tf fiss = 0.01 mm	vsd = 0.25 tf/m vrd1 = 7.65 tf/m vrd2 = 53.31 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)								
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momento negativo			Momento positivo			Armaduras finais
		Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	
Barra	PAR1 PAR4	Md = 0.98 tf.m/m As = 2.01 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 17.50 tf Situação: PE As = 2.52 cm²/m A's = 1.51 cm²/m				As = 2.52 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m) fiss = 0.05 mm
Barra	PAR4 PAR1	Md = 0.98 tf.m/m		Fd = 17.50 tf Situação: PE As = 3.18 cm²/m				As = 3.18 cm²/m (ø6.3 c/8 - 3.90 cm²/m)

		As = 1.98 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		A's = 1.04 cm²/m				fiss = 0.05 mm
Barra	PAR1 PAR3	Md = 0.98 tf.m/m As = 2.01 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 16.83 tf Situação: PE As = 3.16 cm²/m A's = 1.00 cm²/m				As = 3.16 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m) fiss = 0.08 mm
Barra	PAR3 PAR1	Md = 0.98 tf.m/m As = 2.01 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 16.83 tf Situação: PE As = 2.39 cm²/m A's = 1.48 cm²/m				As = 2.39 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m) fiss = 0.04 mm
Barra	PAR2 PAR3	Md = 0.98 tf.m/m As = 2.01 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 17.35 tf Situação: PE As = 2.49 cm²/m A's = 1.50 cm²/m				As = 2.49 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m) fiss = 0.05 mm
Barra	PAR3 PAR2	Md = 0.98 tf.m/m As = 1.98 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 17.35 tf Situação: PE As = 3.20 cm²/m A's = 1.03 cm²/m				As = 3.20 cm²/m (ø6.3 c/8 - 3.90 cm²/m) fiss = 0.05 mm
Barra	PAR4 PAR2	Md = 0.98 tf.m/m As = 2.01 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 18.03 tf Situação: PE As = 2.62 cm²/m A's = 1.53 cm²/m				As = 2.62 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m) fiss = 0.05 mm
Barra	PAR2 PAR4	Md = 0.98 tf.m/m		Fd = 18.03 tf Situação: PE				As = 3.27 cm²/m

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

		As = 1.98 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		As = 3.27 cm²/m A's = 1.07 cm²/m				(ø6.3 c/8 - 3.90 cm²/m) fiss = 0.05 mm

Pavimento Nível 651,90

Dados dos Reservatórios

Nível 651,90	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 3		cobr = 2.00 cm	

Seção (cm)				Cargas Verticais (tf/m²)				Cargas Horizontais (tf/m²)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração Deform. X Deform. Y (‰)
Elemento	H	Elevação	Nível	Peso Próprio	Acidental Revestimento	Paredes Outras	Total	Base	Topo		
PAR1 (Contenções)	14.00	0.00	105.00	0.16 tf/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.28 tf/m	0.82	0.17		
PAR2 (Contenções)	14.00	0.00	105.00	0.16 tf/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.28 tf/m	0.82	0.17		
PAR4 (Contenções)	14.00	0.00	105.00	0.16 tf/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 tf/m	0.82	0.17		

Resultados do Reservatório

Nível 651,90	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 3		cobr = 2.00 cm	

Reservatório Contenções

ARMADURAS NA LAJE								
Esforços					Resultados			
Trecho	Ndx Rdx (tf)	Ndy Rdy (tf)	Mdx (tf.m/m)	Mdy (tf.m/m)	Armadura inferior		Armadura superior	
					Asx	Asy	Asx	Asy
PAR1	0.82 -4.26	6.92 -0.29	0.40	0.17	As = 2.10 cm²/m ø6.3 c/14	As = 1.05 cm²/m ø6.3 c/20	A's = 2.10 cm²/m ø6.3 c/14	A's = 1.05 cm²/m ø6.3 c/20

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

					(2.23 cm²/m)	(1.56 cm²/m)	(2.23 cm²/m)	(1.56 cm²/m)
PAR2	0.79 -4.45	7.52 -0.34	0.40	0.18	As = 2.10 cm²/m ø6.3 c/14 (2.23 cm²/m)	As = 1.05 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	A's = 2.10 cm²/m ø6.3 c/14 (2.23 cm²/m)	A's = 1.05 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)
PAR4	2.21 -12.61	5.74 -0.78	0.14	0.18	As = 1.74 cm²/m ø6.3 c/16 (1.95 cm²/m)	As = 2.10 cm²/m ø6.3 c/14 (2.23 cm²/m)	A's = 2.07 cm²/m ø6.3 c/14 (2.23 cm²/m)	A's = 2.10 cm²/m ø6.3 c/14 (2.23 cm²/m)

ARMADURAS NA CONTINUIDADE					
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momentos fletores (tf.m/m)		Armaduras	
		Md negativo	Md positivo	As (superior)	A's (inferior)
Barra	PAR1 PAR4	-0.07		As = 2.10 cm²/m ø10.0 c/20 (3.93 cm²/m)	
Barra	PAR4 PAR1	-0.39		As = 2.63 cm²/m ø6.3 c/10 (3.12 cm²/m)	
Barra	PAR4 PAR2	-0.08		As = 2.10 cm²/m ø10.0 c/20 (3.93 cm²/m)	
Barra	PAR2 PAR4	-0.39		As = 2.68 cm²/m ø6.3 c/10 (3.12 cm²/m)	

Cálculos do Reservatório

Nível 651,90	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 3		cobr = 2.00 cm	

Reservatório Contenções

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)										
Trecho	Direção	Momento positivo			Momento negativo			Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
PAR 1	X	Md = 0.98 tf.m/m As = 1.98 cm²/m	Fd = 0.82 tf Situação: GE As = 0.69 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.12 tf Situação: GE As = 1.50 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Md = 0.98 tf.m/m As = 1.98 cm²/m		Fd = 5.12 tf Situação: PE As = 0.68 cm²/m A's = 0.50 cm²/m	As = 2.10 cm²/m ø6.3 c/14 (2.23 cm²/m) M = 0.20 tf.m/m	A's = 2.10 cm²/m ø6.3 c/14 (2.23 cm²/m) M = 0.03 tf.m/m	vsd = 1.17 tf/m vrd1 = 8.01 tf/m Modelo II vrd2 = 56.95 tf/m vsw = 0.00 tf/m

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

		A's = 0.00 cm²/m			A's = 0.00 cm²/m			F = 3.09 tf fiss = 0.03 mm	F = 3.09 tf fiss = 0.01 mm	asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 0.49 tf.m/m As = 1.04 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 0.35 tf Situação: GE As = 0.16 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Md = 0.49 tf.m/m As = 1.04 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 0.35 tf Situação: GE As = 0.41 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	As = 1.05 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) M = 0.04 tf.m/m F = 0.21 tf fiss = 0.00 mm	A's = 1.05 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) M = 0.12 tf.m/m F = 0.21 tf fiss = 0.01 mm	vsd = 0.34 tf/m vrd1 = 7.49 tf/m vrd2 = 53.74 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m
PAR 2	X	Md = 0.98 tf.m/m As = 1.98 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.79 tf Situação: GE As = 0.69 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.34 tf Situação: GE As = 1.53 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Md = 0.98 tf.m/m As = 1.98 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 5.34 tf Situação: PE As = 0.70 cm²/m A's = 0.52 cm²/m	As = 2.10 cm²/m ø6.3 c/14 (2.23 cm²/m) M = 0.20 tf.m/m F = 3.22 tf fiss = 0.03 mm	A's = 2.10 cm²/m ø6.3 c/14 (2.23 cm²/m) M = 0.03 tf.m/m F = 3.22 tf fiss = 0.01 mm	vsd = 1.18 tf/m vrd1 = 8.01 tf/m Modelo II vrd2 = 56.95 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 0.49 tf.m/m As = 1.04 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 0.41 tf Situação: GE As = 0.17 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Md = 0.49 tf.m/m As = 1.04 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 0.41 tf Situação: GE As = 0.43 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	As = 1.05 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) M = 0.04 tf.m/m F = 0.25 tf fiss = 0.00 mm	A's = 1.05 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) M = 0.13 tf.m/m F = 0.25 tf fiss = 0.01 mm	vsd = 0.34 tf/m vrd1 = 7.49 tf/m vrd2 = 53.74 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m
PAR 4	X	Md = 0.49 tf.m/m		Fd = 15.13 tf Situação: PE	Md = 0.49 tf.m/m		Fd = 15.13 tf Situação: PE	As = 1.74 cm²/m ø6.3 c/16	A's = 2.07 cm²/m ø6.3 c/14	vsd = 0.44 tf/m vrd1 = 8.01 tf/m Modelo II

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

		As = 0.98 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		As = 1.74 cm²/m A's = 1.74 cm²/m	As = 0.98 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		As = 2.07 cm²/m A's = 1.41 cm²/m	(1.95 cm²/m) M = 0.00 tf.m/m F = 9.04 tf fiss = 0.06 mm	(2.23 cm²/m) M = 0.10 tf.m/m F = 9.04 tf fiss = 0.07 mm	vrd2 = 56.95 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 0.98 tf.m/m As = 2.09 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 0.93 tf Situação: GE As = 0.25 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Md = 0.98 tf.m/m As = 2.09 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 0.93 tf Situação: GE As = 0.50 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	As = 2.10 cm²/m ø6.3 c/14 (2.23 cm²/m) M = 0.04 tf.m/m F = 0.56 tf fiss = 0.00 mm	A's = 2.10 cm²/m ø6.3 c/14 (2.23 cm²/m) M = 0.13 tf.m/m F = 0.56 tf fiss = 0.00 mm	vsd = 0.25 tf/m vrd1 = 7.63 tf/m vrd2 = 53.74 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)								
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momento negativo			Momento positivo			Armaduras finais
		Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	
Barra	PAR1 PAR4	Md = 0.98 tf.m/m As = 2.01 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 14.61 tf Situação: PE As = 1.86 cm²/m A's = 1.50 cm²/m				As = 2.10 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m) fiss = 0.03 mm
Barra	PAR4 PAR1	Md = 0.98 tf.m/m As = 1.98 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 2.12 tf Situação: GE As = 0.48 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 14.61 tf Situação: PE As = 2.63 cm²/m A's = 0.87 cm²/m				As = 2.63 cm²/m (ø6.3 c/10 - 3.12 cm²/m) fiss = 0.05 mm
Barra	PAR4 PAR2	Md = 0.98 tf.m/m		Fd = 15.13 tf Situação: PE				As = 2.10 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)

		As = 2.01 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		As = 1.94 cm²/m A's = 1.54 cm²/m				fiss = 0.03 mm
Barra	PAR2 PAR4	Md = 0.98 tf.m/m As = 1.98 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 2.21 tf Situação: GE As = 0.46 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 15.13 tf Situação: PE As = 2.68 cm²/m A's = 0.90 cm²/m				As = 2.68 cm²/m (ø6.3 c/10 - 3.12 cm²/m) fiss = 0.06 mm

Pavimento Nível 653,32

Vigas do pavimento Nível 653,32

Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (tf.m)	As	Als	Md (tf.m)	As	Als	
VI-1	0.51	2 ø 12.5	3 ø 10.0	-0.48 -0.47	2 ø 12.5 2 ø 12.5	3 ø 10.0 3 ø 10.0	
VI-2	0.52	2 ø 12.5	3 ø 10.0	-0.48 -0.47	2 ø 12.5 2 ø 12.5	3 ø 10.0 3 ø 10.0	

Esforços da Viga VI-1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P1		26.00						
1	160.00 142.00	71.00	0.39	0.00	0.00	0.00		
		0.00						
2		71.00	0.39	0.00	0.00	0.00		
P2		26.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P1				1.05			
1	0.00	-0.35	1.46			0.51	-0.48
2	0.00	-0.35	1.44			0.51	-0.47
P2				1.03			

Esforços da Viga VI-2

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P3		26.00						
1	160.00 142.00	71.00	0.39	0.00	0.00	0.00		
		0.00						
2		71.00	0.39	0.00	0.00	0.00		
P4		26.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P3				1.04			
1	0.00	-0.32	1.45			0.52	-0.48
2	0.00	-0.32	1.44			0.52	-0.47
P4				1.04			

Resultados da Viga VI-1

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P1	26.00		3 ø 10.0 1.82	2 ø 12.5 1.82					0.01
1	142.00	14.00 x 30.00	2 ø 12.5 1.82	3 ø 10.0 1.82		ø 5.0 c/ 16			0.01
P2	26.00		3 ø 10.0 1.82	2 ø 12.5 1.82					0.01

Resultados da Viga VI-2

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P3	26.00		3 ø 10.0 1.82	2 ø 12.5 1.82					0.01
1	142.00	14.00 x 30.00	2 ø 12.5 1.82	3 ø 10.0 1.82		ø 5.0 c/ 16			0.01
P4	26.00		3 ø 10.0 1.82	2 ø 12.5 1.82					0.01

Cálculo da viga VI-1

Pavimento Nível 653,32 - Lance 4

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial	Verificação axial	Final

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

trechos				(compressão)	(tração)	
1 1-2	retangular bw = 14.00 cm h = 30.00 cm	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm			Fd = 0.42 tf situação: GE Meq = 0.05 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.69 cm	As = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (3ø10.0 - 2.36 cm²) F = 0.25 tf M = 0.37 tf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm		Fd = 0.42 tf situação: GE Meq = 0.05 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.64 cm	As = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (3ø10.0 - 2.36 cm²) F = 0.25 tf M = 0.35 tf.m fiss = 0.01 mm
2	Md = 0.00 tf.m As = 0.00 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.00 cm			
3	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm		Fd = 0.42 tf situação: GE Meq = 0.05 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.62 cm	As = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (3ø10.0 - 2.36 cm²) F = 0.25 tf M = 0.34 tf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-2	Vd = 1.46 tf VRd2 = 19.16 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.83 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.09

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-2	d = 26.88 cm Vc0 = 3.27 tf k = 1.00		Vmin = 2.72 tf Aswmin = 1.62 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Cálculo da viga VI-2

Pavimento Nível 653,32 - Lance 4

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-2	retangular bw = 14.00 cm h = 30.00 cm	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm			Fd = 0.39 tf situação: GE Meq = 0.05 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.70 cm	As = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (3ø10.0 - 2.36 cm²) F = 0.23 tf M = 0.37 tf.m fiss = 0.01 mm

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm		Fd = 0.39 tf situação: GE Meq = 0.05 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.63 cm	As = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (3ø10.0 - 2.36 cm²) F = 0.23 tf M = 0.34 tf.m fiss = 0.01 mm
2	Md = 0.00 tf.m As = 0.00 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.00 cm			
3	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm		Fd = 0.39 tf situação: GE Meq = 0.05 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.62 cm	As = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (3ø10.0 - 2.36 cm²) F = 0.23 tf M = 0.34 tf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

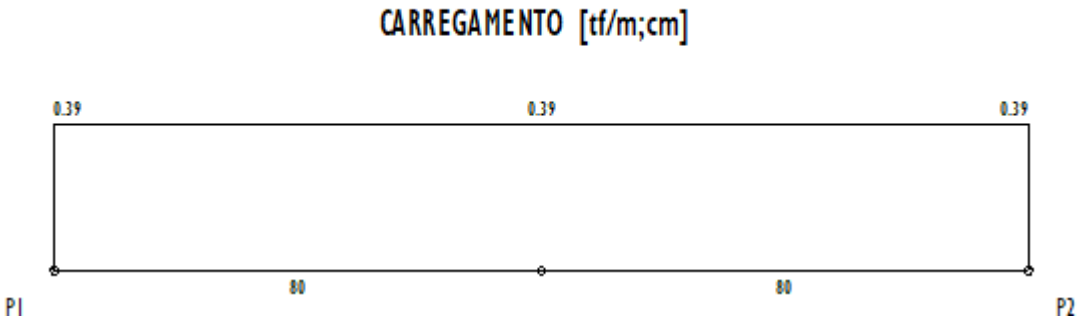
Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-2	Vd = 1.45 tf VRd2 = 19.16 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.83 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.09

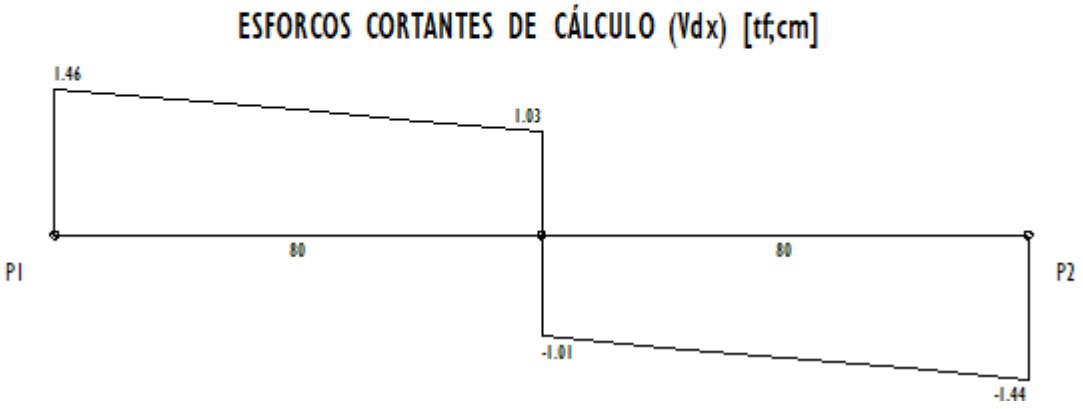
Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-2	d = 26.88 cm Vc0 = 3.27 tf k = 1.00		Vmin = 2.72 tf Aswmin = 1.62 cm²			

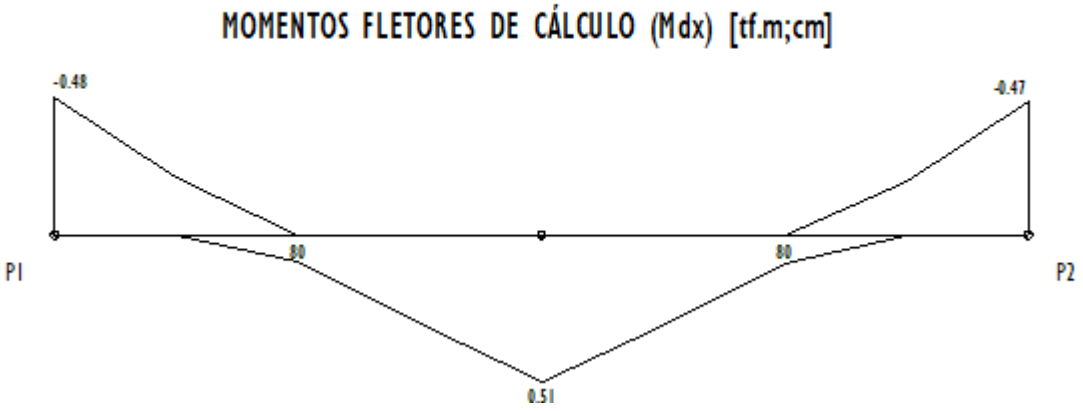
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

			(2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Diagramas: VIGA VI-1 - Nível 653,32

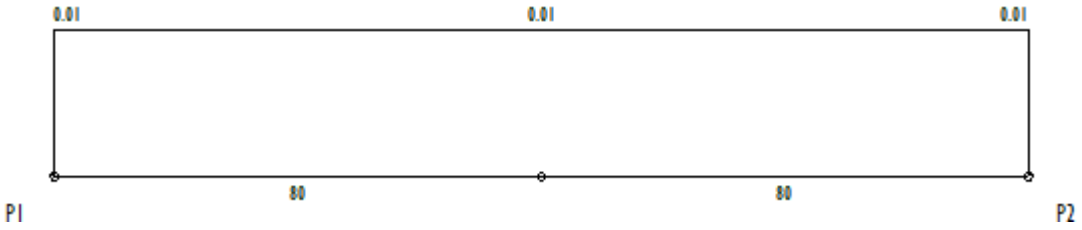




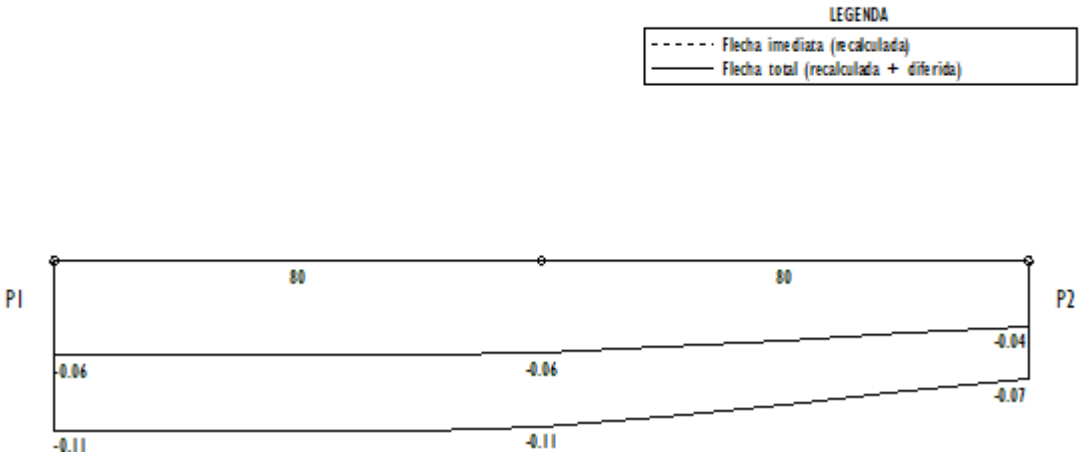


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]



Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.06	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.06	0
Flecha diferida	-0.05	0
Flecha total	-0.11	0

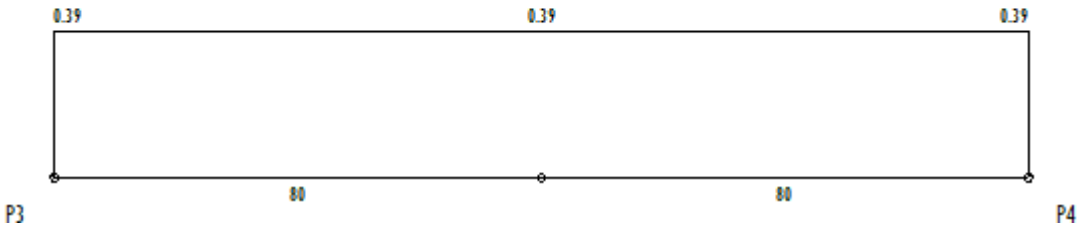
Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	3.15	3.15	3.15
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.96	0.95	0.96
Momento de fissuração (tf.m)	0.91	0.91	0.91
Momento em serviço (tf.m)	-0.28	0.41	-0.26
Comprimento do sub-trecho (cm)	29.69	102.23	28.09
Inércia equivalente (m4 E-4)	3.15		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

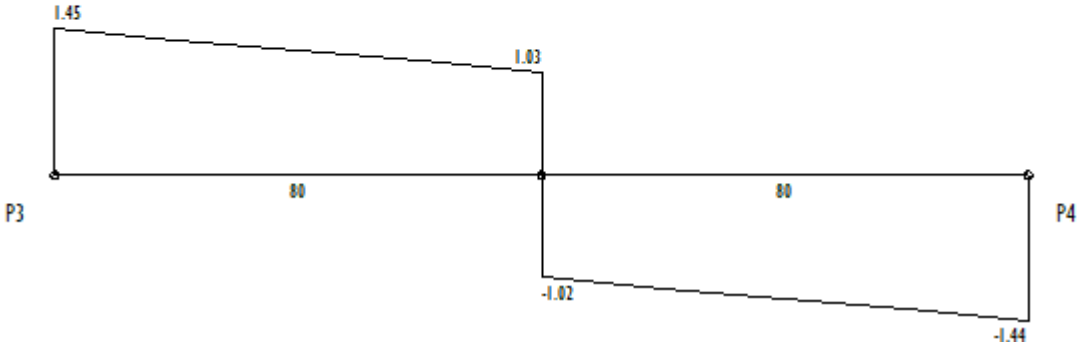
Multiplicador flecha total	1.81

Diagramas: VIGA VI-2 - Nível 653,32

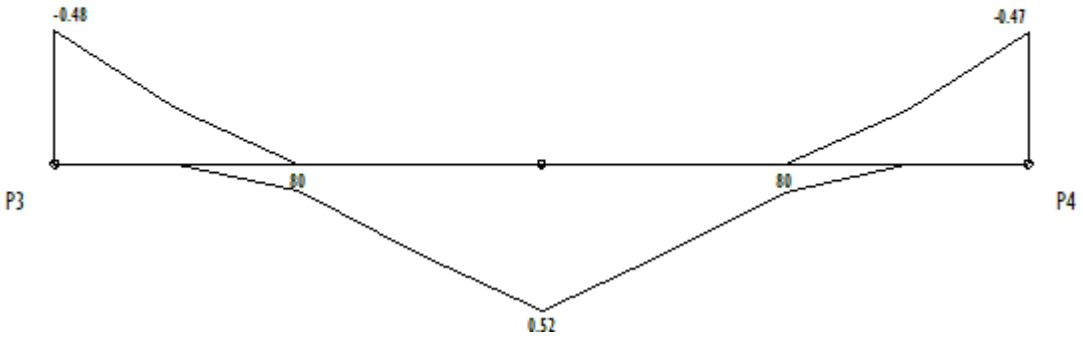
CARREGAMENTO [tf/m;cm]



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



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

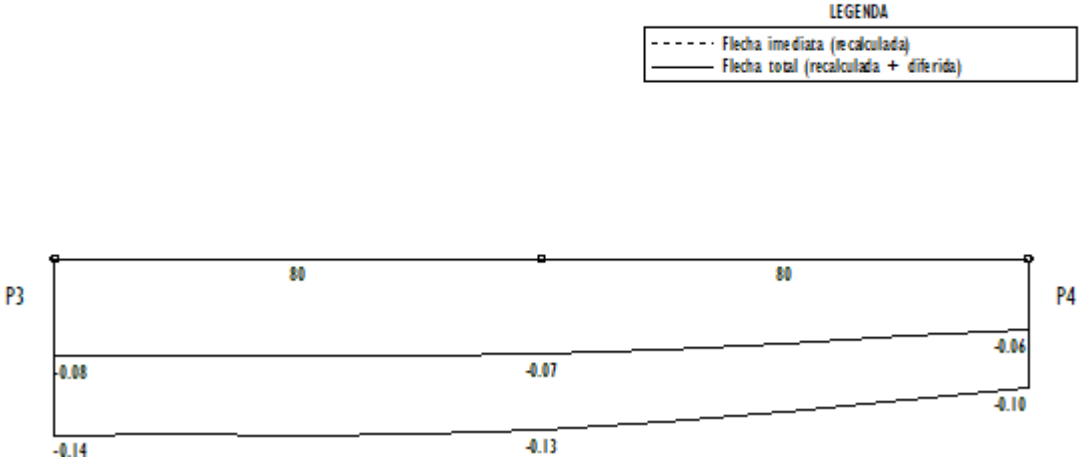


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]



Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.08	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.08	0
Flecha diferida	-0.06	0
Flecha total	-0.14	0

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	3.15	3.15	3.15
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.96	0.95	0.96
Momento de fissuração (tf.m)	0.91	0.91	0.91
Momento em serviço (tf.m)	-0.27	0.41	-0.27

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Comprimento do sub-trecho (cm)	28.21	103.25	28.54
Inércia equivalente (m4 E-4)	3.15		
Multiplicador flecha total	1.81		

Pavimento Nível 654,00

Vigas do pavimento Nível 654,00

Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (tf.m)	As	Als	Md (tf.m)	As	Als	
VP-1	0.18	2 ø 12.5	3 ø 10.0	-0.07 -0.07	2 ø 12.5 2 ø 12.5	3 ø 10.0 3 ø 10.0	

Esforços da Viga VP-1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P3		14.00						
1	174.00 160.00	160.00	0.39	0.00	0.00	0.00		
P1		14.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P3				0.38			
1	0.00	-1.91	0.52		0.18	0.03 0.03	-0.07 -0.07
P1				0.38			

Resultados da Viga VP-1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P3	14.00		3 ø 10.0 1.82	2 ø 12.5 1.82					0.00
1	160.00	14.00 x 30.00	2 ø 12.5 1.82	3 ø 10.0 1.82		ø 5.0 c/ 16			0.01
P1	14.00		3 ø 10.0 1.82	2 ø 12.5 1.82					0.00

Cálculo da viga VP-1

Pavimento Nível 654,00 - Lance 5

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 14.00 cm h = 30.00 cm	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm			Fd = 2.29 tf situação: PE Meq = 0.27 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.00 cm	As = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (3ø10.0 - 2.36 cm²) F = 1.37 tf M = 0.13 tf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.63 tf.m		Fd = 2.29 tf	As = 1.82 cm²

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm		situação: PE Meq = 0.27 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.00 cm	(2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (3ø10.0 - 2.36 cm²) F = 1.37 tf M = 0.05 tf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm		Fd = 2.29 tf situação: PE Meq = 0.27 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.00 cm	As = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (3ø10.0 - 2.36 cm²) F = 1.37 tf M = 0.05 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

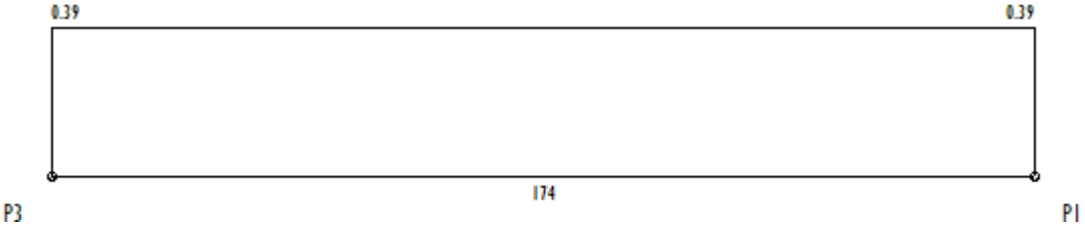
Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 0.52 tf VRd2 = 19.16 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.83 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 26.88 cm Vc0 = 3.27 tf k = 0.00		Vmin = 2.72 tf Aswmin = 1.62 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

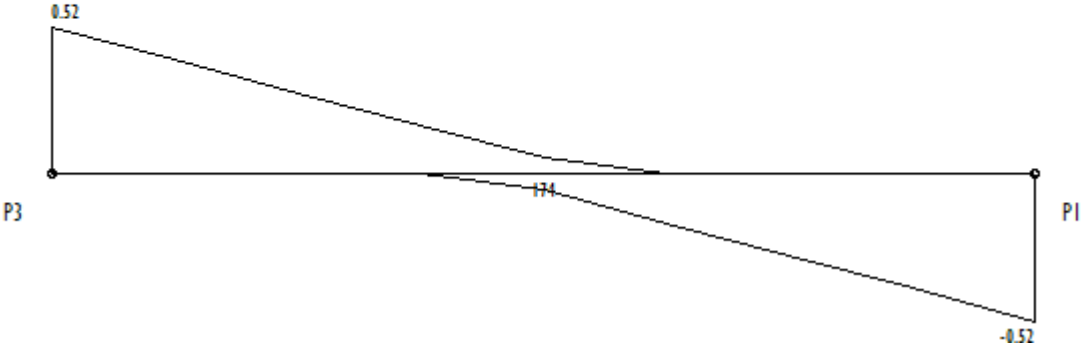
Diagramas: VIGA VP-1 - Nível 654,00

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

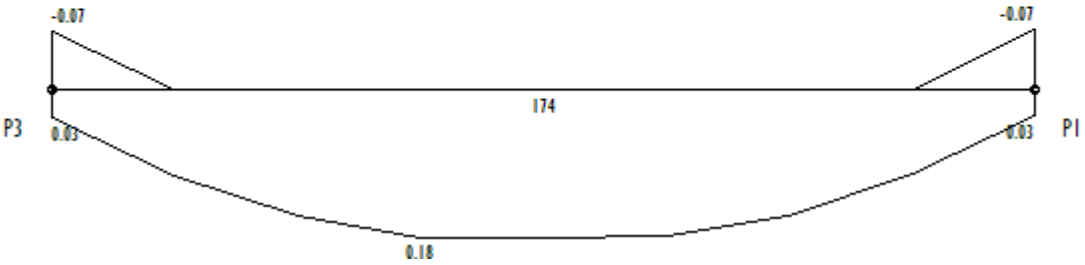
CARREGAMENTO [tf/m;cm]



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

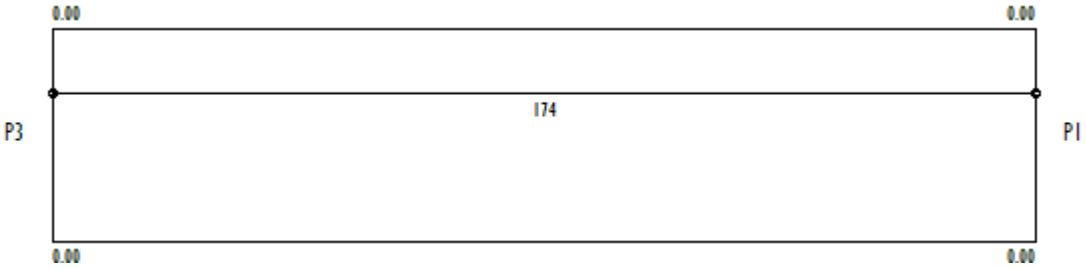


MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]

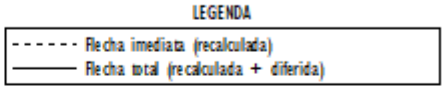


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]





Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.08	43.5
Flecha imediata (recalculada)	-0.08	43.5
Flecha diferida	-0.07	43.5
Flecha total	-0.15	21.8

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	3.15	3.15	3.15
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.96	0.95	0.96
Momento de fissuração (tf.m)	0.91	0.91	0.91
Momento em serviço (tf.m)	0.00	0.18	0.00
Comprimento do sub-trecho (cm)	0.00	174.00	0.00
Inércia equivalente (m4 E-4)	3.15		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Multiplicador flecha total	1.81

Pavimento Nível 654,45

Resultados dos Pilares

Nível 654,45	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 6		cobr = 2.50 cm	

Dados				Resultados					
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	leb vínc leh vínc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (tf.m)	MHd topo MHd base (tf.m)	As b Armaduras As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P1 1:25	14.00 X 26.00	360.00 360.00	60.00 RR 113.00 RR	13.23 3.37	0.19 0.95	0.31 1.14	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 1.3 4 ø 12.5	ø 5.0 c/12	14.83 15.04
P2 1:25	14.00 X 26.00	360.00 360.00	255.00 RR 113.00 RR	12.41 2.55	0.25 0.91	0.30 1.19	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 1.3 4 ø 12.5	ø 5.0 c/14	63.02 15.04
P3 1:25	14.00 X 26.00	360.00 360.00	60.00 RR 113.00 RR	14.39 3.73	0.19 0.99	0.30 1.20	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 1.3 4 ø 12.5	ø 5.0 c/12	14.83 15.04
P4 1:25	14.00 X 26.00	360.00 360.00	255.00 RR 113.00 RR	13.41 2.84	0.25 0.94	0.28 1.24	2.45 2 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 2.0 6 ø 12.5	ø 5.0 c/14	63.02 15.04

Cálculo do Pilar P1

Pavimento Nível 654,45 - Lance 6

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 26.00 cm Cobrimento = 2.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.14

Dimensionamento da armadura longitudinal

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 60.00 cm Esbeltez = 14.83	Msdtopo = 0.19 tf.m Msdbase = 0.95 tf.m	Ndmax = 16.53 tf Ndmin = 4.21 tf ni = 0.21 Gama-n = 1.25 Td = 0.07 tf.m (Asl = 0.28 cm²)
H	Vínculo = RR le = 113.00 cm Esbeltez = 15.04	Msdtopo = 0.31 tf.m Msdbase = 1.14 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de base

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.18 Msdcentro = 0.68 Msdbase = 0.95 lambda1 = 48.50	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.01 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.21 M2d,mín = 0.00	2 ø 12.5 2 ø 12.5	1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.4D2 Msd(x) = 1.19 tf.m Msd(y) = 1.43 tf.m Mrd(x) = 1.22 tf.m Mrd(y) = 1.47 tf.m Mrd/Msd=1.03
H	Msdtopo = 0.31 Msdcentro = 0.84 Msdbase = 1.14 lambda1 = 42.36	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.02 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.25 M2d,mín = 0.00	4ø12.5 4.91 cm² 1.3 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 3.68 tf VBd base = 3.68 tf VHd topo = 3.99 tf VHd base = 3.99 tf Gama-n = 1.25	Td = 0.07 tf.m Gama-n = 1.25

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 3.68 tf VRd2 = 14.40 tf	Td = 0.07 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.36

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

H	Vd = 3.99 tf VRd2 = 16.31 tf	Td = 0.07 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.35

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 10.88 cm Vc0 = 2.46 tf k = 1.32 Vc = 2.91 tf	Vmin = 0.69 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.78 tf Asw = 1.82 cm²/m
H	d = 22.88 cm Vc0 = 2.78 tf k = 1.49 Vc = 3.78 tf	Vmin = 1.45 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.21 tf Asw = 0.24 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 4.55 cm Ae = 153.06 cm²	A90 = 0.51 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 2.84 cm²/m ø 5.0 c/12

Cálculo do Pilar P2

Pavimento Nível 654,45 - Lance 6

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 26.00 cm Cobrimento = 2.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.14

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 255.00 cm Esbeltez = 63.02	Msdtopo = 0.25 tf.m Msdbase = 0.91 tf.m	Ndmax = 15.51 tf Ndmin = 3.18 tf ni = 0.20 Gama-n = 1.25 Td = 0.06 tf.m (Asl = 0.24 cm²)
H	Vínculo = RR le = 113.00 cm Esbeltez = 15.04	Msdtopo = 0.30 tf.m Msdbase = 1.19 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de centro

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

B	Msdtopo = 0.21 Msdcentro = 0.68 Msdbase = 0.91 lambda1 = 64.19	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.27 Mcd = 0.07	M1d,mín = 0.20 M2d,mín = 0.17	2 ø 12.5 2 ø 12.5	1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.4D1 Msd(x) = 1.27 tf.m Msd(y) = 1.12 tf.m Mrd(x) = 1.30 tf.m Mrd(y) = 1.14 tf.m Mrd/Msd=1.02
H	Msdtopo = 0.30 Msdcentro = 0.87 Msdbase = 1.19 lambda1 = 43.36	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.02 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.24 M2d,mín = 0.00	4ø12.5 4.91 cm² 1.3 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 3.08 tf VBd base = 3.08 tf VHd topo = 4.21 tf VHd base = 4.21 tf Gama-n = 1.25	Td = 0.06 tf.m Gama-n = 1.25

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 3.08 tf VRd2 = 14.40 tf	Td = 0.06 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.30
H	Vd = 4.21 tf VRd2 = 16.31 tf	Td = 0.06 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.35

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 10.88 cm Vc0 = 2.46 tf k = 1.31 Vc = 3.06 tf	Vmin = 0.69 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.01 tf Asw = 0.03 cm²/m
H	d = 22.88 cm Vc0 = 2.78 tf k = 1.44 Vc = 3.59 tf	Vmin = 1.45 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.62 tf Asw = 0.69 cm²/m

Armadura de torção	Armadura de	Armadura

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

		fretagem		final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 4.55 cm Ae = 153.06 cm²	A90 = 0.43 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 1.62 cm²/m ø 5.0 c/14

Cálculo do Pilar P3

Pavimento Nível 654,45 - Lance 6

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 26.00 cm Cobrimento = 2.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.14

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 60.00 cm Esbeltez = 14.83	Msdtopo = 0.19 tf.m Msdbase = 0.99 tf.m	Ndmax = 17.99 tf Ndmin = 4.66 tf ni = 0.23 Gama-n = 1.25 Td = 0.07 tf.m (Asl = 0.28 cm²)
H	Vínculo = RR le = 113.00 cm Esbeltez = 15.04	Msdtopo = 0.30 tf.m Msdbase = 1.20 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de base

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.18 Msdcentro = 0.70 Msdbase = 0.99 lambda1 = 47.94	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.02 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.23 M2d,mín = 0.00	2 ø 12.5 2 ø 12.5 4ø12.5 4.91 cm² 1.3 %	1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.4D2 Msd(x) = 1.23 tf.m Msd(y) = 1.49 tf.m Mrd(x) = 1.24 tf.m Mrd(y) = 1.50 tf.m Mrd/Msd=1.01
H	Msdtopo = 0.30 Msdcentro = 0.88 Msdbase = 1.19 lambda1 = 42.44	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.03	M1d,mín = 0.28 M2d,mín = 0.00		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

		Mcd = 0.01			

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 3.77 tf VBd base = 3.77 tf VHd topo = 4.12 tf VHd base = 4.12 tf Gama-n = 1.25	Td = 0.07 tf.m Gama-n = 1.25

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 3.77 tf VRd2 = 14.40 tf	Td = 0.07 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.36
H	Vd = 4.12 tf VRd2 = 16.31 tf	Td = 0.07 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.35

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 10.88 cm Vc0 = 2.46 tf k = 1.33 Vc = 2.92 tf	Vmin = 0.69 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.85 tf Asw = 1.99 cm²/m
H	d = 22.88 cm Vc0 = 2.78 tf k = 1.51 Vc = 3.79 tf	Vmin = 1.45 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.33 tf Asw = 0.37 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 4.55 cm Ae = 153.06 cm²	A90 = 0.50 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 3.00 cm²/m ø 5.0 c/12

Cálculo do Pilar P4

Pavimento Nível 654,45 - Lance 6

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 26.00 cm Cobrimento = 2.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	Fi = 3.14

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 255.00 cm Esbeltez = 63.02	Msdtopo = 0.25 tf.m Msdbase = 0.94 tf.m	Ndmax = 16.76 tf Ndmin = 3.54 tf ni = 0.21 Gama-n = 1.25 Td = 0.06 tf.m (Asl = 0.23 cm²)
H	Vínculo = RR le = 113.00 cm Esbeltez = 15.04	Msdtopo = 0.28 tf.m Msdbase = 1.24 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de centro

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.21 Msdcentro = 0.71 Msdbase = 0.94 lambda1 = 63.02	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.29 Mcd = 0.08	M1d,mín = 0.22 M2d,mín = 0.19	2 ø 12.5 3 ø 12.5 6ø12.5 7.36 cm² 2.0 %	1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.4D1 Msd(x) = 1.34 tf.m Msd(y) = 1.18 tf.m Mrd(x) = 1.56 tf.m Mrd(y) = 1.37 tf.m Mrd/Msd=1.16
H	Msdtopo = 0.28 Msdcentro = 0.92 Msdbase = 1.24 lambda1 = 43.52	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.02 Mcd = 0.01	M1d,mín = 0.27 M2d,mín = 0.00		

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 3.14 tf VBd base = 3.14 tf VHd topo = 4.34 tf VHd base = 4.34 tf Gama-n = 1.25	Td = 0.06 tf.m Gama-n = 1.25

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 3.14 tf VRd2 = 14.40 tf	Td = 0.06 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.30
H	Vd = 4.34 tf VRd2 = 16.31 tf	Td = 0.06 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.35

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 10.88 cm Vc0 = 2.46 tf k = 1.33 Vc = 3.07 tf	Vmin = 0.69 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.07 tf Asw = 0.16 cm²/m
H	d = 22.88 cm Vc0 = 2.78 tf k = 1.46 Vc = 3.59 tf	Vmin = 1.45 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.75 tf Asw = 0.84 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 4.55 cm Ae = 153.06 cm²	A90 = 0.42 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 1.68 cm²/m ø 5.0 c/14

Cálculo dos Pilares

Nível 654,45	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 6		cobr = 2.50 cm	

Pilar	Seção (cm)	vínc esb B vínc esb H	Nd máx Nd mín (tf)	Msd(x) Msd(y) (tf.m)	Mrd(x) Mrd(y) (tf.m)	Mrd/Msd	As b As h (cm²)
P1	14.00 X 26.00	RR 14.83 RR 15.04	16.53 4.21	1.19 1.43	1.22 1.47	1.03	2.45 (2 ø 12.5) 2.45 (2 ø 12.5)
P2	14.00 X 26.00	RR 63.02 RR 15.04	15.51 3.18	1.27 1.12	1.30 1.14	1.02	2.45 (2 ø 12.5) 2.45 (2 ø 12.5)
P3	14.00 X 26.00	RR 14.83 RR 15.04	17.99 4.66	1.23 1.49	1.24 1.50	1.01	2.45 (2 ø 12.5) 2.45 (2 ø 12.5)
P4	14.00 X 26.00	RR 63.02 RR 15.04	16.76 3.54	1.34 1.18	1.56 1.37	1.16	2.45 (2 ø 12.5) 3.68 (3 ø 12.5)

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Quadro de Cargas e Taxa de Compressão Permanente nos Pilares

Nível 654,45						
Pilares	Seção (cm)	Nmáx (tf)	Nmin (tf)	Nperm (tf)	Taxa de compressão (bruta)	Taxa de compressão (homogeneizada)
P1	14x26	9.60	0.00	13.10	0.17	0.13
P2	14x26	9.00	0.00	12.30	0.16	0.13
P3	14x26	10.44	0.00	14.24	0.18	0.14
P4	14x26	9.73	0.00	13.26	0.17	0.13

Vigas do pavimento Nível 654,45

Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (tf.m)	As	Als	Md (tf.m)	As	Als	
VI-3	0.50	2 ø 8.0		-0.50 -0.49	2 ø 8.0 2 ø 8.0		
VI-4	0.66	2 ø 8.0		-0.54 -0.53	2 ø 8.0 2 ø 8.0		26, 48
VI-5	0.12	2 ø 8.0		-0.23 -0.24	2 ø 8.0 2 ø 8.0		48
VP-2	0.37	2 ø 12.5	2 ø 12.5	-0.03 -0.02	2 ø 12.5 2 ø 12.5	2 ø 12.5 2 ø 12.5	48

Esforços da Viga VI-3

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P1		26.00						
1	160.00 142.00	71.00	0.39	0.00	0.00	0.00		
		0.00						
2		71.00	0.39	0.00	0.00	0.00		
P2		26.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd	Rd					

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	(tf)	(tf)					
P1				1.05			
1	0.28	0.00	1.46			0.50	-0.50
2	0.28	0.00	1.44			0.50	-0.49
P2				1.04			

Esforços da Viga VI-4

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P3		26.00						
1	168.00 142.00	71.00	0.66	0.00	0.00	0.00		
		0.00						
2		71.00	0.66	0.00	0.00	0.00		
P4		26.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P3				1.30			
1	0.36	0.00	1.81			0.66	-0.54
2	0.36	0.00	1.80			0.66	-0.53
P4				1.29			

Esforços da Viga VI-5

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P3		14.00						
1	174.00 160.00	160.00	0.61	0.00	0.00	0.00		
P1		14.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P3				0.55			
1	0.04	0.00	0.78		0.12		-0.23 -0.24
P1				0.56			

Esforços da Viga VP-2

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P4		14.00						
1	174.00 160.00	160.00	0.61	0.00	0.00	0.00		
P2		14.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P4				0.58			
1	0.00	-1.50	0.81		0.37	0.10 0.12	-0.03 -0.02
P2				0.57			

Resultados da Viga VI-3

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P1	26.00			2 ø 8.0 0.63					0.03
1	142.00	14.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.63			ø 5.0 c/ 16			0.03
P2	26.00			2 ø 8.0 0.63					0.03

Resultados da Viga VI-4

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P3	26.00			2 ø 8.0 0.97					0.01
1	142.00	14.00 x 46.00	2 ø 8.0 0.97			ø 5.0 c/ 20			0.02
P4	26.00			2 ø 8.0 0.97					0.01

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Resultados da Viga VI-5

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P3	14.00			2 ø 8.0 0.63					0.01
1	160.00	14.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.63			ø 5.0 c/ 16			0.00
P1	14.00			2 ø 8.0 0.63					0.01

Resultados da Viga VP-2

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P4	14.00		2 ø 12.5 1.82	2 ø 12.5 1.82					0.00
1	160.00	14.00 x 30.00	2 ø 12.5 1.82	2 ø 12.5 1.82		ø 5.0 c/ 16			0.01
P2	14.00		2 ø 12.5 1.82	2 ø 12.5 1.82					0.00

Cálculo da viga VI-3

Pavimento Nível 654,45 - Lance 6

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial	Verificação axial	Final

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

trechos				(compressão)	(tração)	
1 1-2	retangular bw = 14.00 cm h = 30.00 cm	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm		Fd = 0.28 tf situação: GE Meq = 0.03 tf.m As = 0.39 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.78 cm		As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.00 tf M = 0.36 tf.m fiss = 0.03 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm	Fd = 0.28 tf situação: GE Meq = 0.03 tf.m As = 0.40 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.79 cm		As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.00 tf M = 0.36 tf.m fiss = 0.03 mm
2	Md = 0.00 tf.m As = 0.00 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.00 cm			
3	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm	Fd = 0.28 tf situação: GE Meq = 0.03 tf.m As = 0.38 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.76 cm		As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.00 tf M = 0.35 tf.m fiss = 0.03 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-2	Vd = 1.46 tf VRd2 = 19.32 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.89 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.09

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-2	d = 27.10 cm Vc0 = 3.30 tf k = 1.02		Vmin = 2.74 tf Aswmin = 1.62 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Cálculo da viga VI-4

Pavimento Nível 654,45 - Lance 6

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-2	retangular bw = 14.00 cm h = 46.00 cm	Md = 1.49 tf.m As = 0.81 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.38 cm		Fd = 0.36 tf situação: GE Meq = 0.07 tf.m As = 0.31 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.67 cm		As = 0.97 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 43.10 cm % armad. = 0.16 F = 0.00 tf M = 0.48 tf.m fiss = 0.02 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 1.49 tf.m As = 0.81 cm²	Fd = 0.36 tf situação: GE		As = 0.97 cm²

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	A's = 0.00 cm² yLN = 1.38 cm	Meq = 0.07 tf.m As = 0.25 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.56 cm		(2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 43.10 cm % armad. = 0.16 F = 0.00 tf M = 0.39 tf.m fiss = 0.01 mm
2	Md = 0.00 tf.m As = 0.00 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.00 cm			
3	Md = 1.49 tf.m As = 0.81 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.38 cm	Fd = 0.36 tf situação: GE Meq = 0.07 tf.m As = 0.24 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.55 cm		As = 0.97 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 43.10 cm % armad. = 0.16 F = 0.00 tf M = 0.38 tf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-2	Vd = 1.81 tf VRd2 = 30.72 tf	Td = 0.02 tf.m TRd2 = 1.67 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.07

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-2	d = 43.10 cm Vc0 = 5.24 tf k = 1.03		Vmin = 3.49 tf Aswmin = 1.62 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 20			

Cálculo da viga VI-5

Pavimento Nível 654,45 - Lance 6

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 14.00 cm h = 30.00 cm	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm		Fd = 0.04 tf situação: GE Meq = 0.00 tf.m As = 0.10 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.18 cm		As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.00 tf M = 0.09 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm	Fd = 0.04 tf situação: GE Meq = 0.00 tf.m As = 0.19 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.34 cm		As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.00 tf M = 0.17 tf.m fiss = 0.01 mm
2	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm	Fd = 0.04 tf situação: GE Meq = 0.00 tf.m As = 0.20 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.36 cm		As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.00 tf M = 0.17 tf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 0.78 tf VRd2 = 19.32 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.89 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 27.10 cm Vc0 = 3.30 tf k = 1.01		Vmin = 2.74 tf Aswmin = 1.62 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Cálculo da viga VP-2

Pavimento Nível 654,45 - Lance 6

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 14.00 cm h = 30.00 cm	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm			Fd = 1.80 tf situação: GE Meq = 0.21 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.22 cm	As = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) F = 1.07 tf M = 0.26 tf.m fiss = 0.01 mm

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm		Fd = 1.80 tf situação: PE Meq = 0.21 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.00 cm	As = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) F = 1.07 tf M = 0.01 tf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm		Fd = 1.80 tf situação: PE Meq = 0.21 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.00 cm	As = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) F = 1.07 tf M = 0.01 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

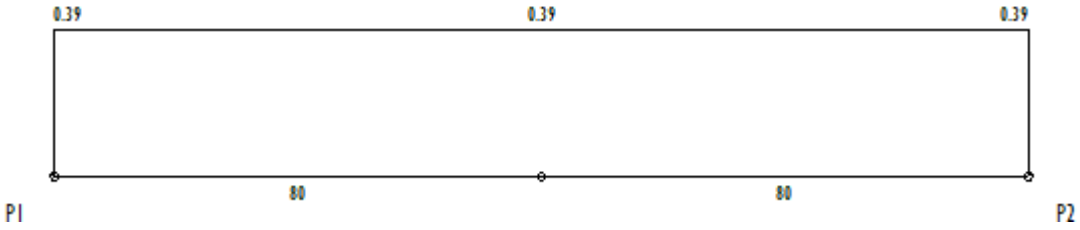
Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 0.81 tf VRd2 = 19.16 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.83 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 26.88 cm Vc0 = 3.27 tf k = 0.00		Vmin = 2.72 tf Aswmin = 1.62 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

