

**PROJETO DE ESTRUTURAS METÁLICAS INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO SUL DE MINAS GERAIS – INSTALAÇÕES REFEITÓRIO**

- Projeto Estrutural metálico, com memorial descritivo e lista de materiais e quantitativos (Fornecimento de DWG), 1 via física com ART e assinatura do responsável).

EMPRESA CONTRATADA:

**ENGPRO SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LDTA.**

Av. Romualdo Galvão, 2109, sala 912 – Lagoa Nova – Natal/RN – CEP: 59056-165  
 Telefone (84) 98887-5674 – E-mail: contato@engprosolucoes.com.br

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO	AUTORIZADO	APROVADO
02	26/09/2022	MUDANÇA NO LOCAL DA EDIFICAÇÃO			
01	15/09/2022	EMISSÃO INICIAL	Ferdinando	Raphael Alexandre	
			Projetista		Cliente

Contratado:  		Obra: <b>ESTRUTURAS DE FUNDAÇÃO, PAVIMENTO E COBERTURA METÁLICAS IF SUL MACHADO-MG</b>			
		Título: <b>PROJETO DE ESTRUTURAS METÁLICAS INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO SUL DE MINAS GERAIS – INSTALAÇÕES REFEITÓRIO</b>			
		Contratante: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO SUL DE MINAS GERAIS   CNPJ 10.648.539/0003-77			
Elaborado: Ferdinando Silva CREA-RN 211641256-0	Resp. Técnico: Raphael Alexandre CREA-RN 211091523-4	Arquivo: LCT020-PJT-EXE-MET-IF_MACHADO