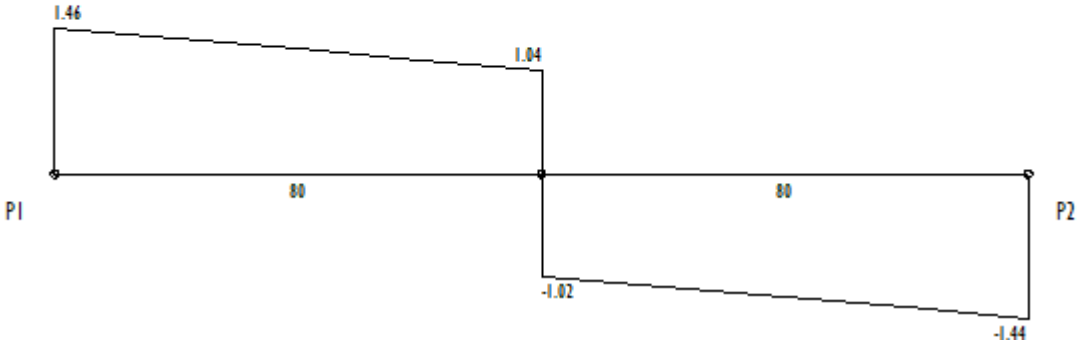
Diagramas: VIGA VI-3 - Nível 654,45

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

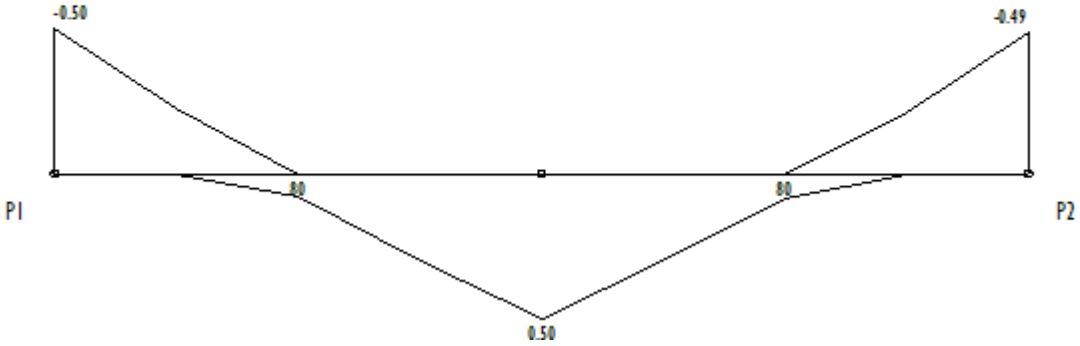
CARREGAMENTO [tf/m;cm]



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



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

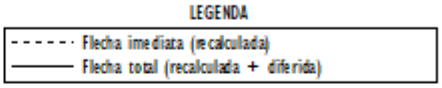


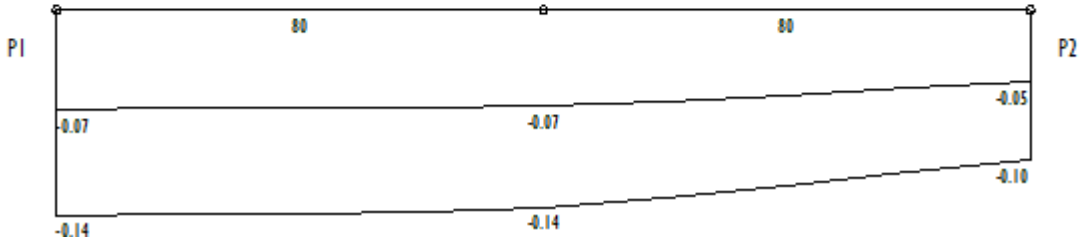
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]





Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.07	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.07	0
Flecha diferida	-0.07	0
Flecha total	-0.14	0

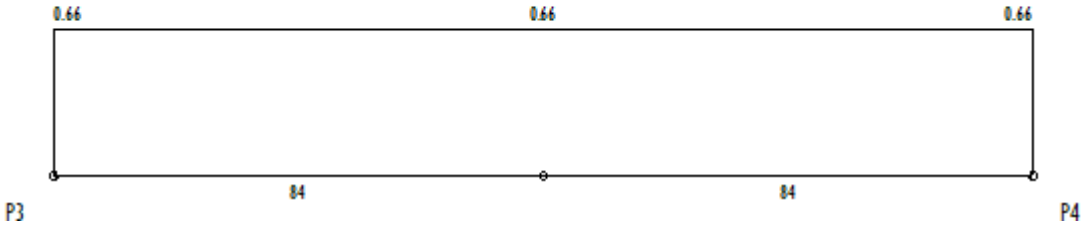
Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	3.15	3.15	3.15
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.44	0.44	0.44
Momento de fissuração (tf.m)	0.91	0.91	0.91
Momento em serviço (tf.m)	-0.31	0.38	-0.29

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

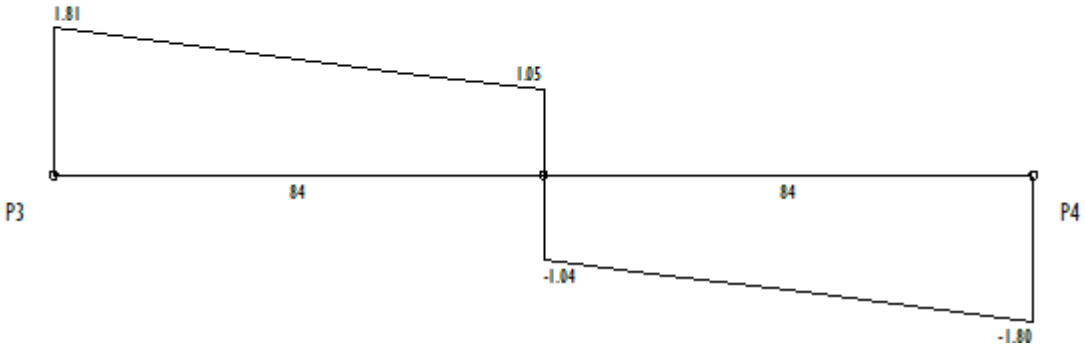
Comprimento do sub-trecho (cm)	32.56	96.42	31.02
Inércia equivalente (m4 E-4)	3.15		
Multiplicador flecha total	2.06		

Diagramas: VIGA VI-4 - Nível 654,45

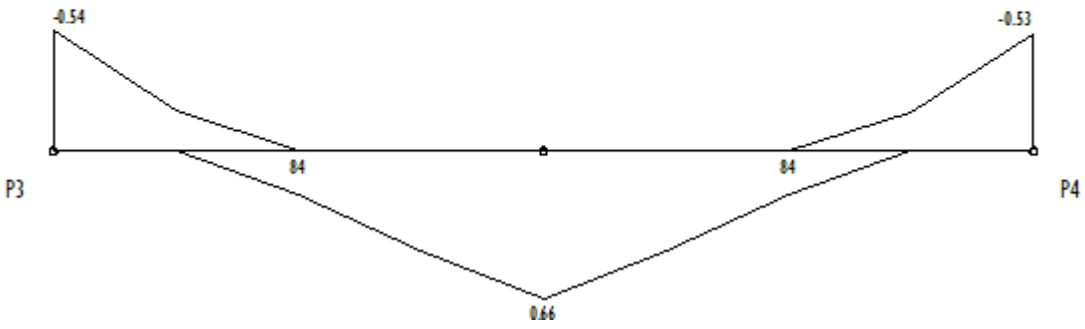
CARREGAMENTO [tf/m;cm]



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

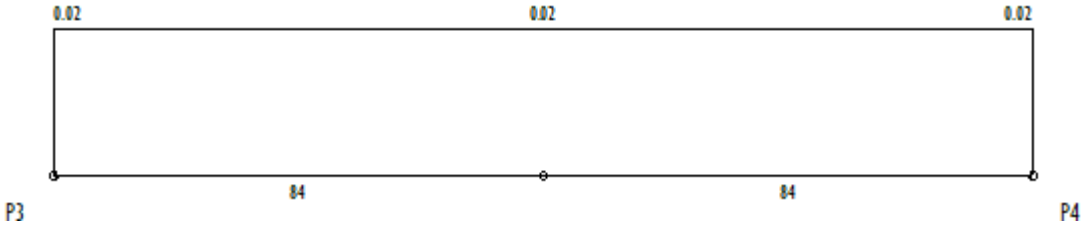


MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]

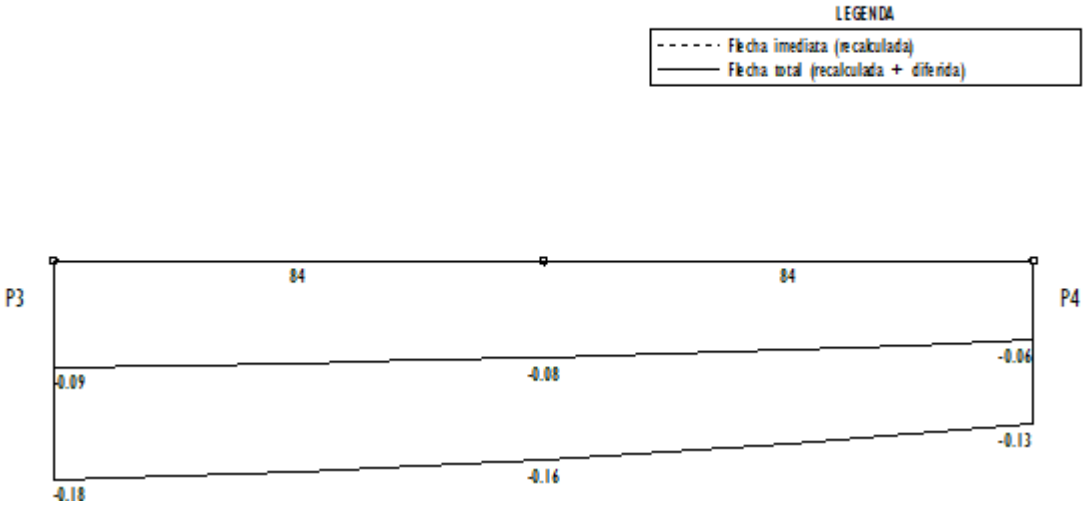


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]



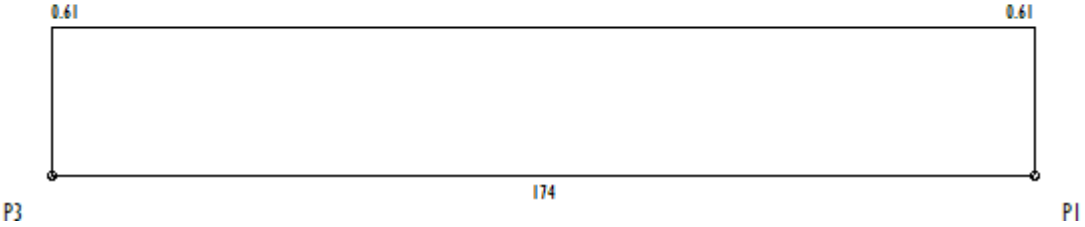
Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.09	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.09	0
Flecha diferida	-0.09	0
Flecha total	-0.18	0

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	11.36	11.36	11.36
Inércia fissurada (m4 E-4)	1.18	1.18	1.18
Momento de fissuração (tf.m)	2.15	2.15	2.15
Momento em serviço (tf.m)	-0.29	0.53	-0.30
Comprimento do sub-trecho (cm)	25.10	117.50	25.40

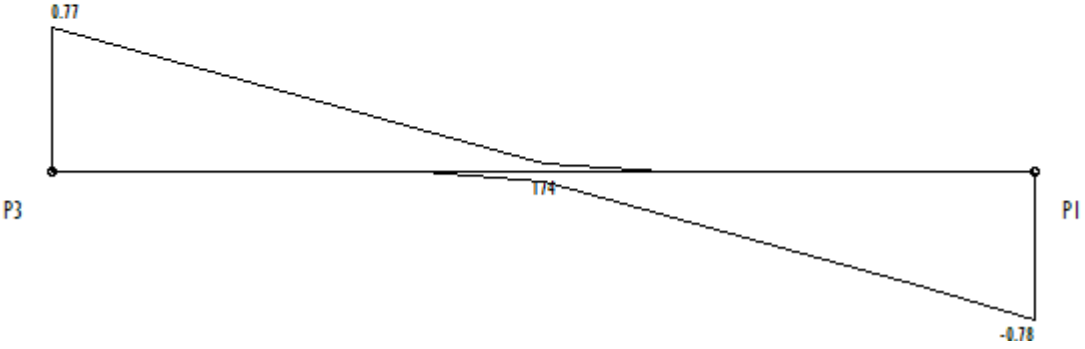
Inércia equivalente (m4 E-4)	11.36
Multiplicador flecha total	2.06

Diagramas: VIGA VI-5 - Nível 654,45

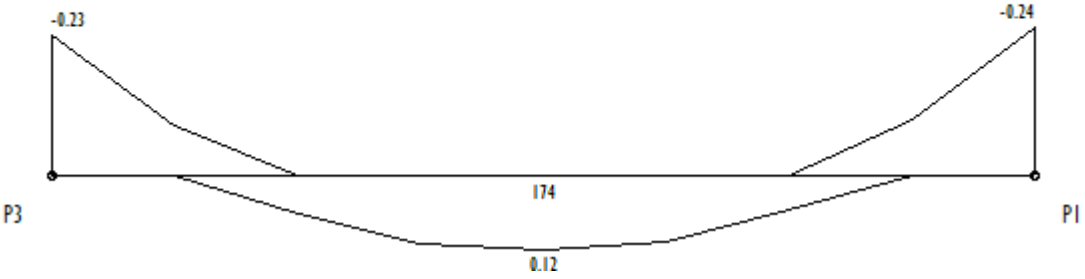
CARREGAMENTO [tf/m;cm]



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

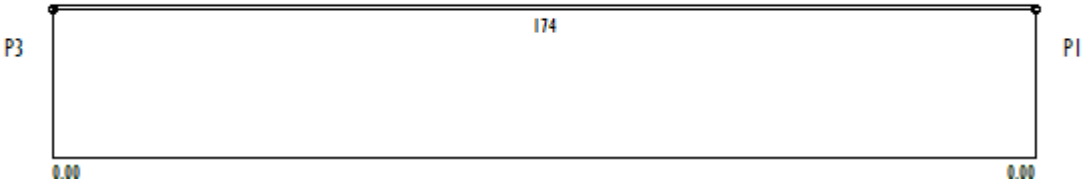


MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]

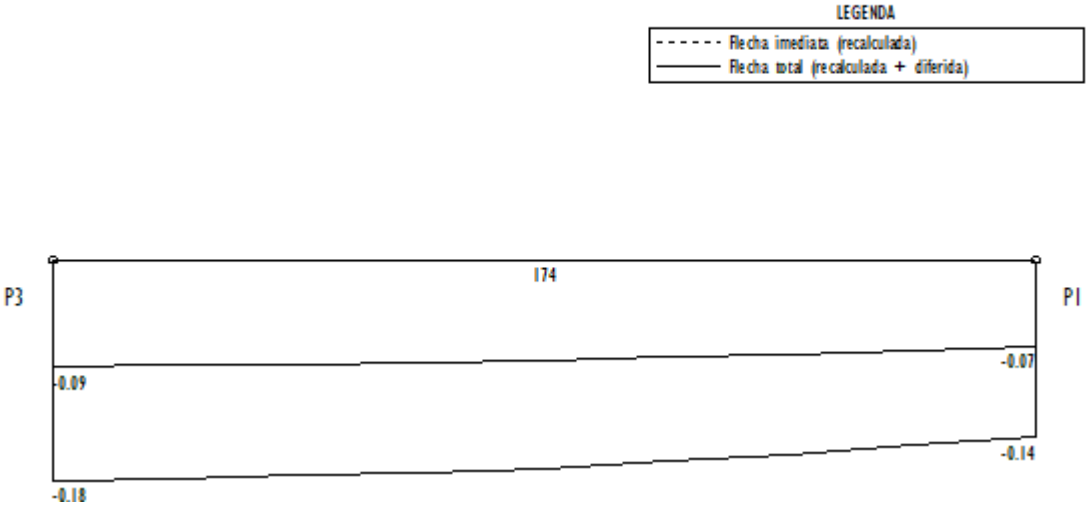


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]



Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.09	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.09	0
Flecha diferida	-0.09	0
Flecha total	-0.18	0

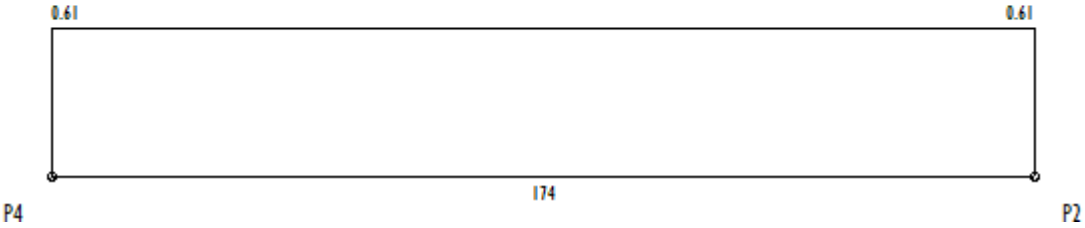
Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	3.15	3.15	3.15
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.44	0.44	0.44
Momento de fissuração (tf.m)	0.91	0.91	0.91
Momento em serviço (tf.m)	-0.10	0.12	-0.12

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

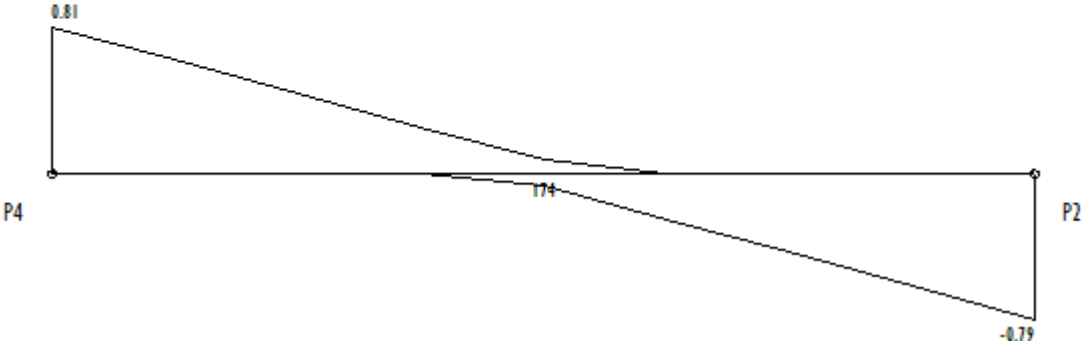
Comprimento do sub-trecho (cm)	22.13	124.50	27.36
Inércia equivalente (m4 E-4)	3.15		
Multiplicador flecha total	2.06		

Diagramas: VIGA VP-2 - Nível 654,45

CARREGAMENTO [tf/m;cm]



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

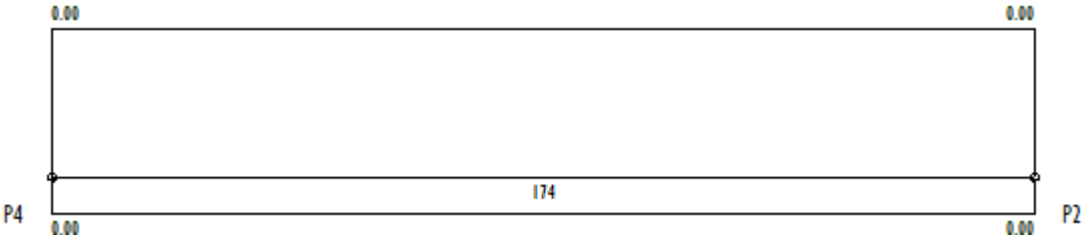


MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]

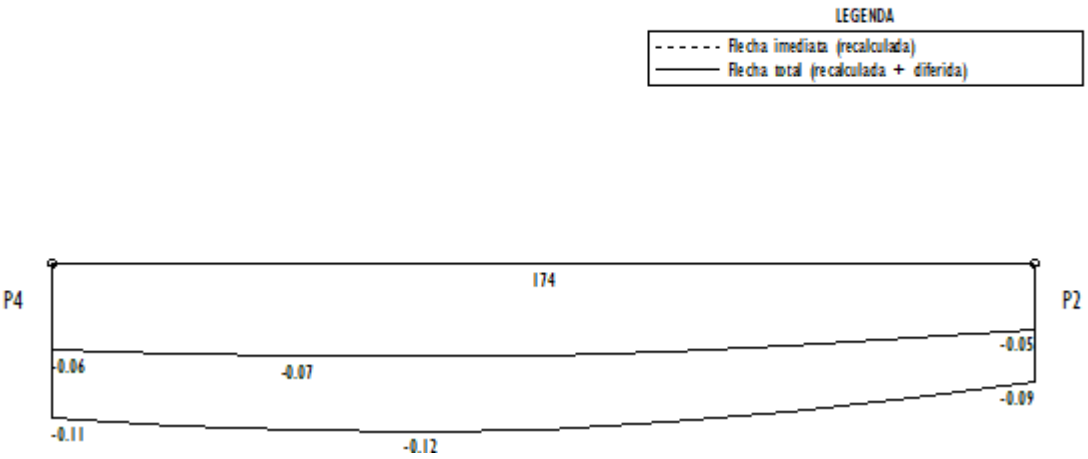


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]



Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.07	43.5
Flecha imediata (recalculada)	-0.07	43.5
Flecha diferida	-0.05	43.5
Flecha total	-0.12	65.3

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	3.15	3.15	3.15
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.96	0.95	0.96
Momento de fissuração (tf.m)	0.91	0.91	0.91
Momento em serviço (tf.m)	0.00	0.30	0.00
Comprimento do sub-trecho (cm)	0.00	174.00	0.00

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Inércia equivalente (m4 E-4)	3.15
Multiplicador flecha total	1.80

Pavimento Nível 656,43

Resultados dos Pilares

Nível 656,43	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 7		cobr = 2.50 cm	

Dados				Resultados					
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	leb vínc leh vínc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (tf.m)	MHd topo MHd base (tf.m)	As b Armaduras As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P1 1:25	14.00 X 26.00	558.00 198.00	198.00 RR 198.00 RR	8.79 5.95	0.08 0.06	0.24 0.21	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 1.3 4 ø 12.5	ø 5.0 c/14	48.93 26.35
P2 1:25	14.00 X 26.00	558.00 198.00	198.00 RR 198.00 RR	8.50 5.76	0.05 0.16	0.24 0.20	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 1.3 4 ø 12.5	ø 5.0 c/14	48.93 26.35
P3 1:25	14.00 X 26.00	558.00 198.00	198.00 RR 198.00 RR	9.64 6.53	0.07 0.06	0.23 0.20	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 1.3 4 ø 12.5	ø 5.0 c/14	48.93 26.35
P4 1:25	14.00 X 26.00	558.00 198.00	198.00 RR 198.00 RR	9.13 6.19	0.05 0.17	0.23 0.20	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 1.3 4 ø 12.5	ø 5.0 c/14	48.93 26.35

Cálculo do Pilar P1

Pavimento Nível 656,43 - Lance 7

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 26.00 cm Cobrimento = 2.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.14

Dimensionamento da armadura longitudinal

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 198.00 cm Esbeltez = 48.93	Msdtopo = 0.08 tf.m Msdbase = 0.06 tf.m	Ndmax = 10.99 tf Ndmin = 7.43 tf ni = 0.14 Gama-n = 1.25 Td = 0.01 tf.m (Asl = 0.03 cm²)
H	Vínculo = RR le = 198.00 cm Esbeltez = 26.35	Msdtopo = 0.24 tf.m Msdbase = 0.21 tf.m	

Dimensionamento por: Momento mínimo

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.08 Msdcentro = 0.08 Msdbase = 0.06 lambda1 = 35.00	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.05 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.17 M2d,mín = 0.08	2 ø 12.5 2 ø 12.5 4ø12.5 4.91 cm² 1.3 %	(*) 1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.4D3 Msd(x) = 0.31 tf.m Msd(y) = 0.00 tf.m Mrd(x) = 1.47 tf.m Mrd(y) = 0.00 tf.m Mrd/Msd=4.80
H	Msdtopo = 0.21 Msdcentro = 0.09 Msdbase = 0.18 lambda1 = 65.43	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.01 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.20 M2d,mín = 0.00		

(*) Quantidade de barras alterada pelo usuário (para mais)

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.07 tf VBd base = 0.07 tf VHd topo = 0.22 tf VHd base = 0.22 tf Gama-n = 1.25	Td = 0.01 tf.m Gama-n = 1.25

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

B	Vd = 0.07 tf VRd2 = 14.40 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.22 tf VRd2 = 16.31 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 10.88 cm Vc0 = 2.46 tf k = 2.00 Vc = 4.91 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 22.88 cm Vc0 = 2.78 tf k = 2.00 Vc = 5.57 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 4.55 cm Ae = 153.06 cm²	A90 = 0.05 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.09 cm²/m ø 5.0 c/14

Cálculo do Pilar P2

Pavimento Nível 656,43 - Lance 7

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 26.00 cm Cobrimento = 2.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.14

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 198.00 cm Esbeltez = 48.93	Msdtopo = 0.05 tf.m Msdbase = 0.16 tf.m	Ndmax = 10.63 tf Ndmin = 7.20 tf ni = 0.14 Gama-n = 1.25 Td = 0.00 tf.m (Asl = 0.01 cm²)
H	Vínculo = RR le = 198.00 cm Esbeltez = 26.35	Msdtopo = 0.24 tf.m Msdbase = 0.20 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de centro

Direção	Momentos (tf.m)	Armadura longitudinal	Verificação longitudinal

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.02 Msdcentro = 0.14 Msdbase = 0.14 lambda1 = 35.00	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.07 Mcd = 0.01	M1d,mín = 0.16 M2d,mín = 0.07	2 ø 12.5 2 ø 12.5 4ø12.5 4.91 cm² 1.3 %	(*) 1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.4D2 Msd(x) = 0.27 tf.m Msd(y) = 0.27 tf.m Mrd(x) = 1.16 tf.m Mrd(y) = 1.14 tf.m Mrd/Msd=4.27
H	Msdtopo = 0.19 Msdcentro = 0.19 Msdbase = 0.16 lambda1 = 35.00	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.03 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.19 M2d,mín = 0.00		

(*) Quantidade de barras alterada pelo usuário (para mais)

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.10 tf VBd base = 0.10 tf VHd topo = 0.22 tf VHd base = 0.22 tf Gama-n = 1.25	Td = 0.00 tf.m Gama-n = 1.25

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.10 tf VRd2 = 14.40 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.22 tf VRd2 = 16.31 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 10.88 cm Vc0 = 2.46 tf k = 2.00 Vc = 4.91 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 22.88 cm Vc0 = 2.78 tf k = 2.00	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	Vc = 5.57 tf		

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 4.55 cm Ae = 153.06 cm²	A90 = 0.02 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.05 cm²/m ø 5.0 c/14

Cálculo do Pilar P3

Pavimento Nível 656,43 - Lance 7

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 26.00 cm Cobrimento = 2.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.14

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 198.00 cm Esbeltez = 48.93	Msdtopo = 0.07 tf.m Msdbase = 0.06 tf.m	Ndmax = 12.05 tf Ndmin = 8.17 tf ni = 0.15 Gama-n = 1.25 Td = 0.01 tf.m (Asl = 0.04 cm²)
H	Vínculo = RR le = 198.00 cm Esbeltez = 26.35	Msdtopo = 0.23 tf.m Msdbase = 0.20 tf.m	

Dimensionamento por: Momento mínimo

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.07 Msdcentro = 0.07 Msdbase = 0.06 lambda1 = 35.00	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.05 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.19 M2d,mín = 0.08	2 ø 12.5 2 ø 12.5 4ø12.5 4.91 cm² 1.3 %	(*) 1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.4D4 Msd(x) = 0.34 tf.m Msd(y) = 0.00 tf.m Mrd(x) = 1.51 tf.m Mrd(y) = 0.00 tf.m Mrd/Msd=4.49
H	Msdtopo = 0.21 Msdcentro = 0.21	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00	M1d,mín = 0.22 M2d,mín = 0.00		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	Msdbase = 0.17 lambda1 = 35.00	Madbase = 0.00 M2d = 0.03 Mcd = 0.00			

(*) Quantidade de barras alterada pelo usuário (para mais)

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.06 tf VBd base = 0.06 tf VHd topo = 0.21 tf VHd base = 0.21 tf Gama-n = 1.25	Td = 0.01 tf.m Gama-n = 1.25

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.06 tf VRd2 = 14.40 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
H	Vd = 0.21 tf VRd2 = 16.31 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 10.88 cm Vc0 = 2.46 tf k = 2.00 Vc = 4.91 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 22.88 cm Vc0 = 2.78 tf k = 2.00 Vc = 5.57 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 4.55 cm Ae = 153.06 cm²	A90 = 0.07 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.15 cm²/m ø 5.0 c/14

Cálculo do Pilar P4

Pavimento Nível 656,43 - Lance 7

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 26.00 cm Cobrimento = 2.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.14

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 198.00 cm Esbeltez = 48.93	Msdtopo = 0.05 tf.m Msdbase = 0.17 tf.m	Ndmax = 11.41 tf Ndmin = 7.73 tf ni = 0.15 Gama-n = 1.25 Td = 0.01 tf.m (Asl = 0.03 cm²)
H	Vínculo = RR le = 198.00 cm Esbeltez = 26.35	Msdtopo = 0.23 tf.m Msdbase = 0.20 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de centro

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.02 Msdcentro = 0.14 Msdbase = 0.14 lambda1 = 35.00	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.07 Mcd = 0.01	M1d,mín = 0.17 M2d,mín = 0.08	2 ø 12.5 2 ø 12.5 4ø12.5 4.91 cm² 1.3 %	(*) 1.3G1+1.4G2+1.4S+D2 Msd(x) = 0.28 tf.m Msd(y) = 0.28 tf.m Mrd(x) = 1.17 tf.m Mrd(y) = 1.15 tf.m Mrd/Msd=4.17
H	Msdtopo = 0.19 Msdcentro = 0.19 Msdbase = 0.15 lambda1 = 35.00	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.03 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.20 M2d,mín = 0.00		

(*) Quantidade de barras alterada pelo usuário (para mais)

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.11 tf VBd base = 0.11 tf VHd topo = 0.22 tf	Td = 0.01 tf.m Gama-n = 1.25

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	VHd base = 0.22 tf Gama-n = 1.25	

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.11 tf VRd2 = 14.40 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
H	Vd = 0.22 tf VRd2 = 16.31 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 10.88 cm Vc0 = 2.46 tf k = 2.00 Vc = 4.91 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 22.88 cm Vc0 = 2.78 tf k = 2.00 Vc = 5.57 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 4.55 cm Ae = 153.06 cm²	A90 = 0.05 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.11 cm²/m ø 5.0 c/14

Cálculo dos Pilares

Nível 656,43	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 7		cobr = 2.50 cm	

Pilar	Seção (cm)	vínc esb B vínc esb H	Nd máx Nd mín (tf)	Msd(x) Msd(y) (tf.m)	Mrd(x) Mrd(y) (tf.m)	Mrd/Msd	As b As h (cm²)
P1	14.00 X 26.00	RR 48.93 RR 26.35	10.99 7.43	0.31 0.00	1.47 0.00	(*) 4.80	2.45 (2 ø 12.5) 2.45 (2 ø 12.5)
P2	14.00 X 26.00	RR 48.93 RR 26.35	10.63 7.20	0.27 0.27	1.16 1.14	(*) 4.27	2.45 (2 ø 12.5) 2.45 (2 ø 12.5)
P3	14.00 X 26.00	RR 48.93 RR 26.35	12.05 8.17	0.34 0.00	1.51 0.00	(*) 4.49	2.45 (2 ø 12.5) 2.45 (2 ø 12.5)

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

P4	14.00 X 26.00	RR 48.93 RR 26.35	11.41 7.73	0.28 0.28	1.17 1.15	(*) 4.17	2.45 (2 ø 12.5) 2.45 (2 ø 12.5)

(*) Quantidade de barras alterada pelo usuário (para mais)

Quadro de Cargas e Taxa de Compressão Permanente nos Pilares

Nível 656,43						
Pilares	Seção (cm)	Nmáx (tf)	Nmin (tf)	Nperm (tf)	Taxa de compressão (bruta)	Taxa de compressão (homogeneizada)
P1	14x26	6.39	0.00	8.71	0.11	0.09
P2	14x26	6.18	0.00	8.43	0.11	0.09
P3	14x26	7.00	0.00	9.53	0.12	0.10
P4	14x26	6.63	0.00	9.03	0.12	0.09

Vigas do pavimento Nível 656,43

Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (tf.m)	As	Als	Md (tf.m)	As	Als	
VF-1	0.56	2 ø 12.5		-0.53 -0.52	2 ø 12.5 2 ø 12.5		
VF-2	0.56	2 ø 8.0		-0.52 -0.53	2 ø 8.0 2 ø 8.0		
VI-6	0.16	2 ø 12.5	3 ø 10.0	-0.20 -0.21	2 ø 12.5 2 ø 12.5	3 ø 10.0 3 ø 10.0	
VI-7	0.00	2 ø 12.5	3 ø 10.0	-0.36 -0.35	2 ø 12.5 2 ø 12.5	3 ø 10.0 3 ø 10.0	

Esforços da Viga VF-1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P1		26.00						
1	160.00 142.00	71.00	0.61	0.00	0.00	0.00		
		0.00						
2		71.00	0.61	0.00	0.00	0.00		
P2		26.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P1				1.22			
1	0.00	-0.21	1.69			0.56	-0.53
2	0.00	-0.21	1.68			0.56	-0.52
P2				1.21			

Esforços da Viga VF-2

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P3		26.00						
1	160.00 142.00	71.00	0.61	0.00	0.00	0.00		
		0.00						
2		71.00	0.61	0.00	0.00	0.00		
P4		26.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P3				1.21			
1	0.00	-0.22	1.69			0.56	-0.52
2	0.00	-0.22	1.69			0.56	

							-0.53
P4				1.21			

Esforços da Viga VI-6

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P3		14.00						
1	174.00 160.00	160.00	0.61	0.00	0.00	0.00		
P1		14.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P3				0.56			
1	0.00	-1.10	0.78		0.16		-0.20 -0.21
P1				0.57			

Esforços da Viga VI-7

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P4		14.00						
1	174.00	160.00	0.61	0.00	0.00	0.00		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	160.00							
P2		14.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P4				0.57			
1	0.00	-1.36	0.78		0.00		-0.36 -0.35
P2				0.56			

Resultados da Viga VF-1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P1	26.00			2 ø 12.5 0.63					0.01
1	142.00	14.00 x 30.00	2 ø 12.5 0.63			ø 5.0 c/ 16			0.01
P2	26.00			2 ø 12.5 0.63					0.01

Resultados da Viga VF-2

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P3	26.00			2 ø 8.0					0.03

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

				0.63					
1	142.00	14.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.63			ø 5.0 c/ 16			0.04
P4	26.00			2 ø 8.0 0.63					0.03

Resultados da Viga VI-6

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P3	14.00		3 ø 10.0 1.82	2 ø 12.5 1.82					0.00
1	160.00	14.00 x 30.00	2 ø 12.5 1.82	3 ø 10.0 1.82		ø 5.0 c/ 16			0.00
P1	14.00		3 ø 10.0 1.82	2 ø 12.5 1.82					0.00

Resultados da Viga VI-7

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P4	14.00		3 ø 10.0 1.82	2 ø 12.5 1.82					0.01
1	160.00	14.00 x 30.00	2 ø 12.5 1.82	3 ø 10.0 1.82		ø 5.0 c/ 16			0.00
P2	14.00		3 ø 10.0 1.82	2 ø 12.5 1.82					0.01

Cálculo da viga VF-1

Pavimento Nível 656,43 - Lance 7

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-2	retangular bw = 14.00 cm h = 30.00 cm	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm				As = 0.63 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 F = 0.15 tf M = 0.40 tf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm			As = 0.63 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 F = 0.15 tf M = 0.38 tf.m fiss = 0.01 mm
2	Md = 0.00 tf.m As = 0.00 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.00 cm			
3	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm			As = 0.63 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 F = 0.15 tf M = 0.37 tf.m

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

				fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-2	Vd = 1.69 tf VRd2 = 19.16 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.83 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.10

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-2	d = 26.88 cm Vc0 = 3.27 tf k = 1.00		Vmin = 2.72 tf Aswmin = 1.62 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Cálculo da viga VF-2

Pavimento Nível 656,43 - Lance 7

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-2	retangular bw = 14.00 cm h = 30.00 cm	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm				As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.16 tf M = 0.40 tf.m

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

						fiss = 0.04 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm			As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.16 tf M = 0.37 tf.m fiss = 0.03 mm
2	Md = 0.00 tf.m As = 0.00 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.00 cm			
3	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm			As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.16 tf M = 0.38 tf.m fiss = 0.03 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-2	Vd = 1.69 tf VRd2 = 19.32 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.89 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.10

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-2	d = 27.10 cm Vc0 = 3.30 tf k = 1.00		Vmin = 2.74 tf			

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

			Aswmin = 1.62 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Cálculo da viga VI-6

Pavimento Nível 656,43 - Lance 7

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 14.00 cm h = 30.00 cm	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm			Fd = 1.32 tf situação: GE Meq = 0.16 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.00 cm	As = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (3ø10.0 - 2.36 cm²) F = 0.79 tf M = 0.11 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm		Fd = 1.32 tf situação: GE Meq = 0.16 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.06 cm	As = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (3ø10.0 - 2.36 cm²) F = 0.79 tf M = 0.14 tf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm²		Fd = 1.32 tf situação: GE	As = 1.82 cm²

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm		Meq = 0.16 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.07 cm	(2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (3ø10.0 - 2.36 cm²) F = 0.79 tf M = 0.15 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 0.78 tf VRd2 = 19.16 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.83 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 26.88 cm Vc0 = 3.27 tf k = 1.00		Vmin = 2.72 tf Aswmin = 1.62 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Cálculo da viga VI-7

Pavimento Nível 656,43 - Lance 7

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular	Md = 0.63 tf.m			Fd = 1.63 tf situação: PE	As = 1.82 cm²

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	bw = 14.00 cm h = 30.00 cm	As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm			Meq = 0.19 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.00 cm	(2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (3ø10.0 - 2.36 cm²) F = 0.97 tf M = 0.00 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm		Fd = 1.63 tf situação: GE Meq = 0.19 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.25 cm	As = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (3ø10.0 - 2.36 cm²) F = 0.97 tf M = 0.26 tf.m fiss = 0.01 mm
2	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm		Fd = 1.63 tf situação: GE Meq = 0.19 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.23 cm	As = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (3ø10.0 - 2.36 cm²) F = 0.97 tf M = 0.25 tf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

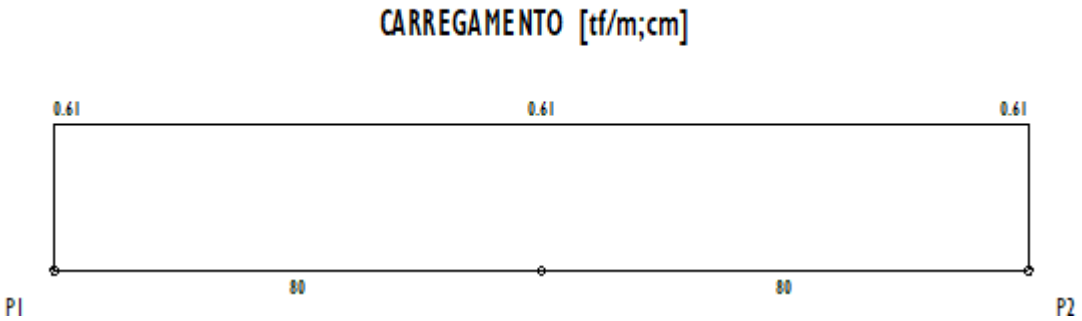
Vão	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção

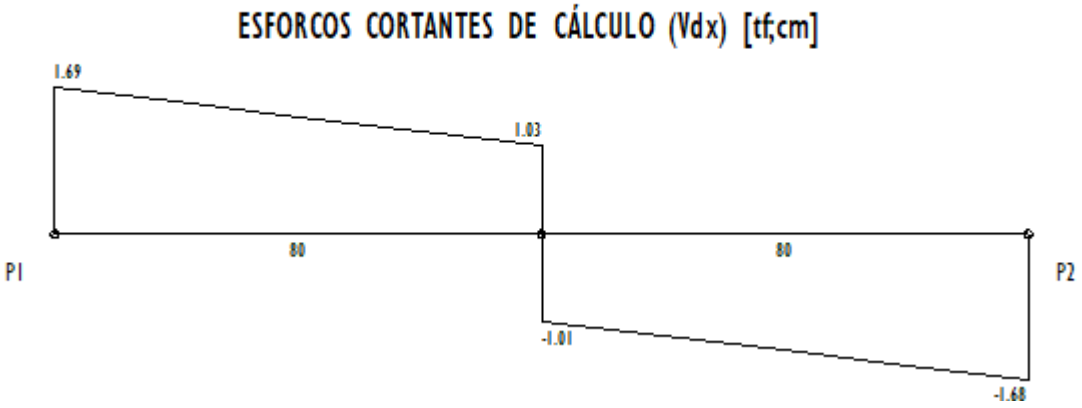
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

trechos			
1 1-1	Vd = 0.78 tf VRd2 = 19.16 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.83 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 26.88 cm Vc0 = 3.27 tf k = 1.00		Vmin = 2.72 tf Aswmin = 1.62 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

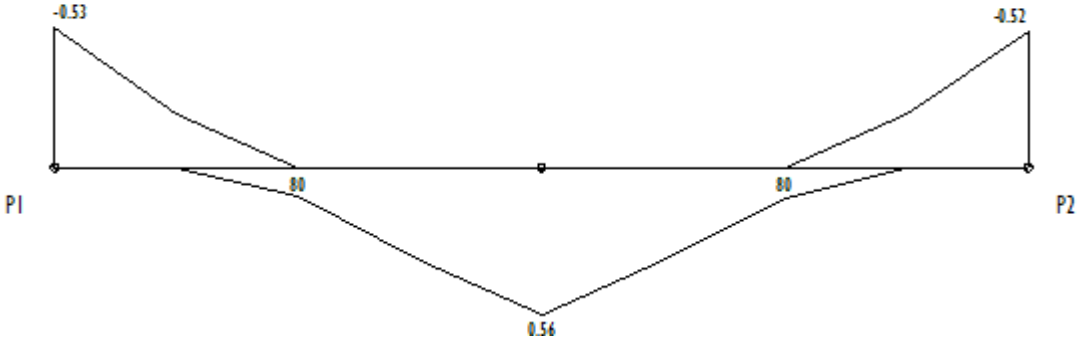
Diagramas: VIGA VF-1 - Nível 656,43



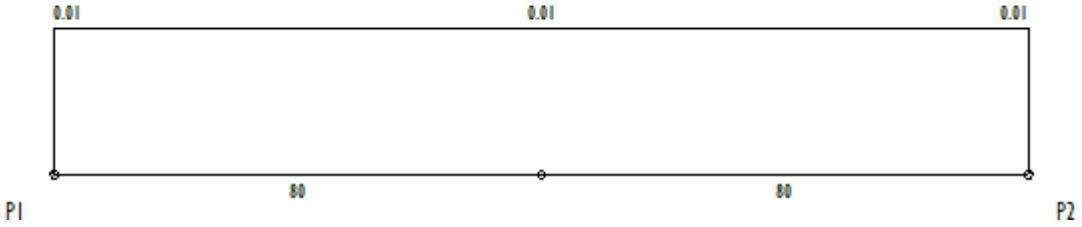


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

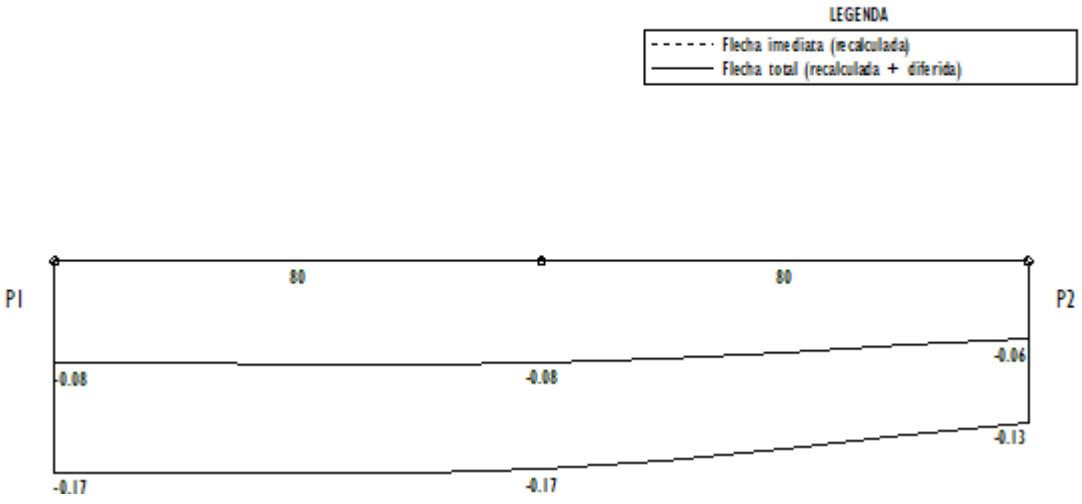
MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]



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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]



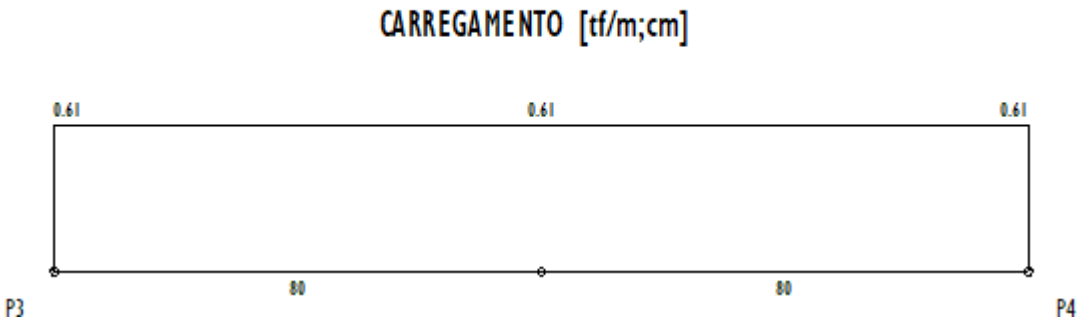
Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.08	0

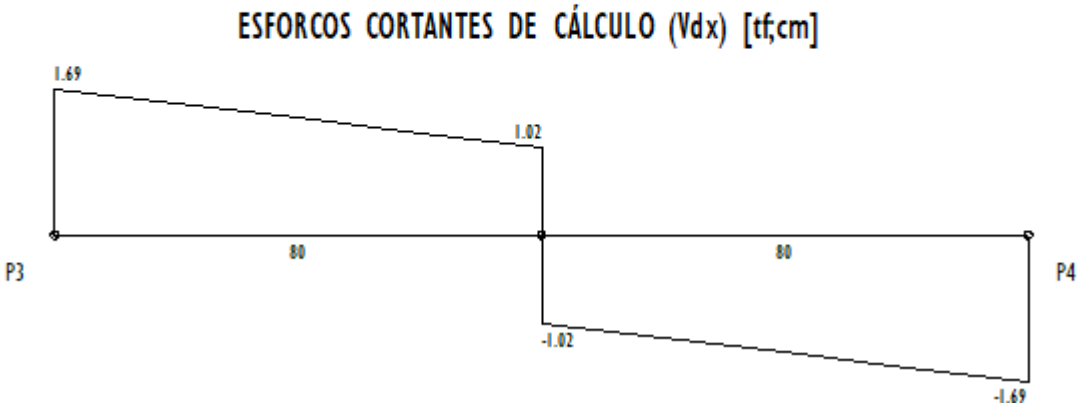
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Flecha imediata (recalculada)	-0.08	0
Flecha diferida	-0.09	0
Flecha total	-0.17	0

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	3.15	3.15	3.15
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.92	0.92	0.92
Momento de fissuração (tf.m)	0.91	0.91	0.91
Momento em serviço (tf.m)	-0.32	0.44	-0.31
Comprimento do sub-trecho (cm)	29.27	102.40	28.33
Inércia equivalente (m4 E-4)	3.15		
Multiplicador flecha total	2.06		

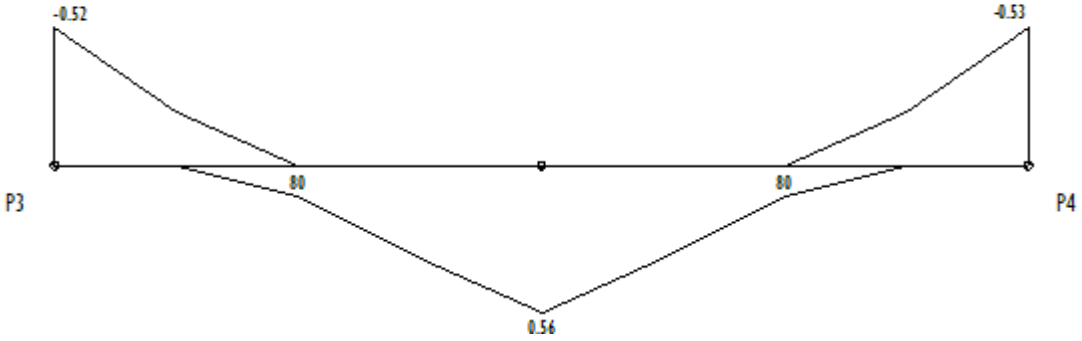
Diagramas: VIGA VF-2 - Nível 656,43





Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

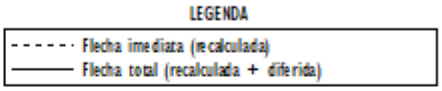
MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]



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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]



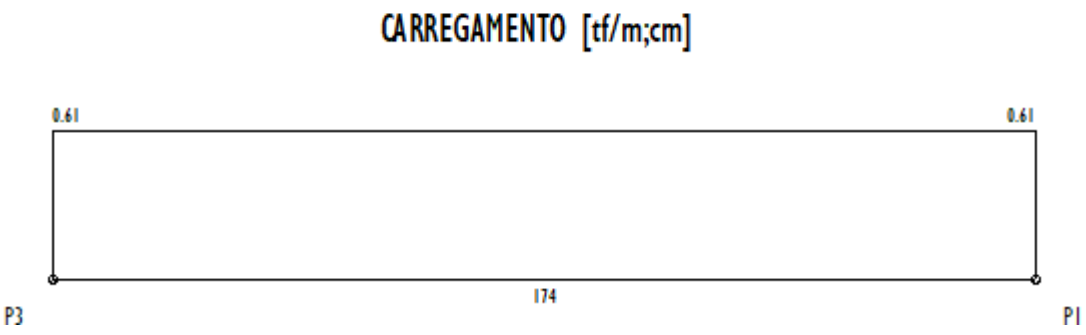


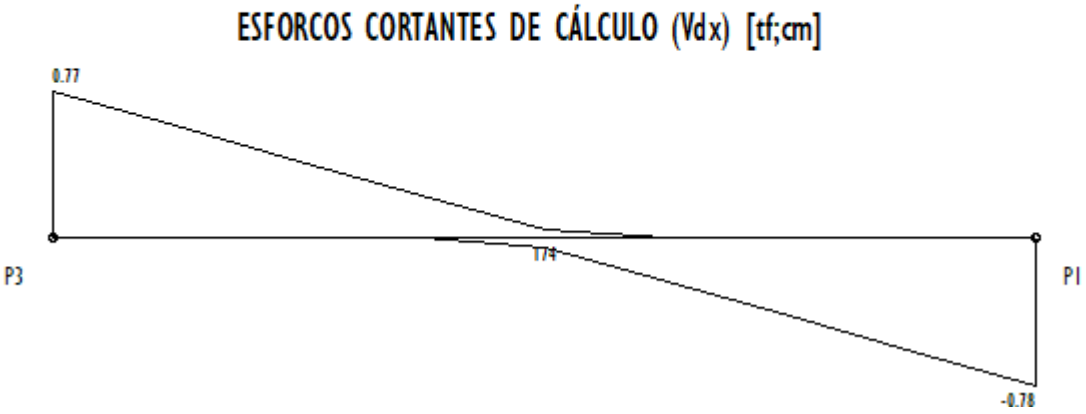
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.10	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.10	0
Flecha diferida	-0.11	0
Flecha total	-0.20	0

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	3.15	3.15	3.15
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.44	0.44	0.44
Momento de fissuração (tf.m)	0.91	0.91	0.91
Momento em serviço (tf.m)	-0.30	0.44	-0.32
Comprimento do sub-trecho (cm)	28.20	102.86	28.95
Inércia equivalente (m4 E-4)	3.15		
Multiplicador flecha total	2.06		

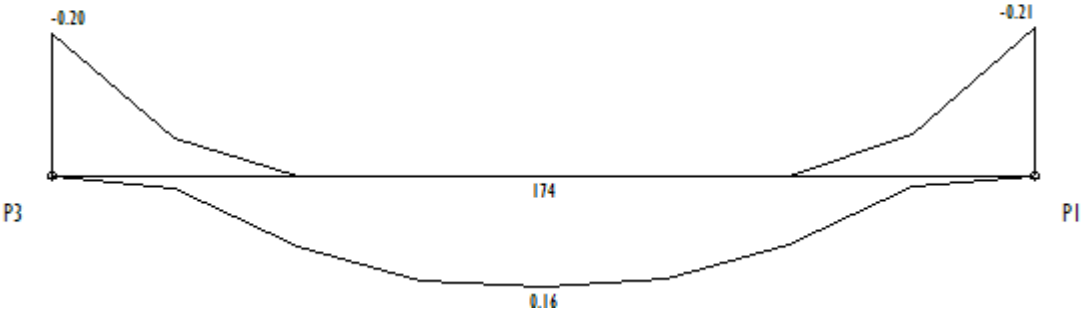
Diagramas: VIGA VI-6 - Nível 656,43



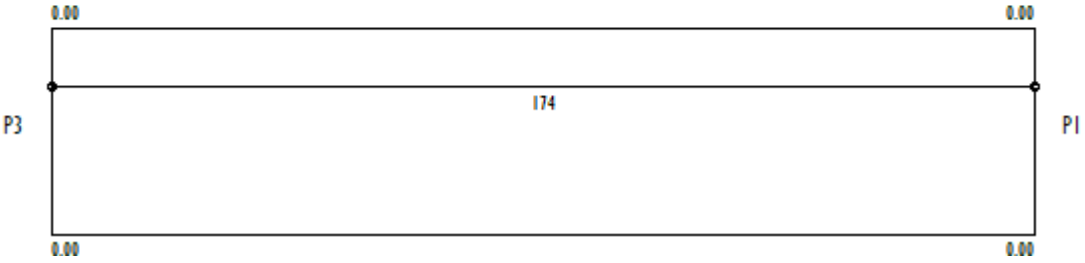


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

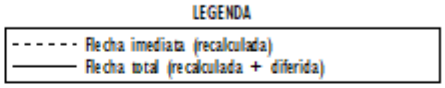
MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]

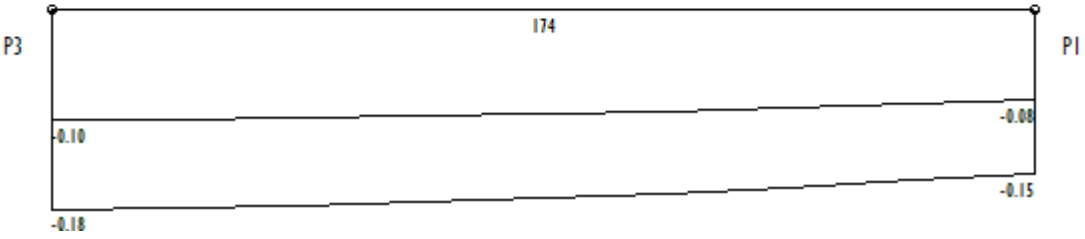


MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO (Mtd) [tf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]



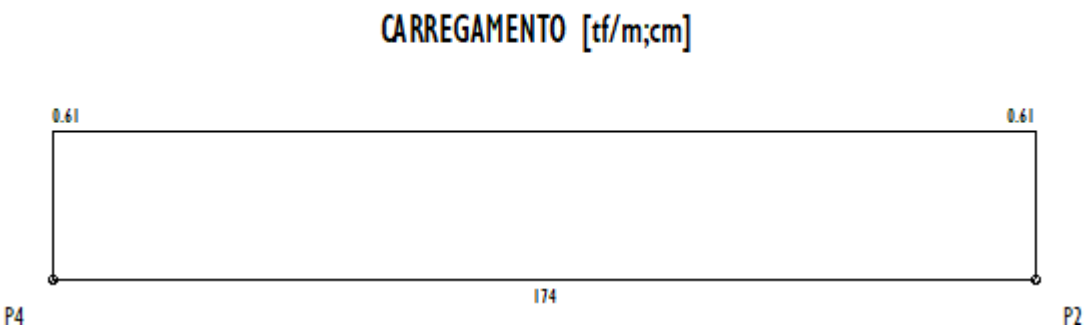


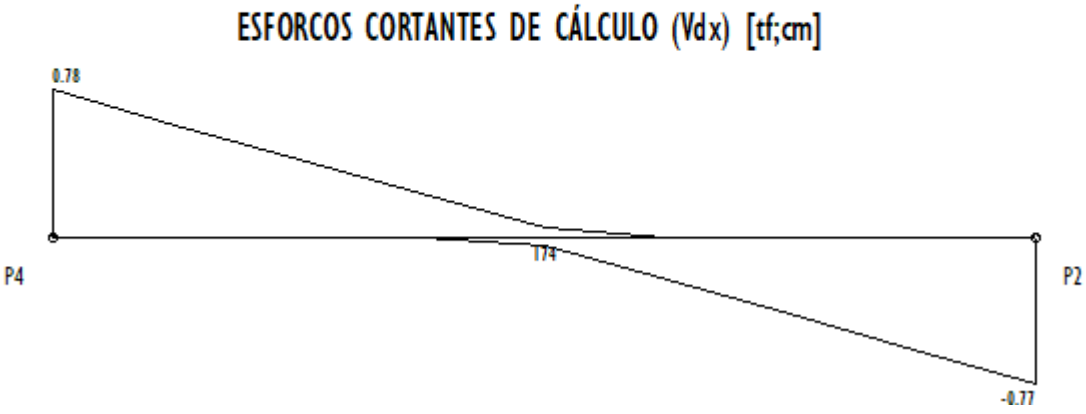
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.10	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.10	0
Flecha diferida	-0.08	0
Flecha total	-0.18	0

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	3.15	3.15	3.15
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.96	0.95	0.96
Momento de fissuração (tf.m)	0.91	0.91	0.91
Momento em serviço (tf.m)	-0.10	0.12	-0.12
Comprimento do sub-trecho (cm)	23.39	124.48	26.13
Inércia equivalente (m4 E-4)	3.15		
Multiplicador flecha total	1.81		

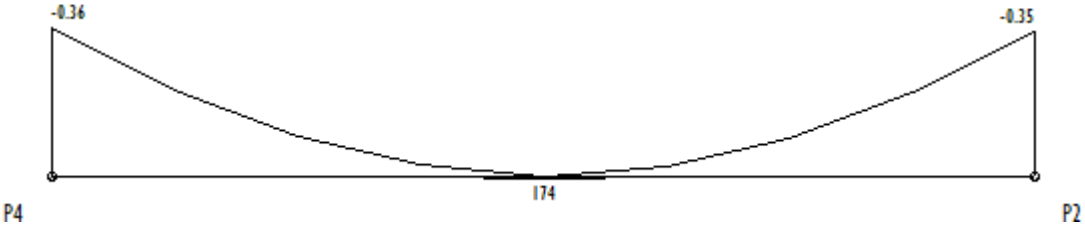
Diagramas: VIGA VI-7 - Nível 656,43



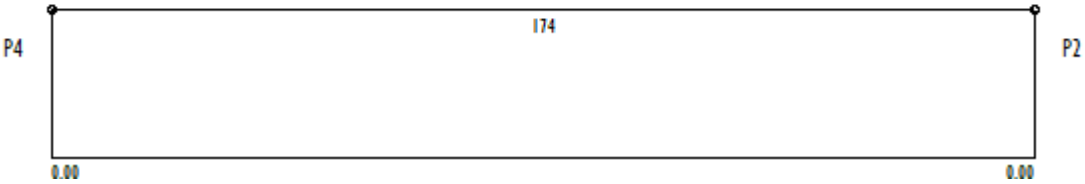


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

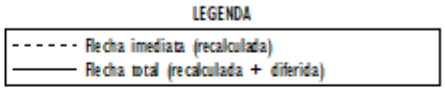
MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]

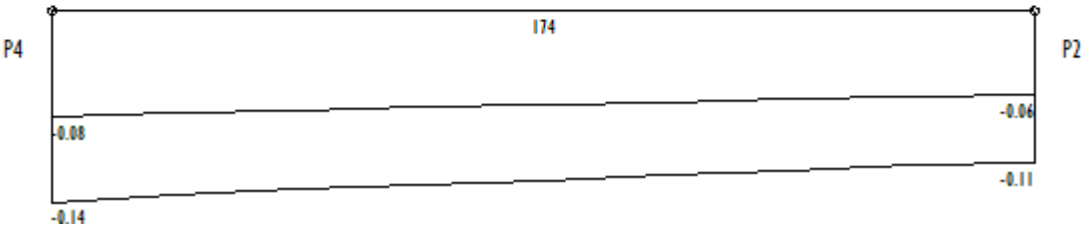


MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO (Mtd) [tf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]





Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Flecha imediata	-0.08	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.08	0
Flecha diferida	-0.06	0
Flecha total	-0.14	0

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	3.15	3.15	3.15
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.96	0.95	0.96
Momento de fissuração (tf.m)	0.91	0.91	0.91
Momento em serviço (tf.m)	-0.22	0.02	-0.21
Comprimento do sub-trecho (cm)	65.80	44.77	63.43
Inércia equivalente (m4 E-4)	3.15		
Multiplicador flecha total	1.81		

Pavimento Nível 657,82

Vigas do pavimento Nível 657,82

Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (tf.m)	As	Als	Md (tf.m)	As	Als	
VI-8	0.50	2 ø 8.0		-0.48 -0.47	2 ø 8.0 2 ø 8.0		
VI-9	0.50	2 ø 8.0		-0.47 -0.47	2 ø 8.0 2 ø 8.0		

Esforços da Viga VI-8

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P1		26.00						
1	160.00 142.00	71.00	0.39	0.00	0.00	0.00		
		0.00						
2		71.00	0.39	0.00	0.00	0.00		
P2		26.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P1				1.03			
1	0.07	0.00	1.44			0.50	-0.48
2	0.07	0.00	1.42			0.50	-0.47
P2				1.02			

Esforços da Viga VI-9

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P3		26.00						
1	160.00 142.00	71.00	0.39	0.00	0.00	0.00		
		0.00						
2		71.00	0.39	0.00	0.00	0.00		
P4		26.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P3				1.03			
1	0.09	0.00	1.43			0.50	-0.47
2	0.09	0.00	1.43			0.50	-0.47
P4				1.03			

Resultados da Viga VI-8

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P1	26.00			2 ø 8.0 0.63					0.03
1	142.00	14.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.63			ø 5.0 c/ 16			0.03
P2	26.00			2 ø 8.0 0.63					0.02

Resultados da Viga VI-9

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P3	26.00			2 ø 8.0 0.63					0.02
1	142.00	14.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.63			ø 5.0 c/ 16			0.03
P4	26.00			2 ø 8.0 0.63					0.02

Cálculo da viga VI-8

Pavimento Nível 657,82 - Lance 8

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-2	retangular	Md = 0.63 tf.m		Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 0.01 tf.m		As = 0.63 cm²

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	bw = 14.00 cm h = 30.00 cm	As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm		As = 0.42 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.75 cm		(2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.00 tf M = 0.36 tf.m fiss = 0.03 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm	Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 0.01 tf.m As = 0.41 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.72 cm		As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.00 tf M = 0.34 tf.m fiss = 0.03 mm
2	Md = 0.00 tf.m As = 0.00 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.00 cm			
3	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm	Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 0.01 tf.m As = 0.39 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.69 cm		As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.00 tf M = 0.33 tf.m fiss = 0.02 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-2	Vd = 1.44 tf VRd2 = 19.32 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.89 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.08

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-2	d = 27.10 cm Vc0 = 3.30 tf k = 1.00		Vmin = 2.74 tf Aswmin = 1.62 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Cálculo da viga VI-9

Pavimento Nível 657,82 - Lance 8

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-2	retangular bw = 14.00 cm h = 30.00 cm	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm		Fd = 0.09 tf situação: GE Meq = 0.01 tf.m As = 0.42 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.75 cm		As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.00 tf M = 0.36 tf.m fiss = 0.03 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm	Fd = 0.09 tf situação: GE Meq = 0.01 tf.m As = 0.40 cm² A's = 0.00 cm²		As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

		yLN = 0.71 cm		% armad. = 0.24 F = 0.00 tf M = 0.34 tf.m fiss = 0.02 mm
2	Md = 0.00 tf.m As = 0.00 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.00 cm			
3	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm	Fd = 0.09 tf situação: GE Meq = 0.01 tf.m As = 0.39 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.71 cm		As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.00 tf M = 0.34 tf.m fiss = 0.02 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

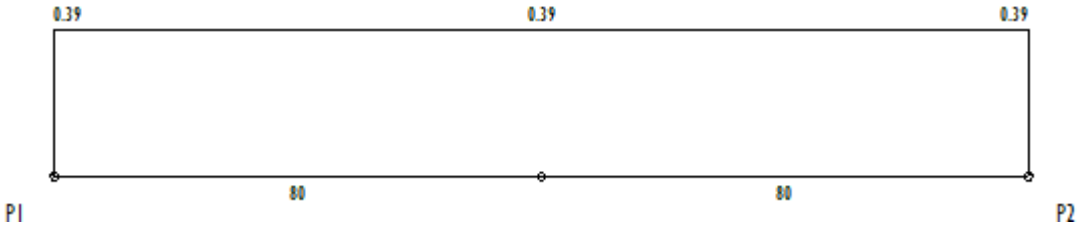
Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-2	Vd = 1.43 tf VRd2 = 19.32 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.89 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.08

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-2	d = 27.10 cm Vc0 = 3.30 tf k = 1.01		Vmin = 2.74 tf Aswmin = 1.62 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

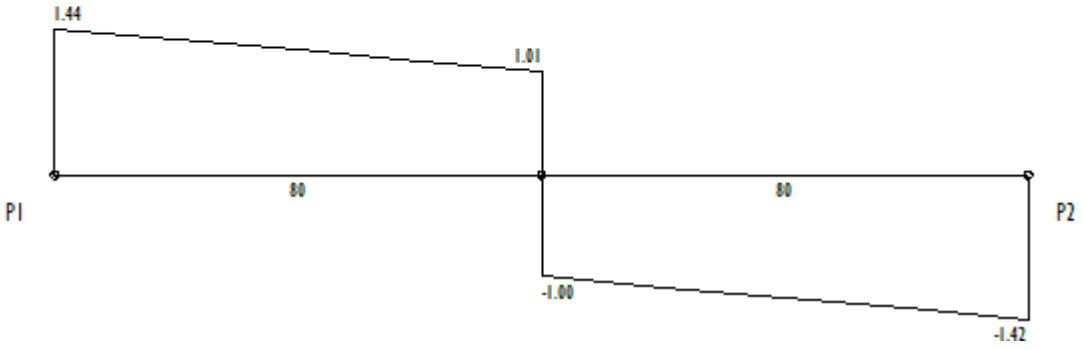
Diagramas: VIGA VI-8 - Nível 657,82

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

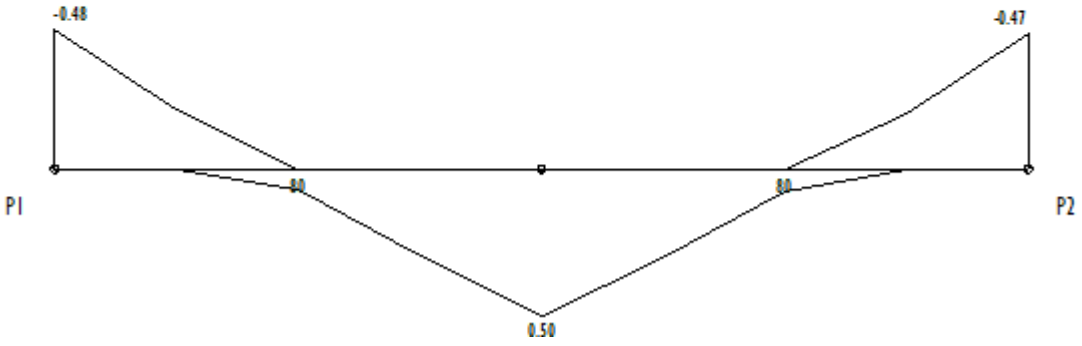
CARREGAMENTO [tf/m;cm]



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

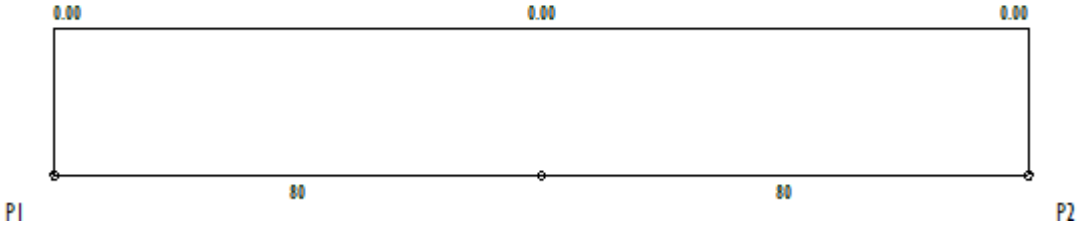


MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]

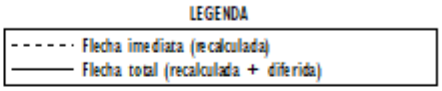


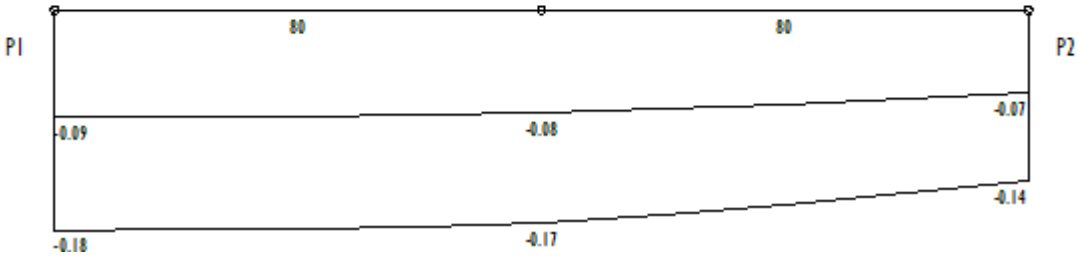
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]





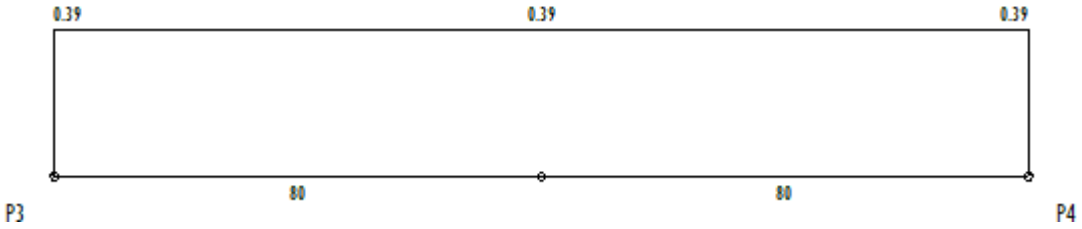
Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.09	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.09	0
Flecha diferida	-0.09	0
Flecha total	-0.18	0

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	3.15	3.15	3.15
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.44	0.44	0.44
Momento de fissuração (tf.m)	0.91	0.91	0.91
Momento em serviço (tf.m)	-0.30	0.39	-0.28
Comprimento do sub-trecho (cm)	31.89	97.57	30.54
Inércia equivalente (m4 E-4)	3.15		
Multiplicador flecha total	2.06		

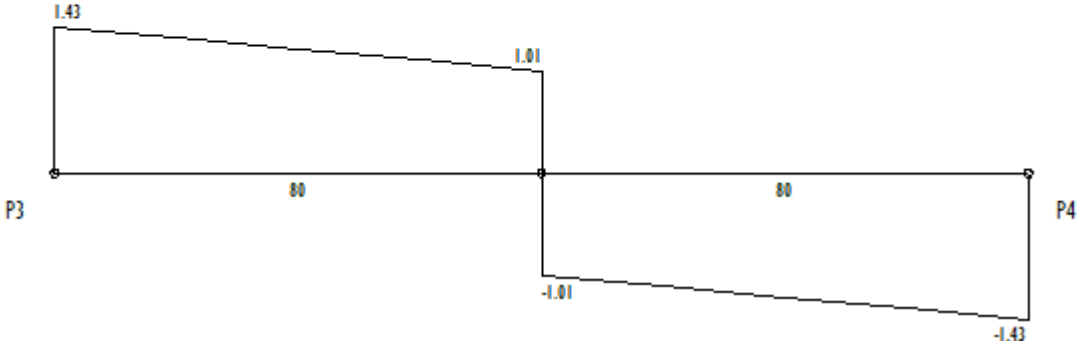
Diagramas: VIGA VI-9 - Nível 657,82

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

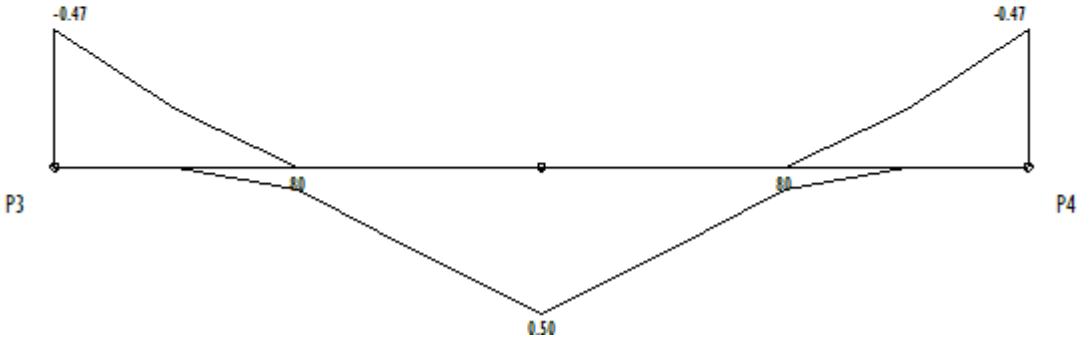
CARREGAMENTO [tf/m;cm]



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

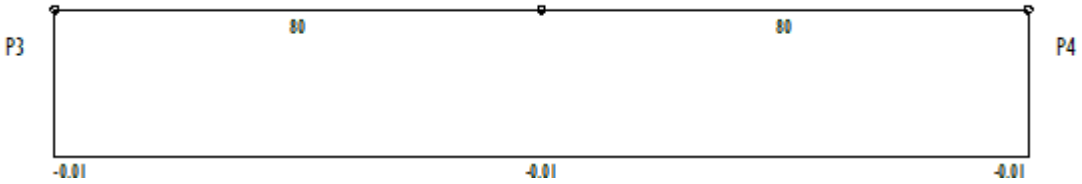


MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]

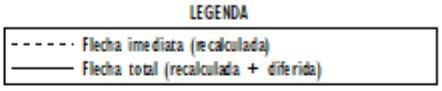


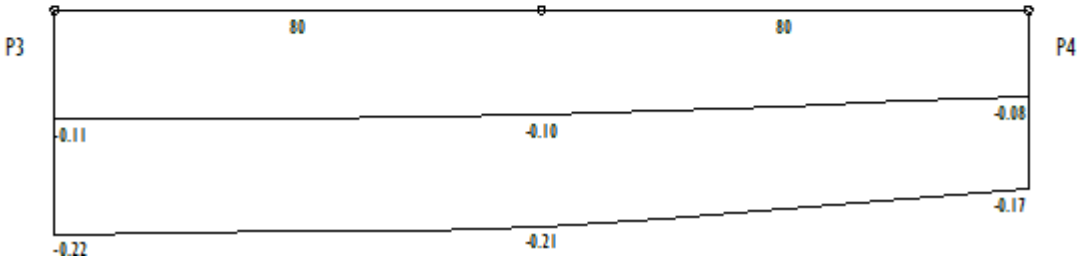
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]





Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.11	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.11	0
Flecha diferida	-0.11	0
Flecha total	-0.22	0

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	3.15	3.15	3.15
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.44	0.44	0.44
Momento de fissuração (tf.m)	0.91	0.91	0.91
Momento em serviço (tf.m)	-0.29	0.39	-0.29
Comprimento do sub-trecho (cm)	31.03	97.76	31.21

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Inércia equivalente (m4 E-4)	3.15
Multiplicador flecha total	2.06

Pavimento Nível 658,20

Vigas do pavimento Nível 658,20

Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (tf.m)	As	Als	Md (tf.m)	As	Als	
VI-10	0.09	2 ø 12.5	3 ø 10.0	-0.14 -0.15	2 ø 12.5 2 ø 12.5	3 ø 10.0 3 ø 10.0	

Esforços da Viga VI-10

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P3		14.00						
1	174.00 160.00	160.00	0.39	0.00	0.00	0.00		
P1		14.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P3				0.36			
1	0.00	-1.52	0.50		0.09		-0.14 -0.15
P1				0.36			

Resultados da Viga VI-10

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P3	14.00		3 ø 10.0 1.82	2 ø 12.5 1.82					0.00
1	160.00	14.00 x 30.00	2 ø 12.5 1.82	3 ø 10.0 1.82		ø 5.0 c/ 16			0.00
P1	14.00		3 ø 10.0 1.82	2 ø 12.5 1.82					0.00

Cálculo da viga VI-10

Pavimento Nível 658,20 - Lance 9

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 14.00 cm h = 30.00 cm	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm			Fd = 1.82 tf situação: PE Meq = 0.22 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.00 cm	As = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (3ø10.0 - 2.36 cm²) F = 1.08 tf M = 0.06 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

1	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm		Fd = 1.82 tf situação: PE Meq = 0.22 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.00 cm	As = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (3ø10.0 - 2.36 cm²) F = 1.08 tf M = 0.10 tf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm		Fd = 1.82 tf situação: PE Meq = 0.22 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.00 cm	As = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (3ø10.0 - 2.36 cm²) F = 1.08 tf M = 0.11 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

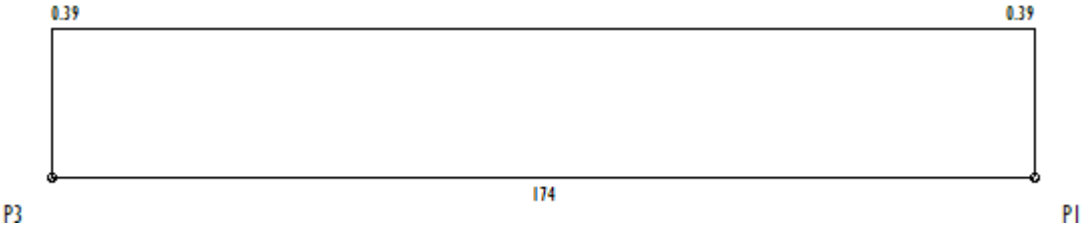
Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 0.50 tf VRd2 = 19.16 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 0.83 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 26.88 cm Vc0 = 3.27 tf k = 0.00		Vmin = 2.72 tf Aswmin = 1.62 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

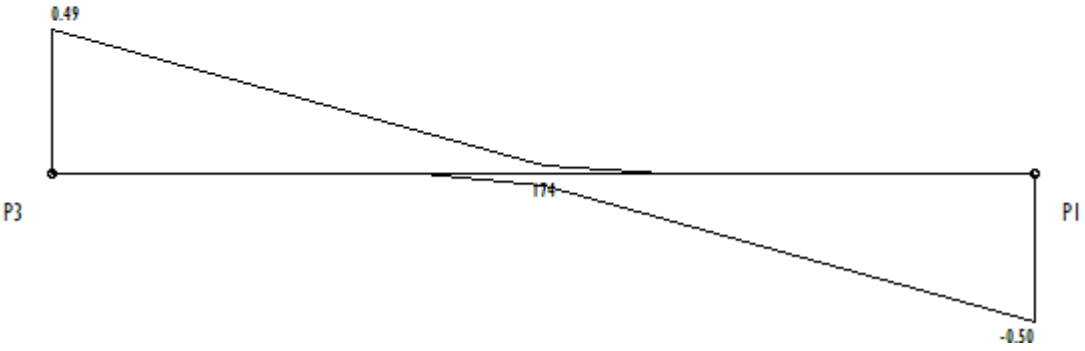
Diagramas: VIGA VI-10 - Nível 658,20

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

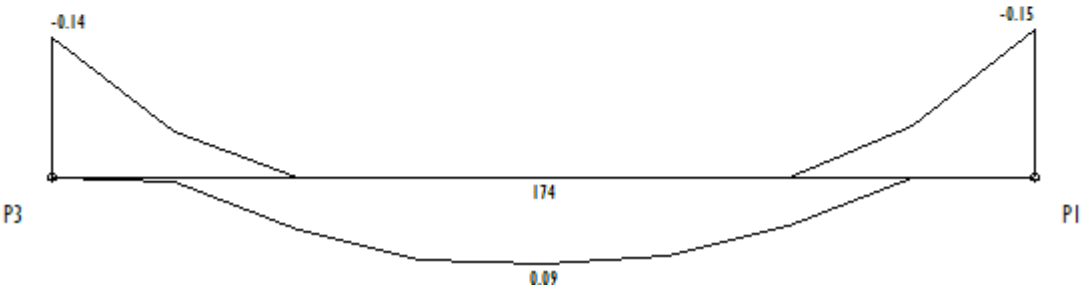
CARREGAMENTO [tf/m;cm]



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

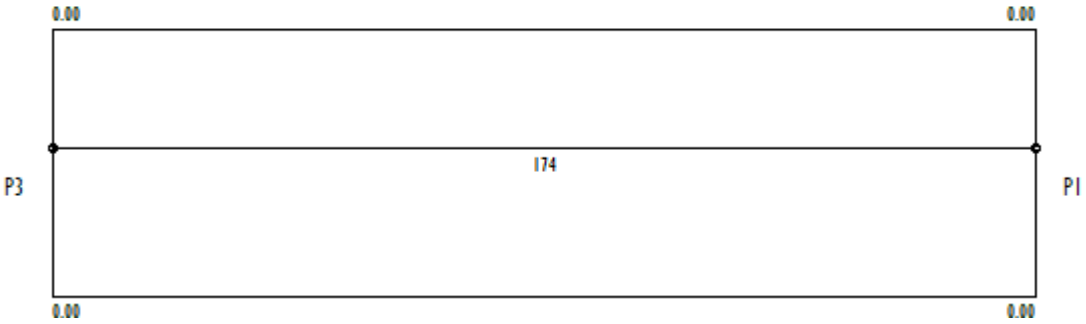


MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]

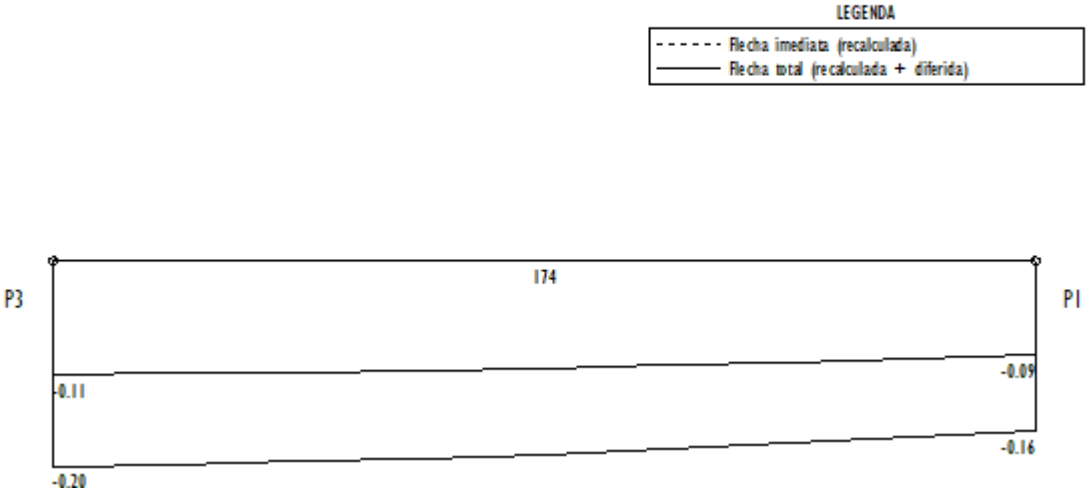


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]



Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.11	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.11	0
Flecha diferida	-0.09	0
Flecha total	-0.20	0

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	3.15	3.15	3.15
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.96	0.95	0.96
Momento de fissuração (tf.m)	0.91	0.91	0.91
Momento em serviço (tf.m)	-0.05	0.09	-0.06
Comprimento do sub-trecho (cm)	16.75	137.48	19.77
Inércia equivalente (m4 E-4)	3.15		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Multiplicador flecha total	1.81

Pavimento Nível 659,17

Resultados dos Pilares

Nível 659,17	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 10		cobr = 2.50 cm	

Dados				Resultados					
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	leb vínc leh vínc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (tf.m)	MHd topo MHd base (tf.m)	As b Armaduras As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P1 1:25	14.00 X 26.00	832.00 274.00	203.00 RR 139.00 RR	6.12 2.70	0.28 0.12	0.26 0.32	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 1.3 4 ø 12.5	ø 5.0 c/14	50.17 18.50
P2 1:25	14.00 X 26.00	832.00 274.00	274.00 RR 139.00 RR	5.86 2.86	0.28 0.31	0.24 0.31	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 1.3 4 ø 12.5	ø 5.0 c/14	67.72 18.50
P3 1:25	14.00 X 26.00	832.00 274.00	203.00 RR 139.00 RR	6.99 3.31	0.28 0.12	0.23 0.32	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 1.3 4 ø 12.5	ø 5.0 c/14	50.17 18.50
P4 1:25	14.00 X 26.00	832.00 274.00	274.00 RR 139.00 RR	6.47 3.27	0.28 0.32	0.22 0.32	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 1.3 4 ø 12.5	ø 5.0 c/14	67.72 18.50

Cálculo do Pilar P1

Pavimento Nível 659,17 - Lance 10

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 26.00 cm Cobrimento = 2.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.14

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 203.00 cm Esbeltez = 50.17	Msdtopo = 0.28 tf.m Msdbase = 0.12 tf.m	Ndmax = 7.65 tf Ndmin = 3.37 tf ni = 0.10 Gama-n = 1.25 Td = 0.11 tf.m (Asl = 0.47 cm²)
H	Vínculo = RR le = 139.00 cm Esbeltez = 18.50	Msdtopo = 0.26 tf.m Msdbase = 0.32 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de centro

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.28 Msdcentro = 0.35 Msdbase = 0.12 lambda1 = 68.77	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.08 Mcd = 0.01	M1d,mín = 0.12 M2d,mín = 0.06	2 ø 12.5 2 ø 12.5 4ø12.5 4.91 cm² 1.3 %	(*) 1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.4D3 Msd(x) = 0.55 tf.m Msd(y) = 0.35 tf.m Mrd(x) = 1.10 tf.m Mrd(y) = 0.71 tf.m Mrd/Msd=2.02
H	Msdtopo = 0.25 Msdcentro = 0.27 Msdbase = 0.31 lambda1 = 68.52	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.01 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.14 M2d,mín = 0.00		

(*) Quantidade de barras alterada pelo usuário (para mais)

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.90 tf VBd base = 0.90 tf VHd topo = 0.43 tf VHd base = 0.43 tf Gama-n = 1.25	Td = 0.11 tf.m Gama-n = 1.25

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.90 tf VRd2 = 14.40 tf	Td = 0.11 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.24
H	Vd = 0.43 tf VRd2 = 16.31 tf	Td = 0.11 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.20

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 10.88 cm Vc0 = 2.46 tf k = 1.41 Vc = 3.47 tf	Vmin = 0.69 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 22.88 cm Vc0 = 2.78 tf k = 1.84 Vc = 5.11 tf	Vmin = 1.45 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 4.55 cm Ae = 153.06 cm²	A90 = 0.86 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 1.71 cm²/m ø 5.0 c/14

Cálculo do Pilar P2

Pavimento Nível 659,17 - Lance 10

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 26.00 cm Cobrimento = 2.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.14

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 274.00 cm Esbeltez = 67.72	Msdtopo = 0.28 tf.m Msdbase = 0.31 tf.m	Ndmax = 7.33 tf Ndmin = 3.57 tf ni = 0.09 Gama-n = 1.25 Td = 0.01 tf.m (Asl = 0.04 cm²)
H	Vínculo = RR le = 139.00 cm Esbeltez = 18.50	Msdtopo = 0.24 tf.m Msdbase = 0.31 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de centro

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.27 Msdcentro = 0.35 Msdbase = 0.29 lambda1 = 35.00	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.15 Mcd = 0.02	M1d,mín = 0.11 M2d,mín = 0.11	2 ø 12.5 2 ø 12.5 4ø12.5 4.91 cm² 1.3 %	(*) 1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.4D1 Msd(x) = 0.64 tf.m Msd(y) = 0.37 tf.m Mrd(x) = 1.18 tf.m Mrd(y) = 0.67 tf.m Mrd/Msd=1.83
H	Msdtopo = 0.24 Msdcentro = 0.28 Msdbase = 0.31 lambda1 = 68.85	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.01 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.13 M2d,mín = 0.00		

(*) Quantidade de barras alterada pelo usuário (para mais)

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.48 tf VBd base = 0.48 tf VHd topo = 0.42 tf VHd base = 0.42 tf Gama-n = 1.25	Td = 0.01 tf.m Gama-n = 1.25

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.48 tf VRd2 = 14.40 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.05
H	Vd = 0.42 tf VRd2 = 16.31 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 10.88 cm Vc0 = 2.46 tf k = 1.39 Vc = 3.41 tf	Vmin = 0.69 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 22.88 cm	Vmin = 1.45 tf	Vsw = 0.00 tf

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	Vc0 = 2.78 tf k = 1.82 Vc = 5.05 tf	Aswmin = 1.62 cm²/m	Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 4.55 cm Ae = 153.06 cm²	A90 = 0.08 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 1.62 cm²/m ø 5.0 c/14

Cálculo do Pilar P3

Pavimento Nível 659,17 - Lance 10

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 26.00 cm Cobrimento = 2.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.14

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 203.00 cm Esbeltez = 50.17	Msdtopo = 0.28 tf.m Msdbase = 0.12 tf.m	Ndmax = 8.73 tf Ndmin = 4.14 tf ni = 0.11 Gama-n = 1.25 Td = 0.11 tf.m (Asl = 0.47 cm²)
H	Vínculo = RR le = 139.00 cm Esbeltez = 18.50	Msdtopo = 0.23 tf.m Msdbase = 0.32 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de centro

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.28 Msdcentro = 0.34 Msdbase = 0.12 lambda1 = 67.04	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.09 Mcd = 0.01	M1d,mín = 0.13 M2d,mín = 0.06	2 ø 12.5 2 ø 12.5 4ø12.5 4.91 cm² 1.3 %	(*) 1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.4D4 Msd(x) = 0.55 tf.m Msd(y) = 0.35 tf.m Mrd(x) = 1.14 tf.m Mrd(y) = 0.72 tf.m Mrd/Msd=2.05
H	Msdtopo = 0.22	Madtopo = 0.00	M1d,mín = 0.16		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	Msdcentro = 0.27 Msdbase = 0.31 lambda1 = 67.80	Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.01 Mcd = 0.00	M2d,mín = 0.00		

(*) Quantidade de barras alterada pelo usuário (para mais)

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.91 tf VBd base = 0.91 tf VHd topo = 0.43 tf VHd base = 0.43 tf Gama-n = 1.25	Td = 0.11 tf.m Gama-n = 1.25

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.91 tf VRd2 = 14.40 tf	Td = 0.11 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.24
H	Vd = 0.43 tf VRd2 = 16.31 tf	Td = 0.11 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.20

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 10.88 cm Vc0 = 2.46 tf k = 1.48 Vc = 3.63 tf	Vmin = 0.69 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 22.88 cm Vc0 = 2.78 tf k = 1.94 Vc = 5.40 tf	Vmin = 1.45 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 4.55 cm Ae = 153.06 cm²	A90 = 0.86 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 1.72 cm²/m ø 5.0 c/14

Cálculo do Pilar P4

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Pavimento Nível 659,17 - Lance 10

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 26.00 cm Cobrimento = 2.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.14

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 274.00 cm Esbeltez = 67.72	Msdtopo = 0.28 tf.m Msdbase = 0.32 tf.m	Ndmax = 8.09 tf Ndmin = 4.08 tf ni = 0.10 Gama-n = 1.25 Td = 0.01 tf.m (Asl = 0.04 cm²)
H	Vínculo = RR le = 139.00 cm Esbeltez = 18.50	Msdtopo = 0.22 tf.m Msdbase = 0.32 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de centro

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.26 Msdcentro = 0.34 Msdbase = 0.30 lambda1 = 35.00	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.16 Mcd = 0.02	M1d,mín = 0.12 M2d,mín = 0.13	2 ø 12.5 2 ø 12.5	(*) 1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.4D1 Msd(x) = 0.66 tf.m Msd(y) = 0.38 tf.m Mrd(x) = 1.20 tf.m Mrd(y) = 0.69 tf.m Mrd/Msd=1.81
H	Msdtopo = 0.22 Msdcentro = 0.29 Msdbase = 0.32 lambda1 = 68.40	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.01 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.15 M2d,mín = 0.00	4ø12.5 4.91 cm² 1.3 %	

(*) Quantidade de barras alterada pelo usuário (para mais)

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo	Esforços

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Inclinação bielas	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.48 tf VBd base = 0.48 tf VHd topo = 0.44 tf VHd base = 0.44 tf Gama-n = 1.25	Td = 0.01 tf.m Gama-n = 1.25

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.48 tf VRd2 = 14.40 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.05
H	Vd = 0.44 tf VRd2 = 16.31 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 10.88 cm Vc0 = 2.46 tf k = 1.43 Vc = 3.51 tf	Vmin = 0.69 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 22.88 cm Vc0 = 2.78 tf k = 1.87 Vc = 5.22 tf	Vmin = 1.45 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 4.55 cm Ae = 153.06 cm²	A90 = 0.08 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 1.62 cm²/m ø 5.0 c/14

Cálculo dos Pilares

Nível 659,17	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 10		cobr = 2.50 cm	

Pilar	Seção (cm)	vínc esb B vínc esb H	Nd máx Nd mín (tf)	Msd(x) Msd(y) (tf.m)	Mrd(x) Mrd(y) (tf.m)	Mrd/Msd	As b As h (cm²)
P1	14.00 X 26.00	RR 50.17 RR 18.50	7.65 3.37	0.55 0.35	1.10 0.71	(*) 2.02	2.45 (2 ø 12.5) 2.45 (2 ø 12.5)
P2	14.00	RR	7.33	0.64	1.18	(*)	2.45

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	X 26.00	67.72 RR 18.50	3.57	0.37	0.67	1.83	(2 ø 12.5) 2.45 (2 ø 12.5)
P3	14.00 X 26.00	RR 50.17 RR 18.50	8.73 4.14	0.55 0.35	1.14 0.72	(*) 2.05	2.45 (2 ø 12.5) 2.45 (2 ø 12.5)
P4	14.00 X 26.00	RR 67.72 RR 18.50	8.09 4.08	0.66 0.38	1.20 0.69	(*) 1.81	2.45 (2 ø 12.5) 2.45 (2 ø 12.5)

(*) Quantidade de barras alterada pelo usuário (para mais)

Quadro de Cargas e Taxa de Compressão Permanente nos Pilares

Nível 659,17						
Pilares	Seção (cm)	Nmáx (tf)	Nmin (tf)	Nperm (tf)	Taxa de compressão (bruta)	Taxa de compressão (homogeneizada)
P1	14x26	4.45	0.00	6.06	0.08	0.06
P2	14x26	4.27	0.00	5.80	0.07	0.06
P3	14x26	5.08	0.00	6.89	0.09	0.07
P4	14x26	4.71	0.00	6.38	0.08	0.06

Vigas do pavimento Nível 659,17

Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (tf.m)	As	Als	Md (tf.m)	As	Als	
VF-3	0.52	2 ø 12.5		-0.49 -0.50	2 ø 12.5 2 ø 12.5		
VF-4	0.51	2 ø 12.5	2 ø 12.5	-0.49 -0.52	2 ø 12.5 2 ø 12.5	2 ø 12.5 2 ø 12.5	
VP-3	0.34	2 ø 12.5	2 ø 12.5	0.00 0.00	2 ø 12.5 2 ø 12.5	2 ø 12.5 2 ø 12.5	

Esforços da Viga VF-3

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P1		26.00						
1	160.00 142.00	71.00	0.49	0.00	0.00	0.00		
		0.00						
2		71.00	0.49	0.00	0.00	0.00		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

P2		26.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P1				1.09			
1	0.00	-0.21	1.52			0.52	-0.49
2	0.00	-0.21	1.54			0.52	-0.50
P2				1.11			

Esforços da Viga VF-4

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P3		26.00						
1	160.00 142.00	71.00	0.49	0.00	0.00	0.00		
		0.00						
2		71.00	0.49	0.00	0.00	0.00		
P4		26.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P3				1.09			

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

1	0.00	-0.36	1.51			0.51	-0.49
2	0.00	-0.36	1.55			0.51	-0.52
P4				1.12			

Esforços da Viga VP-3

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P4		14.00						
1	174.00 160.00	160.00	0.50	0.00	0.00	0.00		
P2		14.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P4				0.46			
1	0.00	-1.85	0.63		0.34	0.10 0.11	
P2				0.45			

Resultados da Viga VF-3

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados	Resultados

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P1	26.00			2 ø 12.5 0.63					0.01
1	142.00	14.00 x 30.00	2 ø 12.5 0.63			ø 5.0 c/ 16			0.01
P2	26.00			2 ø 12.5 0.63					0.01

Resultados da Viga VF-4

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P3	26.00		2 ø 12.5 1.82	2 ø 12.5 1.82					0.01
1	142.00	14.00 x 30.00	2 ø 12.5 1.82	2 ø 12.5 1.82		ø 5.0 c/ 16			0.01
P4	26.00		2 ø 12.5 1.82	2 ø 12.5 1.82					0.01

Resultados da Viga VP-3

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P4	14.00		2 ø 12.5 2.12	2 ø 12.5 2.12					0.00
1	160.00	14.00 x 35.00	2 ø 12.5 2.12	2 ø 12.5 2.12		ø 5.0 c/ 18			0.01
P2	14.00		2 ø 12.5 2.12	2 ø 12.5 2.12					0.00

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Cálculo da viga VF-3

Pavimento Nível 659,17 - Lance 10

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-2	retangular bw = 14.00 cm h = 30.00 cm	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm				As = 0.63 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 F = 0.15 tf M = 0.37 tf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm			As = 0.63 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 F = 0.15 tf M = 0.35 tf.m fiss = 0.01 mm
2	Md = 0.00 tf.m As = 0.00 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.00 cm			
3	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm			As = 0.63 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

				F = 0.15 tf M = 0.36 tf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-2	Vd = 1.54 tf VRd2 = 19.16 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.83 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.10

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-2	d = 26.88 cm Vc0 = 3.27 tf k = 1.00		Vmin = 2.72 tf Aswmin = 1.62 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Cálculo da viga VF-4

Pavimento Nível 659,17 - Lance 10

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-2	retangular bw = 14.00 cm h = 30.00 cm	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm			Fd = 0.43 tf situação: GE Meq = 0.05 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.67 cm	As = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

						A's = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) F = 0.25 tf M = 0.36 tf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm		Fd = 0.43 tf situação: GE Meq = 0.05 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.65 cm	As = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) F = 0.25 tf M = 0.35 tf.m fiss = 0.01 mm
2	Md = 0.00 tf.m As = 0.00 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.00 cm			
3	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.94 cm		Fd = 0.43 tf situação: GE Meq = 0.05 tf.m As = 1.82 cm² A's = 1.82 cm² yLN = 0.69 cm	As = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 26.88 cm % armad. = 0.58 A's = 1.82 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) F = 0.25 tf M = 0.37 tf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

1 1-2	Vd = 1.55 tf VRd2 = 19.16 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.83 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.10

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-2	d = 26.88 cm Vc0 = 3.27 tf k = 1.00		Vmin = 2.72 tf Aswmin = 1.62 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Cálculo da viga VP-3

Pavimento Nível 659,17 - Lance 10

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 14.00 cm h = 35.00 cm	Md = 0.86 tf.m As = 0.63 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.08 cm			Fd = 2.22 tf situação: GE Meq = 0.32 tf.m As = 2.12 cm² A's = 2.12 cm² yLN = 0.03 cm	As = 2.12 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 31.88 cm % armad. = 0.50 A's = 2.12 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) F = 1.32 tf M = 0.25 tf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.86 tf.m As = 0.63 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.08 cm		Fd = 2.22 tf situação: PE Meq = 0.32 tf.m As = 2.12 cm² A's = 2.12 cm²	As = 2.12 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 31.88 cm

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

			yLN = 0.00 cm	% armad. = 0.50 A's = 2.12 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) F = 1.32 tf M = 0.00 tf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 0.86 tf.m As = 0.63 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.08 cm		Fd = 2.22 tf situação: PE Meq = 0.32 tf.m As = 2.12 cm² A's = 2.12 cm² yLN = 0.00 cm	As = 2.12 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) d = 31.88 cm % armad. = 0.50 A's = 2.12 cm² (2ø12.5 - 2.45 cm²) F = 1.32 tf M = 0.00 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

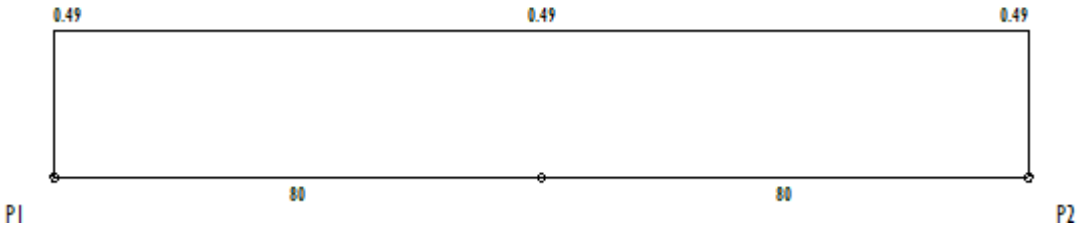
Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 0.63 tf VRd2 = 22.72 tf	Td = 0.00 tf.m TRd2 = 1.05 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 31.88 cm Vc0 = 3.88 tf k = 0.00		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.62 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 18			

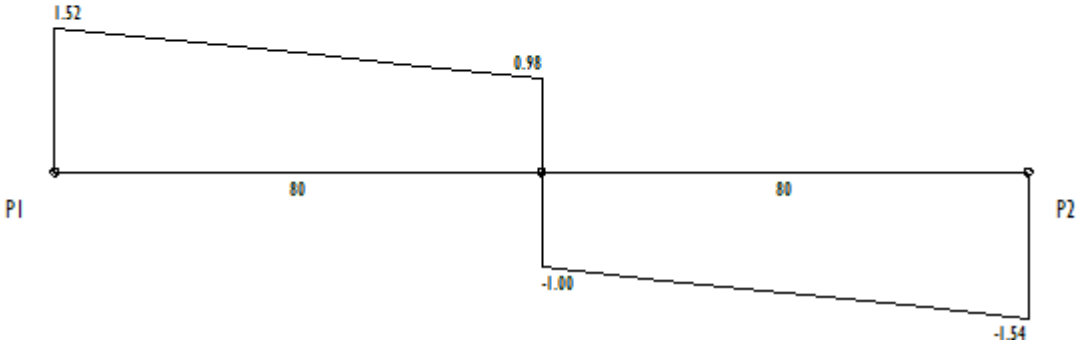
Diagramas: VIGA VF-3 - Nível 659,17

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

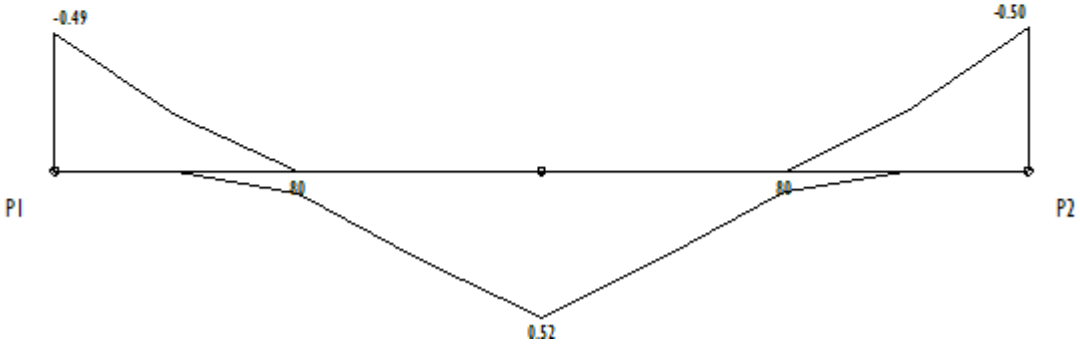
CARREGAMENTO [tf/m;cm]



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

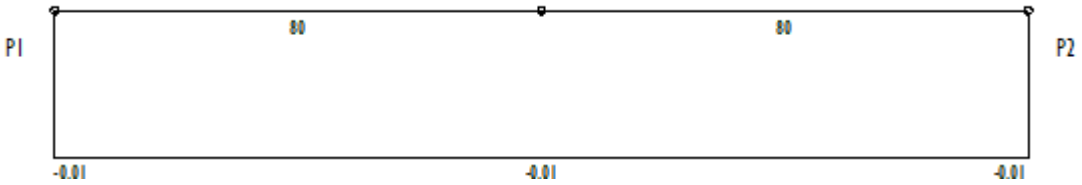


MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]

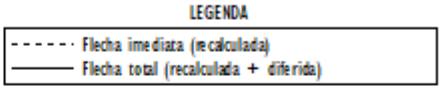


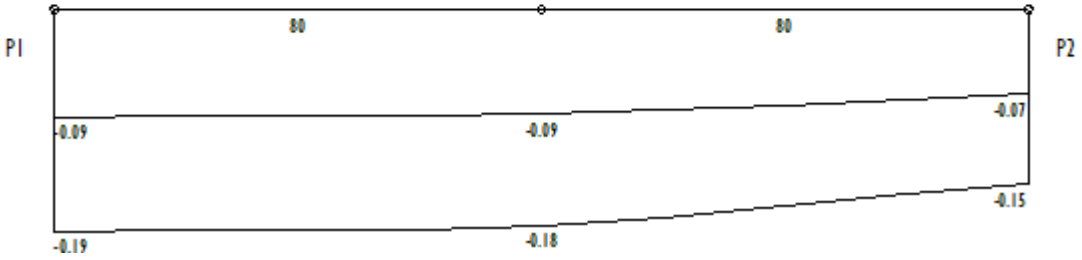
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]





Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.09	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.09	0
Flecha diferida	-0.10	0
Flecha total	-0.19	0

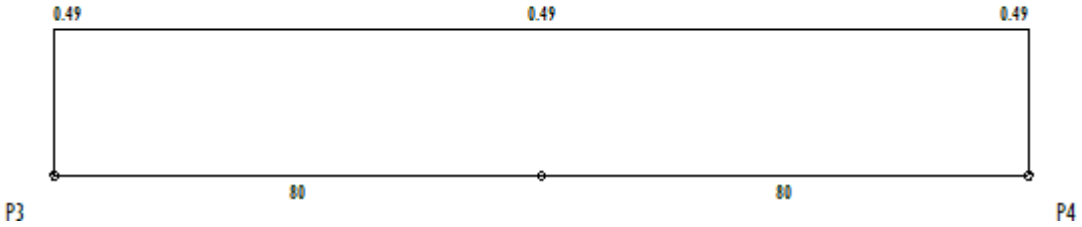
Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	3.15	3.15	3.15
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.92	0.92	0.92
Momento de fissuração (tf.m)	0.91	0.91	0.91
Momento em serviço (tf.m)	-0.31	0.40	-0.31
Comprimento do sub-trecho (cm)	30.92	97.94	31.13
Inércia equivalente (m4 E-4)	3.15		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

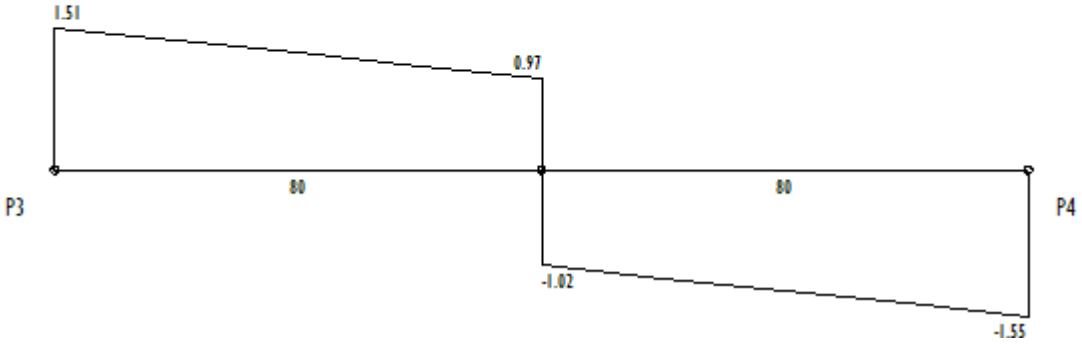
Multiplicador flecha total	2.06

Diagramas: VIGA VF-4 - Nível 659,17

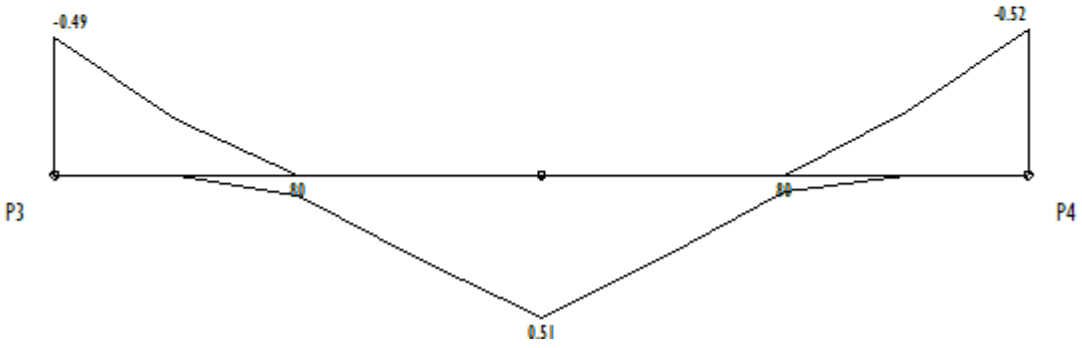
CARREGAMENTO [tf/m;cm]



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

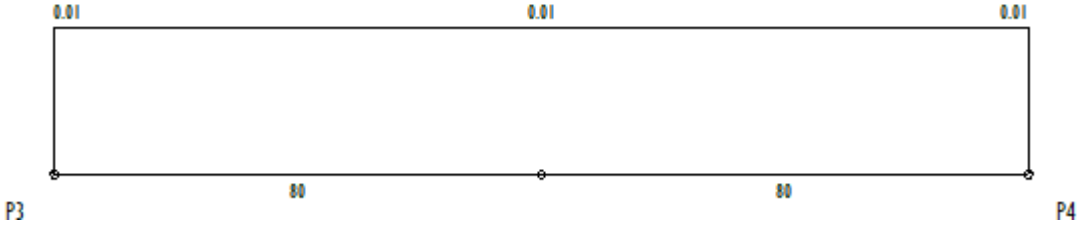


MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]

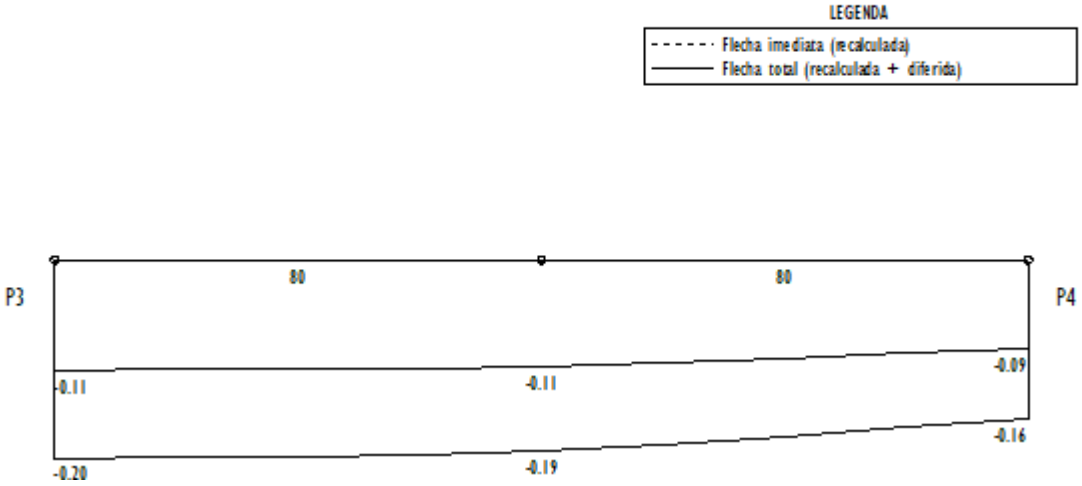


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]



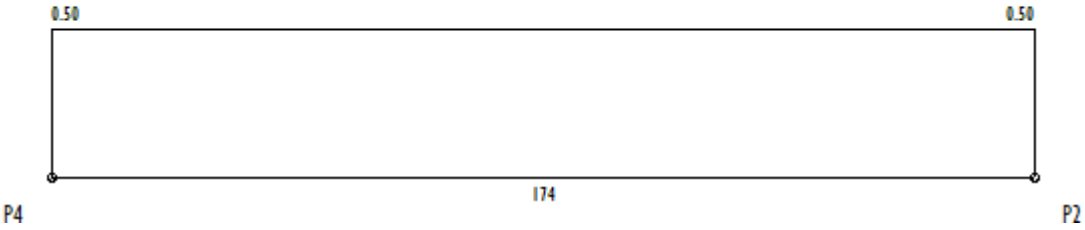
Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.11	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.11	0
Flecha diferida	-0.09	0
Flecha total	-0.20	0

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	3.15	3.15	3.15
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.96	0.95	0.96
Momento de fissuração (tf.m)	0.91	0.91	0.91
Momento em serviço (tf.m)	-0.31	0.39	-0.33
Comprimento do sub-trecho (cm)	31.07	96.13	32.80
Inércia equivalente (m4 E-4)	3.15		
Multiplicador flecha total	1.80		

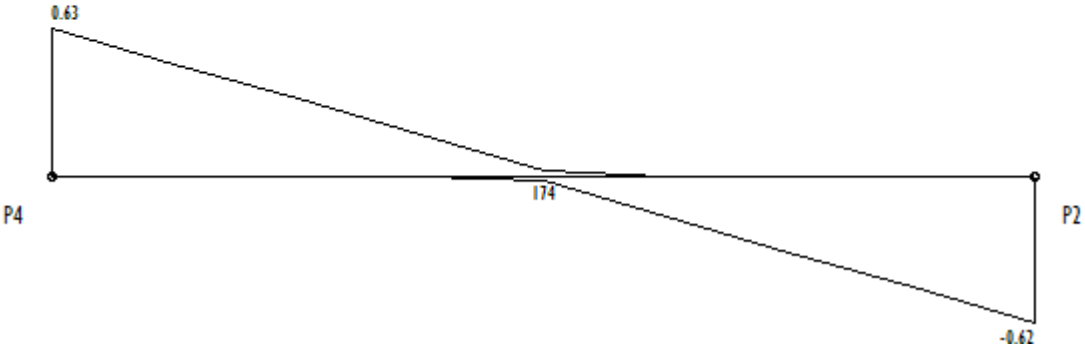
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Diagramas: VIGA VP-3 - Nível 659,17

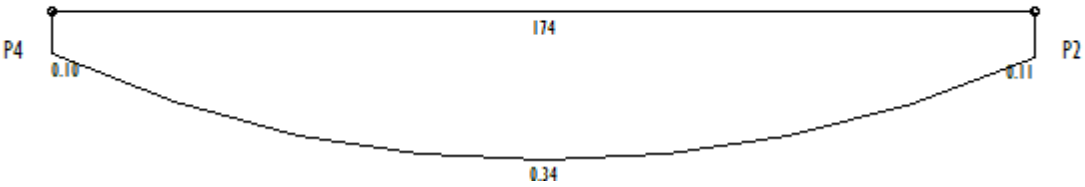
CARREGAMENTO [tf/m;cm]



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

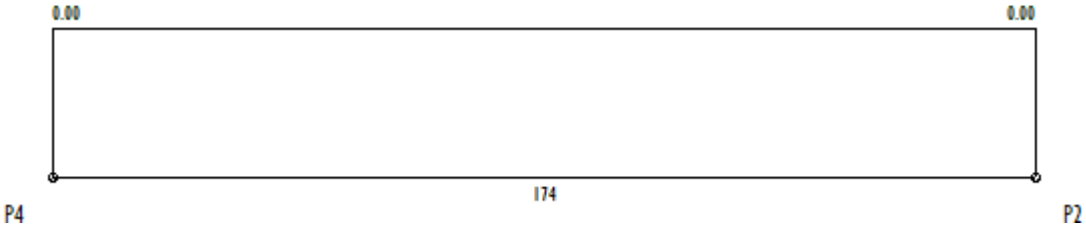


MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]

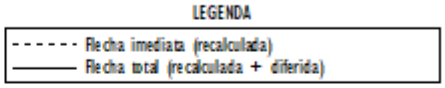


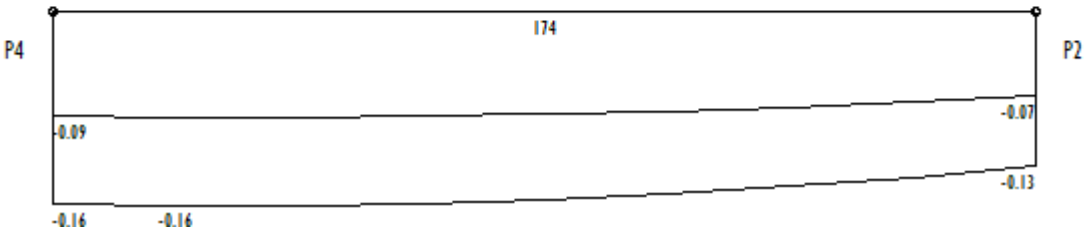
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]





Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.09	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.09	0
Flecha diferida	-0.07	0
Flecha total	-0.16	0

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	5.00	5.00	5.00
Inércia fissurada (m4 E-4)	1.40	1.37	1.40
Momento de fissuração (tf.m)	1.24	1.24	1.24
Momento em serviço (tf.m)	0.00	0.27	0.00
Comprimento do sub-trecho (cm)	0.00	174.00	0.00
Inércia equivalente (m4 E-4)	5.00		
Multiplicador flecha total	1.83		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Pavimento Nível 660,23

Resultados dos Pilares

Nível 660,23	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 11		cobr = 2.50 cm	

Dados				Resultados					
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	leb vínc leh vínc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (tf.m)	MHd topo MHd base (tf.m)	As b Armaduras As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P1 1:25	14.00 X 26.00	938.00 106.00	203.00 RR 106.00 RR	2.37 1.53	0.02 0.27	0.30 0.29	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 1.3 4 ø 12.5	ø 5.0 c/14	50.17 14.11
P2 1:25	14.00 X 26.00	938.00 106.00	106.00 RR 106.00 RR	1.98 1.25	0.18 0.18	0.29 0.29	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 1.3 4 ø 12.5	ø 5.0 c/14	26.20 14.11
P3 1:25	14.00 X 26.00	938.00 106.00	203.00 RR 106.00 RR	3.26 2.15	0.03 0.27	0.41 0.32	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 1.3 4 ø 12.5	ø 5.0 c/14	50.17 14.11
P4 1:25	14.00 X 26.00	938.00 106.00	106.00 RR 106.00 RR	2.56 1.65	0.19 0.18	0.41 0.33	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 1.3 4 ø 12.5	ø 5.0 c/14	26.20 14.11

Cálculo do Pilar P1

Pavimento Nível 660,23 - Lance 11

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 26.00 cm Cobrimento = 2.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.14

Dimensionamento da armadura longitudinal

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 203.00 cm Esbeltez = 50.17	Msdtopo = 0.02 tf.m Msdbase = 0.27 tf.m	Ndmax = 2.97 tf Ndmin = 1.92 tf ni = 0.04 Gama-n = 1.25 Td = 0.07 tf.m (Asl = 0.30 cm²)
H	Vínculo = RR le = 106.00 cm Esbeltez = 14.11	Msdtopo = 0.30 tf.m Msdbase = 0.29 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de base

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.01 Msdcentro = 0.16 Msdbase = 0.27 lambda1 = 57.75	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.03 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.05 M2d,mín = 0.02	2 ø 12.5 2 ø 12.5 4ø12.5 4.91 cm² 1.3 %	(*) 1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.4D3 Msd(x) = 0.33 tf.m Msd(y) = 0.36 tf.m Mrd(x) = 0.91 tf.m Mrd(y) = 0.99 tf.m Mrd/Msd=2.73
H	Msdtopo = 0.29 Msdcentro = 0.12 Msdbase = 0.29 lambda1 = 77.42	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.00 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.05 M2d,mín = 0.00		

(*) Quantidade de barras alterada pelo usuário (para mais)

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.27 tf VBd base = 0.27 tf VHd topo = 0.56 tf VHd base = 0.56 tf Gama-n = 1.25	Td = 0.07 tf.m Gama-n = 1.25

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

B	Vd = 0.27 tf VRd2 = 14.40 tf	Td = 0.07 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.13
H	Vd = 0.56 tf VRd2 = 16.31 tf	Td = 0.07 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.15

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 10.88 cm Vc0 = 2.46 tf k = 1.20 Vc = 2.95 tf	Vmin = 0.69 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 22.88 cm Vc0 = 2.78 tf k = 1.34 Vc = 3.73 tf	Vmin = 1.45 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 4.55 cm Ae = 153.06 cm²	A90 = 0.55 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 1.62 cm²/m ø 5.0 c/14

Cálculo do Pilar P2

Pavimento Nível 660,23 - Lance 11

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 26.00 cm Cobrimento = 2.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.14

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 106.00 cm Esbeltez = 26.20	Msdtopo = 0.18 tf.m Msdbase = 0.18 tf.m	Ndmax = 2.47 tf Ndmin = 1.57 tf ni = 0.03 Gama-n = 1.25 Td = 0.07 tf.m (Asl = 0.30 cm²)
H	Vínculo = RR le = 106.00 cm Esbeltez = 14.11	Msdtopo = 0.29 tf.m Msdbase = 0.29 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de topo

Direção	Momentos (tf.m)	Armadura longitudinal	Verificação longitudinal

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.18 Msdcentro = 0.07 Msdbase = 0.18 lambda1 = 83.03	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.01 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.04 M2d,mín = 0.00	2 ø 12.5 2 ø 12.5 4ø12.5 4.91 cm² 1.3 %	(*) 1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.4D3 Msd(x) = 0.23 tf.m Msd(y) = 0.36 tf.m Mrd(x) = 0.84 tf.m Mrd(y) = 1.31 tf.m Mrd/Msd=3.68
H	Msdtopo = 0.29 Msdcentro = 0.12 Msdbase = 0.29 lambda1 = 80.24	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.00 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.05 M2d,mín = 0.00		

(*) Quantidade de barras alterada pelo usuário (para mais)

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.34 tf VBd base = 0.34 tf VHd topo = 0.55 tf VHd base = 0.55 tf Gama-n = 1.25	Td = 0.07 tf.m Gama-n = 1.25

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.34 tf VRd2 = 14.40 tf	Td = 0.07 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.13
H	Vd = 0.55 tf VRd2 = 16.31 tf	Td = 0.07 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.14

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 10.88 cm Vc0 = 2.46 tf k = 1.25 Vc = 3.08 tf	Vmin = 0.69 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 22.88 cm Vc0 = 2.78 tf k = 1.28	Vmin = 1.45 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	Vc = 3.57 tf		

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 4.55 cm Ae = 153.06 cm²	A90 = 0.55 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 1.62 cm²/m ø 5.0 c/14

Cálculo do Pilar P3

Pavimento Nível 660,23 - Lance 11

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 26.00 cm Cobrimento = 2.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.14

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 203.00 cm Esbeltez = 50.17	Msdtopo = 0.03 tf.m Msdbase = 0.27 tf.m	Ndmax = 4.08 tf Ndmin = 2.69 tf ni = 0.05 Gama-n = 1.25 Td = 0.07 tf.m (Asl = 0.30 cm²)
H	Vínculo = RR le = 106.00 cm Esbeltez = 14.11	Msdtopo = 0.41 tf.m Msdbase = 0.32 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de base

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.00 Msdcentro = 0.16 Msdbase = 0.27 lambda1 = 54.19	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.04 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.06 M2d,mín = 0.03	2 ø 12.5 2 ø 12.5 4ø12.5 4.91 cm² 1.3 %	(*) 1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.4D4 Msd(x) = 0.33 tf.m Msd(y) = 0.39 tf.m Mrd(x) = 0.93 tf.m Mrd(y) = 1.09 tf.m Mrd/Msd=2.78
H	Msdtopo = 0.40 Msdcentro = 0.16	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00	M1d,mín = 0.07 M2d,mín = 0.00		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

	Msdbase = 0.32 lambda1 = 77.29	Madbase = 0.00 M2d = 0.00 Mcd = 0.00			

(*) Quantidade de barras alterada pelo usuário (para mais)

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II 45	VBd topo = 0.27 tf VBd base = 0.27 tf VHd topo = 0.68 tf VHd base = 0.68 tf Gama-n = 1.25	Td = 0.07 tf.m Gama-n = 1.25

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.27 tf VRd2 = 14.40 tf	Td = 0.07 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.13
H	Vd = 0.68 tf VRd2 = 16.31 tf	Td = 0.07 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.15

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 10.88 cm Vc0 = 2.46 tf k = 1.28 Vc = 3.14 tf	Vmin = 0.69 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 22.88 cm Vc0 = 2.78 tf k = 1.34 Vc = 3.74 tf	Vmin = 1.45 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 4.55 cm Ae = 153.06 cm²	A90 = 0.55 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 1.62 cm²/m ø 5.0 c/14

Cálculo do Pilar P4

Pavimento Nível 660,23 - Lance 11

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 26.00 cm Cobrimento = 2.00 cm	fck = 3000.00 tf/m² Ecs = 2683841 tf/m² Peso específico = 2.50 tf/m³ Fi = 3.14

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR le = 106.00 cm Esbeltez = 26.20	Msdtopo = 0.19 tf.m Msdbase = 0.18 tf.m	Ndmax = 3.19 tf Ndmin = 2.06 tf ni = 0.04 Gama-n = 1.25 Td = 0.07 tf.m (Asl = 0.30 cm²)
H	Vínculo = RR le = 106.00 cm Esbeltez = 14.11	Msdtopo = 0.41 tf.m Msdbase = 0.33 tf.m	

Dimensionamento por: Seção de topo

Direção	Momentos (tf.m)			Armadura longitudinal	Verificação longitudinal
	Iniciais	Adicionais	Mínimos	Final	
B	Msdtopo = 0.19 Msdcentro = 0.08 Msdbase = 0.18 lambda1 = 78.90	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.01 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.05 M2d,mín = 0.00	2 ø 12.5 2 ø 12.5 4ø12.5 4.91 cm² 1.3 %	(*) 1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.4D4 Msd(x) = 0.23 tf.m Msd(y) = 0.50 tf.m Mrd(x) = 0.79 tf.m Mrd(y) = 1.67 tf.m Mrd/Msd=3.35
H	Msdtopo = 0.40 Msdcentro = 0.16 Msdbase = 0.33 lambda1 = 81.24	Madtopo = 0.00 Madcentro = 0.00 Madbase = 0.00 M2d = 0.00 Mcd = 0.00	M1d,mín = 0.06 M2d,mín = 0.00		

(*) Quantidade de barras alterada pelo usuário (para mais)

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
II	VBd topo = 0.34 tf	Td = 0.07 tf.m Gama-n = 1.25

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

45	VBd base = 0.34 tf VHd topo = 0.69 tf VHd base = 0.69 tf Gama-n = 1.25	

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.34 tf VRd2 = 14.40 tf	Td = 0.07 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.13
H	Vd = 0.69 tf VRd2 = 16.31 tf	Td = 0.07 tf.m TRd2 = 0.66 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.15

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 10.88 cm Vc0 = 2.46 tf k = 1.32 Vc = 3.24 tf	Vmin = 0.69 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 22.88 cm Vc0 = 2.78 tf k = 1.27 Vc = 3.53 tf	Vmin = 1.45 tf Aswmin = 1.62 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 4.55 cm Ae = 153.06 cm²	A90 = 0.55 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 1.62 cm²/m ø 5.0 c/14

Cálculo dos Pilares

Nível 660,23	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 11		cobr = 2.50 cm	

Pilar	Seção (cm)	vínc esb B vínc esb H	Nd máx Nd mín (tf)	Msd(x) Msd(y) (tf.m)	Mrd(x) Mrd(y) (tf.m)	Mrd/Msd	As b As h (cm²)
P1	14.00 X 26.00	RR 50.17 RR 14.11	2.97 1.92	0.33 0.36	0.91 0.99	(*) 2.73	2.45 (2 ø 12.5) 2.45 (2 ø 12.5)
P2	14.00 X 26.00	RR 26.20 RR 14.11	2.47 1.57	0.23 0.36	0.84 1.31	(*) 3.68	2.45 (2 ø 12.5) 2.45 (2 ø 12.5)

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

P3	14.00 X 26.00	RR 50.17 RR 14.11	4.08 2.69	0.33 0.39	0.93 1.09	(*) 2.78	2.45 (2 ø 12.5) 2.45 (2 ø 12.5)
P4	14.00 X 26.00	RR 26.20 RR 14.11	3.19 2.06	0.23 0.50	0.79 1.67	(*) 3.35	2.45 (2 ø 12.5) 2.45 (2 ø 12.5)

(*) Quantidade de barras alterada pelo usuário (para mais)

Quadro de Cargas e Taxa de Compressão Permanente nos Pilares

Nível 660,23						
Pilares	Seção (cm)	Nmáx (tf)	Nmin (tf)	Nperm (tf)	Taxa de compressão (bruta)	Taxa de compressão (homogeneizada)
P1	14x26	1.74	0.00	2.29	0.03	0.02
P2	14x26	1.46	0.00	1.90	0.02	0.02
P3	14x26	2.38	0.00	3.16	0.04	0.03
P4	14x26	1.88	0.00	2.45	0.03	0.02

Vigas do pavimento Nível 660,23

Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (tf.m)	As	Als	Md (tf.m)	As	Als	
VL-1	0.25	2 ø 8.0		-0.32 -0.31	2 ø 8.0 2 ø 8.0		
VL-2	0.35	2 ø 8.0		-0.41 -0.42	2 ø 8.0 2 ø 8.0		
VL-3	0.60	2 ø 8.0		-0.05 -0.02	2 ø 8.0 2 ø 8.0		
VL-4	0.37	2 ø 8.0		-0.17 -0.16	2 ø 8.0 2 ø 8.0		

Esforços da Viga VL-1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P1		26.00						
1	160.00 142.00	142.00	0.21	0.00	0.78	0.06		
P2		26.00						

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P1				0.92			
1	0.44	0.00	1.30		0.25		-0.32 -0.31
P2				0.71			

Esforços da Viga VL-2

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P3		26.00						
1	160.00 142.00	142.00	0.21	0.00	1.30	0.08		
P4		26.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P3				1.38			
1	0.51	0.00	1.95		0.35		-0.41 -0.42
P4				1.10			

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Esforços da Viga VL-3

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P3		14.00						
1	174.00 160.00	160.00	0.21	0.00	0.57	0.05		
P1		14.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P3				0.82			
1	0.06	-0.19	1.17		0.60	0.01	-0.05 -0.02
P1				0.59			

Esforços da Viga VL-4

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)	Perm. (tf/m)	Acid. (tf/m)		
P4		14.00						
1	174.00 160.00	160.00	0.21	0.00	0.47	0.06		
P2		14.00						

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (tf.m)	Md+ (tf.m)	Md- (tf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P4				0.64			
1	0.44	0.00	0.91		0.37		-0.17 -0.16
P2				0.59			

Resultados da Viga VL-1

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P1	26.00			2 ø 8.0 0.63					0.01
1	142.00	14.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.63			ø 5.0 c/ 16			0.01
P2	26.00			2 ø 8.0 0.63					0.01

Resultados da Viga VL-2

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P3	26.00			2 ø 8.0 0.63					0.02
1	142.00	14.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.63			ø 5.0 c/ 16			0.01

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

P4	26.00			2 ø 8.0 0.63					0.02

Resultados da Viga VL-3

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P3	14.00			2 ø 8.0 0.63					0.00
1	160.00	14.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.63			ø 5.0 c/ 16			0.04
P1	14.00			2 ø 8.0 0.63					0.00

Resultados da Viga VL-4

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)
P4	14.00			2 ø 8.0 0.63					0.00
1	160.00	14.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.63			ø 5.0 c/ 16			0.01
P2	14.00			2 ø 8.0 0.63					0.00

Cálculo da viga VL-1

Pavimento Nível 660,23 - Lance 11

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 14.00 cm h = 30.00 cm	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm		Fd = 0.44 tf situação: GE Meq = 0.05 tf.m As = 0.16 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.44 cm		As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.00 tf M = 0.18 tf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm	Fd = 0.38 tf situação: GE Meq = 0.05 tf.m As = 0.22 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.53 cm		As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.00 tf M = 0.22 tf.m fiss = 0.01 mm
2	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm	Fd = 0.44 tf situação: GE Meq = 0.05 tf.m As = 0.21 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.54 cm		As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.00 tf M = 0.22 tf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 1.30 tf VRd2 = 19.32 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.89 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.08

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 27.10 cm Vc0 = 3.30 tf k = 1.04		Vmin = 2.74 tf Aswmin = 1.62 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Cálculo da viga VL-2

Pavimento Nível 660,23 - Lance 11

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 14.00 cm h = 30.00 cm	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm		Fd = 0.51 tf situação: GE Meq = 0.06 tf.m As = 0.24 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.61 cm		As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.00 tf M = 0.25 tf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm	Fd = 0.50 tf situação: GE Meq = 0.06 tf.m As = 0.29 cm² A's = 0.00 cm²		As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

		yLN = 0.69 cm		% armad. = 0.24 F = 0.00 tf M = 0.29 tf.m fiss = 0.02 mm
2	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm	Fd = 0.51 tf situação: GE Meq = 0.06 tf.m As = 0.29 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.70 cm		As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.00 tf M = 0.29 tf.m fiss = 0.02 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 1.95 tf VRd2 = 19.32 tf	Td = 0.04 tf.m TRd2 = 0.89 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.15

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 27.10 cm Vc0 = 3.30 tf k = 1.03		Vmin = 2.74 tf Aswmin = 1.62 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Cálculo da viga VL-3

Pavimento Nível 660,23 - Lance 11

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 14.00 cm h = 30.00 cm	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm		Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 0.01 tf.m As = 0.51 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.89 cm		As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.14 tf M = 0.42 tf.m fiss = 0.04 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm	Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 0.01 tf.m As = 0.03 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.08 cm		As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.00 tf M = 0.03 tf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm			As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.14 tf M = 0.01 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 1.17 tf VRd2 = 19.32 tf	Td = 0.01 tf.m TRd2 = 0.89 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.08

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 27.10 cm Vc0 = 3.30 tf k = 0.00		Vmin = 2.74 tf Aswmin = 1.62 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

Cálculo da viga VL-4

Pavimento Nível 660,23 - Lance 11

fck = 3000.00 tf/m²	Ecs = 2683841 tf/m²
Cobrimento = 2.00 cm	Peso específico = 2.50 tf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 14.00 cm h = 30.00 cm	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm		Fd = 0.44 tf situação: GE Meq = 0.05 tf.m As = 0.26 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.62 cm		As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.00 tf M = 0.26 tf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm	Fd = 0.44 tf situação: GE Meq = 0.05 tf.m As = 0.09 cm² A's = 0.00 cm²		As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

		yLN = 0.32 cm		% armad. = 0.24 F = 0.00 tf M = 0.12 tf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 0.63 tf.m As = 0.55 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.93 cm	Fd = 0.35 tf situação: GE Meq = 0.04 tf.m As = 0.09 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.30 cm		As = 0.63 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 27.10 cm % armad. = 0.24 F = 0.00 tf M = 0.11 tf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	II
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

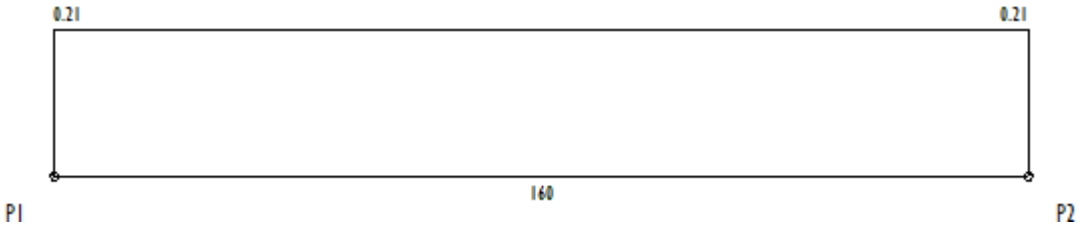
Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 0.91 tf VRd2 = 19.32 tf	Td = 0.02 tf.m TRd2 = 0.89 tf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.07

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 27.10 cm Vc0 = 3.30 tf k = 1.02		Vmin = 2.74 tf Aswmin = 1.62 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16			

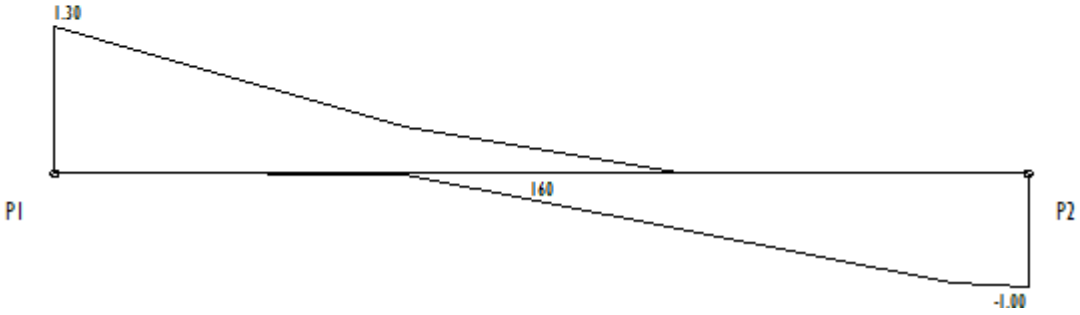
Diagramas: VIGA VL-1 - Nível 660,23

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

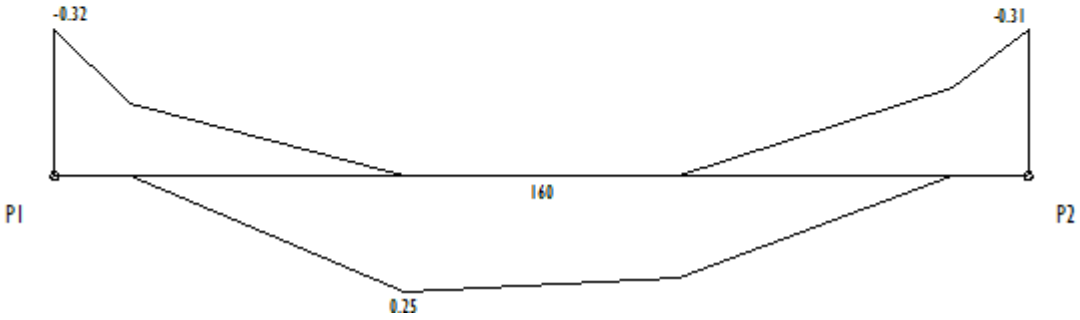
CARREGAMENTO [tf/m;cm]



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

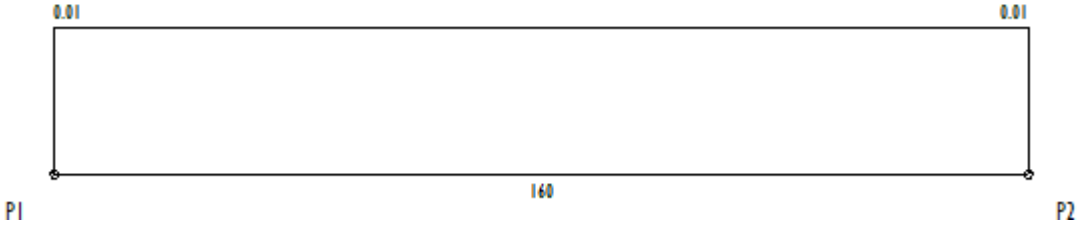


MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]

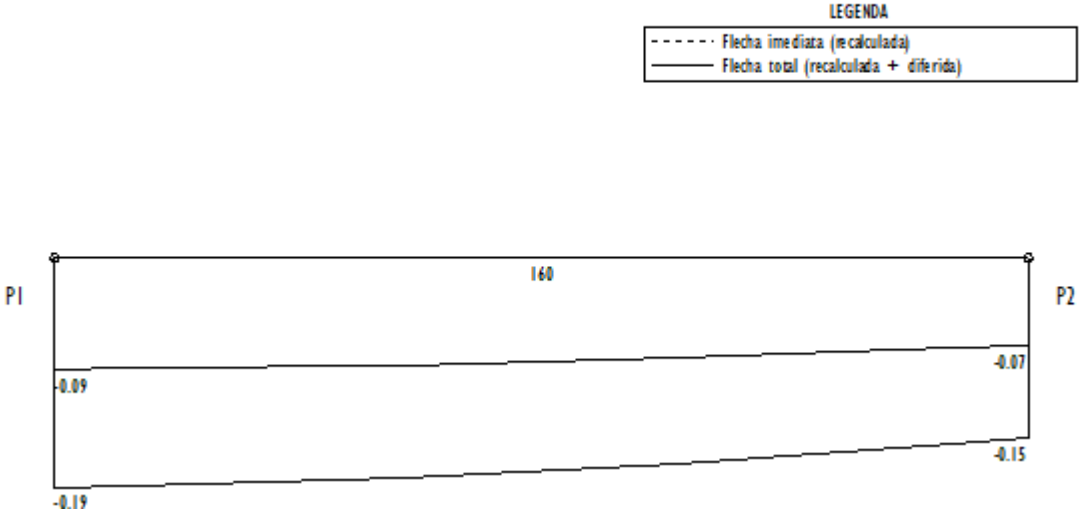


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]



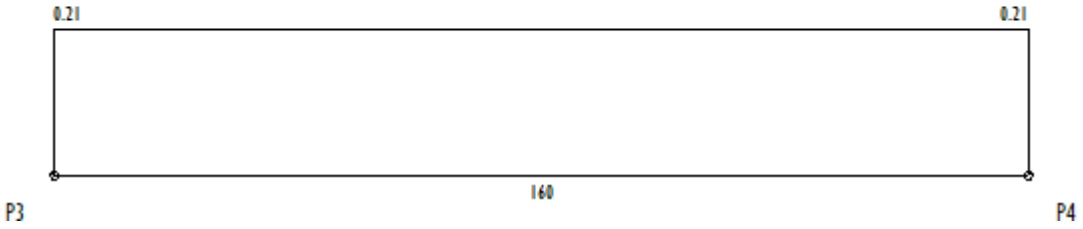
Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.09	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.09	0
Flecha diferida	-0.10	0
Flecha total	-0.19	0

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	3.15	3.15	3.15
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.44	0.44	0.44
Momento de fissuração (tf.m)	0.91	0.91	0.91
Momento em serviço (tf.m)	-0.17	0.15	-0.16
Comprimento do sub-trecho (cm)	25.69	107.74	26.57
Inércia equivalente (m4 E-4)	3.15		
Multiplicador flecha total	2.06		

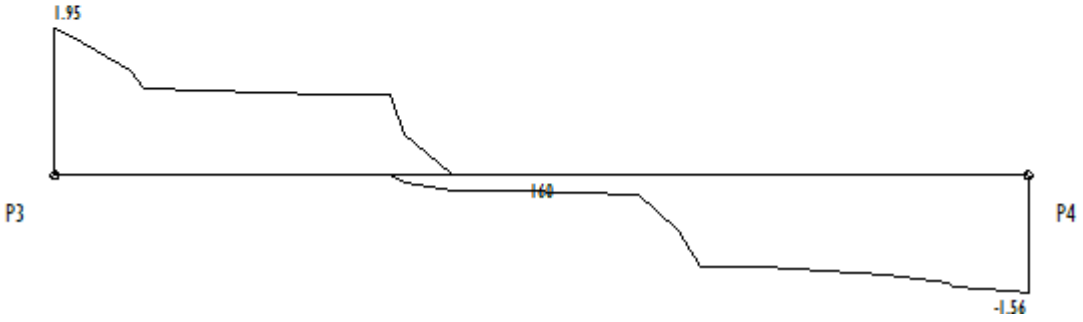
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Diagramas: VIGA VL-2 - Nível 660,23

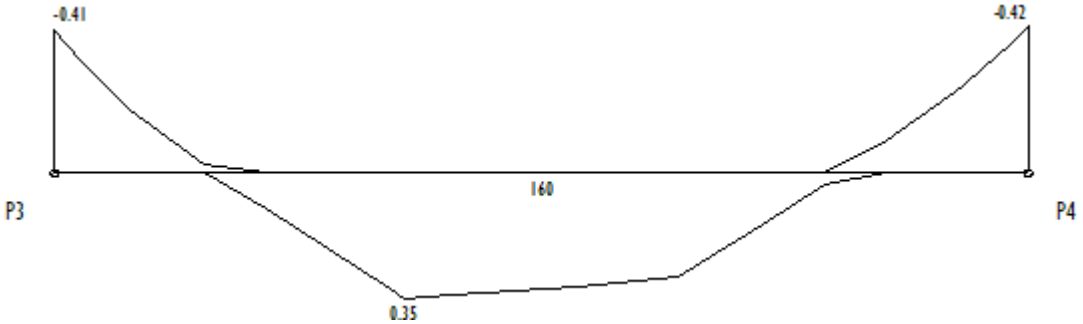
CARREGAMENTO [tf/m;cm]



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

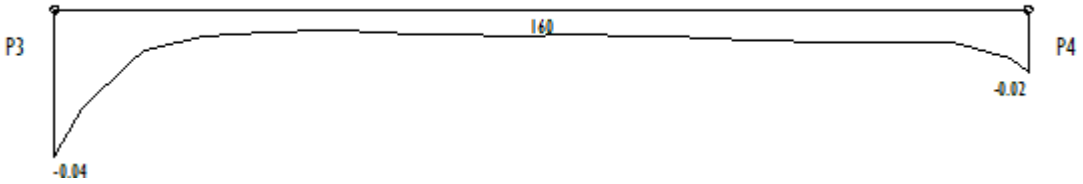


MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]

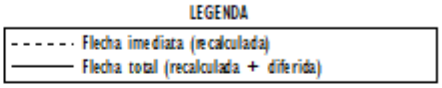


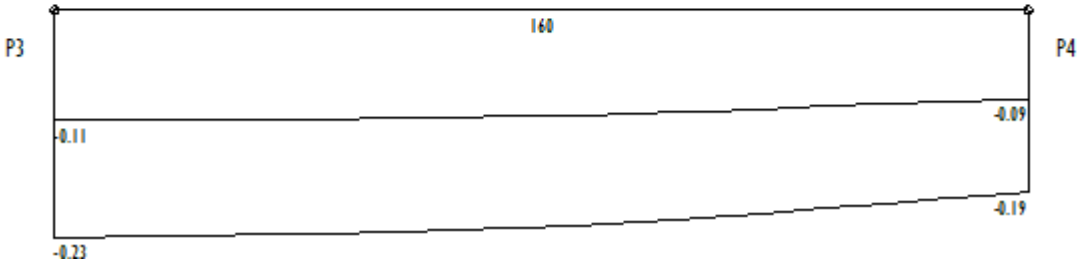
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]





Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.11	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.11	0
Flecha diferida	-0.12	0
Flecha total	-0.23	0

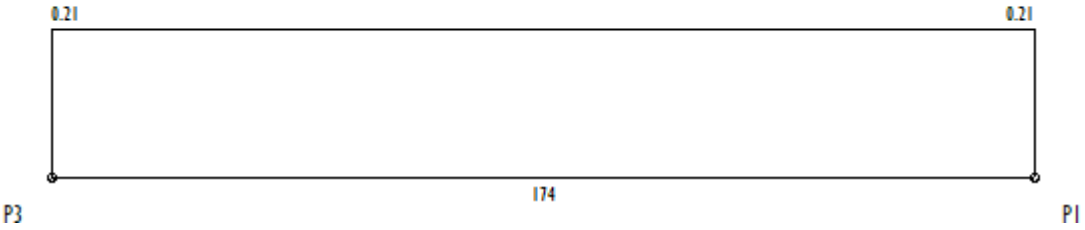
Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	3.15	3.15	3.15
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.44	0.44	0.44
Momento de fissuração (tf.m)	0.91	0.91	0.91
Momento em serviço (tf.m)	-0.22	0.23	-0.23
Comprimento do sub-trecho (cm)	20.94	114.07	24.99
Inércia equivalente (m4 E-4)	3.15		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

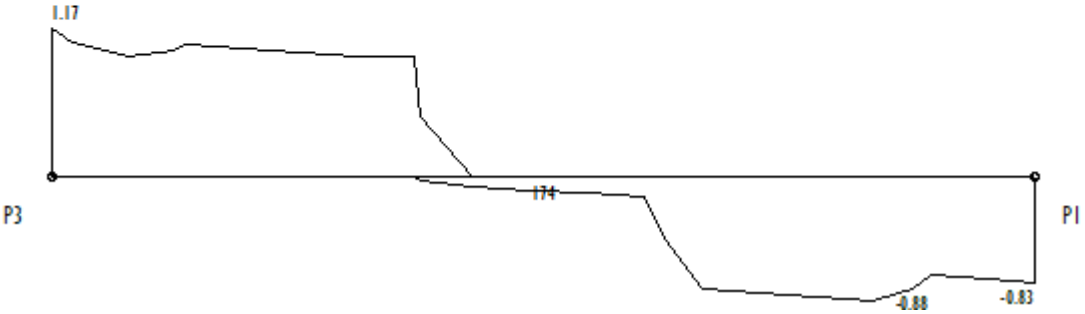
Multiplicador flecha total	2.06

Diagramas: VIGA VL-3 - Nível 660,23

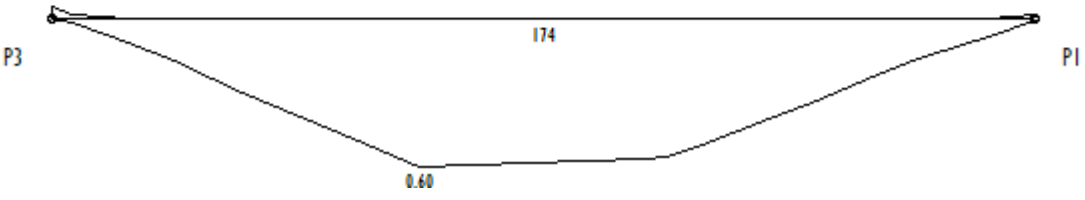
CARREGAMENTO [tf/m;cm]



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

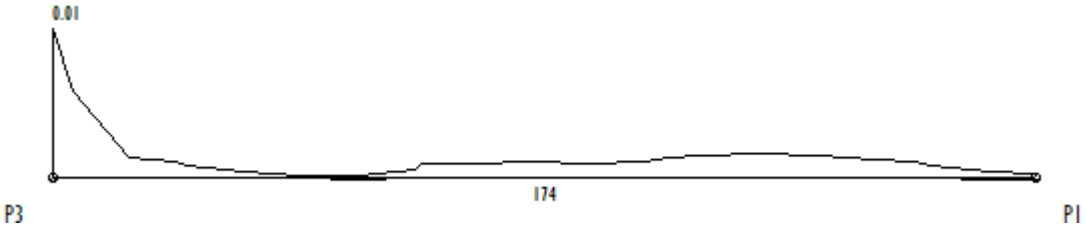


MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]

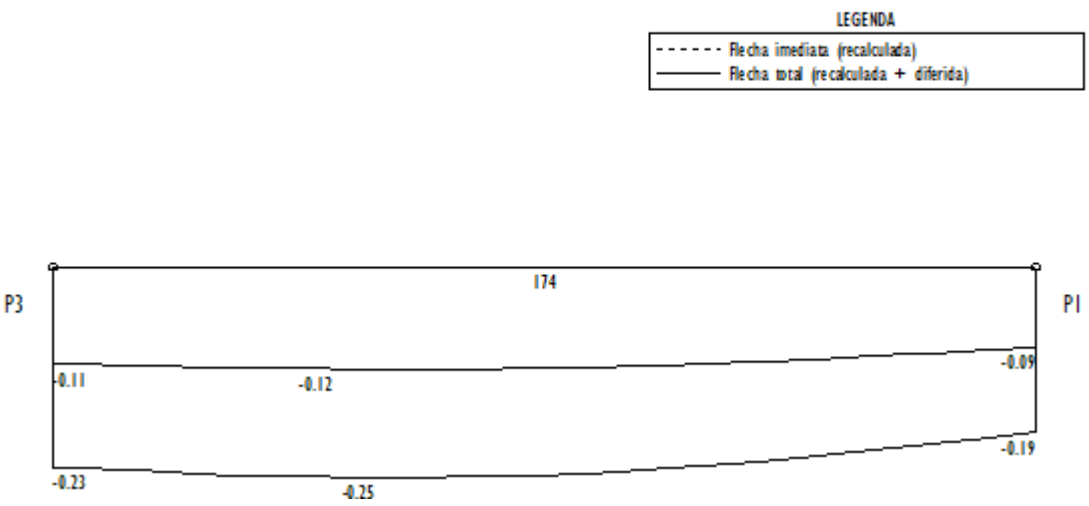


Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]



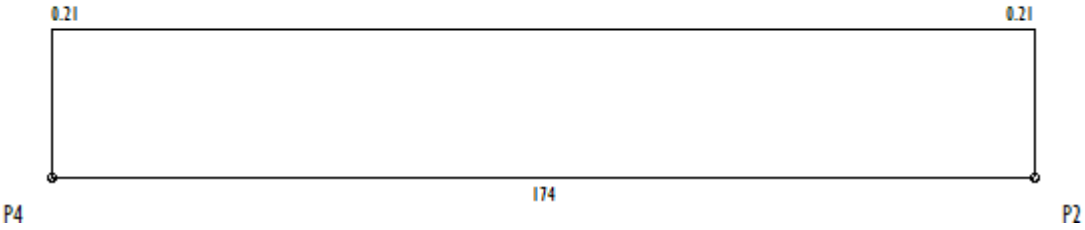
Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.12	46.5
Flecha imediata (recalculada)	-0.12	46.5
Flecha diferida	-0.13	46.5
Flecha total	-0.25	54.1

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	3.15	3.15	3.15
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.44	0.44	0.44
Momento de fissuração (tf.m)	0.91	0.91	0.91
Momento em serviço (tf.m)	0.00	0.39	0.00
Comprimento do sub-trecho (cm)	0.00	174.00	0.00
Inércia equivalente (m4 E-4)	3.15		
Multiplicador flecha total	2.06		

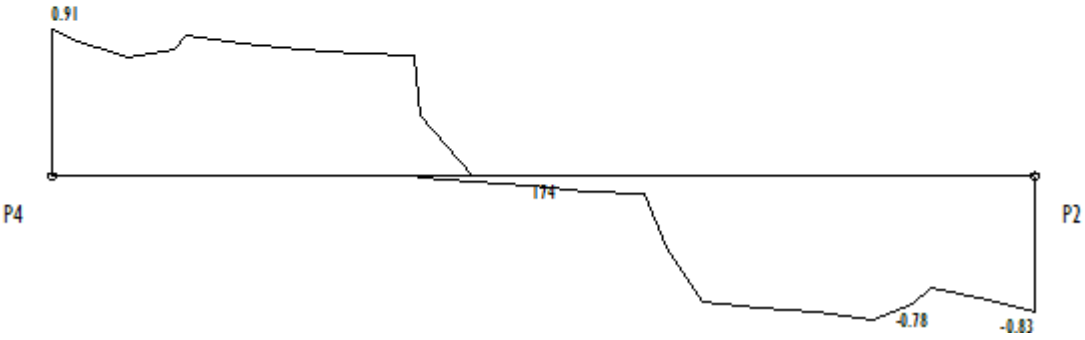
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Diagramas: VIGA VL-4 - Nível 660,23

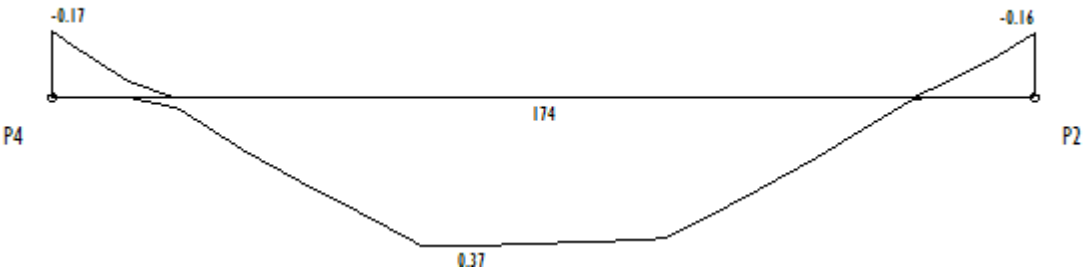
CARREGAMENTO [tf/m;cm]



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

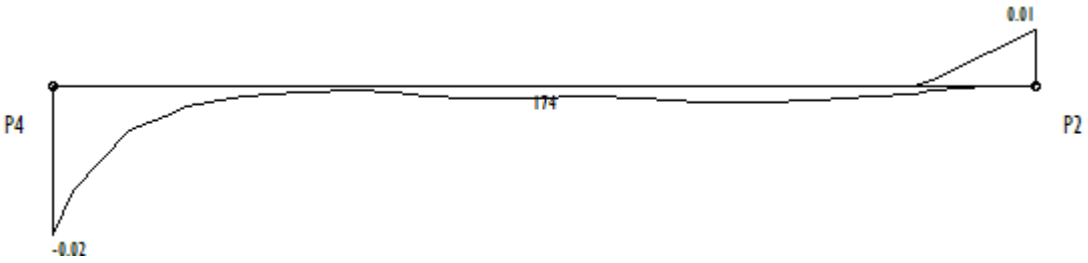


MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [tf.m;cm]

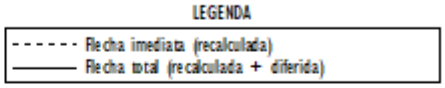


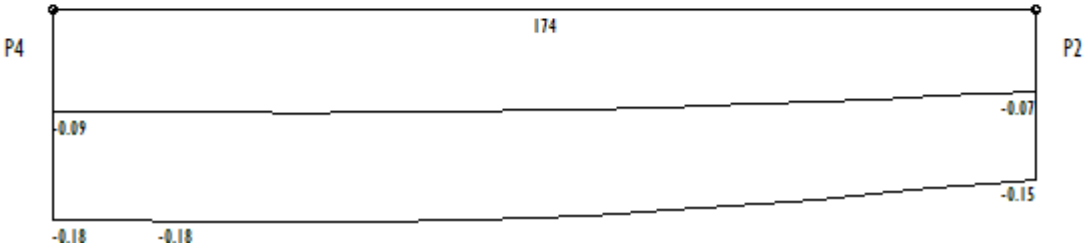
Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

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



DESLOCAMENTOS [cm;cm]





Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.09	0
Flecha imediata (recalculada)	-0.09	0
Flecha diferida	-0.10	0
Flecha total	-0.19	0

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	3.15	3.15	3.15
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.44	0.44	0.44
Momento de fissuração (tf.m)	0.91	0.91	0.91
Momento em serviço (tf.m)	-0.06	0.22	-0.05
Comprimento do sub-trecho (cm)	11.39	152.93	9.68
Inércia equivalente (m4 E-4)	3.15		

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Multiplicador flecha total	2.06

Dados das Lajes

Nível 660,23	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 11		cobr = 2.00 cm	

Seção (cm)						Cargas (tf/m²)				Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração Deform. X Deform. Y (‰)
Laje	Tipo	H	eec	enxeny	eexeey	Peso Próprio	Acidental Revestimento	Paredes Outras	Total		
L1	Maciça	15				0.38	0.10 0.15	0.96 0.00	1.59		
L2	Maciça	15				0.38	0.10 0.15	0.00 0.00	0.63		

Resultados da Laje

Nível 660,23	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 11		cobr = 2.00 cm	

Nome	Espessura (cm)	Carga (tf/m²)	Mdx (tf.m/m)	Mdy (tf.m/m)	Asx	Asy
L1	15	1.59	0.99	1.21	As = 1.83 cm²/m (ø6.3 c/16 - 1.95 cm²/m)	As = 2.48 cm²/m (ø6.3 c/12 - 2.60 cm²/m)
L2	15	0.63	0.23	0.40	As = 1.51 cm²/m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm²/m)	As = 1.51 cm²/m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm²/m)

ARMADURA NEGATIVA							
Dados				Resultados			
Viga	Trecho	Laje 1	Laje 2	Reação 1 (tf/m)	Reação 2 (tf/m)	Md (tf.m/m)	As (cm²)
VL-4	1	L2		0.12		-0.11	As = 2.25 cm²/m (ø6.3 c/12 - 2.60 cm²/m)
VL-3	1	L2		0.05		-0.11	As = 2.25 cm²/m (ø6.3 c/12 - 2.60 cm²/m)
VL-2	1	L2		0.18		-0.26	As = 2.25 cm²/m (ø6.3 c/12 - 2.60 cm²/m)

Cálculos das Lajes

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Nível 660,23	fck = 3000.00 tf/m²	E = 2683841 tf/m²	Peso Espec = 2.50 tf/m³
Lance 11		cobr = 2.00 cm	

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)												
Laje	Direção	Momento positivo				Momento negativo				Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
L1	X	bw = 100.0 cm h = 15.0 cm	Md = 0.99 tf.m/m As = 1.83 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.41 tf Situação: GE As = 1.77 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		bw = 100.0 cm h = 15.0 cm				As = 1.83 cm²/m ø6.3 c/16 (1.95 cm²/m) M = 0.70 tf.m/m F = 0.01 tf fiss = 0.10 mm		vsd = 2.35 tf/m vrd1 = 8.53 tf/m Modelo II vrd2 = 62.04 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 15.0 cm	Md = 1.21 tf.m/m As = 2.37 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.17 tf Situação: GE As = 2.34 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.80 tf Situação: GE As = 2.48 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	bw = 100.0 cm h = 15.0 cm				As = 2.48 cm²/m ø6.3 c/12 (2.60 cm²/m) M = 0.86 tf.m/m F = 0.47 tf fiss = 0.10 mm		vsd = 2.79 tf/m vrd1 = 8.31 tf/m vrd2 = 58.83 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m
L2	X	bw = 100.0 cm h = 15.0 cm	Md = 0.76 tf.m/m As =	Fd = 0.70 tf Situação: GE As = 0.41 cm²/m	Fd = 0.99 tf Situação: GE As = 0.64 cm²/m	bw = 100.0 cm h = 15.0 cm				As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)		vsd = 2.43 tf/m vrd1 = 8.45 tf/m Modelo II

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

			1.39 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	A's = 0.00 cm²/m	A's = 0.00 cm²/m					M = 0.20 tf.m/m F = 0.59 tf fiss = 0.02 mm		vrd2 = 62.04 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 15.0 cm	Md = 0.76 tf.m/m As = 1.47 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 1.59 tf Situaçã o: GE As = 0.69 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.46 tf Situaç ão: GE As = 0.98 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	bw = 100.0 cm h = 15.0 cm				As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) M = 0.34 tf.m/m F = 0.27 tf fiss = 0.04 mm		vsd = 3.83 tf/m vrd1 = 8.08 tf/m vrd2 = 58.83 tf/m vsw = 0.00 tf/m asw = 0.00 cm²/m

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)										
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momento negativo				Momento positivo				Armaduras finais
		Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	
VL-4 1	L2	bw = 100.0 cm h = 15.0 cm	Md = 1.13 tf.m/m As = 2.09 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.18 tf Situação: GE As = 0.21 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.99 tf Situaçã o: GE As = 0.37 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	bw = 100.0 cm h = 15.0 cm				As = 2.25 cm²/m (ø6.3 c/12 - 2.60 cm²/m) fiss = 0.00 mm
VL-3 1	L2	bw = 100.0 cm h = 15.0 cm	Md = 1.13 tf.m/m As = 2.09 cm²/m	Fd = 0.26 tf Situação: GE As = 0.21 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.55 tf Situaçã o: GE As = 0.32 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	bw = 100.0 cm h = 15.0 cm				As = 2.25 cm²/m (ø6.3 c/12 - 2.60 cm²/m) fiss = 0.00 mm

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

			A's = 0.00 cm²/m							
VL-2 1	L2	bw = 100.0 cm h = 15.0 cm	Md = 1.13 tf.m/m As = 2.09 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.72 tf Situação: GE As = 0.47 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.46 tf Situação: GE As = 0.63 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	bw = 100.0 cm h = 15.0 cm				As = 2.25 cm²/m (ø6.3 c/12 - 2.60 cm²/m) fiss = 0.01 mm

SINVAL LADEIRA:13797247672

Assinado de forma digital por SINVAL LADEIRA:13797247672
Dados: 2026.02.25 15:53:59 -03'00'

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

viavoz projetos

MEMORIAL DE CÁLCULO

Reforma Casa da Cultura

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA TERESA – ES

Projeto de Estruturas Metálicas

JANEIRO

2026

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
00	EMISSÃO INICIAL

	REV.00	REV.01	REV.02	REV.03	REV.04	REV.05	REV.06
DATA	01/2026						
EXECUÇÃO	LO						
VERIFICAÇÃO	LS						
APROVAÇÃO	SL						

Sumário

1. APRESENTAÇÃO 4
2. IMPLANTAÇÃO 5
3. NORMAS 6
4. DIMENSIONAMENTO 7
5. ESTRUTURAS 8
5.1. ESCADA DE ACESSO 8
5.2. VIGA MARQUISE 17
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO PROJETO 22

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

1. APRESENTAÇÃO

Este Memorial de Cálculo compreende o passo a passo dos cálculos realizados para confecção do Projeto de Estruturas metálicas, visando atender reforma da casa da cultura – SANTA TERESA/ES.

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

2. IMPLANTAÇÃO

A reforma abrange 3 (três) estruturas metálicas, configurando 2 (duas) vigas para marquise e 1 (uma) Escada de acesso.

A proposta contempla a adequação da infraestrutura às normativas técnicas pertinentes, garantindo segurança, acessibilidade e durabilidade do conjunto, considerando também os critérios de conforto térmico e resistência a ações ambientais.

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

3. NORMAS

- NBR-8800/2024 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- NBR-6123/2023 – Força do vento em edificações;
- NBR-6120/2019 – Cargas para cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 14762/2010 – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

4. DIMENSIONAMENTO

Para o dimensionamento dos elementos estruturais foi utilizado o software CYPE 3D e MCALC.

As estruturas metálicas da edificação correspondem a várias estruturas distintas entre elas;

- ESCADA DE ACESSO
- VIGA DA MARQUISE

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

5. ESTRUTURAS

5.1. ESCADA DE ACESSO

5.1.1. CARREGAMENTOS

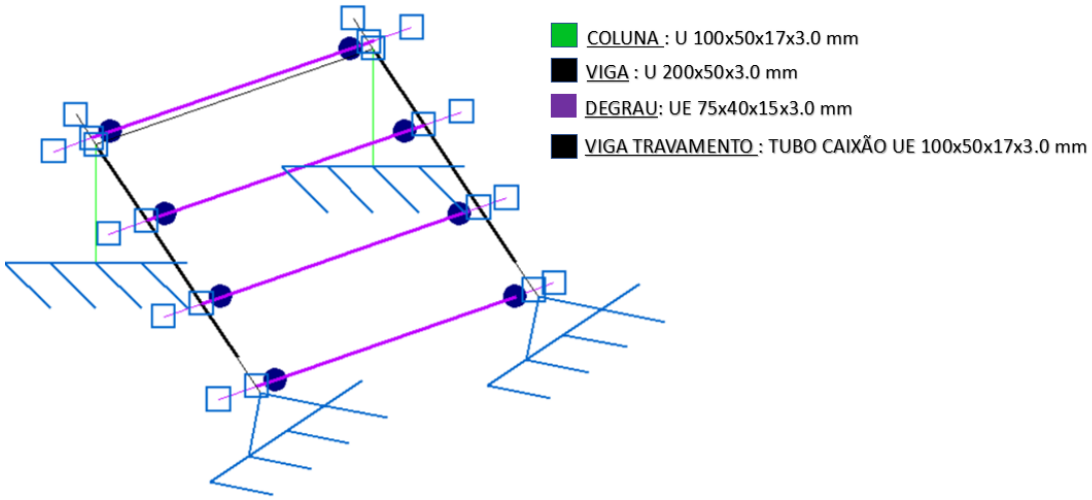
As cargas consideradas foram as seguintes conforme a NBR 6120/2019 e a NBR 6123/2023:

Carregamentos considerados:

- Permanente:
  - Degraus (Chapa xadrez Dobrada - #1/4") = 0,6 KN/m²;
- Sobrecarga (Uso e ocupação):
  - 3,00 KN/m²; (Ref. ABNT 6120 – Item 6.2 – Tab. 10)
  - Carga de Vento: Considerando que a escada está localizada no interior da edificação, não foram consideradas ações de vento atuando sobre a sua estrutura, uma vez que tais ações não são aplicáveis a elementos estruturais internos.

5.1.2. GEOMETRIA

Figura 1 - Geometria básica



Fonte: VIAVOZ 2025

5.1.3. PROPRIEDADES MECÂNICAS

Os materiais utilizados são:

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Tabela 1 - Material utilizado

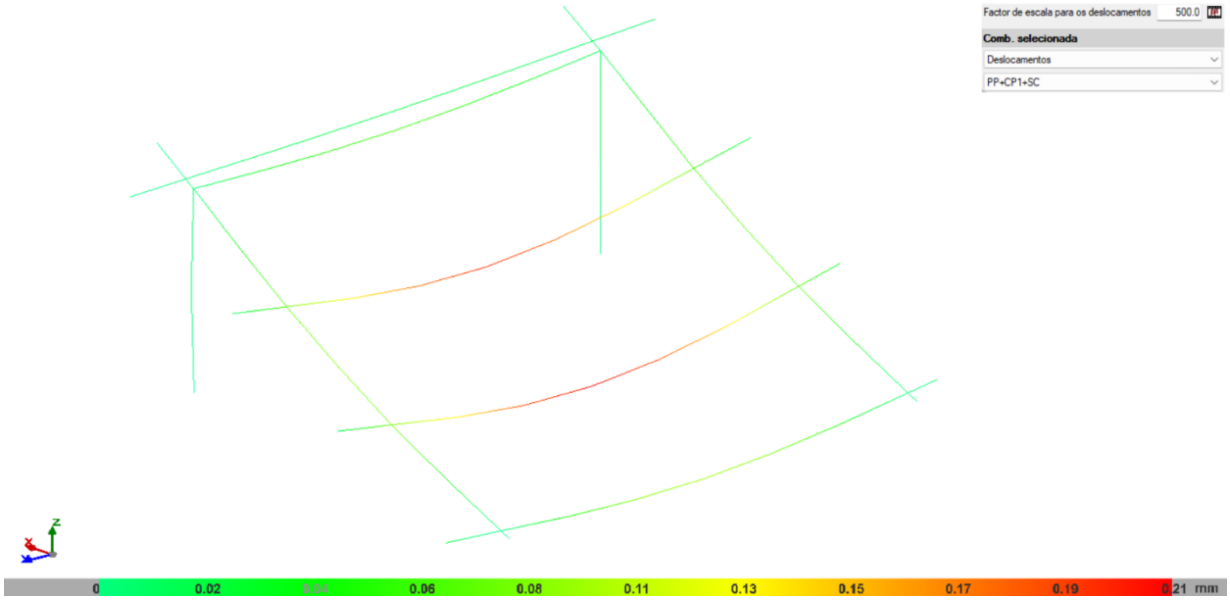
Materiais utilizados							
Material		E (MPa)	v	G (MPa)	f_y (MPa)	$\alpha_{\cdot t}$ (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designação						
Aço dobrado	A-36	200000.00	0.300	76923.08	250.00	0.000012	77.01
Notação: *E: Módulo de elasticidade* *v: Módulo de poisson* *G: Módulo de corte* *f_y: Limite elástico* *$\alpha_{\cdot t}$: Coeficiente de dilatação* *γ: Peso específico*							

Fonte: VIAVOZ 2025

5.1.4. DEFORMADAS

Deformada devido o Peso próprio (PP) + cargas permanentes (CP) + sobrecarga (SC):

Figura 2 - Deformada devido ao peso próprio, cargas permanentes e sobrecarga



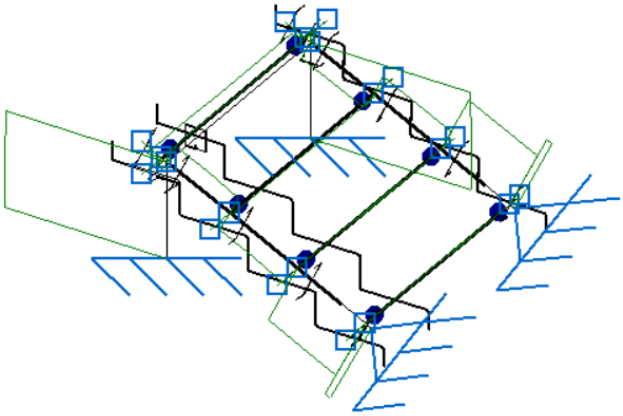
Fonte: VIAVOZ 2025

5.1.5. ESFORÇOS

Envoltória de esforços axiais:

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

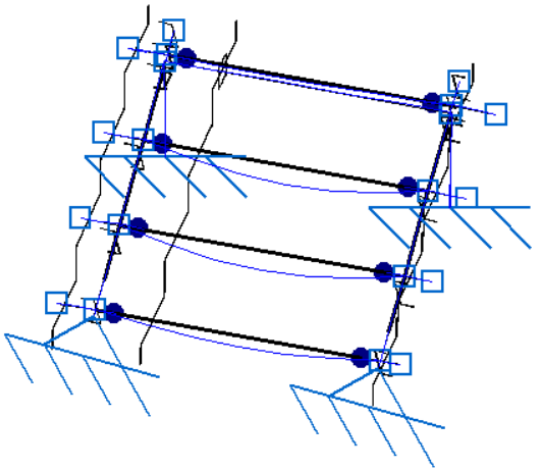
Figura 3 - Envoltória de esforços axiais



Fonte: VIAVOZ 2025

Envoltória de esforços momento fletor:

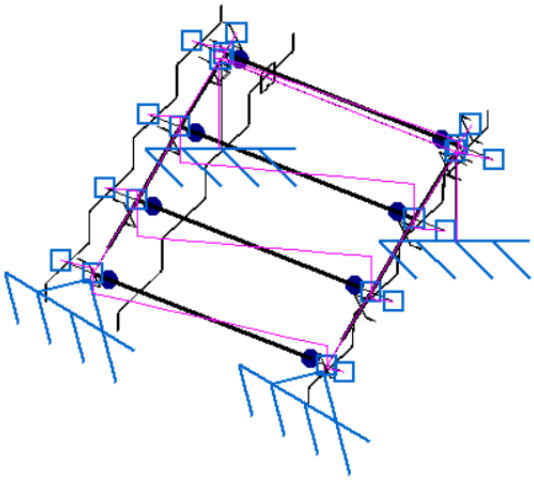
Figura 4 - Envoltória de momentos fletores



Fonte: VIAVOZ 2025

Envoltória de esforços cortantes:

Figura 5 - Envoltória de esforços axiais

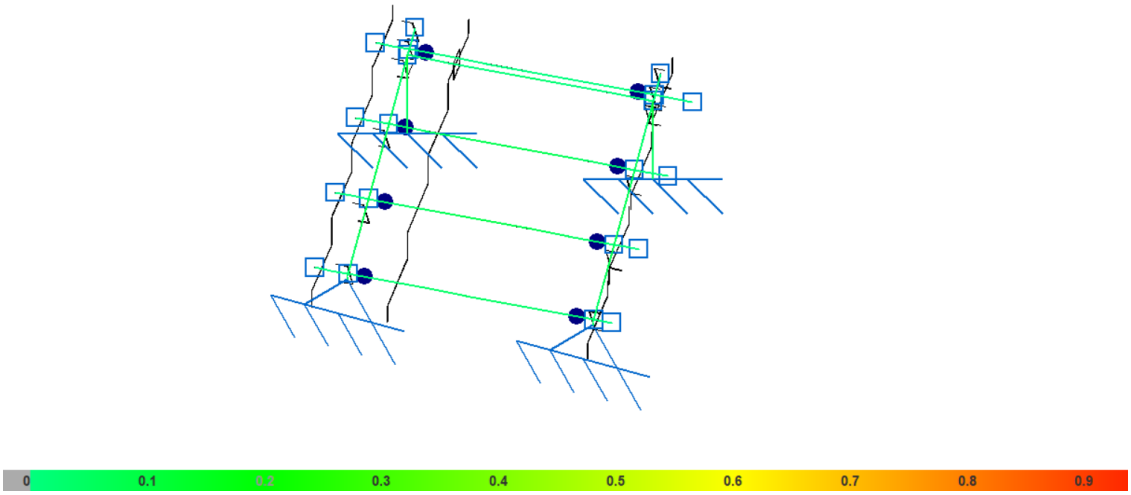


Fonte: VIAVOZ 2025

Tensão de aproveitamento:

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Figura 6 - Tensão de aproveitamento



Fonte: VIAVOZ 2025

5.1.6. DIMENSIONAMENTO DOS ELEMENTOS

Este tópico tem por objetivo apresentar os principais elementos estruturais que compõem o projeto, descrevendo suas funções e características. Para efeito de cálculo e verificação estrutural, serão destacados e demonstrados os dimensionamentos das peças mais solicitadas. O dimensionamento foi realizado conforme os critérios estabelecidos na norma ABNT NBR 14762/2010 – “Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio”, garantindo segurança, desempenho e atendimento aos requisitos normativos aplicáveis ao tipo de material e sistema adotado.

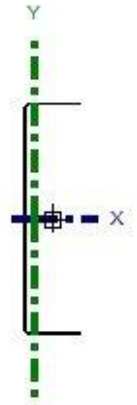
5.1.6.1. LONGARINA ESCADA

As longarinas da escada de acesso são os elementos principais essenciais para garantir a distribuição de todas as cargas que chegam nos degraus para os apoios. Além de serem os elementos que garantem rigidez global suficiente para controle de deformações e vibrações

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Tabela 2 - Propriedades mecânicas

Perfil: U200x50x3 - Material: Aço (A-36)



Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm²)	I_x(1) (cm4)	I_y(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)	x_g(3) (mm)	y_g(3) (mm)
N1	N5	0.357	8.70	461.77	17.08	0.26	-15.38	0.00

Notas:
(1) Inércia em relação ao eixo indicado
(2) Momento de inércia à torção uniforme
(3) Coordenadas do centro de gravidade

	Flambagem		Flambagem lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.
β	5.60	5.60	0.00	0.00
L_K	2.000	2.000	0.000	0.000
C_m	-	-	1.000	1.000
C_b	-		1.000	

Notação:
β: Coeficiente de flambagem
L_K: Comprimento de flambagem (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Fator de modificação para o momento crítico

Fonte: VIAVOZ 2025

Tabela 3 - Verificações segundo a ABNT NBR 14762: 2010

Barra	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 14762:2010)												Estado
	b/t	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	M_xV_y	M_yV_x	$N_cM_xM_y$	$N_tM_xM_y$	M_t	
N1/N5	x: 0 m (b_w/t) ≤ 90 Passa	λ_{xx} ≤ 200.0 λ_{yy} ≤ 200.0 Passa	$N_{t,Sd}$ = 0.00 N.A.(1)	x: 0 m η = 2.5	x: 0.357 m η = 6.9	M_{Sd} = 0.00 N.A.(2)	V_{Sd} = 0.00 N.A.(3)	x: 0 m η = 2.2	x: 0.357 m η = 0.5	N.A.(4)	x: 0.357 m η = 9.4	N.A.(5)	$M_{t,Sd}$ = 0.00 N.A.(6)	**PASSA η = 9.4**

Notação:
b/t: Valores máximos da relação comprimento-espessura
λ: Limitação de esbeltez
N_t: Resistência à tração
N_c: Resistência à compressão
M_x: Resistência à flexão eixo X
M_y: Resistência à flexão eixo Y
V_x: Resistência ao esforço cortante X
V_y: Resistência ao esforço cortante Y
M_xV_y: Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados
M_yV_x: Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados
$N_cM_xM_y$: Resistência à flexo-compressão
$N_tM_xM_y$: Resistência à flexo-tração
M_t: Resistência à torção
x: Distância à origem da barra
η: Coeficiente de aproveitamento (%)
N.A.: Não aplicável

Verificações desnecessárias para o tipo de perfil (N.A.):
(1) A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.
(2) A verificação não será executada, já que não existe momento fletor.
(3) A verificação não será executada, já que não existe esforço cortante.
(4) Não há interação entre o momento fletor e o esforço cortante para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.
(5) Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.
(6) A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Fonte VIAVOZ 2025

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

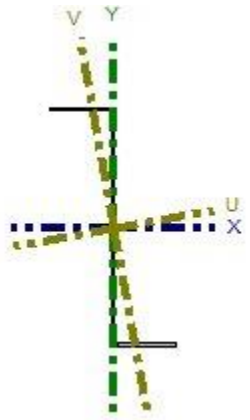
5.1.6.2. DEGRAUS

Os degraus da escada metálica foram projetados em chapa xadrez dobrada de forma a atender simultaneamente aos requisitos de resistência estrutural, segurança e durabilidade. No dimensionamento, os degraus foram considerados como elementos estruturais secundários, apoiados às vigas longarinas, e dimensionados para resistir às cargas permanentes correspondentes ao peso próprio da chapa e aos elementos de fixação, bem como às cargas variáveis.

Os degraus em chapa xadrez estão sujeitos predominantemente a esforços de flexão, decorrentes das cargas verticais de uso aplicadas sobre a superfície do degrau, as quais geram momentos fletores no sentido transversal entre os apoios. Associado à flexão, atuam esforços cortantes locais. Quanto às deformações, foi adotado como critério o controle das flechas máximas L/350, de modo a evitar desconforto ao usuário e danos aos elementos de fixação, garantindo rigidez adequada da chapa em função do vão entre apoios e da espessura adotada.

Tabela 4 - Propriedades mecânicas

Perfil: Z320X90X6.35 - Material: Aço (A-36)



Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm²)	I_x(1) (cm4)	I_y(1) (cm4)	I_{xy}(3) (cm4)	I_t(2) (cm4)	α(4) (graus)
N5	N10	1.100	30.82	4417.88	277.12	-767.30	4.14	10.2

Notas:
(1) Inércia em relação ao eixo indicado
(2) Momento de inércia à torção uniforme
(3) Produto de inércia
(4) É o ângulo que forma o eixo principal de inércia U em relação ao eixo X, positivo no sentido anti-horário.

	Flambagem		Flambagem lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	1.100	1.100	0.000	0.000
C_m	-	-	1.000	1.000
C_b	-		1.000	

Notação:
β: Coeficiente de flambagem
L_K: Comprimento de flambagem (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Fator de modificação para o momento crítico

Fonte: VIAVOZ 2025

Verificações segundo a ABNT NBR 14762:2010

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Tabela 5 - Verificações segundo a ABNT NBR 14762: 2010

Barra	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 14762:2010)													Estado
	b/t	λ	N_t	N_c	M_u	M_v	V_u	V_v	M_uV_v	M_vV_u	$N_cM_uM_v$	$N_tM_uM_v$	M_t	
N5/N10	$(b_w/t) \leq 200$ Passa	$\lambda_{uu} \leq 200.0$ $\lambda_{vv} \leq 200.0$ Passa	$N_{t,Sd} = 0.00$ N.A.(1)	$\eta < 0.1$	$M_{Sd} = 0.00$ N.A.(2)	x: 0.55 m η = 8.1	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.1	N.A.(3)	x: 0.55 m η = 0.7	x: 0.55 m η = 8.3	N.A.(4)	$M_{t,Sd} = 0.00$ N.A.(5)	**PASSA η = 8.3**

Notação:
b/t: Valores máximos da relação comprimento-espessura
λ: Limitação de esbeltez
N_t: Resistência à tração
N_c: Resistência à compressão
M_u: Resistência à flexão eixo U
M_v: Resistência à flexão eixo V
V_u: Resistência ao esforço cortante U
V_v: Resistência ao esforço cortante V
M_uV_v: Resistência ao momento fletor U e esforço cortante V combinados
M_vV_u: Resistência ao momento fletor V e esforço cortante U combinados
$N_cM_uM_v$: Resistência à flexo-compressão
$N_tM_uM_v$: Resistência à flexo-tração
M_t: Resistência à torção
x: Distância à origem da barra
η: Coeficiente de aproveitamento (%)
N.A.: Não aplicável

Verificações desnecessárias para o tipo de perfil (N.A.):
(1) A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.
(2) A verificação não será executada, já que não existe momento fletor.
(3) Não há interação entre o momento fletor e o esforço cortante para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.
(4) Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.
(5) A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

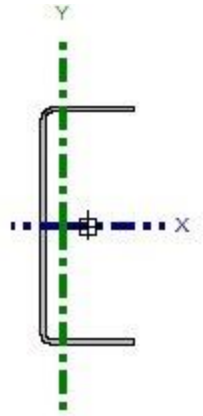
Fonte: VIAVOZ 2025

5.1.6.3. COLUNAS

As colunas são elementos estruturais verticais que desempenham um papel fundamental na transmissão de esforços de uma estrutura para as fundações. Elas transferem principalmente esforços axiais, mas também podem estar sujeitas a esforços cortantes e momentos fletores, dependendo das condições de carregamento e da configuração da estrutura.

Tabela 6 - Propriedades Mecânicas

Perfil: U100X40X3.04 - Material: Aço (A-36)



Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm²)	I_x(1) (cm4)	I_y(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)	x_g(3) (mm)	y_g(3) (mm)
N18	N17	0.449	5.17	75.12	7.61	0.16	-9.75	0.00

Notas:
(1) Inércia em relação ao eixo indicado
(2) Momento de inércia à torção uniforme
(3) Coordenadas do centro de gravidade

	Flambagem		Flambagem lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.
β	2.00	2.00	0.00	0.00
L_K	0.897	0.897	0.000	0.000
C_m	-	-	1.000	1.000

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

C_b	-	1.000

Notação:
β: Coeficiente de flambagem
L_K: Comprimento de flambagem (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Fator de modificação para o momento crítico

Fonte: VIAVOZ 2025

Tabela 7 – Verificações segundo a ABNT NBR 14762: 2010

Barra	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 14762:2010)													Estado
	b/t	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	M_xV_y	M_yV_x	$N_cM_xM_y$	N_tM_x M_y	M_t	
N18/N17	$(b_w/t) \leq 90$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200.0$ $\lambda_{yy} \leq 200.0$ Passa	$N_{t,Sd}$ = 0.00 N.A.(1)	x: 0 m η = 4.6	x: 0.449 m η = 5.9	M_{Sd} = 0.00 N.A.(2)	η = 0.3	η = 1.7	x: 0.449 m η = 0.4	N.A.(3)	x: 0.449 m η = 14.5	N.A.(4)	$M_{t,Sd}$ = 0.00 N.A.(5)	**PASSA η = 14.5**

Notação:
b/t: Valores máximos da relação comprimento-espessura
λ: Limitação de esbeltez
N_t: Resistência à tração
N_c: Resistência à compressão
M_x: Resistência à flexão eixo X
M_y: Resistência à flexão eixo Y
V_x: Resistência ao esforço cortante X
V_y: Resistência ao esforço cortante Y
M_xV_y: Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados
M_yV_x: Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados
$N_cM_xM_y$: Resistência à flexo-compressão
$N_tM_xM_y$: Resistência à flexo-tração
M_t: Resistência à torção
x: Distância à origem da barra
η: Coeficiente de aproveitamento (%)
N.A.: Não aplicável

Verificações desnecessárias para o tipo de perfil (N.A.):
(1) A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.
(2) A verificação não será executada, já que não existe momento fletor.
(3) Não há interação entre o momento fletor e o esforço cortante para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.
(4) Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.
(5) A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Fonte: VIAVOZ 2025

5.1.6.4. 5.1.6.4 VIGA DE TRAVAMENTO

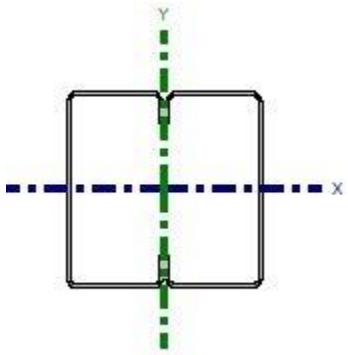
A viga de travamento dos pórticos tem a função de auxiliar a estabilidade global da estrutura, promovendo a solidarização entre os pilares e contribuindo para o adequado comportamento do conjunto estrutural frente às ações atuantes.

Esse elemento foi dimensionado para resistirem principalmente aos esforços de tração e compressão, resultantes da redistribuição das ações horizontais e dos efeitos de segunda ordem, bem como aos esforços de flexão e cisalhamento, quando solicitadas por excentricidades ou imperfeições geométricas.

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Tabela 8 - Propriedades Mecânicas

Perfil: C100X50X17X3.04, Caixa dupla soldada (Cordão descontínuo) Material: Aço (A-36)



Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_x(1) (cm4)	I_y(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N19	N17	1.100	13.00	200.18	178.87	0.40

Notas:
(1) Inércia em relação ao eixo indicado
(2) Momento de inércia à torção uniforme

	Flambagem		Flambagem lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	1.100	1.100	0.000	0.000
C_m	-	-	1.000	1.000
C_b	-		1.000	

Notação:
β: Coeficiente de flambagem
L_K: Comprimento de flambagem (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Fator de modificação para o momento crítico

Fonte: VIAVOZ 2025

Tabela 9 – Verificações segundo a ABNT NBR 14762: 2010

Barra	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 14762:2010)													Estado
	b/t	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	M_xV_y	M_yV_x	$N_cM_xM_y$	$N_tM_xM_y$	M_t	
N19/N17	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_f/t) \leq 60$ Passa	$\lambda_{xx,c} \leq 200.0$ $\lambda_{yy,c} \leq 200.0$ Passa	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.2	x: 0.55 m η = 2.9	M_{Sd} = 0.00 N.A.(1)	V_{Sd} = 0.00 N.A.(2)	x: 0 m η = 1.2	N.A.(3)	N.A.(3)	x: 0.55 m η = 3.3	x: 0.55 m η = 3.4	$M_{t,Sd}$ = 0.00 N.A.(4)	**PASSA η = 3.4**

Notação:
b/t: Valores máximos da relação comprimento-espessura
λ: Limitação de esbeltez
N_t: Resistência à tração
N_c: Resistência à compressão
M_x: Resistência à flexão eixo X
M_y: Resistência à flexão eixo Y
V_x: Resistência ao esforço cortante X
V_y: Resistência ao esforço cortante Y
M_xV_y: Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados
M_yV_x: Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados
$N_cM_xM_y$: Resistência à flexo-compressão
$N_tM_xM_y$: Resistência à flexo-tração
M_t: Resistência à torção
x: Distância à origem da barra
η: Coeficiente de aproveitamento (%)
N.A.: Não aplicável

Verificações desnecessárias para o tipo de perfil (N.A.):
(1) A verificação não será executada, já que não existe momento fletor.
(2) A verificação não será executada, já que não existe esforço cortante.
(3) Não há interação entre o momento fletor e o esforço cortante para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.
(4) A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Fonte: VIAVOZ 2025

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

5.2. VIGA MARQUISE

5.2.1. CARREGAMENTOS

As cargas consideradas foram as seguintes conforme a NBR 6120/2019 e a NBR 6123/2023:

Carregamentos considerados:

- Permanente:
  - Degraus (Chapa xadrez Dobrada - #1/4”) = 0,6 KN/m²;
- Sobrecarga (Uso e ocupação):
  - 5,00 KN/m²; (Ref. ABNT 6120 – Item 6.2 – Tab. 10)
- Carga de Vento: Para a definição do carregamento de vento, foi utilizado o software Ciclone, o qual realiza os cálculos com base na ABNT NBR 6123:1988.
  - VX+: [0,72 kN/m²]
  - VX-: [-0,15 kN/m²]

5.2.2. PROPRIEDADES MECÂNICAS

Os materiais utilizados são:

Tabela 10 - Material utilizado

Materiais utilizados							
Material		E (MPa)	v	G (MPa)	f_y (MPa)	$\alpha_{\cdot t}$ (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designação						
Aço dobrado	A500 GR.C	200000.00	0.300	76923.08	315.00	0.000012	77.01

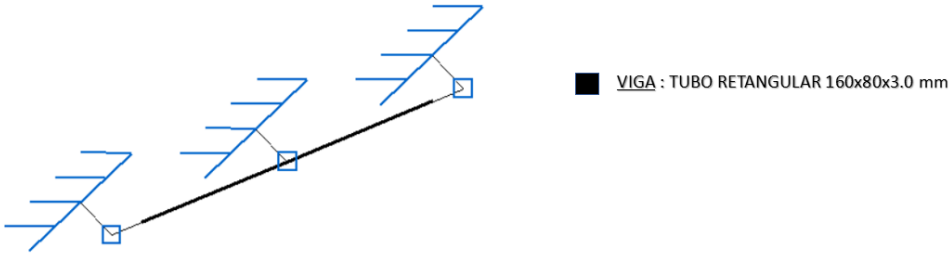
Notação:
E: Módulo de elasticidade
v: Módulo de poisson
G: Módulo de corte
f_y: Limite elástico
$\alpha_{\cdot t}$: Coeficiente de dilatação
γ: Peso específico

Fonte: VIAVOZ 2025

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

5.2.3. GEOMETRIA

Figura 7 - Geometria básica

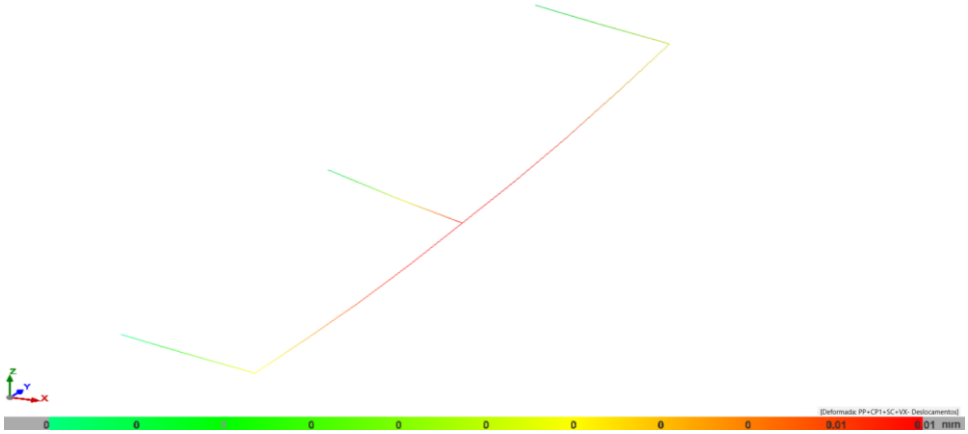


Fonte: VIAVOZ 2025

5.2.4. DEFORMADAS

Deformada devido as cargas permanentes + sobrecarga:

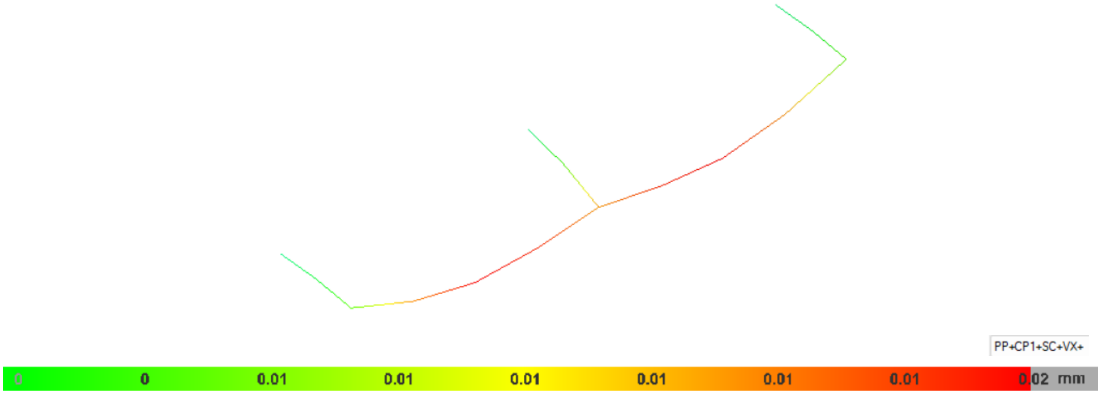
Figura 8 - Deformada devido ao peso próprio, carga permanente e sobrecarga



Fonte: VIAVOZ 2025

Deformada devido as cargas permanentes + vento:

Figura 9 - Deformada devido ao peso próprio, carga permanente e vento



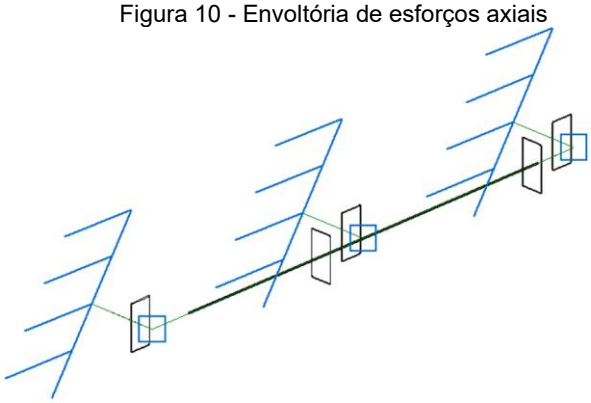
Fonte: VIAVOZ 2025

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

5.2.5. ESFORÇOS

Envoltória de esforços axiais:

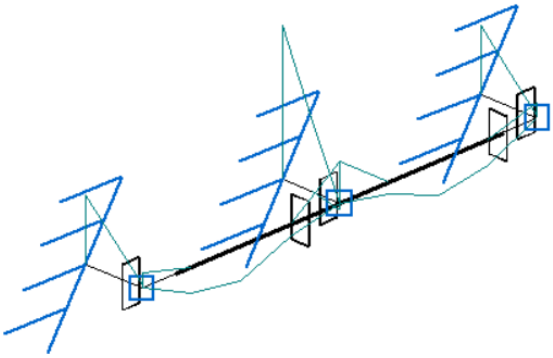
Figura 10 - Envoltória de esforços axiais



Fonte: VIAVOZ 2025

Envoltória de esforços momento fletor:

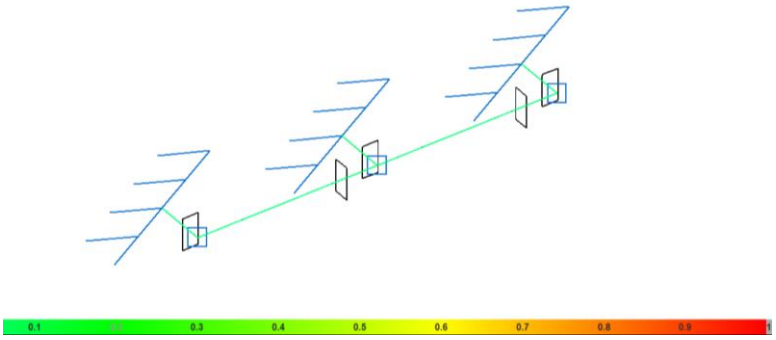
Figura 11 - Envoltória de momentos fletores



Fonte: VIAVOZ 2025

Tensão de aproveitamento:

Figura 12 - Tensão de aproveitamento



Fonte: VIAVOZ 2025

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

5.2.6. DIMENSIONAMENTO DOS ELEMENTOS

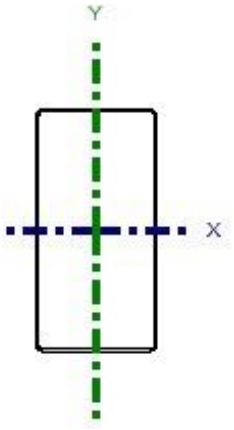
Este tópico tem por objetivo apresentar os principais elementos estruturais que compõem o projeto em questão, descrevendo suas funções e características. Para efeito de cálculo e verificação estrutural, serão destacados e demonstrados os dimensionamentos das peças mais solicitadas.

5.2.6.1. VIGAS

As vigas do projeto metálico foram concebidas e dimensionadas de modo a atender aos requisitos de resistência, estabilidade, rigidez e durabilidade da estrutura, sendo responsáveis pela transferência das cargas permanentes e variáveis aos elementos de apoio. No dimensionamento, as vigas foram verificadas quanto aos esforços solicitantes de flexão, cisalhamento e, quando aplicável, esforço normal.

Tabela 11 – Propriedades mecânicas

Perfil: #160x80x3.0
Material: Aço (A500 GR.C)



Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_x(1) (cm4)	I_y(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N6	N1	0.250	13.80	463.27	158.79	380.28

Notas:
(1) Inércia em relação ao eixo indicado
(2) Momento de inércia à torção uniforme

	Flambagem		Flambagem lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.250	0.250	0.000	0.000
C_m	-	-	1.000	1.000
C_b	-		1.000	

Notação:
β: Coeficiente de flambagem
L_K: Comprimento de flambagem (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Fator de modificação para o momento crítico

Fonte: VIAVOZ 2025

Tabela 12 - Verificações segundo a ABNT NBR 14762: 2010

Barra	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 14762:2010)													Estado
	b/t	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	M_xV_y	M_yV_x	N_cM_x M_y	N_tM_x M_y	M_t	
N5/N3	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 300.0$ $\lambda_{yy} \leq 300.0$ Passa	$N_{t,Sd}$ = 0.00 N.A.(1)	$N_{c,Sd}$ = 0.00 N.A.(2)	x: 0 m η = 4.0	M_{Sd} = 0.00 N.A.(3)	V_{Sd} = 0.00 N.A.(4)	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.2	N.A.(5)	N.A.(6)	N.A.(7)	$M_{t,Sd}$ = 0.00 N.A.(8)	**PASSA η = 4.0**

Notação:
b/t: Valores máximos da relação comprimento-espessura
λ: Limitação de esbeltez
N_t: Resistência à tração
N_c: Resistência à compressão

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

M_x: Resistência à flexão eixo X *M_y: Resistência à flexão eixo Y* *V_x: Resistência ao esforço cortante X* *V_y: Resistência ao esforço cortante Y* *M_xV_y: Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados* *M_yV_x: Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados* *$N_cM_xM_y$: Resistência à flexo-compressão* *$N_tM_xM_y$: Resistência à flexo-tração* *M_t: Resistência à torção* *x: Distância à origem da barra* *η: Coeficiente de aproveitamento (%)* *N.A.: Não aplicável*
Verificações desnecessárias para o tipo de perfil (N.A.): *(1) A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.* *(2) A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de compressão.* *(3) A verificação não será executada, já que não existe momento fletor.* *(4) A verificação não será executada, já que não existe esforço cortante.* *(5) Não há interação entre o momento fletor e o esforço cortante para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.* *(6) Não há interação entre o esforço axial de compressão e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.* *(7) Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.* *(8) A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.*

Fonte: VIAVOZ 2025

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO PROJETO

Durante a obra, devem ser mantidas as especificações estabelecidas em projeto. A substituição de especificações constantes no projeto só poderá ser realizada com a anuência do projetista.

A empresa executora deverá aplicar procedimentos de execução e de controle de qualidade dos serviços conforme as respectivas normas técnicas de execução e controle.

Devem ser seguidas as instruções específicas de detalhamento de projeto e de especificação, visando assegurar o desempenho final e, em caso de necessidade de alteração, esta deve ter a anuência do projetista antes da execução.

SINVAL LADEIRA:13797247672

Assinado de forma digital por SINVAL LADEIRA:13797247672
Dados: 2026.02.25 15:55:05 -03'00'

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

viavoz
projetos



MORIAL DE CÁLCULO

Reforma Casa da Cultura

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA TERESA – ES

Projeto de SPDA

SINVAL LADEIRA:13797247672

Assinado de forma digital por SINVAL LADEIRA:13797247672
Dados: 2026.02.25 15:57:19 -03'00'

NOVEMBRO

2025

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
00	EMISSÃO INICIAL

	REV.00	REV.01	REV.02	REV.03	REV.04	REV.05	REV.06	REV.07
DATA	12/2025							
EXECUÇÃO	LMD							
VERIFICAÇÃO	FMS							
APROVAÇÃO	SL							

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

1. INTRODUÇÃO

1.1. OBJETIVO

Avaliar a necessidade de instalação do sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) nas edificações conforme diretrizes e parâmetros estabelecidos na Parte II da NBR 5419:2015.

1.2. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A construção será localizada em SANTA TERESA, município do estado do espírito santo. A casa da CULTURA construção existente, motivo pelo qual a solução adotada para o sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) será do tipo aparente. O presente memorial de cálculo refere-se ao projeto de SPDA.

1.3. ANÁLISE DE RESULTADO:

Ao avaliar o empreendimento conforme os critérios de gerenciamento de risco estabelecidos na Parte II da NBR 5419:2015, verificou-se que o risco calculado se encontra abaixo do limite máximo tolerável previsto pela norma. Dessa forma, a instalação do SPDA não se configura como obrigatória. Contudo, visando reforçar a proteção das pessoas e da infraestrutura do estabelecimento, optou-se pela adoção do Nível IV de proteção, assegurando maior confiabilidade e segurança frente a descargas atmosféricas.

MEMÓRIA DE CÁLCULO

1) Características do empreendimento		
NG:	2	Densidade de descargas Atmosféricas
L:	28	Comprimento em metros
W:	10	Largura em metros
H:	12	Altura em metros
CD:	0,5	Fator de Localização da Estrutura

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

		Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos
PB:	1	Fator do nível de proteção do SPDA
		Estrutura não protegida por SPDA
PEB:	0,01	Ligação Equipotencial
		DPS para nível de proteção I
KS1:	1	Blindagem espacial externa

2) Caracterísiticas das Linhas		
Energia		
LL/P:	0	Comprimento do ramal de entrada/ligação (Energia) em metros
UW/P:	1,5	Tensão suportável do sistema interno (kV) (Energia)
KS2:	1	Blindagem espacial interna
KS3:	0	Energia
LT:	0,01	D1: devido a ferimentos
nz:	0	Número de pessoas na zona
nt:	270	Número total de pessoas na estrutura
tz:	0	Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona, expresso em horas por ano

4) Cálculo das quantidades relevantes		
AD:	7087,384	Área de exposição equivalente para descargas a uma estrutura isolada
AM:	823375	Área de exposição equivalente para descargas perto de uma estrutura
Energia		
AL/P:	0	Área de exposição equivalente para descargas em uma linha
AI/P:	0	Área de exposição equivalente para descargas perto de uma linha
ADJ/P:	0	Área de exposição equivalente para descargas a uma estrutura adjacente
Sinal		
AL/T:	0	Área de exposição equivalente para descargas em uma linha
AI/T:	0	Área de exposição equivalente para descargas perto de uma linha

7) Determinação dos riscos		
Zona 02 - Risco 01 / Risco de perda de vida humana em uma estrutura	**R1:**	**0,254446794**
RA:	0,002019	Componente de risco (ferimentos a seres vivos – descarga na estrutura)

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

RB:	0,252427	Componente de risco (danos físicos na estrutura – descarga na estrutura)
RC:	0,000000	Componente de risco (falha dos sistemas internos – descarga na estrutura)
RM:	0,000000	Componente de risco (falha dos sistemas interno s – descarga perto da estrutura)
RU:	0,000000	Componente de risco (ferimentos a seres vivos – descarga na linha conectada)
RV:	0,000000	Componente de risco (danos físicos na estrutura – descarga na linha conectada)
RW:	0,000000	Componente de risco (falha dos sistemas interno s – descarga na linha conectada)
RZ:	0,000000	Componente de risco (falha dos sistemas internos – descarga perto da linha)
Zona 02 - Risco 02 / Risco de perda de serviço ao público em uma estrutura	**R2:**	**1,548117647**
RB:	0,035437	Componente de risco (danos físicos na estrutura – descarga na estrutura)
RC:	0,048903	Componente de risco (falha dos sistemas internos – descarga na estrutura)
RM:	1,463778	Componente de risco (falha dos sistemas interno s – descarga perto da estrutura)
RV:	0,000000	Componente de risco (danos físicos na estrutura – descarga na linha conectada)
RW:	0,000000	Componente de risco (falha dos sistemas interno s – descarga na linha conectada)
RZ:	0,000000	Componente de risco (falha dos sistemas internos – descarga perto da linha)

8) Conclusão do cálculo				
R1:	**0,25445**	**RT:**	**1**	**R1 ou R2 está ABAIXO do seu respectivo risco tolerável (RT). Assim, a instalação do SPDA NÃO é obrigatória conforme a parte 02 da NBR 5419:2015.**
R2:	**1,54812**	**RT:**	**100**	

Avenida Getúlio Vargas, 1.710 – 7° andar – Bairro Savassi – Belo Horizonte – MG – CEP: 30112-021

Município: SANTA TERESA / ES
Projeto: Reforma Casa de Cultura
Responsável Técnico: RICHARD FERNANDES
NºCREA: 291356/D
Data: 17/08/2026

ITEM	CÓDIGO	REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO SERVIÇO	POSIÇÃO	QUANT.	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ALT. (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	TOTAL	UNID.
01			SERVIÇOS PRELIMINARES									
01.01	20305	DER.EDF-ES	PLACA DE OBRA NAS DIMENSÕES DE 2.0 X 4.0 M, PADRÃO DER								8,00	m2
			Conforme necessidade da obra.				2,00	4,00	8,00		8,00	
			QUANTIDADE								**8,00**	
01.02	41498	DER-ES ROD	BARRACÃO COM SANITÁRIO, EM CHAPA COMPENSADA 12 MM E PONT. 8X8CM, PISO CIMENTADO E COBERTURA EM TELHA DE FIBROC. 6MM, INCL. PONTO DE LUZ E CX. INSPEÇÃO								4,25	M2
			Conforme necessidade da obra. Considerado dimensão para banheiro/vestiário		1,00	2,50	1,70				4,25	
			QUANTIDADE								**4,25**	
01.03	20702	DER.EDF-ES	BARRACÃO PARA ALMOXARIFADO ÁREA DE 10.90M2, DE CHAPA DE COMPENSADO DE 12MM E PONTALETE 8X8CM, PISO CIMENTADO E COBERTURA DE TELHAS DE FIBROCIMENTO DE 6MM, INCL. PONTO DE LUZ, CONF. PROJETO (1 UTILIZAÇÃO)								10,90	m2
									10,90		10,90	
			QUANTIDADE								**10,90**	
01.04	20712	DER.EDF-ES	REDE DE ÁGUA COM PADRÃO DE ENTRADA D'ÁGUA DIÂM. 3/4", CONF. ESPEC. CESAN, INCL. TUBOS E CONEXÕES PARA ALIMENTAÇÃO, DISTRIBUIÇÃO, EXTRAVASOR E LIMPEZA, CONS. O PADRÃO A 25M, CONF. PROJETO (1 UTILIZAÇÃO)								-	m
			Conforme necessidade da obra.			15,00					0,00	
			QUANTIDADE								**-**	
01.05	20713	DER.EDF-ES	REDE DE LUZ, INCL. PADRÃO ENTRADA DE ENERGIA TRIFÁS., CABO DE LIGAÇÃO ATÉ BARRACÕES, QUADRO DE DISTRIB., DISJ. E CHAVE DE FORÇA (QUANDO NECESSÁRIO), CONS. 20M ENTRE PADRÃO ENTRADA E QDG, CONF. PROJETO (1 UTILIZAÇÃO)								-	m
			Conforme necessidade da obra.			10,00						
			QUANTIDADE								**-**	
01.06	20714	DER.EDF-ES	REDE DE ESGOTO, CONTENDO FOSSA E FILTRO, INCLUSIVE TUBOS E CONEXÕES DE LIGAÇÃO ENTRE CAIXAS, CONSIDERANDO DISTÂNCIA DE 25M, CONFORME PROJETO (1 UTILIZAÇÃO)								-	m
			Conforme necessidade da obra.			15,00						
			QUANTIDADE								**-**	
01.07	20339	DER.EDF-ES	LOCAÇÃO DE ANDAIME METÁLICO PARA TRABALHO EM FACHADA DE EDIFÍCO (ALUGUEL DE 1 M² POR 1 MÊS) INCLUSIVE FRETE, MONTAGEM E DESMONTAGEM								782,40	m2
			Conforme fachada.	**Meses**								
				2,00		39,12		10,00			782,40	
			QUANTIDADE								**782,40**	

02			DEMOLIÇÕES							
02.01	10214	DER.EDF-ES	RETIRADA MANUAL DE PORTAS E JANELAS DE MADEIRA, INCLUSIVE BATENTES (MARCOS), SEM REAPROVEITAMENTO						53,05	m2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - DEMOLIÇÃO							
			JANELAS	2,00	0,40	0,70	0,28		0,56	
				2,00	1,75	0,50	0,88		1,75	
				1,00	2,95	1,00	2,95		2,95	
				2,00	2,20	0,65	1,43		2,86	
				1,00	2,40	1,20	2,88		2,88	
				2,00	1,70	1,20	2,04		4,08	
			VITRINE DE AVISOS	1,00	3,66	1,00	3,66		3,66	
			PORTAS	3,00	0,70	2,10	1,47		4,41	
				2,00	0,80	2,10	1,68		3,36	
				1,00	1,20	2,30	2,76		2,76	
				1,00	1,50	2,30	3,45		3,45	
				2,00	1,40	2,10	2,94		5,88	
				2,00	0,60	1,85	1,11		2,22	
				2,00	0,60	1,75	1,05		2,10	
				1,00	1,12	2,40	2,69		2,69	
				2,00	1,40	2,00	2,80		5,60	
				1,00	0,80	2,30	1,84		1,84	
			QUANTIDADE						**53,05**	
02.02	97622	SINAPI	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023						7,90	M3
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - DEMOLIÇÃO							
			ALVENARIA CERÂMICA 09					1,55	1,55	
			ALVENARIA CERÂMICA 14					2,49	2,49	
			ALVENARIA CERÂMICA 19					3,86	3,86	
			QUANTIDADE						**7,90**	
02.03	97633	SINAPI	DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023						120,85	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - DEMOLIÇÃO							
			REVESTIMENTO CERÂMICO 20X30 RODAPÉ				10,56		10,56	
			REVESTIMENTO CERÂMICO 30X40 PAREDE				108,38		108,38	
			REVESTIMENTO CERÂMICO 60X60 RODAPÉ				1,91		1,91	
			QUANTIDADE						**120,85**	
02.04	104791	SINAPI	DEMOLIÇÃO DE ARGAMASSAS, DE FORMA DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023						317,25	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - DEMOLIÇÃO							
			EMBOÇO				121,03		121,03	
			MASSA ÚNICA				96,04		96,04	
			CONTRAPISO - ÁREA MOLHADA				26,73		26,73	
			CONTRAPISO - ÁREA SECA				73,44		73,44	
			QUANTIDADE						**317,25**	
02.05	CPU-001	PRÓPRIO	RETIRADA DE REVESTIMENTO PEDRA/GRANITO/MARMORE COM REMOCAO						1,45	M²
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - DEMOLIÇÃO							
			REVESTIMENTO DE PEDRA				0,66		0,66	
			SOLEIRA EM GRANITO				0,79		0,79	
			QUANTIDADE						**1,45**	
02.06	97638	SINAPI	REMOÇÃO DE CHAPAS E PERFIS DE DRYWALL, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023						3,45	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - DEMOLIÇÃO							
			ESTRUTURA DRYWALL				3,43		3,43	
			QUANTIDADE						**3,45**	

02.07	97663	SINAPI	REMOÇÃO DE LOUÇAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023				14,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - DEMOLIÇÃO					
			COLUNA PARA LAVATÓRIO+ LAVATÓRIO	4,00			4,00	
			CUBA EMBUTIR	5,00			5,00	
			VASO SANITÁRIO	3,00			3,00	
			MICTÓRIO COLETIVO	2,00			2,00	
			QUANTIDADE				**14,00**	
02.08	10323	DER.EDF-ES	RETIRADA DE TORNEIRA, SEM REAPROVEITAMENTO				9,00	und
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - DEMOLIÇÃO					
			TORNEIRA TANQUE	2,00			2,00	
			TORNEIRA MESA / LAVATÓRIO	6,00			6,00	
			DUCHA HIGIÊNICA	1,00			1,00	
			QUANTIDADE				**9,00**	
02.09	CPU-002	PRÓPRIO	REMOÇÃO DE AR CONDIONADO				3,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - DEMOLIÇÃO					
			AR CONDICIONADO	3,00			3,00	
			QUANTIDADE				**3,00**	
02.10	10205	DER.EDF-ES	DEMOLIÇÃO MANUAL DE PISO DE MADEIRA (TÁBUAS), EXCLUSIVE LASTRO, SEM REAPROVEITAMENTO				1,70	m2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - DEMOLIÇÃO					
			REVESTIMENTO MADEIRA - PAREDE		0,03		0,03	
			REVESTIMENTO MADEIRA - PISO		1,65		1,65	
			QUANTIDADE				**1,70**	
02.11	10228	DER.EDF-ES	DEMOLIÇÃO MANUAL DE FORRO/LAMBRI DE MADEIRA, SEM REAPROVEITAMENTO				15,50	m2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - DEMOLIÇÃO					
			FORRO MADEIRA		15,48		15,48	
			QUANTIDADE				**15,50**	
02.12	10333	DER.EDF-ES	RETIRADA MANUAL DE PISO DE BORRACHA COM APLICAÇÃO DE SOLVENTE A BASE DE ÁLCOOL, SEM REAPROVEITAMENTO				168,90	m2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - DEMOLIÇÃO					
			PISO MOEDA		168,90		168,90	
			QUANTIDADE				**168,90**	
02.13	10225	DER.EDF-ES	RETIRADA DE BANCADA EM GRANITO, INCLUSIVE REMOÇÃO DE RODABANCA E CANTONEIRAS DE FIXAÇÃO, SEM REAPROVEITAMENTO				2,55	m2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - DEMOLIÇÃO					
			BANCADA EM GRANITO		2,54		2,54	
			QUANTIDADE				**2,55**	
02.14	10201	DER.EDF-ES	DEMOLIÇÃO MANUAL DE PISO CIMENTADO ESPESSURA DE 1,5 CM, INCLUSIVE LASTRO DE CONCRETO ESPESSURA DE 6,0 CM, SEM REAPROVEITAMENTO				16,10	m2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - DEMOLIÇÃO					
			LASTRO CONCRETO MAGRO		16,10		16,10	
			QUANTIDADE				**16,10**	
02.15	30101	DER.EDF-ES	ESCAVAÇÃO MANUAL EM MATERIAL DE 1A. CATEGORIA, ATÉ 1.50 M DE PROFUNDIDADE				4,30	m3
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - DEMOLIÇÃO					
			TERRA			4,26	4,26	

			QUANTIDADE									**4,30**	
02.16	3806415	DNIT	DEMOLIÇÃO CONTROLADA DE CONCRETO COM MARTELETE									5,05	m³
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - DEMOLIÇÃO										
			LAJE + PISO								4,49	4,49	
			ESCADA	2,00	1,38	0,28	0,38				0,15	0,29	
			ESCADA2	1,00	1,63	0,28	0,54				0,24	0,24	
			QUANTIDADE									**5,05**	
02.17	CPU-055	PRÓPRIO	RETIRA DE POLTRONA DE AUDITÓRIO									19,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - DEMOLIÇÃO										
				19,00								19,00	
			QUANTIDADE									**19,00**	
02.18	CPU-004	PRÓPRIO	REMOÇÃO DE ESTRUTURA METÁLICA CHUMBADA EM CONCRETO (ALAMBRADO, GUARDA-CORPO)									17,10	M²
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - DEMOLIÇÃO										
			GUARDA CORPO		15,54		1,10	17,09				17,09	
			QUANTIDADE									**17,10**	
02.19	CPU-065	PRÓPRIO	RETIRADA DE CORRIMÃO METÁLICO									21,80	M
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - DEMOLIÇÃO										
			CORRIMÃO		21,78							21,78	
			QUANTIDADE									**21,80**	
02.20	30304	DER.EDF-ES	ÍNDICE DE PREÇO PARA REMOÇÃO DE ENTULHO DECORRENTE DA EXECUÇÃO DE OBRAS (CLASSE A CONAMA - NBR 10.004 - CLASSE II-B), INCLUINDO ALUGUEL DA CAÇAMBA, CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA EM ÁREA LICENCIADA	EMPOL.								65,70	m3
			Conforme necessidade da obra:										
			JANELAS + PORTAS	2,00			0,05	53,05	2,65	2,00			
			ALVENARIA	1,50					7,90	11,85			
			REVESTIMENTO CERÂMICO	1,50			0,02	120,85	2,42	3,63			
			ARGAMASSA	1,50			0,01	317,25	3,17	4,76			
			REVESTIMENTO DE PEDRA	1,50			0,02	1,45	0,03	0,04			
			ESTRUTURA DRYWALL	1,50			0,05	3,45	0,17	0,26			
			COLUNA PARA LAVATÓRIO+ LAVATÓRIO	2,00	4,00	0,35	0,50	1,30		0,23	1,82		
			CUBA EMBUTIR	2,00	4,00	0,46	0,30	0,12		0,02	0,13		
			VASO SANITÁRIO	2,00	3,00	0,40	0,40	0,50		0,08	0,48		
			MICTÓRIO COLETIVO	2,00	2,00	1,00	0,30	0,40		0,12	0,48		
			TORNEIRAS	1,50	9,00	0,10	0,10	0,10		0,00	0,01		
			AR CONDICIONADO	2,00	3,00	1,30	1,30	1,00		1,69	10,14		
			REVESTIMENTO MADEIRA	1,50			0,05	17,20	0,86	1,29			
			PISO MOEDA	1,50			0,01	168,90	1,69	2,53			
			BANCADA EM GRANITO	1,50			0,05	2,54	0,13	0,19			
			LASTRO CONCRETO MAGRO	1,50			0,10	46,03	4,60	6,90			
			TERRA	1,30					4,30	5,59			
			CONCRETO ARMADO	1,50		1,94	1,88	0,15		5,05	7,58		
			GUARDA CORPO	1,50		15,54	0,05	1,10	17,09	0,85	1,28		
			CORRIMÃO	1,50		21,78	0,05	0,10		0,11	0,16		
			POLTRONA	1,50	19,00	0,40	0,40	1,00		0,16	4,56		
			QUANTIDADE									**65,70**	
03			ARQUITETURA										
03.01			PAREDES										
03.01.01	103322	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 9X19X39 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021									33,65	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"										
								33,64				33,64	

			.VV ALV CE9	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS	2,97 m³	33,64 m²				
			.VV ALV CE14	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS	0,00 m³	0,00 m²				
			.VV ALV CE19	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS	4,57 m³	24,13 m²				
			QUANTIDADE						**33,65**	
03.01.02	103326	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 19X19X39 CM (ESPESSURA 19 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021						25,65	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
			.VV ALV CE9	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BL	2,97 m³	33,64 m²				
			.VV ALV CE14	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BL	0,00 m³	0,00 m²				
			.VV ALV CE19	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BL	4,86 m³	25,61 m²				
			QUANTIDADE						**25,65**	
03.01.03	CPU-237	PRÓPRIO	MOLDURA DE ARGAMASSA CIMENTÍCIA COM PINTURA HIDROFUGANTE MOLDADA IN LOCO						1,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
			Argamassa Cimentícia+ Pintura branca + Hidrofugante		1,00				1,00	
			QUANTIDADE						**1,00**	
03.01.04	102489	SINAPI	PINTURA HIDROFUGANTE COM SILICONE, APLICAÇÃO MANUAL, 2 DEMÃOS. AF_05/2021						98,20	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
			PINTURA ACRÍLICA INTERNA PAREDE NA COR XX					98,16	98,16	
			QUANTIDADE						**98,20**	
03.01.05	87273	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA DE DIMENSÕES 33X45 CM APLICADAS NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_02/2023_PE						150,05	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
			CERÂMICA 20X30 COR CINZA CLARO TEXTURADO					3,66	3,66	
			REVESTIMENTO EM CERÂMICA 30X30 INTERNA PAREDE					146,39	146,39	
			QUANTIDADE						**150,05**	
03.01.06	104611	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADAS NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_02/2023_PE						2,50	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
			REVESTIMENTO EM CERÂMICA 60X60 COR CONCRETO CINZA INCESA					2,47	2,47	
			QUANTIDADE						**2,50**	
03.01.07	CPU-005	PRÓPRIO	RODAPÉ CERÂMICO DE 10CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO ESMALTADA DE DIMENSÕES 60X60CM.						7,20	M
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
			RODAPÉ EM CERÂMICA 60X60		7,20		0,10	0,72	7,20	
			QUANTIDADE						**7,20**	
03.01.08	101738	SINAPI	RODAPÉ EM MADEIRA, ALTURA 7CM, FIXADO COM COLA BASE DE POLIURETANO. AF_02/2026_PS						57,60	M
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
			RODAPÉ EM MADEIRA ALTURA 7CM		57,57		0,07	4,03	57,57	
			QUANTIDADE						**57,60**	
03.01.09	CPU-241	PRÓPRIO	REVESTIMENTO COM PLACA MDF 6MM FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO						2,10	M²
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
								2,06	2,06	
			QUANTIDADE						**2,10**	

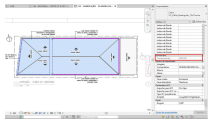
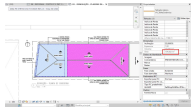
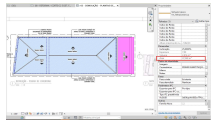
								25,61	25,61	
			.VV CHAPISCO EXTERNO PAREDE	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA E						
			.VV CHAPISCO INTERNO PAREDE	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS I						

03.01.10	110101	DER.EDF-ES	CHAPISCO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA MÉDIA OU GROSSA LAVADA NO TRAÇO 1:3, ESPESSURA 5 MM			117,85	m2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"				
			EXTERNO			13,33	13,33
			INTERNO			104,51	104,51
			.VV CHAPISCO EXTERNO PAREDE	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA E ESTRUTAS	0,56 m³	13,33 m²	
			.VV CHAPISCO INTERNO PAREDE	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUT	3,55 m³	104,51 m²	
			QUANTIDADE			**117,85**	
03.01.11	88485	SINAPI	FUNDO SELADOR ACRÍLICO, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF_04/2023			1.049,95	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"				
			EXTERNA			1,67	1,67
			INTERNA			1048,25	1048,25
			QUANTIDADE			**1.049,95**	
03.01.12	96113	SINAPI	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES COMERCIAIS. AF_08/2023_PS			0,30	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"				
			GESSO EM PLACAS			0,27	0,27
			QUANTIDADE			**0,30**	
03.01.13	104641	SINAPI	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA ECONÔMICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_04/2023			1.467,75	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"				
			EXTERNA AZUL CELESTE			631,60	631,60
			EXTERNA CÉU SERENO			1,67	1,67
			EXTERNA ROSA			5,63	5,63
			INTERNA AVENTURA PRETA			151,18	151,18
			INTERNA BRANCO NEVE			12,20	12,20
			INTERNA PAPEL PICADO			665,45	665,45
			QUANTIDADE			**1.467,75**	
03.01.14	190103	DER.EDF-ES	EMASSAMENTO DE PAREDES E FORROS, COM DUAS DEMÃOS DE MASSA ACRÍLICA PREMIUM, REFERÊNCIA SUVINIL, CORAL OU SHERWIN WILLIAMS OU EQUIVALENTE, INCLUSIVE UMA DEMÃO DE LIQUIDO SELADOR ACRÍLICO, REFERÊNCIA SUVINIL, CORAL OU METALATEX OU EQUIVALENTE			411,95	m2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"				
			INTERNA - 50% DA ÁREA			411,94	411,94
			.VV MASSA ACRÍLICA INTERNA PAREDE	MASSA ACRÍLICA INTERNA PAREDE	3,29 823,87 m²	Considerar 50% da área	
			QUANTIDADE			**411,95**	
03.01.15	96131	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE MASSA ACRÍLICA EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, DUAS DEMÃOS. AF_03/2024			316,65	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"				
			EXTERNA			316,65	316,65
			.VV MASSA ACRÍLICA EXTERNA PAREDE	MASSA ACRÍLICA EXTERNA PAREDE	2,53 633,30 m²	Considerar 50% da área	
			QUANTIDADE			**316,65**	
03.01.16	120301	DER.EDF-ES	EMBOÇO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL HIDRATADA CH1 E AREIA MÉDIA OU GROSSA LAVADA NO TRAÇO 1:0.5:6, ESPESSURA 20 MM			22,10	m2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"				
			EMBOÇO			22,09	22,09
			.VV EMBOÇO INTERNO PAREDE	EMBOÇO INTERNO PAREDE	0,04 m³	22,09 m²	
			QUANTIDADE			**22,10**	

03.01.17	120302	DER.EDF-ES	REBOCO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL HIDRATADA CH1 E AREIA MÉDIA OU GROSSA LAVADA NO TRAÇO 1:0.5:6, ESPESSURA 5MM						98,20	m2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
			MASSA ÚNICA INTERNA					96,50	96,50	
			MASSA ÚNICA EXTERNA					1,67	1,67	
			VV MASSA ÚNICA EXTERNA PAREDE	MASSA ÚNICA EXTERNA PAREDE	0,00 m²	1,67 m²				
			VV MASSA ÚNICA INTERNA PAREDE	MASSA ÚNICA INTERNA PAREDE	1,90 m²	96,50 m²				
			QUANTIDADE						**98,20**	
03.01.18	CPU-006	PRÓPRIO	PLACA CIMENTÍCIA E =10MM, PARA FECHAMENTO DA FACHADA (1 LADO/FACE), JUNTAS APARENTES, FIXADA EM ESTRUTURA METALICA, EXCLUSIVE ESTA (FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO)						4,45	M²
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
			PLACA CIMENTÍCIA					4,45	4,45	
			QUANTIDADE						**4,45**	
03.01.19	101738	SINAPI	RODAPÉ EM MADEIRA, ALTURA 7CM, FIXADO COM COLA BASE DE POLIURETANO. AF_02/2026_PS						7,30	M
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
				7,30		0,10	0,73		7,30	
			QUANTIDADE						**7,30**	
03.01.20	CPU-238	PRÓPRIO	PREPARO DE SUPERFÍCIE METÁLICA COM LIXAMENTO E PINTURA BRANCA						3,85	M²
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
				3,00			1,28		3,83	
			QUANTIDADE						**3,85**	
03.01.21	CPU-118	PRÓPRIO	PAREDE ACÚSTICA DE MADEIRA PERFURADA- FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO						36,20	M²
			Conforme projeto Acústico "ACU-PE-STR730-CSCT-012025-R00-01-20							
			PAREDE ACÚSTICA					36,16	36,16	
			QUANTIDADE						**36,20**	
03.01.22	CPU-246	PRÓPRIO	PORTA COM PUXADORES EM MADEIRA, MATERIAL ACÚSTICO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO						1,00	UN
			Conforme projeto Acústico "ACU-PE-STR730-CSCT-012025-R00-01-20							
				1,00					1,00	
			QUANTIDADE						**1,00**	
03.01.23	93191	SINAPI	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA, ESPESSURA DE *20* CM. AF_03/2024						27,40	M
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" Considerado um aumento de 20% para cada lado							
			J01	2,00	1,20	1,00	0,50	0,50	2,40	
			J01A	2,00	1,20	1,00	0,50	0,50	2,40	
			J02	1,00	1,20	1,00	0,50	0,50	1,20	
			J02A	2,00	1,20	1,00	0,60	0,60	2,40	
			J04	1,00	2,40	2,00	0,50	1,00	2,40	
			P01	1,00	0,72	0,60	1,00	0,60	0,72	
			P02	2,00	0,84	0,70	2,10	1,47	1,68	
			P03	1,00	0,96	0,80	2,10	1,68	0,96	
			P04	1,00	1,08	0,90	2,10	1,89	1,08	
			P05	1,00	1,08	0,90	2,10	1,89	1,08	
			P06	2,00	1,32	1,10	2,10	2,31	2,64	
			P08	1,00	1,44	1,20	2,30	2,76	1,44	
			P09	2,00	1,68	1,40	2,30	3,22	3,36	
			P10	2,00	1,80	1,50	2,30	3,45	3,60	
			QUANTIDADE						**27,40**	

03.01.24	93199	SINAPI	CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA, ESPESSURA DE *20* CM. AF_03/2024								10,80	M
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" Considerado um aumento de 20% para cada lado									
			J01	2,00	1,20	1,00	0,50	0,50			2,40	
			J01A	2,00	1,20	1,00	0,50	0,50			2,40	
			J02	1,00	1,20	1,00	0,50	0,50			1,20	
			J02A	2,00	1,20	1,00	0,60	0,60			2,40	
			J04	1,00	2,40	2,00	0,50	1,00			2,40	
			QUANTIDADE								**10,80**	
03.02			PISOS									
03.02.01	101746	SINAPI	ASSOALHO DE MADEIRA. AF_02/2026_PS								2,60	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"									
			MADEIRA ESCADA PATAMAR					2,56			2,56	
			QUANTIDADE								**2,60**	
03.02.02	CPU-009	PRÓPRIO	PISO EM CHAPA DE AÇO ASTM A36 - 49,79KG/M² - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	(KG/M²)					PESO(KG)		7,95	KG
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"									
			METAL PRETO	8,80				0,90	7,92		7,92	
			QUANTIDADE								**7,95**	
03.02.03	170220	DER.EDF-ES	BANCADA DE GRANITO TIPO CINZA ANDORINHA, COM ESPESSURA DE 2 CM, COM ACABAMENTO POLIDO, INCLUSIVE CHUMBAMENTO NA ALVENARIA, EXCLUSIVE CANTONEIRA DE APOIO								10,65	m2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"									
			BANCADA					10,61			10,61	
			QUANTIDADE								**10,65**	
03.02.04	CPU-023	PRÓPRIO	RODABANCA EM GRANITO H=10CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO								33,40	M
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"									
			TESTEIRA	15,06							15,06	
			RODABANCA	18,32							18,32	
			QUANTIDADE								**33,40**	
03.02.05	87256	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M2 E 10 M2. AF_02/2023_PE								94,70	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"									
			REVESTIMENTO EM CERÂMICA 60X60 PISO ÁREA MOLHADA					6,68			6,68	
			REVESTIMENTO EM CERÂMICA 60X60 COR CONCRETO CINZA INCESA					64,16			64,16	
			REVESTIMENTO EM CERÂMICA 60X60 PISO ÁREA MOLHADA					20,09			20,09	
			ESCADA					3,77			3,77	
			QUANTIDADE								**94,70**	
03.02.06	96620	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS. AF_01/2024								2,60	M3
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"									
			LASTRO RAMPA						1,08		1,08	
			LASTRO REGULARIZAÇÃO						1,52		1,52	
			QUANTIDADE								**2,60**	
03.02.07	97090	SINAPI	ARMAÇÃO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM USO DE TELA Q-138. AF_09/2021	(KG/M²)					PESO(KG)		64,55	KG
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"									
			ARAMAÇÃO RAMPA	2,20			29,34		64,55		64,55	
			QUANTIDADE								**64,55**	

03.02.08	87735	SINAPI	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS MOLHADAS SOBRE LAJE, ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 2CM. AF_07/2021					6,70	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"						
			ÁREA MOLHADA			6,68		6,68	
			QUANTIDADE					**6,70**	
03.02.09	87640	SINAPI	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 4CM. AF_07/2021					90,35	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"						
			ÁREA SECA			90,32		90,32	
			QUANTIDADE					**90,35**	
03.02.10	903845	DNIT	LASTRO DE BRITA COMERCIAL - ESPALHAMENTO MECÂNICO					1,60	m³
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"						
			LASTRO BRITA				1,60	1,60	
			QUANTIDADE					**1,60**	
03.02.11	97087	SINAPI	CAMADA SEPARADORA PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, EM LONA PLÁSTICA. AF_09/2021					26,60	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"						
			LONA PLÁSTICA			26,60		26,60	
			QUANTIDADE					**26,60**	
03.02.12	102491	SINAPI	PINTURA DE PISO COM TINTA ACRÍLICA, APLICAÇÃO MANUAL, 2 DEMÃOS, INCLUSO FUNDO PREPARADOR. AF_05/2021					0,25	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"						
			PINTURA PISO COR ROSA			0,24		0,24	
			QUANTIDADE					**0,25**	
03.02.13	CPU-008	PRÓPRIO	PLACAS EM EPS (POLIESTIRENO EXPANDIDO) DE ALTA DENSIDADE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO					50,25	M²
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"						
						50,22		50,22	
			QUANTIDADE					**50,25**	
03.02.14	98689	SINAPI	SOLEIRA EM GRANITO, LARGURA 15 CM, ESPESSURA 2,0 CM. AF_02/2026					40,35	M
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"						
			SOLEIRA EM GRANITO	40,33	0,15	6,05		40,33	
			QUANTIDADE					**40,35**	
03.02.15	CPU-096	PRÓPRIO	RESTAURAÇÃO DE PISO DE MADEIRA COM LIXAMENTO, RESINA E VERNIZ ANTI-CHAMAS					113,50	M²
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 04/24						
			TÉRREO			63,22		63,22	
			1 PAVIMENTO	9,39	5,35	50,24		50,24	
			QUANTIDADE					**113,50**	
03.03			COBERTURA E FORRO						
03.03.01	96113	SINAPI	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES COMERCIAIS. AF_08/2023_PS					73,95	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"						
						73,94		73,94	
			QUANTIDADE					**73,95**	

03.03.02	88488	SINAPI	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_04/2023						192,30	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"					192,28	192,28	
			QUANTIDADE						**192,30**	
03.03.03	190103	DER.EDF-ES	EMASSAMENTO DE PAREDES E FORROS, COM DUAS DEMAOS DE MASSA ACRILICA PREMIUM, REFERÊNCIA SUVINIL, CORAL OU SHERWIN WILLIAMS OU EQUIVALENTE, INCLUSIVE UMA DEMÃO DE LIQUIDO SELADOR ACRÍLICO, REFERÊNCIA SUVINIL, CORAL OU METALATEX OU EQUIVALENTE						192,30	m2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"					192,28	192,28	
			QUANTIDADE						**192,30**	
03.03.04	100327	SINAPI	RUFO EXTERNO/INTERNO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 26, CORTE DE 33 CM, INCLUSO IÇAMENTO. AF_06/2026						20,70	M
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"	20,70					20,70	
			QUANTIDADE						**20,70**	
03.03.05	90512	DER.EDF-ES	LIMPEZA DE CALHAS E COLETORES (SERVIÇO REALIZADO POR SERVENTE)						1,45	m3
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"	40,91	0,15	0,15		0,92	0,92	
			 	23,35	0,15	0,15		0,53	0,53	
			QUANTIDADE						**1,45**	
03.03.06	94195	SINAPI	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA DE ENCAIXE, TIPO PORTUGUESA, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_06/2026	TAXA(%)					53,95	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 03/24							
			Previsão de 20% das telhas	0,20				154,66		
								70,65		
								7,06		
			   					37,35	53,94	
								269,72		
			QUANTIDADE						**53,95**	
03.04			GRADIL, GUARDA-CORPO E CORRIMÃO							
03.04.01	CPU-093	PRÓPRIO	CORRIMÃO DUPLO EM AÇO GALVANIZADO FIXADO NA PAREDE						54,50	M
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
			FIXAÇÃO NA PAREDE	54,49					54,49	
			QUANTIDADE						**54,50**	
03.04.02	CPU-094	PRÓPRIO	CORRIMÃO DUPLO EM AÇO GALVANIZADO FIXADO NO PISO						15,80	M
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
			FIXAÇÃO NO PISO	15,76					15,76	
			QUANTIDADE						**15,80**	
03.04.03	99842	SINAPI	GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 1,10M, MONTANTES TUBULARES DE 1.1/4 ESPAÇADOS 1,20M, TRAVESSA SUPERIOR DE 1.1/2", GRADIL FORMADO POR TUBOS HORIZONTAIS DE 1" E VERTICAIS DE 3/4", FIXADO COM ADESIVO ESTRUTURAL EPOXI. AF_10/2025_PS						16,10	M
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							

			GUARDA CORPO H=1,10M	4,44					4,44	
			GUARDA CORPO H=1,10M COM GUIA DE BALIZAMENTO	11,63					11,63	
			QUANTIDADE						**16,10**	
03.04.04	CPU-010	PRÓPRIO	GUIA DE BALIZAMENTO H=10CM						11,65	M
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
			GUARDA CORPO H=1,10M COM GUIA DE BALIZAMENTO	11,63					11,63	
			QUANTIDADE						**11,65**	
03.04.05	CPU-095	PRÓPRIO	GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 1,30M, DUPLO CORRIMÃO C/ GUIA DE BALIZAMENTO						19,50	M
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
			GUARDA CORPO H 1,30M COM CORRIMÃO DUPLO	19,47					19,47	
			QUANTIDADE						**19,50**	
03.05			PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS							
03.05.01	CPU-012	PRÓPRIO	ALARME AUDIOVISUAL SEM FIO PARA PCD. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO						2,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
				2,00					2,00	
			QUANTIDADE						**2,00**	
03.05.02	170601	DER.EDF-ES	BARRA DE APOIO RETA, EM AÇO INOX POLIDO AISI 304, COMPRIMENTO 40 CM, CONFORME REQUISITOS DE ACESSIBILIDADE DA NBR 9050 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO						4,00	und
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
				4,00					4,00	
			QUANTIDADE						**4,00**	
03.05.03	170603	DER.EDF-ES	BARRA DE APOIO RETA, EM AÇO INOX POLIDO AISI 304, COMPRIMENTO 80 CM, CONFORME REQUISITOS DE ACESSIBILIDADE DA NBR 9050 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO						6,00	und
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
				6,00					6,00	
			QUANTIDADE						**6,00**	
03.05.04	86938	SINAPI	CUBA DE EMBUTIR OVAL EM LOUÇA BRANCA, 35 X 50 CM OU EQUIVALENTE, INCLUSO VÁLVULA E SIFÃO TIPO GARRAFA EM METAL CROMADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2026						6,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
				6,00					6,00	
			QUANTIDADE						**6,00**	
03.05.05	86900	SINAPI	CUBA DE EMBUTIR RETANGULAR DE AÇO INOXIDÁVEL, 46 X 30 X 12 CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2026						3,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
				3,00					3,00	
			QUANTIDADE						**3,00**	
03.05.06	CPU-013	PRÓPRIO	DISPENSER PARA TOALHA INTERFOLHA -FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO						8,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
				8,00					8,00	
			QUANTIDADE						**8,00**	
03.05.07	80201	DER.EDF-ES	ESPELHO PARA BANHEIROS ESPESSURA 4 MM, INCLUINDO CHAPA COMPENSADA 10 MM, MOLDURA DE ALUMÍNIO EM PERFIL L 3/4", FIXADO COM PARAFUSOS CROMADOS						3,80	m2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"							
			ESPELHO DE CRISTAL NAS DIMENSÕES 35x60, ESP=4mm	2,00	0,35	0,60	0,21		0,42	
			ESPELHO DE CRISTAL NAS DIMENSÕES 50x75, ESP=4mm	6,00	0,50	0,75	0,38		2,25	

			ESPELHO DE CRISTAL NAS DIMENSÕES 70x80, ESP=4mm	2,00		0,70	0,80	0,56	1,12		
			QUANTIDADE						**3,80**		
03.05.08	CPU-018	PRÓPRIO	ESPELHO DE CRISTAL PARA SALA DE BALÉ, ESPESSURA 4MM CORPO INTEIRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO						32,35	M²	
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"								
			ESPELHO DE CRISTAL MODULAR 210×779cm (2×1522 + 3×1576)			7,79	2,10	16,36	16,36		
			ESPELHO DE CRISTAL MODULAR PARA SALA DE AULA, TOTAL 210×380cm			3,80	2,10	7,98	7,98		
			ESPELHO DE CRISTAL MODULAR PARA SALA DE AULA, TOTAL 210×380cm			3,80	2,10	7,98	7,98		
			QUANTIDADE						**32,35**		
03.05.09	96373	SINAPI	INSTALAÇÃO DE REFORÇO METÁLICO EM PAREDE DRYWALL. AF_07/2023					EXTENSÃO TOTAL(M)	82,75	M	
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"								
				39,39	14,97	0,38	2,10	82,73	82,73		
			QUANTIDADE						**82,75**		
03.05.10	86942	SINAPI	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA SUSPENSO, "40 X 30" CM OU EQUIVALENTE, PADRÃO POPULAR, INCLUSO SIFÃO TIPO GARRAFA EM PVC, VÁLVULA E ENGATE FLEXÍVEL 30 CM EM PLÁSTICO E TORNEIRA CROMADA DE MESA, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2026						2,00	UN	
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"								
				2,00					2,00		
			QUANTIDADE						**2,00**		
03.05.11	95544	SINAPI	PAPELEIRA DE PAREDE EM METAL CROMADO SEM TAMPA, INCLUSO FIXAÇÃO. AF_02/2026						2,00	UN	
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"								
				2,00					2,00		
			QUANTIDADE						**2,00**		
03.05.12	CPU-014	PRÓPRIO	PAPELEIRA PLASTICA PRETO TIPO DISPENSER PARA PAPEL HIGIENICO ROLAO -FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO						3,00	UN	
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"								
				3,00					3,00		
			QUANTIDADE						**3,00**		
03.05.13	95547	SINAPI	SABONETEIRA PLÁSTICA TIPO DISPENSER PARA SABONETE LÍQUIDO COM RESERVATÓRIO 800 A 1500 ML, INCLUSO FIXAÇÃO. AF_02/2026						6,00	UN	
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"								
				6,00					6,00		
			QUANTIDADE						**6,00**		
03.05.14	86915	SINAPI	TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2" OU 3/4", PARA LAVATÓRIO, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2026						3,00	UN	
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"								
				3,00					3,00		
			QUANTIDADE						**3,00**		
03.05.15	CPU-016	PRÓPRIO	TORNEIRA DE MESA AUTOMATICA BICA BAIXA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO						8,00	UN	
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"								
				8,00					8,00		
			QUANTIDADE						**8,00**		
03.05.16	95469	SINAPI	BACIA SANITÁRIA EM LOUÇA BRANCA, COM TUBO DE LIGAÇÃO CROMADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2026_PS						2,00	UN	
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"								
				2,00					2,00		

			QUANTIDADE							**2,00**	
03.05.17	95471	SINAPI	BACIA SANITÁRIA EM LOUÇA BRANCA PARA PCD SEM FURO FRONTAL, COM TUBO DE LIGAÇÃO CROMADO, SEM ASSENTO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2026_PS							2,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"	2,00						2,00	
			QUANTIDADE							**2,00**	
03.05.18	100849	SINAPI	ASSENTO SANITÁRIO CONVENCIONAL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2026							2,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"	2,00						2,00	
			QUANTIDADE							**2,00**	
03.05.19	CPU-017	PRÓPRIO	ASSENTO PARA VASO SANITÁRIO PNE COM FURO FRONTAL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							2,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"	2,00						2,00	
			QUANTIDADE							**2,00**	
03.06			JANELAS								
03.06.01	CPU-022	PRÓPRIO	JANELA CAIXILHADA DE MADEIRA ENVERNIZADA COM VIDRO - 100X50CM - 3 FOLHAS							7,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 17/24								
			J01	2,00	1,00	0,50	0,50	2,00			
			J01A	2,00	1,00	0,50	0,50	2,00			
			J02	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00			
			J02A	2,00	1,00	0,60	0,60	2,00			
			QUANTIDADE							**7,00**	
03.06.02	CPU-015	PRÓPRIO	JANELA CAIXILHADA DE MADEIRA ENVERNIZADA COM VIDRO - 140X65CM - 5 FOLHAS							2,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 17/24								
			J03	2,00	1,40	0,65	0,91	2,00			
			QUANTIDADE							**2,00**	
03.06.03	CPU-054	PRÓPRIO	JANELA DE MADEIRA, CORRER, VIDRO INCOLOR 6MM, 2 FOLHAS- FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							5,50	M²
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 17/24								
			J05	1,00	4,06	1,35	5,48	5,48			
			QUANTIDADE							**5,50**	
03.06.04	CPU-053	PRÓPRIO	JANELA DE MADEIRA VIDRO FIXO, VIDRO INCOLOR 6MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							1,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 17/24								
			J06	1,00	4,94	1,35	6,67	1,00			
			QUANTIDADE							**1,00**	
03.06.05	CPU-044	PRÓPRIO	VENEZIANA FIXA DE ALUMÍNIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							1,00	M²
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 17/24								
			J04	1,00	2,00	0,50	1,00	1,00			
			QUANTIDADE							**1,00**	
03.06.06	CPU-098	PRÓPRIO	RESTAURAÇÃO DE JANELA DE MADEIRA, APLICAÇÃO DE RESINA E INSTALAÇÃO DE UM TRINCO							4,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 04-05/24								
			TÉRREO	4,00				4,00			

			QUANTIDADE							**4,00**	
03.06.07	CPU-112	PRÓPRIO	RESTAURAÇÃO DE JANELA DE MADEIRA, APLICAÇÃO DE RESINA E LIXAMENTO							1,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 04-05/24								
			TÉRREO	1,00						1,00	
			QUANTIDADE							**1,00**	
03.06.08	102152	SINAPI	INSTALAÇÃO DE VIDRO LISO INCOLOR, E = 4 MM, EM ESQUADRIA DE MADEIRA, FIXADO COM BAGUETE. AF_11/2025							0,15	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 04-05/24								
			1 PAVIMENTO	2,00				0,07		0,14	
			QUANTIDADE							**0,15**	
03.07			PORTAS/PORTÕES								
03.07.01	71704	DER.EDF-ES	PORTA DE ABRIR TIPO VENEZIANA EM ALUMÍNIO ANODIZADO, LINHA 25, COMPLETA, INCL. PUXADOR COM TRANCA, CAIXILHO, ALIZAR E CONTRAMARCO							0,60	m2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 18-19/24								
			P01	1,00	0,60	1,00	0,60			0,60	
			QUANTIDADE							**0,60**	
03.07.02	CPU-244	PRÓPRIO	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA VERNIZ, MACIÇA, PADRÃO MÉDIO, 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							2,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 18-19/24								
			P02	2,00						2,00	
			QUANTIDADE							**2,00**	
03.07.03	90845	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, MACIÇA (PESADA OU SUPERPESADA), PADRÃO MÉDIO, 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2025							1,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 18-19/24								
			P03	1,00						1,00	
			QUANTIDADE							**1,00**	
03.07.04	CPU-019	Próprio	KIT DE PORTA DE MADEIRA MACIÇA, DE CORRER, INCLUSO VERNIZ, PADRÃO MÉDIO, 90X210CM, ESPESSURA DE 3CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO, COM BARRA PARA PCD E CHAPA DE ANTI-CHOQUE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							1,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 18-19/24								
			P04	1,00						1,00	
			QUANTIDADE							**1,00**	
03.07.05	CPU-020	PRÓPRIO	KIT DE PORTA DE MADEIRA MACIÇA, DE ABRIR, INCLUSO VERNIZ, PADRÃO MÉDIO, 90X210CM, ESPESSURA DE 3CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO, COM BARRA PARA PCD E CHAPA DE ANTI-CHOQUE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							1,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 18-19/24								
			P05	1,00						1,00	
			QUANTIDADE							**1,00**	
03.07.06	CPU-021	PRÓPRIO	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, MACIÇA (PESADA OU SUPERPESADA), PADRÃO MÉDIO, 110X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							2,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 18-19/24								
			P06	2,00						2,00	
			QUANTIDADE							**2,00**	
03.07.07	CPU-047	Próprio	PORTA MADEIRA MACIÇA, 120X230CM, COM BANDEIRA SUPERIOR FIXA COM VIDRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							1,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 18-19/24								
			P08	1,00						1,00	
			QUANTIDADE							**1,00**	

03.07.08	CPU-045	PRÓPRIO	PORTA CAMARÃO DE MADEIRA COM VIDRO NA PARTE SUPERIOR, COM VERNIZ, 140X210CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							4,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 18-19/24								
			P09	4,00						4,00	
			QUANTIDADE							**4,00**	
03.07.09	CPU-048	PRÓPRIO	PORTA MADEIRA MACIÇA, 150X230CM, COM BANDEIRA SUPERIOR COM VIDRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							2,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 18-19/24								
			P10	2,00						2,00	
			QUANTIDADE							**2,00**	
03.07.10	CPU-046	PRÓPRIO	PORTA CAMARÃO DE MADEIRA , COM VERNIZ, 280X210CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							1,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 18-19/24								
			P11	1,00						1,00	
			QUANTIDADE							**1,00**	
03.07.11	CPU-113	PRÓPRIO	RESTAURAÇÃO DE PORTA DE MADEIRA, PREVENDO PINTURA E LIXAMENTO							5,90	M²
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 18-19/24								
				2,00		1,40	2,10	2,94		5,88	
			QUANTIDADE							**5,90**	
03.07.12	61103	DER.EDF-ES	FECHADURA COM MAÇANETA TIPO ALAVANCA E CHAVE COMUM PARA PORTA INTERNA - IMAB, STAN, ALIANÇA OU EQUIVALENTE							1,00	und
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 18-19/24								
				1,00						1,00	
			QUANTIDADE							**1,00**	
03.07.13	102214	SINAPI	PINTURA VERNIZ (INCOLOR) ALQUÍDICO EM MADEIRA, USO INTERNO, 2 DEMÃOS. AF_01/2021							13,65	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 18-19/24								
			PORTA EM MADEIRA SEMI OCA COR NATURAL ENVERNIZADO	P02	2,00		0,70	2,10	1,47	3,68	
			PORTA EM MADEIRA SEMI OCA COR NATURAL ENVERNIZADO	P03	1,00		0,80	2,10	1,68	4,20	
			PORTA EM MADEIRA SEMI OCA COR NATURAL ENVERNIZADO	P06	1,00		1,10	2,10	2,31	5,78	
			Considerando os dois lados mais 50% de acréscimo para alizares/batentes.								
			QUANTIDADE							**13,65**	
03.07.14	102218	SINAPI	PINTURA TINTA DE ACABAMENTO (PIGMENTADA) ESMALTE SINTÉTICO FOSCO EM MADEIRA, 2 DEMÃOS. AF_01/2021							5,80	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 18-19/24								
			PORTA EM MADEIRA MACIÇA COM PINTURA ESMALTE PRETA	P06	1,00		1,10	2,10	2,31	5,78	
			Considerando os dois lados mais 50% de acréscimo para alizares/batentes.								
			QUANTIDADE							**5,80**	
03.08			DIVERSOS								
03.08.01	104658	SINAPI	PISO PODOTÁTIL DE ALERTA OU DIRECIONAL, DE CONCRETO, ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA. AF_03/2024							0,85	M2
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 22-23-24/24								
				13,00	0,25	0,25		0,06		0,81	
			QUANTIDADE							**0,85**	
03.08.02	101094	SINAPI	PISO PODOTÁTIL DE ALERTA OU DIRECIONAL, DE BORRACHA, ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA. AF_02/2026							37,75	M
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 22-23-24/24								
				151,00	0,25					37,75	
			QUANTIDADE							**37,75**	

03.08.03	CPU-051	PRÓPRIO	ADESIVO EM VINIL IMPRESSO COM SIMBOLO S.I.A (CADEIRANTE) MEDINDO (1,20 X 0,80)M COM LAMINACAO TRANSPARENTE - FORNECIMENTO E INSTALACAO		2,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 22-23-24/24	2,00	2,00	
			QUANTIDADE		**2,00**	
03.08.04	CPU-049	PRÓPRIO	LETREIRO - LETRA EM CAIXA , H= 55CM EM ACM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		13,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 22-23-24/24			
			CASA DA CULTURA	13,00	13,00	
			QUANTIDADE		**13,00**	
03.08.05	CPU-059	PRÓPRIO	SIMBOLO DE BEIJA-FLOR E AÇO INOX COM CORTE A LAISER		1,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 22-23-24/24	1,00	1,00	
			QUANTIDADE		**1,00**	
03.08.06	CPU-050	PRÓPRIO	ELEVADOR PARA 3 ANDARES COM ABERTURA FRONTAL E TRAZEIRA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		1,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 22-23-24/24	1,00	1,00	
			QUANTIDADE		**1,00**	
03.08.07	CPU-056	PRÓPRIO	PLACA DE SINALIZAÇÃO INDICATIVA EXCLUSIVO CADEIRANTE 15X15 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		1,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 22-23-24/24	1,00	1,00	
			QUANTIDADE		**1,00**	
03.08.08	CPU-057	PRÓPRIO	PLACA DE SINALIZAÇÃO INDICATIVA SANITÁRIO PCD FEM. E MASC. 20X15 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		2,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 22-23-24/24	2,00	2,00	
			QUANTIDADE		**2,00**	
03.08.09	CPU-058	PRÓPRIO	PLACA DE SINALIZAÇÃO INDICATIVA BRAILLE 20X8 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		11,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 22-23-24/24	11,00	11,00	
			QUANTIDADE		**11,00**	
03.08.10	CPU-060	PRÓPRIO	PLACA SINALIZAÇÃO 10X3 CURVA PARA CORRIMÃO-ELEVAÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		8,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 22-23-24/24	8,00	8,00	
			QUANTIDADE		**8,00**	
03.08.11	CPU-011	PRÓPRIO	SINALIZADOR FOTOLUMINESCENTE 7X3CM CANTONEIRA PARA DEGRAUS DE ESCADA		62,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01" - Prancha 22-23-24/24	62,00	62,00	
			QUANTIDADE		**62,00**	
03.08.12	CPU-061	PRÓPRIO	INTALAÇÃO DE CADEIRA/ POLTRONA OBESO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		2,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"			

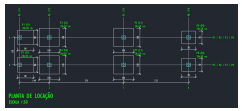
				2,00		2,00	
			QUANTIDADE			**2,00**	
03.08.13	CPU-003	PRÓPRIO	REALOCAÇÃO E REFORMA DE POLTRONA DE AUDITÓRIO, HIGIENIZAÇÃO E PRODUTO IMPERMEZABILIZANTE			118,00	UN
			Conforme projeto Arquitetônico "ARQ-PE-STR730-CSCT-012025-R01"	118,00		118,00	
			QUANTIDADE			**118,00**	
04			ACÚSTICO				
04.01	CPU-090	PRÓPRIO	PORTA ACÚSTICA DE MADEIRA COM BARRA ANTIPÂNICO 1,20X1,90M STC 35DB			2,00	UN
			Conforme projeto Acústico "ACU-PE-STR730-CSCT-012025-R00-01-20	2,00		2,00	
			QUANTIDADE			**2,00**	
04.02	CPU-118	PRÓPRIO	PAREDE ACÚSTICA DE MADEIRA PERFURADA- FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			90,00	M²
			Conforme projeto Acústico "ACU-PE-STR730-CSCT-012025-R00-01-20				
			PAREDE 1		65,00	65,00	
			PAREDE 2		25,00	25,00	
			QUANTIDADE			**90,00**	
04.03	CPU-119	PRÓPRIO	PAREDE ACÚSTICA COM ISOLAMENTO TIPO CASCA DE OVO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			15,00	M²
			Conforme projeto Acústico "ACU-PE-STR730-CSCT-012025-R00-01-20				
			PAREDE 3		15,00	15,00	
			QUANTIDADE			**15,00**	
04.04	CPU-120	PRÓPRIO	FORRO DE GESSO PERFURADO COM ISOLAMENTO ACÚSTICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			194,00	M²
			Conforme projeto Acústico "ACU-PE-STR730-CSCT-012025-R00-01-20				
			FORRO 1		182,00	182,00	
			FORRO 3		12,00	12,00	
			QUANTIDADE			**194,00**	
04.05	96113	SINAPI	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES COMERCIAIS. AF_08/2023_PS			100,00	M2
			Conforme projeto Acústico "ACU-PE-STR730-CSCT-012025-R00-01-20				
			FORRO 2		100,00	100,00	
			QUANTIDADE			**100,00**	
04.06	CPU-114	PRÓPRIO	CARPETE ACÚSTICO, FORRÇÃO PARA PISO E PAREDE EM ROLO			112,00	M²
			Conforme projeto Acústico "ACU-PE-STR730-CSCT-012025-R00-01-20				
					112,00	112,00	
			QUANTIDADE			**112,00**	
05			ÁUDIO E VIDEO				
05.01			CABINE TÉCNICA				
05.01.01	CPU-175	PRÓPRIO	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS - QDC.1			1,00	UN
			Quadro DIM de distribuição de circuitos de 12 posições com 1 disjuntor tripolar de 63A, 1 disjuntor tripolar de 32A, 4 DPS Classe II, 1 disjuntor bipolar de 32A, 4 disjuntores bipolar de 16A, quadro montado segundo as normas ABNT.	1,00		1,00	
			QUANTIDADE			**1,00**	
05.02			PALCO				

05.02.01	CPU-188	PRÓPRIO	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS - QDC.4	1,00	UN
			Quadro DIM de distribuição de circuitos de 12 posições com 1 disjuntor tripolar de 16A, 1 disjuntor tripolar de 10A, 3 DPS Classe II, 3 disjuntores bipolar de 10A, quadro montado segundo as normas ABNT. 1,00	1,00	
			QUANTIDADE	**1,00**	
05.03			CABOS		
05.03.01	CPU-189	PRÓPRIO	CABO DE REDE CAT6 COM 2 CONECTORES RJ45 MP - 5M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	3,00	UN
			Cabo CAT6 - 5m RJ45 MP - RJ45 MP 3,00	3,00	
			QUANTIDADE	**3,00**	
05.03.02	CPU-190	PRÓPRIO	CABO DE REDE CAT6 COM 2 CONECTORES RJ45 MP - 15M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	1,00	UN
			Cabo CAT6 - 15m RJ45 MP - RJ45 MP 1,00	1,00	
			QUANTIDADE	**1,00**	
05.03.03	CPU-191	PRÓPRIO	CABO DE LINHA BALANCEADO 2X0,30MM² COM CONECTORES XLR 3P FP E XLR 3P MC - 35M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	2,00	UN
			Cabo balanceado 2x0,30mm² + bld - 35m XLR 3P FP - XLR 3P MC 2,00	2,00	
			QUANTIDADE	**2,00**	
05.03.04	CPU-192	PRÓPRIO	CABO DE LINHA ESTÉREO 2X0,24MM² COM CONECTORES P2 ST MP E 2 XLR 3P FP - 5M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	2,00	UN
			Cabo Estéreo 2x0,24mm² + bld - 5 m 1 P2 ST MP - 2 XLR 3P FP 2,00	2,00	
			QUANTIDADE	**2,00**	
05.03.05	CPU-193	PRÓPRIO	CABO DE LINHA BALANCEADO 2X0,30MM² COM CONECTORES XLR 3P FP E XLR 3P MC - 2M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	4,00	UN
			Cabo balanceado 2x0,30mm² + bld – 2m XLR 3P FP - XLR 3P MC 4,00	4,00	
			QUANTIDADE	**4,00**	
05.03.06	CPU-194	PRÓPRIO	CABO DE LINHA BALANCEADO 2X0,30MM² COM CONECTORES P2 ST E P10 MP - 5M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	2,00	UN
			Cabo balanceado 2x0,30mm² + bld - 5m P2 ST - P10 MP 2,00	2,00	
			QUANTIDADE	**2,00**	
05.03.07	CPU-195	PRÓPRIO	CABO DE LINHA/MICROFONE BALANCEADO 2X0,30MM² COM CONECTORES XLR 3P FP E XLR 3P MP - 5M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	6,00	UN
			Cabo balanceado 2x0,30mm² + bld - 5m XLR 3P FP - XLR 3P MP 2,00	2,00	
			Cabo balanceado 2x0,30mm² + bld - 5m XLR 3P FP - XLR 3P MP 4,00	4,00	
			QUANTIDADE	**6,00**	

05.03.08	CPU-196	PRÓPRIO	MULTICABO BALANCEADO 12X2X0,30MM² COM CONECTORES 8 XLR 3P MP , 4 XLR 3P FC, 2 XLR 3P FP, 2 XLR 3P MC - 40M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			2,00	UN
			Multicabo Balanceado 12x2x0,30mm² + bld - 40 m 8 XLR 3P MP - 4 XLR 3P FC 2 XLR 3P FP - 2 XLR 3P MC	2,00		2,00	
			QUANTIDADE			**2,00**	
05.03.09	CPU-197	PRÓPRIO	CABO BICOLOR 2X1,5MM² - 2M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			1,00	UN
			Cabo Bicolor 2x1,5mm² - 2m Nada – Nada	1,00		1,00	
			QUANTIDADE			**1,00**	
05.03.10	CPU-198	PRÓPRIO	CABO DE VÍDEO HDMI 2.0 HD 4K@50/60 3D COM 2 CONECTORES HDMI MP - 0,5M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			2,00	UN
			Cabo HDMI 2.0 HD 4K@50/60 3D - 0,5m HDMI MP - HDMI MP	2,00		2,00	
			QUANTIDADE			**2,00**	
05.03.11	CPU-199	PRÓPRIO	CABO DE VÍDEO HDMI 2.0 HD 4K@50/60 3D COM 2 CONECTORES HDMI MP - 5M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			1,00	UN
			Cabo HDMI 2.0 HD 4K@50/60 3D – 5m HDMI MP - HDMI MP	1,00		1,00	
			QUANTIDADE			**1,00**	
05.03.12	CPU-200	PRÓPRIO	CABO DE VÍDEO RG06 COM 2 CONECTORES BNC MP - 15M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			1,00	UN
			Cabo RG06 - 15m BNC MP - BNC MP	1,00		1,00	
			QUANTIDADE			**1,00**	
06			CENOTÉCNICO				
06.01	CPU-205	PRÓPRIO	PISO LINÓLEO - LINÓLEO DUPLA FACE (CINZA E PRETA) EM PVC.			63,00	M²
			Conforme projeto de Cenotécnico "CEN-PE-STR730-CSCT-012025-R00-01-20"				
			PISO LINÓLEO		63,00	63,00	
			QUANTIDADE			**63,00**	
06.02	CPU-116	PRÓPRIO	PISO DE MADEIRA, SOBRE VIGOTAS DE MADEIRA FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			51,00	M²
			Conforme projeto de Cenotécnico "CEN-PE-STR730-CSCT-012025-R00-01-20"				
			PISO EM TÁBUA		51,00	51,00	
			QUANTIDADE			**51,00**	
06.03	96368	SINAPI	PAREDE COM SISTEMA EM CHAPAS DE GESSO PARA DRYWALL, USO INTERNO COM DUAS FACES DUPLAS E ESTRUTURA METÁLICA COM GUIAS DUPLAS, SEM VÃOS. AF_07/2023_PS			26,00	M2
			Conforme projeto de Cenotécnico "CEN-PE-STR730-CSCT-012025-R00-01-20"				
			PAREDE EM DRYWALL		26,00	26,00	
			QUANTIDADE			**26,00**	
06.04	CPU-204	PRÓPRIO	ESCADA TÉCNICA - ESCADA TÉCNICA DE ACESSO A PASSARELA DE PLATEIA COM ESCADA DE MARINHEIRO E LINHA DE VIDA.			1,00	UN
			Conforme projeto de Cenotécnico "CEN-PE-STR730-CSCT-012025-R00-01-20"				
				1,00		1,00	

			QUANTIDADE			**1,00**	
06.05	CPU-117	PRÓPRIO	PASSARELA METÁLICA DE PLATÉIA PARA SERVIÇOS- FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			9,50	M
			Conforme projeto de Cenotécnico "CEN-PE-STR730-CSCT-012025-R00-01-20"				
			PASSARELA DE PLATÉIA		9,50	9,50	
			QUANTIDADE			**9,50**	
06.06	CPU-115	PRÓPRIO	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 12/16 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025			1,00	UN
			Conforme projeto de Cenotécnico "CEN-PE-STR730-CSCT-012025-R00-01-20"				
			QUADRO DE LUZ COM DISJUNTORES	1,00		1,00	
			QUANTIDADE			**1,00**	
07			ILUMINAÇÃO CÊNICA				
07.01			INFRAESTRUTURA				
07.01.01	CPU-221	PRÓPRIO	ELETROCALHA LISA (100X50)MM EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO #22, INCLUSIVE TAMPA DE ENCAIXE, SEPTO DIVISOR, FIXAÇÃO SUPERIOR, CONEXÕES E ACESSÓRIOS			50,00	M
			Conforme projeto de Iluminação Cênica "ILU-PE-STR730-CSCT-012025-R00"				
			Eletrocalha horizontal, vertical, respectivamente, 100x50mm galvanizada e lisa com tampa. Inclui suportes fixados em forro, talas, curvas e acessórios.		50,00	50,00	
			QUANTIDADE			**50,00**	
07.01.02	CPU-222	PRÓPRIO	ELETROCALHA LISA (50X50)MM EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO #22, INCLUSIVE TAMPA DE ENCAIXE, SEPTO DIVISOR, FIXAÇÃO SUPERIOR, CONEXÕES E ACESSÓRIOS			60,00	M
			Conforme projeto de Iluminação Cênica "ILU-PE-STR730-CSCT-012025-R00"				
			Eletrocalha horizontal, vertical, respectivamente, 50x50mm galvanizada e lisa com tampa. Inclui suportes fixados em forro, talas, curvas e acessórios.		60,00	60,00	
			QUANTIDADE			**60,00**	
07.01.03	CPU-225	PRÓPRIO	PERFILADO LISO (38X38)MM EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO #22, INCLUSIVE TAMPA DE ENCAIXE, FIXAÇÃO SUPERIOR, CONEXÕES E ACESSÓRIOS			25,00	M
			Conforme projeto de Iluminação Cênica "ILU-PE-STR730-CSCT-012025-R00"				
			Perfilado horizontal, vertical, respectivamente, 38x38mm galvanizada e lisa com tampa. Inclui suportes fixados em forro, talas, curvas e acessórios.		25,00	25,00	
			QUANTIDADE			**25,00**	
07.01.04	CPU-226	PRÓPRIO	CAIXA 4"X2" COM CONECTOR DMX XLR 3P			4,00	UN
			Conforme projeto de Iluminação Cênica "ILU-PE-STR730-CSCT-012025-R00"				
			Caixa 2x4 com conector DMX XLR 3P.	4,00		4,00	
			QUANTIDADE			**4,00**	
07.01.05	CPU-227	PRÓPRIO	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS - QDC.3			1,00	UN
			Conforme projeto de Iluminação Cênica "ILU-PE-STR730-CSCT-012025-R00"				
			Quadro DIM de distribuição de circuitos de 12 posições com 1 disjuntor tripolar de 32A, 1 disjuntor tripolar de 16A, 3 DPS Classe II, 3 disjuntor bipolar de 16A, 2 disjuntores bipolar de 10A, quadro montado segundo as normas ABNT.	1,00		1,00	
			QUANTIDADE			**1,00**	
07.02			CABOS				
07.02.01	CPU-228	PRÓPRIO	CABO DMX 2X0,30MM² COM CONECTORES XLR M 3P PLUG E XLR F 3P PLUG - 2,0M			22,00	UN
			Conforme projeto de Iluminação Cênica "ILU-PE-STR730-CSCT-012025-R00"				
			CABO DMX 2x0,30mm²+BLD - 2,0m XLR M 3P PLUG - XLR F 3P PLUG	22,00		22,00	
			QUANTIDADE			**22,00**	
07.02.02	CPU-229	PRÓPRIO	CABO DMX 2X0,30MM² COM CONECTORES XLR M 3P PLUG - XLR F 3P PLUG – 5,0M			10,00	UN

			Conforme projeto de Iluminação Cênica "ILU-PE-STR730-CSCT-012025-R00" CABO DMX 2x0,30mm²+BLD – 5,0m XLR M 3P PLUG - XLR F 3P PLUG	10,00		10,00	
			QUANTIDADE			**10,00**	
07.02.03	CPU-230	PRÓPRIO	CABO DMX 2X0,30MM² COM CONECTORES XLR M 3P PLUG E XLR F 3P PAINEL (VARA - CAIXA DMX) – 15,0M			2,00	UN
			Conforme projeto de Iluminação Cênica "ILU-PE-STR730-CSCT-012025-R00" CABO DMX 2x0,30mm²+BLD - 15,0m XLR M 3P PLUG - XLR F 3P PAINEL (VARA - CAIXA DMX)	2,00		2,00	
			QUANTIDADE			**2,00**	
07.02.04	CPU-231	PRÓPRIO	CABO DMX 2X0,30MM² COM CONECTORES XLR M 3P PLUG E XLR F 3P PAINEL (VARA - CAIXA DMX) – 30,0M			5,00	UN
			Conforme projeto de Iluminação Cênica "ILU-PE-STR730-CSCT-012025-R00" CABO DMX 2x0,30mm²+BLD - 30,0m XLR M 3P PLUG - XLR F 3P PAINEL (VARA - CAIXA DMX)	5,00		5,00	
			QUANTIDADE			**5,00**	
07.02.05	CPU-232	PRÓPRIO	CABO PP 2X4,0MM² COM CONECTORES BORNE E 2TOMADAS 2P+T/10A (VARA - CAIXA ABS) - 15M			1,00	UN
			Conforme projeto de Iluminação Cênica "ILU-PE-STR730-CSCT-012025-R00" 2x CABO PP 2x4,0mm² + TERRA - 15m BORNE - 2x TOMADA NBR 2P+T/10A (VARA - CAIXA ABS)	1,00		1,00	
			QUANTIDADE			**1,00**	
07.02.06	CPU-233	PRÓPRIO	CABO PP 2X4,0MM² COM CONECTORES BORNE E 2TOMADAS 2P+T/10A (VARA - CAIXA ABS) - 30M			2,00	UN
			Conforme projeto de Iluminação Cênica "ILU-PE-STR730-CSCT-012025-R00" 2x CABO PP 2x4,0mm² + TERRA – 30m BORNE - 2x TOMADA NBR 2P+T/10A (VARA - CAIXA ABS)	2,00		2,00	
			QUANTIDADE			**2,00**	
07.02.07	CPU-234	PRÓPRIO	CABO PP 3X1,5MM² COM CONECTORES PLUG MACHO 2P+T/10A E PLUG FÊMEA 2P+T/10 - 5M			30,00	UN
			Conforme projeto de Iluminação Cênica "ILU-PE-STR730-CSCT-012025-R00" CABO PP 3x1,5mm² - 5m PLUG MACHO NBR 2P+T/10A - PLUG FÊMEA NBR 2P+T/10	30,00		30,00	
			QUANTIDADE			**30,00**	
07.02.08	CPU-235	PRÓPRIO	CABO DE ENERGIA 2X1,5MM² COM 2 CONECTORES BORNE - 15,0M			1,00	UN
			Conforme projeto de Iluminação Cênica "ILU-PE-STR730-CSCT-012025-R00" 3x CABO 2x1,5mm² + TERRA - 15m BORNE - BORNE	1,00		1,00	
			QUANTIDADE			**1,00**	
07.02.09	CPU-236	PRÓPRIO	CABO DE ENERGIA 2X1,5MM² COM 2 CONECTORES BORNE - 30,0M			5,00	UN
			Conforme projeto de Iluminação Cênica "ILU-PE-STR730-CSCT-012025-R00" CABO 2x1,5mm² + TERRA - 30m BORNE - BORNE	5,00		5,00	
			QUANTIDADE			**5,00**	
08			ESTRUTURA DE CONCRETO				
08.01			ESCADA EXTERNA				
08.01.01			FUNDAÇÃO				
08.01.01.01	99059	SINAPI	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_03/2024			19,05	M
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01/03	2,00	9,51	19,02	

												
			QUANTIDADE								**19,05**	
08.01.01.02	96523	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_01/2024								14,55	M3
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01/03									
			SAPATA S1=S5	2,00	1,00	1,00	1,55		1,55	3,10		
			SAPATA S2=S3=S6=S7	4,00	1,20	1,20	1,55		2,23	8,93		
			SAPATA S4=S8	2,00	0,90	0,90	1,55		1,26	2,51		
			QUANTIDADE								**14,55**	
08.01.01.03	101585	SINAPI	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO CONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M. AF_01/2026								18,80	M2
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01/03									
			SAPATA S1=S5	2,00	1,00	1,00	1,55	2,00		4,00		
			SAPATA S2=S3=S6=S7	4,00	1,20	1,20	1,55	2,88		11,52		
			SAPATA S4=S8	2,00	0,90	0,90	1,55	1,62		3,24		
			QUANTIDADE								**18,80**	
08.01.01.04	96527	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA VIGA BALDRAME OU SAPATA CORRIDA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_01/2024								3,80	M3
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01/03									
			VB01 A VB06		21,02	0,40	0,45		3,78	3,78		
			QUANTIDADE								**3,80**	
08.01.01.05	97084	SINAPI	COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM COMPACTADOR DE SOLOS TIPO PLACA VIBRATÓRIA. AF_09/2021								10,50	M2
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01/03									
			SAPATA S1=S5	2,00	0,80	0,80	1,55	0,64		1,28		
			SAPATA S2=S3=S6=S7	4,00	1,00	1,00	1,55	1,00		4,00		
			SAPATA S4=S8	2,00	0,70	0,70	1,55	0,49		0,98		
			VB01 A VB06		21,02	0,20	0,45	4,20		4,20		
			QUANTIDADE								**10,50**	
08.01.01.06	40206	DER.EDF-ES	FÔRMA DE TÁBUA DE MADEIRA DE 2.5 X 30.0 CM PARA FUNDAÇÕES, LEVANDO-SE EM CONTA A UTILIZAÇÃO 5 VEZES (INCLUIDO O MATERIAL, CORTE, MONTAGEM, ESCORAMENTO E DESFORMA)								34,85	m2
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01/03									
			FÔRMA SAPATA					14,00		14,00		
			FÔRMA VIGA BALDRAME					20,82		20,82		
			QUANTIDADE								**34,85**	
08.01.01.07	96619	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_01/2024								10,50	M2
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 02/03									
			SAPATA S1=S5	2,00	0,80	0,80	1,55	0,64		1,28		
			SAPATA S2=S3=S6=S7	4,00	1,00	1,00	1,55	1,00		4,00		
			SAPATA S4=S8	2,00	0,70	0,70	1,55	0,49		0,98		
			VB01 A VB06		21,02	0,20	0,45	4,20		4,20		
			QUANTIDADE								**10,50**	
08.01.01.08	1116264	DNIT	CONCRETO PARA BOMBEAMENTO FCK = 30 MPA - CONFECÇÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 40 M³/H - AREIA E BRITA COMERCIAIS								4,85	m³
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01-02/03									
			SAPATA						3,13	3,13		
			VIGA BALDRAME						1,68	1,68		

			QUANTIDADE									**4,85**	
08.01.01.09	1107860	DNIT	LANÇAMENTO MECÂNICO DE CONCRETO COM BOMBA LANÇA SOBRE CHASSI COM CAPACIDADE DE 50 M³/H - CONFECÇÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 40 M³/H									4,85	m³
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01-02/03										
			SAPATA								3,13	3,13	
			VIGA BALDRAME								1,68	1,68	
			QUANTIDADE									**4,85**	
08.01.01.10	1100657	DNIT	ADENSAMENTO DE CONCRETO POR VIBRADOR DE IMERSÃO									4,85	m³
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01-02/03										
			SAPATA								3,13	3,13	
			VIGA BALDRAME								1,68	1,68	
			QUANTIDADE									**4,85**	
08.01.01.11	98557	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS. AF_09/2023									57,75	M2
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 02/03										
			SAPATA S1=S5	2,00	0,80	0,80	0,50	2,24				4,48	
			SAPATA S2=S3=S6=S7	4,00	1,00	1,00	0,50	3,00				12,00	
			SAPATA S4=S8	2,00	0,70	0,70	0,50	1,89				3,78	
			SAPATA S1=S5	2,00	0,80	0,80	1,00	3,20				6,40	
			SAPATA S2=S3=S6=S7	4,00	1,00	1,00	1,00	4,00				16,00	
			SAPATA S4=S8	2,00	0,70	0,70	1,00	2,80				5,60	
			VB01 A VB06	1,00	21,02	0,20	0,45	9,46				9,46	
			QUANTIDADE									**57,75**	
08.01.01.12	407819	DNIT	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO								**PESO(KG)**	111,90	kg
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01-02/03										
			SAPATA								45,70	45,70	
			VIGA BALDRAME								66,20	66,20	
			QUANTIDADE									**111,90**	
08.01.01.13	407820	DNIT	ARMAÇÃO EM AÇO CA-60 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO								**PESO(KG)**	24,00	kg
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01-02/03										
			SAPATA								0,00	0,00	
			VIGA BALDRAME								24,00	24,00	
			QUANTIDADE									**24,00**	
08.01.01.14	104737	SINAPI	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM PLACA VIBRATÓRIA. AF_08/2023									17,25	M3
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01-02/03										
			Vol. Escavado								22,60		
			Vol. Concreto								4,85		
			Vol. Lastro								0,53		
			Vol. Reaterro = (Vol.Escavado - Vol. Concreto-Vol.Lastro)								17,23	17,23	
			QUANTIDADE									**17,25**	
08.01.01.15	30304	DER.EDF-ES	ÍNDICE DE PREÇO PARA REMOÇÃO DE ENTULHO DECORRENTE DA EXECUÇÃO DE OBRAS (CLASSE A CONAMA - NBR 10.004 - CLASSE II-B), INCLUINDO ALUGUEL DA CAÇAMBA, CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA EM ÁREA LICENCIADA	**Empol.**								6,35	m3
			Conforme necessidades da obra:	1,30									
											4,85	6,31	
			QUANTIDADE									**6,35**	
08.01.02			SUPER ESTRUTURA										
08.01.02.01	40337	DER.EDF-ES	FÔRMA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA 12MM PARA ESTRUTURA EM GERAL, 5 REAPROVEITAMENTOS, REFORÇADA COM SARRAFOS DE MADEIRA 2.5X10CM (INCL MATERIAL, CORTE, MONTAGEM, ESCORAS EM EUCALIPTO E DESFORMA)									52,10	m2

			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 03/03				
			ESCADA	25,89		25,89	
			PILAR	21,06		21,06	
			VIGA	5,12		5,12	
						0,00	
			QUANTIDADE			**52,10**	
08.01.02.02	1116264	DNIT	CONCRETO PARA BOMBEAMENTO FCK = 30 MPA - CONFECÇÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 40 M³/H - AREIA E BRITA COMERCIAIS			4,60	m³
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 02-03/03				
			ESCADA		3,02	3,02	
			PILAR		1,05	1,05	
			VIGA		0,52	0,52	
			QUANTIDADE			**4,60**	
08.01.02.03	1107860	DNIT	LANÇAMENTO MECÂNICO DE CONCRETO COM BOMBA LANÇA SOBRE CHASSI COM CAPACIDADE DE 50 M³/H - CONFECÇÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 40 M³/H			4,60	m³
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 02-03/03				
			ESCADA		3,02	3,02	
			PILAR		1,05	1,05	
			VIGA		0,52	0,52	
			QUANTIDADE			**4,60**	
08.01.02.04	1100657	DNIT	ADENSAMENTO DE CONCRETO POR VIBRADOR DE IMERSÃO			4,60	m³
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 02-03/03				
			ESCADA		3,02	3,02	
			PILAR		1,05	1,05	
			VIGA		0,52	0,52	
			QUANTIDADE			**4,60**	
08.01.02.05	407819	DNIT	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO		**PESO(KG)**	223,20	kg
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 02-03/03				
			ESCADA		113,10	113,10	
			PILAR		83,80	83,80	
			VIGA		26,30	26,30	
			QUANTIDADE			**223,20**	
08.01.02.06	407820	DNIT	ARMAÇÃO EM AÇO CA-60 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO		**PESO(KG)**	37,20	kg
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 02-03/03				
			ESCADA		2,70	2,70	
			PILAR		26,80	26,80	
			VIGA		7,70	7,70	
			QUANTIDADE			**37,20**	
08.02			REFORÇO PARA ABERTURA DE VÃOS E PORTAS				
08.02.01	40337	DER.EDF-ES	FÔRMA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA 12MM PARA ESTRUTURA EM GERAL, 5 REAPROVEITAMENTOS, REFORÇADA COM SARRAFOS DE MADEIRA 2.5X10CM (INCL MATERIAL, CORTE, MONTAGEM, ESCORAS EM EUCALIPTO E DESFORMA)			13,70	m2
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01/01				
			PILAR	8,93		8,93	
			VIGA VAI	2,03		2,03	
			VIGA VBI	2,72		2,72	
			QUANTIDADE			**13,70**	
08.02.02	1116264	DNIT	CONCRETO PARA BOMBEAMENTO FCK = 30 MPA - CONFECÇÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 40 M³/H - AREIA E BRITA COMERCIAIS			0,75	m³
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01/01				
			PILAR		0,42	0,42	
			VIGA VAI		0,12	0,12	

			VIGA VBI				0,20	0,20		
			QUANTIDADE					**0,75**		
08.02.03	1107860	DNIT	LANÇAMENTO MECÂNICO DE CONCRETO COM BOMBA LANÇA SOBRE CHASSI COM CAPACIDADE DE 50 M³/H - CONFECÇÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 40 M³/H					0,75		m³
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01/01							
			PILAR				0,42	0,42		
			VIGA VAI				0,12	0,12		
			VIGA VBI				0,20	0,20		
			QUANTIDADE					**0,75**		
08.02.04	1100657	DNIT	ADENSAMENTO DE CONCRETO POR VIBRADOR DE IMERSÃO					0,75		m³
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01/01							
			PILAR				0,42	0,42		
			VIGA VAI				0,12	0,12		
			VIGA VBI				0,20	0,20		
			QUANTIDADE					**0,75**		
08.02.05	407819	DNIT	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO				**PESO(KG)**	57,50		kg
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01/01							
			PILAR				33,50	33,50		
			VIGA VAI				11,30	11,30		
			VIGA VBI				12,70	12,70		
			QUANTIDADE					**57,50**		
08.02.06	407820	DNIT	ARMAÇÃO EM AÇO CA-60 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO				**PESO(KG)**	16,60		kg
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01/01							
			PILAR				11,10	11,10		
			VIGA VAI				2,30	2,30		
			VIGA VBI				3,20	3,20		
			QUANTIDADE					**16,60**		
08.03			TORRE ELEVADOR							
08.03.01			FUNDAÇÃO							
08.03.01.01	40263	DER-ES ROD	ESCAVAÇÃO MANUAL EM MAT. 1ª CAT. H= 3,00 A 4,50 M COM ESGOTAMENTO					5,95		M3
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01/05							
			Vol. Concreto				5,91	5,91		
			QUANTIDADE					**5,95**		
08.03.01.02	CPU-240	PRÓPRIO	ENCAMISAMENTO DE TUBULÃO COM TUBO DE CONCRETO (MANILHA), DIÂMETRO 90CM, INCLUSIVE TRANSPORTE E FORNECIMENTO					2,00		M
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01/05							
				2,00				2,00		
			QUANTIDADE					**2,00**		
08.03.01.03	96527	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA VIGA BALDRAME OU SAPATA CORRIDA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_01/2024					0,85		M3
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01/05							
			VB1	1,49	0,50	0,55	0,41	0,41		
			VB2	1,49	0,50	0,55	0,41	0,41		
			QUANTIDADE					**0,85**		
08.03.01.04	97084	SINAPI	COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM COMPACTADOR DE SOLOS TIPO PLACA VIBRATÓRIA. AF_09/2021					3,65		M2
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01/05							

			Laje Fundo		1,94	1,88		3,65		3,65		
			QUANTIDADE							**3,65**		
08.03.01.05	97087	SINAPI	CAMADA SEPARADORA PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, EM LONA PLÁSTICA. AF_09/2021							3,65		M2
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01/05									
			Laje Fundo		1,94	1,88		3,65		3,65		
			QUANTIDADE							**3,65**		
08.03.01.06	40206	DER.EDF-ES	FÔRMA DE TÁBUA DE MADEIRA DE 2.5 X 30.0 CM PARA FUNDAÇÕES, LEVANDO-SE EM CONTA A UTILIZAÇÃO 5 VEZES (INCLUIDO O MATERIAL, CORTE, MONTAGEM, ESCORAMENTO E DESFORMA)							7,80		m2
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 04/05 e 05/05									
			Laje Fundo					0,76		0,76		
			Viga Baldrame					7,02		7,02		
			QUANTIDADE							**7,80**		
08.03.01.07	95241	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_01/2024							4,55		M2
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 04-05/05									
			Laje Fundo		1,94	1,88		3,65		3,65		
			Viga Baldrame	2,00	1,49	0,30	0,55	0,45		0,89		
			QUANTIDADE							**4,55**		
08.03.01.08	1116264	DNIT	CONCRETO PARA BOMBEAMENTO FCK = 30 MPA - CONFECÇÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 40 M³/H - AREIA E BRITA COMERCIAIS							7,10		m³
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01-04-05/05									
			Tubulão						5,91	5,91		
			Laje Fundo						0,36	0,36		
			Viga Baldrame						0,81	0,81		
			QUANTIDADE							**7,10**		
08.03.01.09	1107860	DNIT	LANÇAMENTO MECÂNICO DE CONCRETO COM BOMBA LANÇA SOBRE CHASSI COM CAPACIDADE DE 50 M³/H - CONFECÇÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 40 M³/H							7,10		m³
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01-04-05/05									
			Tubulão						5,91	5,91		
			Laje Fundo						0,36	0,36		
			Viga Baldrame						0,81	0,81		
			QUANTIDADE							**7,10**		
08.03.01.10	1100657	DNIT	ADENSAMENTO DE CONCRETO POR VIBRADOR DE IMERSÃO							7,10		m³
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01-04-05/05									
			Tubulão						5,91	5,91		
			Laje Fundo						0,36	0,36		
			Viga Baldrame						0,81	0,81		
			QUANTIDADE							**7,10**		
08.03.01.11	98557	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS. AF_09/2023							4,35		M2
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 04-05/05									
			Laje Fundo		1,94	1,88	0,10	0,76		0,76		
			Viga Baldrame	2,00	1,49	0,30	0,50	1,79		3,58		
			QUANTIDADE							**4,35**		
08.03.01.12	407819	DNIT	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO						**PESO(KG)**	154,50		kg
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01-04-05/05									
			Tubulão						81,90	81,90		
			Laje Fundo						0,00	0,00		

			Viga Baldrame							72,60	72,60	
			QUANTIDADE								**154,50**	
08.03.01.13	407820	DNIT	ARMAÇÃO EM AÇO CA-60 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO							**PESO(KG)**	31,70	kg
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 01-04-05/05									
			Tubulão							0,00	0,00	
			Laje Fundo							21,00	21,00	
			Viga Baldrame							10,70	10,70	
			QUANTIDADE								**31,70**	
08.03.01.14	101585	SINAPI	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO CONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M. AF_01/2026								9,10	M2
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R02" - Prancha 01/05									
				2,00	1,60	1,42			4,54		9,09	
			QUANTIDADE								**9,10**	
08.03.01.15	30304	DER.EDF-ES	ÍNDICE DE PREÇO PARA REMOÇÃO DE ENTULHO DECORRENTE DA EXECUÇÃO DE OBRAS (CLASSE A CONAMA - NBR 10.004 - CLASSE II-B), INCLUINDO ALUGUEL DA CAÇAMBA, CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA EM ÁREA LICENCIADA	**Empol.**							8,85	m3
			Conforme necessidades da obra:	1,30								
			Bota-Fora Tubulão							5,95	7,74	
			Bota-Fora Viga Baldrame							0,85	1,11	
			QUANTIDADE								**8,85**	
08.03.02			PAREDE DE CONCRETO - CONTENÇÃO									
08.03.02.01	100341	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA CORTINA DE CONTENÇÃO, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 18 MM, 10 UTILIZAÇÕES. AF_11/2024								15,05	M2
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R02" - Prancha 03/05									
			Parede de concreto						15,04		15,04	
			QUANTIDADE								**15,05**	
08.03.02.02	1116264	DNIT	CONCRETO PARA BOMBEAMENTO FCK = 30 MPA - CONFECÇÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 40 M³/H - AREIA E BRITA COMERCIAIS								0,95	m³
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 03/05									
			Parede de concreto							0,93	0,93	
			QUANTIDADE								**0,95**	
08.03.02.03	1107860	DNIT	LANÇAMENTO MECÂNICO DE CONCRETO COM BOMBA LANÇA SOBRE CHASSI COM CAPACIDADE DE 50 M³/H - CONFECÇÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 40 M³/H								0,95	m³
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 03/05									
			Parede de concreto							0,93	0,93	
			QUANTIDADE								**0,95**	
08.03.02.04	1100657	DNIT	ADENSAMENTO DE CONCRETO POR VIBRADOR DE IMERSÃO								0,95	m³
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 03/05									
			Parede de concreto							0,93	0,93	
			QUANTIDADE								**0,95**	
08.03.02.05	98557	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS. AF_09/2023								5,65	M2
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 03/05									
			PAR1			1,42	0,60	0,85			0,85	
			PAR2			1,42	0,60	0,85			0,85	
			PAR3			1,60	0,60	0,96			0,96	
			PAR4			1,60	0,60	0,96			0,96	
			PAR1			1,42	0,45	0,64			0,64	
			PAR2			1,42	0,45	0,64			0,64	
			PAR4			1,60	0,45	0,72			0,72	

			QUANTIDADE			**5,65**	
08.03.02.06	407819	DNIT	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	**PESO(KG)**	93,50		kg
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 03/05				
					65,80	65,80	
					27,70	27,70	
			QUANTIDADE			**93,50**	
08.03.03			SUPER ESTRUTURA				
08.03.03.01	40337	DER.EDF-ES	FÔRMA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA 12MM PARA ESTRUTURA EM GERAL, 5 REAPROVEITAMENTOS, REFORÇADA COM SARRAFOS DE MADEIRA 2.5X10CM (INCL MATERIAL, CORTE, MONTAGEM, ESCORAS EM EUCALIPTO E DESFORMA)			57,55	m2
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 05/05				
			Pilar	30,02		30,02	
			Viga	22,97		22,97	
			Laje Topo	4,54		4,54	
			QUANTIDADE			**57,55**	
08.03.03.02	1116264	DNIT	CONCRETO PARA BOMBEAMENTO FCK = 30 MPA - CONFECÇÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 40 M³/H - AREIA E BRITA COMERCIAIS			3,30	m³
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 04-05/05				
			Pilar		1,37	1,37	
			Viga		1,36	1,36	
			Laje Topo		0,53	0,53	
			QUANTIDADE			**3,30**	
08.03.03.03	1107860	DNIT	LANÇAMENTO MECÂNICO DE CONCRETO COM BOMBA LANÇA SOBRE CHASSI COM CAPACIDADE DE 50 M³/H - CONFECÇÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 40 M³/H			3,30	m³
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 04-05/05				
			Pilar		1,37	1,37	
			Viga		1,36	1,36	
			Laje Topo		0,53	0,53	
			QUANTIDADE			**3,30**	
08.03.03.04	1100657	DNIT	ADENSAMENTO DE CONCRETO POR VIBRADOR DE IMERSÃO			3,30	m³
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 04-05/05				
			Pilar		1,37	1,37	
			Viga		1,36	1,36	
			Laje Topo		0,53	0,53	
			QUANTIDADE			**3,30**	
08.03.03.05	407819	DNIT	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	**PESO(KG)**	322,90		kg
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 04-05/05				
			Pilar		163,70	163,70	
			Viga		133,40	133,40	
			Laje Topo		25,80	25,80	
			QUANTIDADE			**322,90**	
08.03.03.06	407820	DNIT	ARMAÇÃO EM AÇO CA-60 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	**PESO(KG)**	60,00		kg
			Conforme projeto Estrutural de concreto "ESTC-PE-STR730-CSCT-122025-R01" - Prancha 04-05/05				
			Pilar		32,80	32,80	
			Viga		25,60	25,60	
			Laje Topo		1,60	1,60	
			QUANTIDADE			**60,00**	
09			ESTRUTURA METÁLICA				

09.01			ESCADA					
09.01.01	2408149	DNIT	ESTRUTURA EM PERFIL DE AÇO ASTM A36 CORTE, SOLDA E MONTAGEM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			**PESO(KG)**	160,60	kg
			Conforme projeto de Estrutura Metálica "ESTM-PE-STR730-CSCT-012026-R01" - Prancha 01/02					
			Tabela resumo			160,60	160,60	
			QUANTIDADE				**160,60**	
09.01.02	CPU-086	PRÓPRIO	ESTRUTURA METÁLICA EM CHAPA LAMINADO/SOLDADO ASTM A36 - INCLUSIVE TRANSPORTE E MONTAGEM			**PESO(KG)**	14,00	KG
			Conforme projeto de Estrutura Metálica "ESTM-PE-STR730-CSCT-012026-R01" - Prancha 01/02					
			Tabela resumo			14,00	14,00	
			QUANTIDADE				**14,00**	
09.01.03	CPU-088	PRÓPRIO	BARRA ROSCADA DE AÇO D=12MM				12,00	M
			Conforme projeto de Estrutura Metálica "ESTM-PE-STR730-CSCT-012026-R01" - Prancha 01/02					
			Tabela resumo	12,00			12,00	
			QUANTIDADE				**12,00**	
09.01.04	2408077	DNIT	PINTURA DE FUNDO COM TINTA ALQUÍDICA COM PISTOLA A AR COMPRIMIDO, UMA DEMÃO, ESPESSURA DE 30 µM				8,00	m²
			Conforme projeto de Estrutura Metálica "ESTM-PE-STR730-CSCT-012026-R01" - Prancha 01/02					
			Tabela resumo		8,00		8,00	
			QUANTIDADE				**8,00**	
09.01.05	2408080	DNIT	PINTURA DE ACABAMENTO COM ESMALTE EPÓXI COM PISTOLA A AR COMPRIMIDO, UMA DEMÃO, ESPESSURA DE 40 µM				8,00	m²
			Conforme projeto de Estrutura Metálica "ESTM-PE-STR730-CSCT-012026-R01" - Prancha 01/02					
			Tabela resumo		8,00		8,00	
			QUANTIDADE				**8,00**	
09.02			MARQUISE					
09.02.01	CPU-086	PRÓPRIO	ESTRUTURA METÁLICA EM CHAPA LAMINADO/SOLDADO ASTM A36 - INCLUSIVE TRANSPORTE E MONTAGEM			**PESO(KG)**	21,40	KG
			Conforme projeto de Estrutura Metálica "ESTM-PE-STR730-CSCT-012026-R01" - Prancha 01/01					
			Tabela resumo			21,40	21,40	
			QUANTIDADE				**21,40**	
09.02.02	CPU-087	PRÓPRIO	ESTRUTURA METÁLICA EM TUBO RETANGULAR LAMINADO/SOLDADO ASTM A500 - INCLUSIVE TRANSPORTE E MONTAGEM			**PESO(KG)**	25,00	KG
			Conforme projeto de Estrutura Metálica "ESTM-PE-STR730-CSCT-012026-R01" - Prancha 01/01					
			Tabela resumo			25,00	25,00	
			QUANTIDADE				**25,00**	
09.02.03	CPU-089	PRÓPRIO	PARABOLT M6 35X50- INCLUSIVE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO				12,00	UN
			Conforme projeto de Estrutura Metálica "ESTM-PE-STR730-CSCT-012026-R01" - Prancha 01/01					
			Tabela resumo	12,00			12,00	
			QUANTIDADE				**12,00**	
09.02.04	2408077	DNIT	PINTURA DE FUNDO COM TINTA ALQUÍDICA COM PISTOLA A AR COMPRIMIDO, UMA DEMÃO, ESPESSURA DE 30 µM				1,10	m²
			Conforme projeto de Estrutura Metálica "ESTM-PE-STR730-CSCT-012026-R01" - Prancha 01/01					
			Tabela resumo		1,10		1,10	
			QUANTIDADE				**1,10**	

09.02.05	2408080	DNIT	PINTURA DE ACABAMENTO COM ESMALTE EPÓXI COM PISTOLA A AR COMPRIMIDO, UMA DEMÃO, ESPESSURA DE 40 µM				1,10	m²
			Conforme projeto de Estrutura Metálica "ESTM-PE-STR730-CSCT-012026-R01" - Prancha 01/01					
			Tabela resumo			1,10	1,10	
			QUANTIDADE				**1,10**	
10			ELÉTRICA					
10.01			COMPONENTES					
10.01.01	CPU-075	PRÓPRIO	CAIXA DE PASSAGEM 4X2" COM TAMPA COM FURO CENTRAL, DE EMBUTIR, EM PVC NA COR AMARELO PARA ELETRODUTO CORRUGADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.				1,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R02", tabela folha 01/11.					
			CAIXA DE PASSAGEM 4X2 COM TAMPA COM FURO	1,00			1,00	
			QUANTIDADE				**1,00**	
10.01.02	91940	SINAPI	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023				64,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R02", tabela folha 01/11.					
			CAIXA RETANGULAR 4X2"	64,00			64,00	
			QUANTIDADE				**64,00**	
10.01.03	CPU-076	PRÓPRIO	CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 30X30X10 DE EMBUTIR DE PVC-FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO				3,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.					
			CAIXA PASSAGEM PVC 30CP	3,00			3,00	
			QUANTIDADE				**3,00**	
10.01.04	CPU-078	PRÓPRIO	CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 20X20X10 DE SOBREPOR DE PVC-FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO				8,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.					
			CAIXA PASSAGEM PVC 20CP	8,00			8,00	
			QUANTIDADE				**8,00**	
10.01.05	150633	DER.EDF-ES	CAIXA DE PASSAGEM 200X200X100MM, CHAPA 18, COM TAMPA PARAFUSADA				3,00	und
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.					
			CAIXA DE PASSAGEM METÁLICA SOBREPOR	3,00			3,00	
			QUANTIDADE				**3,00**	
10.01.06	CPU-242	PRÓPRIO	CAIXA DE PASSAGEM EM PVC 25X25X10 DE EMBUTIR DE PVC-FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO				2,00	UND
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.					
			CAIXA DE PASSAGEM PVCSOBREPOR	2,00			2,00	
			QUANTIDADE				**2,00**	
10.01.07	91936	SINAPI	CAIXA OCTOGONAL 4" X 4", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023				72,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.					
			CAIXA OCTAGONAL 4X4"	72,00			72,00	
			QUANTIDADE				**72,00**	
10.01.08	CPU-077	PRÓPRIO	PLACA CEGA PVC 4X2 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.				19,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.					
			PLACA CEGA 4X2"	19,00			19,00	
			QUANTIDADE				**19,00**	

10.01.09	CPU-211	PRÓPRIO	PLACA CEGA COM FURO		2,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.			
			PLACA CEGA COM FURO	2,00	2,00	
			QUANTIDADE		**2,00**	
10.01.10	97597	SINAPI	SENSOR DE PRESENÇA COM FOTOCÉLULA, FIXAÇÃO EM TETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_09/2024		1,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.			
			SENSOR DE PRESENÇA TETO	1,00	1,00	
			QUANTIDADE		**1,00**	
10.01.11	101632	SINAPI	RELÉ FOTOELÉTRICO PARA COMANDO DE ILUMINAÇÃO EXTERNA 1000 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2025		1,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.			
			RELÉ FOTOCONTROLADOR	1,00	1,00	
			QUANTIDADE		**1,00**	
10.01.12	95802	SINAPI	CONDULETE DE ALUMÍNIO, TIPO X, PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO DN 25 MM (1"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2026		12,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.			
			CONDULETE TIPO X 1"	12,00	12,00	
			QUANTIDADE		**12,00**	
10.01.13	CPU-073	PRÓPRIO	CONDULETE DE ALUMÍNIO, TIPO X, PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO DN (1 1/2"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.		2,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.			
			CONDULETE TIPO X 1 1/2"	2,00	2,00	
			QUANTIDADE		**2,00**	
10.01.14	95803	SINAPI	CONDULETE DE ALUMÍNIO, TIPO X, PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO DN 32 MM (1 1/4"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2026		11,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.			
			CONDULETE TIPO X 1 1/4"	11,00	11,00	
			QUANTIDADE		**11,00**	
10.01.15	CPU-074	PRÓPRIO	CONDULETE DE ALUMÍNIO, TIPO X, PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO DN (2 1/2"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.		2,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.			
			CONDULETE TIPO X 2 1/2"	2,00	2,00	
			QUANTIDADE		**2,00**	
10.01.16	95801	SINAPI	CONDULETE DE ALUMÍNIO, TIPO X, PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO DN 20 MM (3/4"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2026		31,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.			
			CONDULETE TIPO X 3/4"	31,00	31,00	
			QUANTIDADE		**31,00**	
10.01.17	92029	SINAPI	INTERRUPTOR PARALELO (1 MÓDULO) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023		2,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.			
			1 INTERRUPTOR PARALELO + 1 TOMADA SIMPLES	2,00	2,00	
			QUANTIDADE		**2,00**	
10.01.18	91996	SINAPI	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023		49,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.			

			1 TOMADA SIMPLES	49,00		49,00	
			QUANTIDADE			**49,00**	
10.01.19	92004	SINAPI	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023			14,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.				
			2 TOMADA SIMPLES	14,00		14,00	
			QUANTIDADE			**14,00**	
10.01.20	92023	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023			14,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.				
			1 INTERRUPTOR SIMPLES	14,00		14,00	
			QUANTIDADE			**14,00**	
10.01.21	91957	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM INTERRUPTOR PARALELO (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023			2,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.				
			1 INTERRUPTOR SIMPLES + 1 INTERRUPTOR PARALELO	2,00		2,00	
			QUANTIDADE			**2,00**	
10.01.22	91959	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023			5,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.				
			2 INTERRUPTOR SIMPLES	5,00		5,00	
			QUANTIDADE			**5,00**	
10.01.23	CPU-066	PRÓPRIO	INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 20 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.			2,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.				
			2 INTERRUPTOR SIMPLES + 1 TOMADA 20A	2,00		2,00	
			QUANTIDADE			**2,00**	
10.01.24	91997	SINAPI	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 20 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023			4,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.				
			1 TOMADA 20A	4,00		4,00	
			QUANTIDADE			**4,00**	
10.01.25	92005	SINAPI	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 20 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023			2,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.				
			2 TOMADAS 20A	2,00		2,00	
			QUANTIDADE			**2,00**	
10.02			ELETRODUTOS E CONEXÕES				
10.02.01	91845	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023			29,15	M
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.				
				29,11		29,11	
			QUANTIDADE			**29,15**	
10.02.02	91852	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023			0,90	M
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/11.				
				0,88		0,88	

			LISTA DE MATERIAIS - ELETRODUTOS DESCRIÇÃO DO MATERIAL / DIÂMETRO NOMINAL / COMPRIMENTO (m) ELETRODUTO FLEXÍVEL ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, EH PVC NA COR LARANJA ANTICHAMAS, CONFORME NBR15465 — 3/4" — 29,11 m ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, EH PVC NA COR AMARELO ANTICHAMAS, CONFORME NBR15465 — 1/2" — 0,88 m			.VV ALV CE9 — ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BL — 2,97 m³ — 33,64 m² .VV ALV CE14 — ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BL — 0,00 m³ — 0,00 m² .VV ALV CE19 — ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BL — 4,86 m³ — 25,61 m²		
			QUANTIDADE				**0,90**	
10.02.03	91854	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023				206,80	M
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	206,79			206,79	
			QUANTIDADE				**206,80**	
10.02.04	91856	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023				173,90	M
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	173,89			173,89	
			QUANTIDADE				**173,90**	
10.02.05	151137	DER.EDF-ES	ELETRODUTO PEAD PAREDE SIMPLES, CORRUGADO, COR PRETA, DIÂMETRO 1.1/2", REFERENCIA KANAFLEX, PLASTIBRAS OU EQUIVALENTE				4,95	m
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	4,91			4,91	
			QUANTIDADE				**4,95**	
10.02.06	CPU-063	PRÓPRIO	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO INCLUSIVE CONEXÕES DIÂMETRO 3/4"				99,05	M
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	99,04			99,04	
			QUANTIDADE				**99,05**	
10.02.07	CPU-131	PRÓPRIO	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO, DIÂMETRO DE 25MM (1"), INCLUSIVE ACESSÓRIOS PARA FIXAÇÃO E CONEXÕES				7,95	M
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	7,94			7,94	
			QUANTIDADE				**7,95**	
10.02.08	CPU-064	PRÓPRIO	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO INCLUSIVE CONEXÕES DIÂMETRO 1 1/2"				13,35	M
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	13,35			13,35	
			QUANTIDADE				**13,35**	
10.02.09	41344	DER-ES ROD	ELETRODUTO DE AÇO GALV. 1 1/4" INCLUSIVE ABERTURA E FECHAMENTO DE RASGOS EM ALVENARIA, E LUVAS				20,50	M
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	20,47			20,47	
			QUANTIDADE				**20,50**	
10.02.10	990133	DER.EDF-ES	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO, DIÂMETRO 85MM (3")				19,55	m
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	19,52			19,52	
			QUANTIDADE				**19,55**	
10.03			MOVIMENTAÇÃO DE TERRA, ABERTURA E FECHAMENTO DE PAREDES					
10.03.01	151601	DER.EDF-ES	ABERTURA E FECHAMENTO DE RASGOS EM ALVENARIA, PARA PASSAGEM DE ELETRODUTOS DIÂM. 1/2" A 1"				386,50	m
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/11.					

			DN20	0,88						0,88	
			DN25	206,79						206,79	
			DN32	173,89						173,89	
			DN40	4,91						4,91	
			QUANTIDADE							**386,50**	
10.03.02	30304	DER.EDF-ES	ÍNDICE DE PREÇO PARA REMOÇÃO DE ENTULHO DECORRENTE DA EXECUÇÃO DE OBRAS (CLASSE A CONAMA - NBR 10.004 - CLASSE II-B), INCLUINDO ALUGUEL DA CAÇAMBA, CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA EM ÁREA LICENCIADA	EMPOL.						5,80	m3
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/11.	**1,50**							
			DN20	0,88	0,10	0,10	0,01			0,01	
			DN25	206,79	0,10	0,10	2,07			3,10	
			DN32	173,89	0,10	0,10	1,74			2,61	
			DN32	4,91	0,10	0,10	0,05			0,07	
			QUANTIDADE							**5,80**	
10.04			CABOS								
10.04.01	91927	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023							3.780,00	M
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01"- tabela folha 01-06/11.							3780,00	

Bitola	Quant.(m)
2,5mm²	3780
4,0mm²	420
6,0mm²	260
10,0mm²	250
16,0mm²	130
25,0mm²	40
35,0mm²	90
95,0mm²	90
50,0mm²	60

			QUANTIDADE							**3.780,00**	
10.04.02	91929	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023							420,00	M
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01"- tabela folha 01-06/11.	420,00						420,00	
			QUANTIDADE							**420,00**	
10.04.03	91931	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023							260,00	M
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01"- tabela folha 01-06/11.	260,00						260,00	
			QUANTIDADE							**260,00**	
10.04.04	91933	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023							250,00	M
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01"- tabela folha 01-06/11.	250,00						250,00	
			QUANTIDADE							**250,00**	
10.04.05	91935	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 16 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023							130,00	M
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01"- tabela folha 01-06/11.	130,00						130,00	
			QUANTIDADE							**130,00**	
10.04.06	101562	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 25 MM², 0,6/1,0 KV, PARA REDE AÉREA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2025							40,00	M
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01"- tabela folha 01-06/11.	40,00						40,00	

			QUANTIDADE			**40,00**	
10.04.07	101563	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 35 MM², 0,6/1,0 KV, PARA REDE AÉREA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2025			90,00	M
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01"- tabela folha 01-06/11.		90,00	90,00	
			QUANTIDADE			**90,00**	
10.04.08	101564	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 50 MM², 0,6/1,0 KV, PARA REDE AÉREA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2025			60,00	M
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01"- tabela folha 01-06/11.		60,00	60,00	
			QUANTIDADE			**60,00**	
10.04.09	92992	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 95 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021			90,00	M
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01"- tabela folha 01-06/11.		90,00	90,00	
			QUANTIDADE			**90,00**	
10.05			QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO				
10.05.01	101878	SINAPI	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE SOBREPOR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 18 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025			3,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01-08/11.				
				QDC-02	1,00	1,00	
				QDC-03	1,00	1,00	
				QDC-04	1,00	1,00	
			QUANTIDADE			**3,00**	
10.05.02	CPU-082	PRÓPRIO	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE SOBREPOR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 36 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.			2,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/-08-0911.				
				QDC-01	1,00	1,00	
				QAC-01	1,00	1,00	
			QUANTIDADE			**2,00**	
10.05.03	CPU-083	PRÓPRIO	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE SOBREPOR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 24 DISJUNTORES DIN 200A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.			1,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01-09/11.				
				QGBT	1,00	1,00	
			QUANTIDADE			**1,00**	
10.06			DISJUNTORES E PROTEÇÃO				
10.06.01	CPU-068	PRÓPRIO	CONTATOR TRIPOLAR 220V, 25A, TIPO DE CONTATO NA, ENCAIXE PERFIL TRILHO DIN 35MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.			2,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.		2,00	2,00	
			QUANTIDADE			**2,00**	
10.06.02	151334	DER.EDF-ES	DISJUNTOR CAIXA MOLDADA TERMOMAGNETICO FIXO, TRIPOLAR 200A, ICU: 50KA, 400/500VCA, REFERÊNCIA SIEMENS, SOPRANO, SCHNEIDER OU EQUIVALENTE			1,00	und
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.		1,00	1,00	
			QUANTIDADE			**1,00**	
10.06.03	CPU-067	PRÓPRIO	DISPOSITIVO DPS 45KA-175V OU 275V - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.			18,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.		18,00	18,00	

			QUANTIDADE		**18,00**	
10.06.04	CPU-239	PRÓPRIO	DISPOSITIVO DPS 60KA-175V OU 275V - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.		4,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	4,00	4,00	
			QUANTIDADE		**4,00**	
10.06.05	93674	SINAPI	DISJUNTOR BIPOLAR TIPO DR, CORRENTE NOMINAL DE 25A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025		16,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	16,00	16,00	
			QUANTIDADE		**16,00**	
10.06.06	93675	SINAPI	DISJUNTOR BIPOLAR TIPO DR, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025		5,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	5,00	5,00	
			QUANTIDADE		**5,00**	
10.06.07	CPU-069	PRÓPRIO	INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL 25A TETRAPOLAR- FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.		2,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	2,00	2,00	
			QUANTIDADE		**2,00**	
10.06.08	151321	DER.EDF-ES	MINI-DISJUNTOR BIPOLAR 25A, CURVA C, 5KA, 127/220VCA, REFERÊNCIA SIEMENS, GE, SCHNEIDER OU EQUIVALENTE		5,00	und
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	5,00	5,00	
			QUANTIDADE		**5,00**	
10.06.09	151322	DER.EDF-ES	MINI-DISJUNTOR BIPOLAR 32A, CURVA C, 5KA, 127/220VCA, REFERÊNCIA SIEMENS, GE, SCHNEIDER OU EQUIVALENTE		2,00	und
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	2,00	2,00	
			QUANTIDADE		**2,00**	
10.06.10	151323	DER.EDF-ES	MINI-DISJUNTOR BIPOLAR 40A, CURVA C, 5KA, 127/220VCA, REFERÊNCIA SIEMENS, GE, SCHNEIDER OU EQUIVALENTE		2,00	und
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	2,00	2,00	
			QUANTIDADE		**2,00**	
10.06.11	151301	DER.EDF-ES	MINI-DISJUNTOR MONOPOLAR 16A, CURVA C, 5KA, 127/220VCA, REFERÊNCIA SIEMENS, GE, SCHNEIDER OU EQUIVALENTE		13,00	und
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	13,00	13,00	
			QUANTIDADE		**13,00**	
10.06.12	151302	DER.EDF-ES	MINI-DISJUNTOR MONOPOLAR 20A, CURVA C, 5KA, 127/220VCA, REFERÊNCIA SIEMENS, GE, SCHNEIDER OU EQUIVALENTE		18,00	und
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01",tabela folha 01/11.	18,00	18,00	
			QUANTIDADE		**18,00**	

10.06.13	93671	SINAPI	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 32A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025		2,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	2,00	2,00	
			QUANTIDADE		**2,00**	
10.06.14	151310	DER.EDF-ES	MINI-DISJUNTOR TRIPOLAR 40A, CURVA C, 5KA, 127/220VCA, REFERÊNCIA SIEMENS, GE, SCHNEIDER OU EQUIVALENTE		1,00	und
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	1,00	1,00	
			QUANTIDADE		**1,00**	
10.06.15	151311	DER.EDF-ES	MINI-DISJUNTOR TRIPOLAR 50A, CURVA C, 5KA, 127/220VCA, REFERÊNCIA SIEMENS, GE, SCHNEIDER OU EQUIVALENTE		4,00	und
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01",tabela folha 01/11.	4,00	4,00	
			QUANTIDADE		**4,00**	
10.06.16	151331	DER.EDF-ES	MINI-DISJUNTOR TRIPOLAR 80A, CURVA C, 5KA, 127/220VCA, REFERÊNCIA SIEMENS, GE, SCHNEIDER OU EQUIVALENTE		2,00	und
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	2,00	2,00	
			QUANTIDADE		**2,00**	
10.06.17	151314	DER.EDF-ES	MINI-DISJUNTOR TRIPOLAR 100A, CURVA C, 20KA, 127/220VCA, REFERÊNCIA SIEMENS, GE, SCHNEIDER OU EQUIVALENTE		1,00	und
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	1,00	1,00	
			QUANTIDADE		**1,00**	
10.06.18	CPU-070	PRÓPRIO	CHAVE SELETORA 22MM 3 POSIÇÕES-FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		2,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	2,00	2,00	
			QUANTIDADE		**2,00**	
10.06.19	CPU-071	PRÓPRIO	SINALEIRO LED PARA INDICAÇÃO BOMBA, PARA QUADRO DE BOMBA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.		1,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	1,00	1,00	
			QUANTIDADE		**1,00**	
10.06.20	CPU-072	PRÓPRIO	TEMPORIZADOR DIGITAL BIVOLT (127/220V), CAPACIDADE DE CARGA EM 127V = 150W E EM 220V = 250W, ENCAIXE PERFIL TRILHO DIN 35MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.		2,00	UN
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", tabela folha 01/11.	2,00	2,00	
			QUANTIDADE		**2,00**	
10.07			PADRÃO DE ENTRADA			
10.07.01	151710	DER.EDF-ES	PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, TRIFÁSICO, ENTRADA AÉREA, A 4 FIOS, CARGA INSTALADA EM MURO DE 57001 ATÉ 75000W - 220/127V		1,00	und
			Conforme projeto elétrico "ELE-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/11. PADRÃO DE ENTRADA AÉREO, TIPO T5, TRIFÁSICO 75KVA, COMPLETO COM CAIXA DE MEDIÇÃO E DISJUNTOR GERAL, POSTE, ATERRAMENTO E ACESSÓRIOS - REF.: CONCESSIONÁRIA EDP	1,00	1,00	
			QUANTIDADE		**1,00**	
11			SPDA			

11.01			COMPONENTES			
11.01.01	CPU-100	PRÓPRIO	CONECTOR CABO-HASTE EM BRONZE PARA 2 CABOS 16-70MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		5,00	UN
			Conforme projeto SPDA "SPDA-PE-STR730-CSCT-012025-R02"			
			CONECTOR CABO-HASTE EM BRONZE PARA 2 CABOS - CABOS 16-70mm	5,00	5,00	
			QUANTIDADE		**5,00**	
11.01.02	CPU-101	PRÓPRIO	PARAFUSO AUTOATARRACHANTE DIM 4.2X32MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		24,00	UN
			Conforme projeto SPDA "SPDA-PE-STR730-CSCT-012025-R02"			
			PARAFUSO AUTOATARRACHANTE EM AÇO INOX, FORNECIDO COM BUCHA DE NYLON - Ø4,2 x 32mm	24,00	24,00	
			QUANTIDADE		**24,00**	
11.01.03	CPU-102	PRÓPRIO	PARAFUSO CABEÇA CHATA PARA EMENDA DE BARRAS Ø1/4"X5/8 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		7,00	UN
			Conforme projeto SPDA "SPDA-PE-STR730-CSCT-012025-R02"			
			PARAFUSO CABEÇA CHATA PARA EMENDA DE BARRAS - Ø1/4"x5/8	7,00	7,00	
			QUANTIDADE		**7,00**	
11.01.04	CPU-103	PRÓPRIO	PARAFUSO SEXTAVADO EM AÇO INOX M6X60MM COM BUCHA DE NYLON - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		15,00	UN
			Conforme projeto SPDA "SPDA-PE-STR730-CSCT-012025-R02"			
			PARAFUSO SEXTAVADO EM AÇO INOX, FORNECIDO COM BUCHA DE NYLON M6x60mm	15,00	15,00	
			QUANTIDADE		**15,00**	
11.01.05	CPU-104	PRÓPRIO	TERMINAL ESTANHADO DE 1 COMPRESSÃO 1 FURO, 16MM² - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		2,00	UN
			Conforme projeto SPDA "SPDA-PE-STR730-CSCT-012025-R02"			
			TERMINAL ESTANHADO 1 FURO 1 COMPRESSÃO 16mm²	2,00	2,00	
			QUANTIDADE		**2,00**	
11.01.06	160334	DER.EDF-ES	TERMINAL ESTANHADO DE 1 COMPRESSÃO 1 FURO, 50MM², REF. TEL-5150, MARCA DE REFERÊNCIA TERMOTÉCNICA OU EQUIVALENTE		5,00	und
			Conforme projeto SPDA "SPDA-PE-STR730-CSCT-012025-R02"			
			TERMINAL ESTANHADO 1 FURO 1 COMPRESSÃO 50mm²	5,00	5,00	
			QUANTIDADE		**5,00**	
11.01.07	CPU-105	PRÓPRIO	ABRAÇADEIRA TIPO COLAR, COR CINZA EM PVC Ø 1" (DN 32) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		24,00	UN
			Conforme projeto SPDA "SPDA-PE-STR730-CSCT-012025-R02"			
			ABRAÇADEIRA TIPO COLAR, COR CINZA EM PVC Ø 1" (DN 32)	24,00	24,00	
			QUANTIDADE		**24,00**	
11.01.08	CPU-106	PRÓPRIO	CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO COM 9 TERMINAIS PARA USO INTERNO, EM AÇO 210 X 210 X 90MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		1,00	UN
			Conforme projeto SPDA "SPDA-PE-STR730-CSCT-012025-R02"			
			CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO COM 9 TERMINAIS PARA USO INTERNO, EM AÇO 210 x 210 x 90mm	1,00	1,00	
			QUANTIDADE		**1,00**	
11.01.09	160316	DER.EDF-ES	CAIXA DE INSPEÇÃO EM PVC, DIÂMETRO 300 MM, REF TEL-552, MARCA DE REFERÊNCIA TERMOTÉCNICA OU EQUIVALENTE, INCLUSIVE ESCAVAÇÃO E REATERRO		5,00	und
			Conforme projeto SPDA "SPDA-PE-STR730-CSCT-012025-R02"			
			CAIXA DE INSPEÇÃO PARA INSTALAÇÃO DE HASTE, COM TAMPA DE FERRO FUNDIDO REFORÇADA Ø300mm	5,00	5,00	
			QUANTIDADE		**5,00**	

11.01.10	160321	DER.EDF-ES	TAMPA REFORÇADA EM FERRO FUNDIDO COM ESCOTILHA TEL 536, INCLUSIVE ASSENTAMENTO, MARCA DE REFERÊNCIA TERMOTÉCNICA OU EQUIVALENTE			5,00	und
			Conforme projeto SPDA "SPDA-PE-STR730-CSCT-012025-R02"				
			CAIXA DE INSPEÇÃO PARA INSTALAÇÃO DE HASTE, COM TAMPA DE FERRO FUNDIDO REFORÇADA Ø300mm	5,00		5,00	
			QUANTIDADE			**5,00**	
11.01.11	CPU-107	PRÓPRIO	CAIXA DE INSPEÇÃO SUSPENSA EM POLIPROPILENO EM PP COM ANTI-UV E ANTI-CHAMA,MEDIDAS 123X158X87MM BOCAL Ø 1" (DN 32) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			5,00	UN
			Conforme projeto SPDA "SPDA-PE-STR730-CSCT-012025-R02"				
			CAIXA DE INSPEÇÃO SUSPENSA EM POLIPROPILENO EM PP COM ANTI-UV E ANTI-CHAMA,MEDIDAS 123x158x87mm BOCAL Ø 1" (DN 32)	5,00		5,00	
			QUANTIDADE			**5,00**	
11.01.12	CPU-108	PRÓPRIO	CONECTOR DE MEDIÇÃO EM LATÃO COM 2 PARAFUSOS, PARA CABOS DE COBRE / AÇO COBREADO 35-70MM² - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			5,00	UN
			Conforme projeto SPDA "SPDA-PE-STR730-CSCT-012025-R02"				
			CONECTOR DE MEDIÇÃO EM LATÃO COM PARAFUSOS, PARA CABOS DE COBRE / AÇO COBREADO 35-70mm - 2 Parf. 35-70mm²	5,00		5,00	
			QUANTIDADE			**5,00**	
11.01.13	CPU-109	PRÓPRIO	HASTE DE ATERRAMENTO, DIÂMETRO 5/8", COM 2,4 METROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			5,00	UN
			Conforme projeto SPDA "SPDA-PE-STR730-CSCT-012025-R02"				
			HASTE DE ATERRAMENTO COBREADA ALTA CAMADA - Ø5/8" x 2,40m	5,00		5,00	
			QUANTIDADE			**5,00**	
11.01.14	CPU-110	PRÓPRIO	GRAMPOS TIPO X PARA BARRA CHATAS OU FITAS, EM ALUMÍNIO PARA FITAS OU BARRAS CHATAS ATÉ 28MM DE LARGURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			7,00	UN
			Conforme projeto SPDA "SPDA-PE-STR730-CSCT-012025-R02"				
			GRAMPOS TIPO X PARA BARRA CHATAS OU FITAS, EM ALUMÍNIO PARA FITAS OU BARRAS CHATAS ATÉ 28MM DE LARGURA - ALUM. ATÉ 28mm	7,00		7,00	
			QUANTIDADE			**7,00**	
11.01.15	160309	DER.EDF-ES	TERMINAL AÉREO EM LATÃO (MINICAPTOR), COM CONECTOR E FIXAÇÃO HORIZONTAL 250MM X 10MM, REF. TEL-2024, INCLUSIVE VEDAÇÃO DOS FUROS COM POLIURETANO REF. TEL 5905, MARCA DE REF. TERMOTÉCNICA OU EQUIVALENTE			15,00	und
			Conforme projeto SPDA "SPDA-PE-STR730-CSCT-012025-R02"				
			MINICAPTOR EM BARRA CHATA DE ALUMÍNIO - 3/4" x 1/4" x 600 mm	15,00		15,00	
			QUANTIDADE			**15,00**	
11.01.16	CPU-111	PRÓPRIO	SUPORTE FIXADOR COLÁVEL ADERIBASE EM ALUMÍNIO COM TELA INOX - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			84,00	UN
			Conforme projeto SPDA "SPDA-PE-STR730-CSCT-012025-R02"				
			SUPORTE FIXADOR COLÁVEL ADERIBASE EM ALUMÍNIO COM TELA INOX, AFASTAMENTO 40mm..	84,00		84,00	
			QUANTIDADE			**84,00**	
11.02			ELETRODUTOS, BARRAS E CABOS				
11.02.01	91872	SINAPI	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023			16,00	M
			Conforme projeto SPDA "SPDA-PE-STR730-CSCT-012025-R02"				
			ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO ROSCÁVEL, ANTI CHAMA, NA COR PRETA, CONFORME NBR 15465		15,98	15,98	
			QUANTIDADE			**16,00**	
11.02.02	160326	DER.EDF-ES	BARRA CHATA EM ALUMÍNIO 7/8"X1/8" (70MM²), COM FUROS DIÂMETRO 7 MM REF. TEL-771, MARCA DE REFERÊNCIA TERMOTÉCNICA OU EQUIVALENTE			133,25	m
			Conforme projeto SPDA "SPDA-PE-STR730-CSCT-012025-R02"				
			BARRAS CHATAS EM ALUMÍNIO, COM FUROS Ø7 mm - 7/8" x 1/8" (70mm²)		133,23	133,23	

			QUANTIDADE		**133,25**	
11.02.03	160317	DER.EDF-ES	CABO DE COBRE NÚ 50MM2, REF. TEL 5750, MARCA DE REFERÊNCIA TERMOTÉCNICA OU EQUIVALENTE		46,50	m
			Conforme projeto SPDA "SPDA-PE-STR730-CSCT-012025-R02"			
			CABO DE COBRE NÚ #50mm², CONFORME NBR6524	46,47	46,47	
			QUANTIDADE		**46,50**	
11.02.04	151421	DER.EDF-ES	CABO DE COBRE TERMOPLÁSTICO (PVC) FLEXÍVEL ISOLADO 0,60/1KV, ANTICHAMA, HEPR 90ºC ? 16,0MM2		2,85	m
			Conforme projeto SPDA "SPDA-PE-STR730-CSCT-012025-R02"			
			CABO DE COBRE NÚ ISOLADO #16mm², CONFORME NBR6524	2,81	2,81	
			QUANTIDADE		**2,85**	
12			CABEAMENTO			
12.01			COMPONENTES			
12.01.01	150629	DER.EDF-ES	CAIXA DE EMBUTIR MARCA DE REFERÊNCIA TIGREFLEX, 4X4"		17,00	und
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04.			
			CAIXA DE LUZ 4"X4", DE EMBUTIR, EM PVC NA COR AMARELO PARA ELETRODUTO CORRUGADO	1,00	1,00	
			CAIXA DE PASSAGEM 4x4", DE EMBUTIR, EM PVC NA COR AMARELO PARA ELETRODUTO CORRUGADO	16,00	16,00	
			QUANTIDADE		**17,00**	
12.01.02	150633	DER.EDF-ES	CAIXA DE PASSAGEM 200X200X100MM, CHAPA 18, COM TAMPA PARAFUSADA		1,00	und
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R02", folha 01/04.			
			CAIXA DE PASSAGEM DE ALUMÍNIO, COM TAMPA REVERSÍVEL, DIMENSÕES INTERNAS 200X200X120mm	1,00	1,00	
			QUANTIDADE		**1,00**	
12.01.03	150628	DER.EDF-ES	CAIXA DE EMBUTIR MARCA DE REFERÊNCIA TIGREFLEX, 4X2"		4,00	und
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R02", folha 01/04.			
			CAIXA DE PASSAGEM, DE EMBUTIR, EM PVC NA COR AMARELO PARA ELETRODUTO CORRUGADO, 4x2"	4,00	4,00	
			QUANTIDADE		**4,00**	
12.01.04	95802	SINAPI	CONDULETE DE ALUMÍNIO, TIPO X, PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO DN 25 MM (1"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2026		19,00	UN
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04.			
			CONDULETE DE ALUMÍNIO MULTIPLO X, COM TAMPA, COM 5 ENTRADAS Ø1"	19,00	19,00	
			QUANTIDADE		**19,00**	
12.01.05	95803	SINAPI	CONDULETE DE ALUMÍNIO, TIPO X, PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO DN 32 MM (1 1/4"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2026		6,00	UN
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04.			
			CONDULETE DE ALUMÍNIO MULTIPLO X, COM TAMPA, COM 5 ENTRADAS Ø1.1/4"	6,00	6,00	
			QUANTIDADE		**6,00**	
12.01.06	160811	DER.EDF-ES	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE MINI RACK DE PAREDE PADRÃO 19" - 12 U´S X 570MM		1,00	und
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04.			
			MINI RACK DESMONTÁVEL DE PAREDE 12U - 19"X570mm	1,00	1,00	
			QUANTIDADE		**1,00**	
12.01.07	160867	DER.EDF-ES	NO BREAK 2200VA (1980W) SENOIDAL, TENSÃO DE ENTRADA: 220V E TENSÃO DE SAIDA: 220V, INTERFACE PORT DB-9 RS-232, SMARTSLOT, USB, INCLUSIVE FIXAÇÃO EM RACK 19"		-	und
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04.			

			NOBREAK 2KVA, 2U PARA RACK	1,00		
			QUANTIDADE		**-**	
12.01.08	CPU-126	PRÓPRIO	ORGANIZADOR DE CABOS 1U 80MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		1,00	UN
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04. ORGANIZADOR DE CABOS 1U 80mm	1,00	1,00	
			QUANTIDADE		**1,00**	
12.01.09	98302	SINAPI	PATCH PANEL 24 PORTAS, CATEGORIA 6 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2025		1,00	UN
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04. PATCH PANEL 24 PORTAS CAT 06	1,00	1,00	
			QUANTIDADE		**1,00**	
12.01.10	CPU-134	PRÓPRIO	ROTEADOR DE LONGO ALCANCE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		5,00	UN
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04. ROTEADOR DE LONGO ALCANCE, MODELO AP 310.	5,00	5,00	
			QUANTIDADE		**5,00**	
12.01.11	CPU-135	PRÓPRIO	RÉGUA DE TOMADAS - PROTETOR ELETRÔNICO COM 12 TOMADAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		1,00	UN
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04. RÉGUA DE TOMADAS - PROTETOR ELETRÔNICO COM 12 TOMADAS PARA RACKS	1,00	1,00	
			QUANTIDADE		**1,00**	
12.01.12	CPU-129	PRÓPRIO	SWITCH GERENCIÁVEL 24 PORTAS GIGABIT POE E 4 PORTAS SFP+ - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		1,00	UN
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04. SWITCH GERENCIÁVEL 24 PORTAS GIGABIT POE E 4 PORTAS SFP+	1,00	1,00	
			QUANTIDADE		**1,00**	
12.01.13	CPU-136	PRÓPRIO	ADAPTADOR PARA CONDULETE DE ALUMINIO MULTIPLO, Ø3/4" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		1,00	UN
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04. ADAPTADOR PARA CONDULETE DE ALUMINIO MULTIPLO, Ø3/4"	1,00	1,00	
			QUANTIDADE		**1,00**	
12.01.14	CPU-137	PRÓPRIO	CONJUNTO DE TOMADA COM 1 MÓDULO CONECTOR RJ45, 4X2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		2,00	UN
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04. CONJUNTO DE TOMADA COM 1 MÓDULO CONECTOR RJ45, 4x2"	2,00	2,00	
			QUANTIDADE		**2,00**	
12.01.15	CPU-138	PRÓPRIO	CONJUNTO DE TOMADA COM 2 MÓDULOS CONECTOR RJ45, 4X2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		2,00	UN
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04. CONJUNTO DE TOMADA COM 2 MÓDULOS CONECTOR RJ45, 4x2"	2,00	2,00	
			QUANTIDADE		**2,00**	
12.01.16	CPU-139	PRÓPRIO	CONJUNTO DE TOMADA EM CONDULETE COM 1 MÓDULO CONECTOR RJ45 + 1 MÓDULO CONECTOR HDMI, 4X2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		1,00	UN
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04. CONJUNTO DE TOMADA EM CONDULETE COM 1 MÓDULO CONECTOR RJ45 + 1 MÓDULO CONECTOR HDMI, 4x2"	1,00	1,00	
			QUANTIDADE		**1,00**	

12.01.17	CPU-140	PRÓPRIO	CONJUNTO DE TOMADA EM CONDULETE COM 1 MÓDULO CONECTOR RJ45, 4X2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			2,00	UN
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04.				
			CONJUNTO DE TOMADA EM CONDULETE COM 1 MÓDULO CONECTOR RJ45, 4x2"	2,00		2,00	
			QUANTIDADE			**2,00**	
12.01.18	CPU-141	PRÓPRIO	CONJUNTO DE TOMADA EM CONDULETE COM 2 MÓDULOS CONECTOR RJ45, 4X2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			3,00	UN
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04.				
			CONJUNTO DE TOMADA EM CONDULETE COM 2 MÓDULOS CONECTOR RJ45, 4x2"	3,00		3,00	
			QUANTIDADE			**3,00**	
12.02			ELETRODUTOS E CABOS				
12.02.01	91835	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023			27,30	M
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04.				
			ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, EM PVC NA COR AZUL ANTICHAMAS, CONFORME NBR15465 - 3/4"	27,26		27,26	
			QUANTIDADE			**27,30**	
12.02.02	91837	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023			45,10	M
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04.				
			ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, EM PVC NA COR AZUL ANTICHAMAS, CONFORME NBR15465 - 1"	45,08		45,08	
			QUANTIDADE			**45,10**	
12.02.03	CPU-131	PRÓPRIO	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO, DIÂMETRO DE 25MM (1"), INCLUSIVE ACESSÓRIOS PARA FIXAÇÃO E CONEXÕES			60,25	M
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04.				
			ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO A FOGO, COM ROSCA BSP CONFORME NBR5598 - 1"	60,25		60,25	
			QUANTIDADE			**60,25**	
12.02.04	CPU-142	PRÓPRIO	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO, DIÂMETRO DE 32MM (1.1/4"), INCLUSIVE ACESSÓRIOS PARA FIXAÇÃO E CONEXÕES			13,15	M
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04.				
			ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO A FOGO, COM ROSCA BSP CONFORME NBR5598 - 1.1/4"	13,13		13,13	
			QUANTIDADE			**13,15**	
12.02.05	160851	DER.EDF-ES	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CABO DE REDE PAR TRANÇADO 4 PARES CATEGORIA 6			500,00	m
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04.				
			CABOS CAT.6 UTP-4P LSZH	500,00		500,00	
			QUANTIDADE			**500,00**	
12.02.06	CPU-143	PRÓPRIO	CABO HDMI LSZH - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			10,00	M
			Conforme projeto de Cabeamento "CAB-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04.				
			CABO HDMI LSZH	10,00		10,00	
			QUANTIDADE			**10,00**	
12.02.07	151601	DER.EDF-ES	ABERTURA E FECHAMENTO DE RASGOS EM ALVENARIA, PARA PASSAGEM DE ELETRODUTOS DIÂM. 1/2" A 1"			72,35	m
			ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, EM PVC NA COR AZUL ANTICHAMAS, CONFORME NBR15465 - 3/4"	27,26		27,26	
			ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, EM PVC NA COR AZUL ANTICHAMAS, CONFORME NBR15465 - 1"	45,08		45,08	

			QUANTIDADE			**72,35**	
13			CFTV				
13.01			COMPONENTES				
13.01.01	150629	DER.EDF-ES	CAIXA DE EMBUTIR MARCA DE REFERÊNCIA TIGREFLEX, 4X4"			7,00	und
			Conforme projeto CFTV "CFTV-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04. CAIXA DE PASSAGEM 4x4", DE EMBUTIR, EM PVC NA COR AMARELO PARA ELETRODUTO CORRUGADO	7,00		7,00	
			QUANTIDADE			**7,00**	
13.01.02	150628	DER.EDF-ES	CAIXA DE EMBUTIR MARCA DE REFERÊNCIA TIGREFLEX, 4X2"			12,00	und
			Conforme projeto CFTV "CFTV-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04. CAIXA DE PASSAGEM, DE EMBUTIR, EM PVC NA COR AMARELO PARA ELETRODUTO CORRUGADO, 4x2"	12,00		12,00	
			QUANTIDADE			**12,00**	
13.01.03	95802	SINAPI	CONDULETE DE ALUMÍNIO, TIPO X, PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO DN 25 MM (1"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2026			10,00	UN
			Conforme projeto CFTV "CFTV-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04. CONDULETE DE ALUMÍNIO MULTIPLO X, COM TAMPA, COM 5 ENTRADAS - Ø1"	10,00		10,00	
			QUANTIDADE			**10,00**	
13.02			ELETRODUTOS, CABOS, ABERTURA E FECHAMENTO DE PAREDES				
13.02.01	91835	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023			51,80	M
			Conforme projeto CFTV "CFTV-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04. ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, EM PVC NA COR AZUL ANTICHAMAS, CONFORME NBR15465 - 3/4"		51,77	51,77	
			QUANTIDADE			**51,80**	
13.02.02	91837	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023			47,15	M
			Conforme projeto CFTV "CFTV-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04. ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, EM PVC NA COR AZUL ANTICHAMAS, CONFORME NBR15465 - 1"		47,12	47,12	
			QUANTIDADE			**47,15**	
13.02.03	CPU-131	PRÓPRIO	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO, DIÂMETRO DE 25MM (1"), INCLUSIVE ACESSÓRIOS PARA FIXAÇÃO E CONEXÕES			28,95	M
			Conforme projeto CFTV "CFTV-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04. ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO A FOGO, COM ROSCA BSP CONFORME NBR5598 - 1"		28,93	28,93	
			QUANTIDADE			**28,95**	
13.02.04	160851	DER.EDF-ES	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CABO DE REDE PAR TRANÇADO 4 PARES CATEGORIA 6			330,00	m
			Conforme projeto CFTV "CFTV-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 01/04. CABOS CAT.6 UTP-4P LSZH		330,00	330,00	
			QUANTIDADE			**330,00**	
13.02.05	151601	DER.EDF-ES	ABERTURA E FECHAMENTO DE RASGOS EM ALVENARIA, PARA PASSAGEM DE ELETRODUTOS DIÂM. 1/2" A 1"			7,30	m
			ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, EM PVC NA COR AZUL ANTICHAMAS, CONFORME NBR15465 - 3/4"		4,78	4,78	
			ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, EM PVC NA COR AZUL ANTICHAMAS, CONFORME NBR15465 - 1"		2,48	2,48	
			QUANTIDADE			**7,30**	

14			LUMINOTÉCNICO			
14.01	CPU-149	PRÓPRIO	ARANDELA TARTARUGA DE SOBREPOR LED 20W - 3.000K - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		7,00	UN
			Conforme projeto Luminotécnico "LMT-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 02/04 ARANDELA TARTARUGA DE SOBREPOR LED 20W - ABERTURA DE FACHO: 120° - ACABAMENTO: POLICARBONATO BRANCO FOSCO - VIDA ÚTIL: 15.000h	7,00	7,00	
			QUANTIDADE		**7,00**	
14.02	CPU-150	PRÓPRIO	ARANDELA CAMARIM COM 5 LÂMPADAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		4,00	UN
			Conforme projeto Luminotécnico "LMT-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 02/04 ARANDELA CAMARIM - ACABAMENTO COR: BRANCO + 5 LÂMPADA LED 3W MINIBULBO E27 - VIDA ÚTIL: 15.000h	4,00	4,00	
			QUANTIDADE		**4,00**	
14.03	CPU-151	PRÓPRIO	LUMINÁRIA DE EMBUTIR QUADRADO LED 18W - 3.000K - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		22,00	UN
			Conforme projeto Luminotécnico "LMT-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 02/04 LUMINÁRIA DE EMBUTIR QUADRADO LED 18W - ACABAMENTO: CORPO EM POLICARBONATO FOSCO NA COR BRANCA - VIDA ÚTIL: 25.000h	22,00	22,00	
			QUANTIDADE		**22,00**	
14.04	CPU-152	PRÓPRIO	LUMINÁRIA DE SOBREPOR QUADRADA LED 18W - 3.000K - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		14,00	UN
			Conforme projeto Luminotécnico "LMT-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 02/04 LUMINÁRIA DE SOBREPOR QUADRADA LED 18W - ACABAMENTO: CORPO EM POLICARBONATO FOSCO NA COR BRANCA - VIDA ÚTIL: 25.000h	14,00	14,00	
			QUANTIDADE		**14,00**	
14.05	CPU-153	PRÓPRIO	LUMINÁRIA DE EMBUTIR QUADRADA LED 30W - 3.000K - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		42,00	UN
			Conforme projeto Luminotécnico "LMT-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 02/04 LUMINÁRIA DE EMBUTIR QUADRADA LED 30W - UGR >19 - ACABAMENTO: CORPO EM POLICARBONATO FOSCO NA COR BRANCA - VIDA ÚTIL: 25.000h	42,00	42,00	
			QUANTIDADE		**42,00**	
14.06	CPU-154	PRÓPRIO	LUMINÁRIA DE SOBREPOR QUADRADA LED 30W - 3.000K - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		12,00	UN
			Conforme projeto Luminotécnico "LMT-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 02/04 LUMINÁRIA DE SOBREPOR QUADRADO LED 30W - UGR <19 - ACABAMENTO: CORPO EM POLICARBONATO FOSCO NA COR BRANCA - VIDA ÚTIL: 25.000h - UGR <19 - ACABAMENTO: CORPO EM POLICARBONATO FOSCO NA COR BRANCA - VIDA ÚTIL: 25.000h	12,00	12,00	
			QUANTIDADE		**12,00**	
14.07	CPU-155	PRÓPRIO	LUMINÁRIA DE EMBUTIR QUADRADA LED 40W - 3.000K - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		10,00	UN
			Conforme projeto Luminotécnico "LMT-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 02/04 LUMINÁRIA DE EMBUTIR QUADRADA LED 40W - UGR >19 - ACABAMENTO: CORPO EM POLICARBONATO FOSCO NA COR BRANCA - VIDA ÚTIL: 25.000h	10,00	10,00	
			QUANTIDADE		**10,00**	
14.08	CPU-156	PRÓPRIO	REFLETOR LED 50W - 3.000K - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		3,00	UN
			Conforme projeto Luminotécnico "LMT-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 02/04 REFLETOR LED 50W - ABERTURA DE FACHO: 100° - ACABAMENTO PRETO - VIDA ÚTIL: 25.000 H	3,00	3,00	
			QUANTIDADE		**3,00**	
14.09	CPU-157	PRÓPRIO	MÓDULO LED LINEAR 1,5W - 3.000K - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		14,00	M

			Conforme projeto Luminotécnico "LMT-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 02/04				
			MÓDULO LED LINEAR LENTE 6013 LETRA		14,00	14,00	
			QUANTIDADE			**14,00**	
14.10	CPU-158	PRÓPRIO	FONTE CHAVEADA PARA ALIMENTAÇÃO DE LEDS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			1,00	UN
			Conforme projeto Luminotécnico "LMT-PE-STR730-CSCT-012025-R01", folha 02/04				
			MÓDULO LED LINEAR LENTE 6013 LETRA	1,00		1,00	
			QUANTIDADE			**1,00**	
15			HIDROSSANITÁRIO				
15.01			ÁGUA FRIA - TUBOS, CONEXÕES, REGISTROS E VÁLVULAS				
15.01.01	141410	DER.EDF-ES	TUBO DE PVC RÍGIDO SOLDÁVEL MARROM, DN 25MM (3/4"), INCLUSIVE CONEXÕES			23,90	m
			Conforme projeto Hidrossanitário "HID-PE-STR730-CSCT-112025-R00", folha 01/08.				
			Tubo de PVC Rígido Soldável Marrom, conforme NBR 5648 - Ø25		23,90	23,90	
			QUANTIDADE			**23,90**	
15.01.02	141413	DER.EDF-ES	TUBO DE PVC RÍGIDO SOLDÁVEL MARROM, DN 50MM (1.1/2"), INCLUSIVE CONEXÕES			5,65	m
			Conforme projeto Hidrossanitário "HID-PE-STR730-CSCT-112025-R00", folha 01/08.				
			Tubo de PVC Rígido Soldável Marrom, conforme NBR 5648 - Ø50		5,65	5,65	
			QUANTIDADE			**5,65**	
15.01.03	89383	SINAPI	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 3/4, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022			8,00	UN
			Conforme projeto Hidrossanitário "HID-PE-STR730-CSCT-112025-R00", folha 01/08.				
			Adaptador Soldável Curto com Bolsa e Rosca, DN25x3/4", PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	8,00		8,00	
			QUANTIDADE			**8,00**	
15.01.04	89596	SINAPI	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM X 1.1/2, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022			12,00	UN
			Conforme projeto Hidrossanitário "HID-PE-STR730-CSCT-112025-R00", folha 01/08.				
			Adaptador Soldável Curto com Bolsa e Rosca, DN50x1.1/2", PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	12,00		12,00	
			QUANTIDADE			**12,00**	
15.01.05	94794	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1 1/2", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021			4,00	UN
			Conforme projeto Hidrossanitário "HID-PE-STR730-CSCT-112025-R00", folha 01/08.				
			Registro de Gaveta, Água Fria, Ø1 1/2"	4,00		4,00	
			QUANTIDADE			**4,00**	
15.01.06	89987	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021			4,00	UN
			Conforme projeto Hidrossanitário "HID-PE-STR730-CSCT-112025-R00", folha 01/08.				
			Registro de Gaveta, Água Fria, Ø3/4"	4,00		4,00	
			QUANTIDADE			**4,00**	
15.01.07	CPU-159	PRÓPRIO	TUBO DE LIGAÇÃO INOX COM ANEL PARA VASO SANITÁRIO 25CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			4,00	UN
			Conforme projeto Hidrossanitário "HID-PE-STR730-CSCT-112025-R00", folha 01/08.				
			Tubo de Ligação Inox com anel para vaso sanitário 25cm	4,00		4,00	
			QUANTIDADE			**4,00**	
15.01.08	CPU-160	PRÓPRIO	TUBO PARA VÁLVULA DE DESCARGA COM JOELHO AZUL, Ø38MMX0,8M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			4,00	UN

			Conforme projeto Hidrossanitário "HID-PE-STR730-CSCT-112025-R00", folha 01/08.				
			Tubo para Válvula de descarga com joelho azul, Ø38mmx0,8m	4,00		4,00	
			QUANTIDADE			**4,00**	
15.01.09	99635	SINAPI	VÁLVULA DE DESCARGA METÁLICA, BASE 1 1/2", ACABAMENTO METALICO CROMADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021			4,00	UN
			Conforme projeto Hidrossanitário "HID-PE-STR730-CSCT-112025-R00", folha 01/08.				
			Válvula de Descarga com acabamento, Baixa Pressão Ø1.1/2" (50mm)	4,00		4,00	
			QUANTIDADE			**4,00**	
15.02			ESGOTO - TUBOS, CONEXÕES, ACESSÓRIOS, CAIXAS E RALOS				
15.02.01	141906	DER.EDF-ES	TUBO DE PVC RÍGIDO SOLDÁVEL BRANCO, PARA ESGOTO, SÉRIE NORMAL, DIÂMETRO 40MM (1 1/2"), INCLUSIVE CONEXÕES			10,25	m
			Conforme projeto Hidrossanitário "HID-PE-STR730-CSCT-112025-R00", folha 05/08.				
			Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal - Ø40		10,22	10,22	
			QUANTIDADE			**10,25**	
15.02.02	141907	DER.EDF-ES	TUBO DE PVC RÍGIDO SOLDÁVEL BRANCO, PARA ESGOTO, SÉRIE NORMAL, DIÂMETRO 50MM (2"), INCLUSIVE CONEXÕES			15,95	m
			Conforme projeto Hidrossanitário "HID-PE-STR730-CSCT-112025-R00", folha 05/08.				
			Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal - Ø50		15,92	15,92	
			QUANTIDADE			**15,95**	
15.02.03	141909	DER.EDF-ES	TUBO DE PVC RÍGIDO SOLDÁVEL BRANCO, PARA ESGOTO, SÉRIE NORMAL, DIÂMETRO 100MM (4"), INCLUSIVE CONEXÕES			20,90	m
			Conforme projeto Hidrossanitário "HID-PE-STR730-CSCT-112025-R00", folha 05/08.				
			Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal - Ø100		20,86	20,86	
			QUANTIDADE			**20,90**	
15.02.04	CPU-161	PRÓPRIO	ADAPTADOR PARA SAÍDA DE VASO SANITÁRIO, DN100MM, DE PVC RÍGIDO BRANCO SÉRIE NORMAL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			4,00	UN
			Conforme projeto Hidrossanitário "HID-PE-STR730-CSCT-112025-R00", folha 05/08.				
			Adaptador para Saída de Vaso Sanitário, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	4,00		4,00	
			QUANTIDADE			**4,00**	
15.02.05	86882	SINAPI	SIFÃO DO TIPO GARRAFA/COPO EM PVC 1.1/4" X 1.1/2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2026			11,00	UN
			Conforme projeto Hidrossanitário "HID-PE-STR730-CSCT-112025-R00", folha 05/08.				
			Sifão de uso geral	11,00		11,00	
			QUANTIDADE			**11,00**	
15.02.06	CPU-162	PRÓPRIO	VÁLVULA DE ADMISSÃO DE AR (VAA - DN50) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			3,00	UN
			Conforme projeto Hidrossanitário "HID-PE-STR730-CSCT-112025-R00", folha 05/08.				
			Válvula de Admissão de Ar (VAA - DN50)	3,00		3,00	
			QUANTIDADE			**3,00**	
15.02.07	98110	SINAPI	CAIXA DE GORDURA PEQUENA (CAPACIDADE: 19 L), CIRCULAR, EM PVC, DIÂMETRO INTERNO= 0,3 M. AF_12/2020			1,00	UN
			Conforme projeto Hidrossanitário "HID-PE-STR730-CSCT-112025-R00", folha 05/08.				
			Caixa de Gordura, em PVC, DN100mm, capacidade 18 litros, conforme NBR 8160	1,00		1,00	
			QUANTIDADE			**1,00**	
15.02.08	141101	DER.EDF-ES	CAIXAS DE INSPEÇÃO DE ALV. BLOCOS CONCRETO 9X19X39CM, DIM, 60X60CM E HMÁX = 1M, COM TAMPA DE CONC. ESP. 5CM, LASTRO DE CONC. ESP. 10CM, REVEST INTERN. C/ CHAPISCO E REBOCO IMPERMEABILIZADO, INCL. ESCAVAÇÃO, REATERRO E ENCHIMENTO			1,00	und
			Conforme projeto Hidrossanitário "HID-PE-STR730-CSCT-112025-R00", folha 05/08.				
			Caixa de inspeção em alvenaria com tampa de concreto, 60x60cm	1,00		1,00	

			QUANTIDADE							**1,00**	
15.02.09	CPU-163	PRÓPRIO	CAIXA SIFONADA COM GRELHA E PORTA GRELHA 100X140X50MM, 5 ENTRADAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							4,00	UN
			Conforme projeto Hidrossanitário "HID-PE-STR730-CSCT-112025-R00", folha 05/08.								
			Caixa Sifonada Girafácil Montada com Grelha e Porta Grelha Quadrados Brancos 100x140x50mm, 5 Entradas, Esgoto	4,00						4,00	
			QUANTIDADE							**4,00**	
15.02.10	CPU-164	PRÓPRIO	PROLONGADOR SEM ENTRADA DN300 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							1,00	UN
			Conforme projeto Hidrossanitário "HID-PE-STR730-CSCT-112025-R00", folha 05/08.								
			Prolongador sem entrada DN300, Esgoto - TIGRE	1,00						1,00	
			QUANTIDADE							**1,00**	
15.03			ABERTURA E FECHAMENTO DE PAREDES								
15.03.01	142201	DER.EDF-ES	ABERTURA E FECHAMENTO DE RASGOS EM ALVENARIA, PARA PASSAGEM DE TUBULAÇÕES, DIÂM. 1/2" A 1"							23,90	m
			Tubo de PVC Rígido Soldável Marrom, conforme NBR 5648 - Ø25		23,90					23,90	
			QUANTIDADE							**23,90**	
15.03.02	142202	DER.EDF-ES	ABERTURA E FECHAMENTO DE RASGOS EM ALVENARIA, PARA PASSAGEM DE TUBULAÇÕES, DIÂM. 11/4" A 2"							8,60	m
			Tubo de PVC Rígido Soldável Marrom, conforme NBR 5648 - Ø50		5,65					5,65	
			Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal - Ø40		2,95					2,95	
			QUANTIDADE							**8,60**	
16			INCÊNDIO								
16.01	CPU-144	PRÓPRIO	PLACA RETANGULAR FOTOLUMINESCENTE PARA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							1,45	M²
			Conforme projeto de Incêndio "INC-PE-STR730-CSCT-022025-R01", folha 01/06.								
			M1 - INDICAÇÃO DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS EXISTENTES NA EDIFICAÇÃO	2,00		0,42	0,60	0,25		0,50	
			M2 - INDICAÇÃO DA LOTAÇÃO MÁXIMA ADMITIDA NO RECINTO DE REUNIÃO DE PÚBLICO	2,00		0,24	0,12	0,03		0,06	
			M7 - INSTRUÇÕES PARA MANTER AS PORTAS ABERTAS DURANTE HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO	2,00		0,24	0,12	0,03		0,06	
			S1 DIR - SAÍDA DE EMERGÊNCIA	1,00		0,24	0,12	0,03		0,03	
			S1 ESQ - SAÍDA DE EMERGÊNCIA	3,00		0,24	0,12	0,03		0,09	
			S2 DIR - SAÍDA DE EMERGÊNCIA	1,00		0,15	0,30	0,05		0,05	
			S2 DIR - SAÍDA DE EMERGÊNCIA	3,00		0,24	0,12	0,03		0,09	
			S2 ESQ - SAÍDA DE EMERGÊNCIA	4,00		0,24	0,12	0,03		0,12	
			S2 ESQ - SAÍDA DE EMERGÊNCIA	1,00		0,30	0,15	0,05		0,05	
			S3 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA	4,00		0,24	0,12	0,03		0,12	
			S8 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA	4,00		0,24	0,12	0,03		0,12	
			S12 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA	5,00		0,24	0,12	0,03		0,14	
			QUANTIDADE							**1,45**	
16.02	CPU-145	PRÓPRIO	PLACA QUADRADA FOTOLUMINESCENTE PARA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							1,35	M²
			Conforme projeto de Incêndio "INC-PE-STR730-CSCT-022025-R01", folha 01/06.								
			E5 - EXTINTOR DE INCÊNDIO	8,00		0,30	0,30	0,09		0,72	
			S17 - NÚMERO DO PAVIMENTO	2,00		0,30	0,30	0,09		0,18	
			P1 - PROIBIDO FUMAR	2,00		0,30	0,30	0,09		0,18	
			P4 - PROIBIDO UTILIZAR ELEVADOR EM CASO DE INCÊNDIO	3,00		0,30	0,30	0,09		0,27	
			QUANTIDADE							**1,35**	
16.03	CPU-146	PRÓPRIO	PLACA TRIANGULAR FOTOLUMINESCENTE PARA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							0,20	M²
			Conforme projeto de Incêndio "INC-PE-STR730-CSCT-022025-R01", folha 01/06.								

			A5 - CUIDADO, RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO	5,00		0,04	0,19	
			QUANTIDADE				**0,20**	
16.04	160605	DER.EDF-ES	EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL DE PÓ QUÍMICO ABC COM CAPACIDADE 2A-20B:C (6 KG), INCLUSIVE SUPORTE DE PAREDE UNIVERSAL, PARAFUSO E BUCHA S8, EXCLUSIVE PLACA SINALIZADORA EM PVC FOTOLUMINESCENTE E PINTURA DE SINALIZAÇÃO				8,00	und
			Conforme projeto de Incêndio "INC-PE-STR730-CSCT-022025-R01", folha 01/06. PQS - 6KG - PAREDE	8,00			8,00	
			QUANTIDADE				**8,00**	
16.05	CPU-147	PRÓPRIO	LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA TIPO FAROLETE COM CAPACIDADE MÍNIMA DE 1H E 1200 LÚMENS ACIONADA AUTOMATICAMENTE COM FALTA DE ENERGIA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO				4,00	UN
			Conforme projeto de Incêndio "INC-PE-STR730-CSCT-022025-R01", folha 01/06. LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA TIPO FAROLETE COM CAPACIDADE MÍNIMA DE 1H E 1200 LÚMENS ACIONADA AUTOMATICAMENTE COM FALTA DE ENERGIA	4,00			4,00	
			QUANTIDADE				**4,00**	
16.06	CPU-148	PRÓPRIO	LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA TIPO MONOBLOCO COM CAPACIDADE MÍNIMA DE 1H E 150 LÚMENS ACIONADA AUTOMATICAMENTE COM FALTA DE ENERGIA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO				28,00	UN
			Conforme projeto de Incêndio "INC-PE-STR730-CSCT-022025-R01", folha 01/06. LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA TIPO MONOBLOCO COM CAPACIDADE MÍNIMA DE 1H E 150 LÚMENS ACIONADA AUTOMATICAMENTE COM FALTA DE ENERGIA	28,00			28,00	
			QUANTIDADE				**28,00**	
17			AR CONDICIONADO					
17.01			REDE FRIGORÍGENA					
17.01.01	CPU-024	PRÓPRIO	REDE FRIGORÍGENA 9000 BTU/H (Ø1/4"X3/8"+1XPP#4X2,5) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO				24,15	M
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06. Rede Frigorígena 9000 BTU/h (Ø1/4"x3/8"+1xPP#4x2,5)		24,14		24,14	
			QUANTIDADE				**24,15**	
17.01.02	CPU-025	PRÓPRIO	REDE FRIGORÍGENA 12000 BTU/H (Ø1/4"X3/8"+1XPP#4X2,5) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO				7,15	M
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06. Rede Frigorígena 12000 BTU/h (Ø1/4"x3/8"+1xPP#4x2,5)		7,13		7,13	
			QUANTIDADE				**7,15**	
17.01.03	CPU-026	PRÓPRIO	REDE FRIGORÍGENA 22000 BTU/H (Ø3/8"X5/8"+1XPP#4X1,5) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO				2,50	M
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06. Rede Frigorígena 22000 BTU/h (Ø3/8"x5/8"+1xPP#4x1,5)		2,49		2,49	
			QUANTIDADE				**2,50**	
17.01.04	CPU-027	PRÓPRIO	REDE FRIGORÍGENA 36000 BTU/H (Ø3/8"X5/8"+1XPP#4X2,5) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO				23,10	M
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06. Rede Frigorígena 36000 BTU/h (Ø3/8"x5/8"+1xPP#4x2,5)		23,09		23,09	
			QUANTIDADE				**23,10**	
17.01.05	CPU-028	PRÓPRIO	REDE FRIGORÍGENA 48000 BTU/H (Ø3/8"X3/4"+1XPP#4X2,5) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO				29,55	M
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06. Rede Frigorígena 48000 BTU/h (Ø3/8"x3/4"+1xPP#4x2,5)		29,55		29,55	
			QUANTIDADE				**29,55**	
17.02			TUBULAÇÃO DE PVC, CONDENSADORAS, EVAPORADORAS E VENTILADORES					
17.02.01	141410	DER.EDF-ES	TUBO DE PVC RÍGIDO SOLDÁVEL MARROM, DN 25MM (3/4"), INCLUSIVE CONEXÕES				73,90	m

			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06. PVC Marrom Soldável 25mm	73,86	73,86	
			QUANTIDADE		**73,90**	
17.02.02	103244	SINAPI	AR CONDICIONADO SPLIT INVERTER, HI-WALL (PAREDE), 9000 BTU/H, CICLO FRIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2026_PE		3,00	UN
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06. EV-01 - HI-WALL - 9000BTU/h UC-01 - HI-WALL - 9000BTU/h	3,00	3,00	
			QUANTIDADE		**3,00**	
17.02.03	103247	SINAPI	AR CONDICIONADO SPLIT INVERTER, HI-WALL (PAREDE), 12000 BTU/H, CICLO FRIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2026_PE		1,00	UN
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06. EV-02 - HI-WALL - 12000BTU/h UC-02 - HI-WALL - 12000BTU/h	1,00	1,00	
			QUANTIDADE		**1,00**	
17.02.04	180605	DER.EDF-ES	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE UNIDADE EVAPORADORA E CONDENSADORA DE AR CONDICIONADO TIPO SPLIT INVERTER HI-WALL (PAREDE) DE 22.000 BTU´S - R32 - 220V - CICLO FRIO - CLASSIFICAÇÃO A (SELO PROCEL), INCLUSIVE AMORTECEDORES VIBRA-STOP, EXCLUSIVE TUBULAÇÕES FRIGORÍGENAS EM COBRE, ISOLANTES TÉRMICOS, CABOS		1,00	und
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06. EV-03 - HI-WALL - 22000BTU/h UC-03- HI-WALL - 22000BTU/h	1,00	1,00	
			QUANTIDADE		**1,00**	
17.02.05	CPU-029	PRÓPRIO	AR CONDICIONADO SPLIT INVERTER, CASSETE (TETO), FRIO, 36000 BTU/H - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		2,00	UN
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06. EV-04 - CASSETTE - 36000BTU/h UC-04- CASSETTE - 36000BTU/h	2,00	2,00	
			QUANTIDADE		**2,00**	
17.02.06	103263	SINAPI	AR CONDICIONADO SPLIT INVERTER, PISO TETO, 48000 BTU/H, CICLO FRIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2026_PSE		1,00	UN
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06. EV-05 - PISO-TETO - 48000BTU/h UC-05 - PISO-TETO - 48000BTU/h	1,00	1,00	
			QUANTIDADE		**1,00**	
17.02.07	CPU-030	PRÓPRIO	AR CONDICIONADO SPLIT INVERTER, CASSETE (TETO), FRIO, 48000 BTU/H - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		2,00	UN
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06. EV-06 - CASSETTE - 48000BTU/h UC-06 - CASSETTE - 48000BTU/h	2,00	2,00	
			QUANTIDADE		**2,00**	
17.02.08	CPU-031	PRÓPRIO	VENTILADOR DE INSUFLAMENTO DE AR EXTERNO, COM ROTOR LIMIT LOAD - 9,5 MMCA - 545 M³/H - 0,12 KW - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		1,00	UN
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06. VR-01 - VENTILADOR DE INSUFLAMENTO DE AR EXTERNO, COM ROTOR LIMIT LOAD - 9,5mmca - 545m³/h - 0,12kW	1,00	1,00	
			QUANTIDADE		**1,00**	
17.02.09	CPU-032	PRÓPRIO	VENTILADOR DE INSUFLAMENTO DE AR EXTERNO, COM ROTOR LIMIT LOAD - 13,3 MMCA - 1350 M³/H - 0,25 KW - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		3,00	UN
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06. VR-02 - VENTILADOR DE INSUFLAMENTO DE AR EXTERNO, COM ROTOR LIMIT LOAD - 13,3mmca - 1350m³/h - 0,25kW	3,00	3,00	

			QUANTIDADE							**3,00**	
17.03			DUTOS DE AÇO GALVANIZADO, TERMINAIS DE AR, BOMBAS PARA DRENO E ACESSÓRIOS								
17.03.01	CPU-033	PRÓPRIO	DUTO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADA, INCLUSIVE CONEXÕES							47,45	M²
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06.								
			DUTO DE AÇO GALVANIZADO			COMP. (M)	LARGURA (M)	ALTURA (M)			
				100x100		0,71	0,10	0,10	0,28	0,28	
				150x100		0,32	0,15	0,10	0,16	0,16	
				150x150		6,67	0,15	0,15	4,00	4,00	
				150x410		0,06	0,15	0,41	0,07	0,07	
				200x150		7,87	0,20	0,15	5,51	5,51	
				203x203		0,01	0,20	0,20	0,01	0,01	
				210x110		0,22	0,21	0,11	0,14	0,14	
				250x150		3,09	0,25	0,15	2,47	2,47	
				250x200		19,49	0,25	0,20	17,54	17,54	
				300x250		2,34	0,30	0,25	2,57	2,57	
				310x150		0,04	0,31	0,15	0,04	0,04	
				310x210		0,49	0,31	0,21	0,51	0,51	
				350x150		1,43	0,35	0,15	1,43	1,43	
				350x200		9,38	0,35	0,20	10,32	10,32	
				410x150		0,38	0,41	0,15	0,43	0,43	
				450x150		1,19	0,45	0,15	1,43	1,43	
				450x200		0,40	0,45	0,20	0,52	0,52	
			QUANTIDADE							**47,45**	
17.03.02	CPU-034	PRÓPRIO	GRELHA INSUFLAMENTO VAT COM REGISTRO - RETANGULAR 225X125 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							3,00	UN
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06.								
			GI-01 - GN_GRELHA INSUFLAMENTO VAT COM REGISTRO - RETANGULAR: GRELHA TROX AT-AG 225x125		3,00					3,00	
			QUANTIDADE							**3,00**	
17.03.03	CPU-035	PRÓPRIO	GRELHA INSUFLAMENTO VAT COM REGISTRO - RETANGULAR 325 X 165 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							1,00	UN
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06.								
			GI-02 - GN_GRELHA INSUFLAMENTO VAT COM REGISTRO - RETANGULAR: GRELHA TROX VAT-AG 325 x 165		1,00					1,00	
			QUANTIDADE							**1,00**	
17.03.04	CPU-036	PRÓPRIO	GRELHA INSUFLAMENTO VAT COM REGISTRO - RETANGULAR 325 X 225 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							1,00	UN
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06.								
			GI-03 - GN_GRELHA INSUFLAMENTO VAT COM REGISTRO - RETANGULAR: GRELHA TROX VAT-AG 325 x 225		1,00					1,00	
			QUANTIDADE							**1,00**	
17.03.05	CPU-037	PRÓPRIO	GRELHA INSUFLAMENTO VAT COM REGISTRO - RETANGULAR 425 X 165 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							4,00	UN
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06.								
			GI-04 - GN_GRELHA INSUFLAMENTO VAT COM REGISTRO - RETANGULAR: GRELHA TROX VAT-AG 425 x 165		4,00					4,00	
			QUANTIDADE							**4,00**	
17.03.06	CPU-043	PRÓPRIO	BOMBA PARA DRENO ATÉ 30.000 BTU Q MÁX: 12L/H H MÁX: 10M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							5,00	UN
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06.								
			Bomba Para Dreno até 30.000 Btu Q Máx: 12l/H H Máx: 10m - Aspen ou Equivalente Técnico		5,00					5,00	
			QUANTIDADE							**5,00**	
17.03.07	CPU-079	PRÓPRIO	BOMBA PARA DRENO ATÉ 60.000 BTU Q MÁX: 35L/H H MÁX: 15M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							1,00	UN

			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06.								
			Bomba Para Dreno até 60.000 Btu Q Máx: 35l/H H Máx: 15m - Aspen ou Equivalente Técnico	1,00						1,00	
			QUANTIDADE							**1,00**	
17.03.08	3807863	DNIT	CHUMBADOR DE EXPANSÃO CONTROLADA POR TORQUE PARA CONCRETO D = 12,5 MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							63,00	un
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06.								
			CHUMBADOR DE EXPANSÃO	63,00						63,00	
			QUANTIDADE							**63,00**	
17.03.09	CPU-038	PRÓPRIO	SUPORTE PARA EQUIPAMENTOS MECÂNICOS - 7.000 A 12.000 BTUS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							4,00	UN
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06.								
			SUPORTE PARA EQUIPAMENTOS MECÂNICOS								
			CONDENSADORA 9.000 BTU/h	3,00						3,00	
			CONDENSADORA 12.000 BTU/h	1,00						1,00	
			QUANTIDADE							**4,00**	
17.03.10	CPU-039	PRÓPRIO	SUPORTE PARA EQUIPAMENTOS MECÂNICOS - 18.000 A 30.000 BTUS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							1,00	UN
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06.								
			SUPORTE PARA EQUIPAMENTOS MECÂNICOS								
			CONDENSADORA 22.000 BTU/h	1,00						1,00	
			QUANTIDADE							**1,00**	
17.03.11	CPU-040	PRÓPRIO	SUPORTE PARA EQUIPAMENTOS MECÂNICOS - 36.000 A 48.000 BTUS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							6,00	UN
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06.								
			SUPORTE PARA EQUIPAMENTOS MECÂNICOS							0,00	
			CONDENSADORA 36.000 BTU/h	2,00						2,00	
			CONDENSADORA 48.000 BTU/h	3,00						3,00	
			EVAPORADORA 48.000 BTU/h	1,00						1,00	
			QUANTIDADE							**6,00**	
17.03.12	CPU-041	PRÓPRIO	VENEZIANA EXTERNA MOD. AWG 300X200 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							1,00	UN
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06.								
			VENEZIANA EXTERNA MOD. AWG	1,00						1,00	
			QUANTIDADE							**1,00**	
17.03.13	CPU-042	PRÓPRIO	VENEZIANA EXTERNA MOD. AWG 400X300 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							3,00	UN
			Conforme projeto de climatização "CLI-PE-STR730-CSCT-012025-R00", folha 06/06.								
			VENEZIANA EXTERNA MOD. AWG 400x300	3,00						3,00	
			QUANTIDADE							**3,00**	
17.04			MOVIMENTAÇÃO DE TERRA, ABERTURA E FECHAMENTO DE PAREDES								
17.04.01	142201	DER.EDF-ES	ABERTURA E FECHAMENTO DE RASGOS EM ALVENARIA, PARA PASSAGEM DE TUBULAÇÕES, DIÂM. 1/2" A 1"							3,25	m
			PVC Marrom Soldável 25mm		3,24					3,24	
			QUANTIDADE							**3,25**	
17.04.02	93358	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA. AF_09/2024							0,40	M3
			PVC Marrom Soldável 25mm		1,81	0,30	0,65		0,35	0,35	
			QUANTIDADE							**0,40**	

17.04.03	93382	SINAPI	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023						0,40	M3
			PVC Marrom Soldável 25mm	1,81	0,30	0,65		0,35	0,35	
			QUANTIDADE						**0,40**	
18			SERVIÇOS FINAIS							
18.01	CPU-243	PRÓPRIO	PLACA PARA INAUGURAÇÃO DE OBRA EM ALUMÍNIO POLIDO E=4MM, DIMENSÕES 40 X 50 CM, GRAVAÇÃO EM BAIXO RELEVO, INCLUSIVE PINTURA, FIXAÇÃO E PEDESTAL EM CONCRETO						1,00	UND
			Placa de inauguração conforme necessidades do município	1,00					1,00	
			QUANTIDADE						**1,00**	
18.02	200401	DER.EDF-ES	LIMPEZA GERAL DA OBRA (EDIFICAÇÃO)						310,05	m2
			Área construída, conforme Memorial Descritivo.				310,02		310,02	
			QUANTIDADE						**310,05**	

RICHARD RODRIGUES FERNANDES:10245584609

Assinado de forma digital por RICHARD RODRIGUES FERNANDES:10245584609
Dados: 2026.08.17 17:08:32 -03'00'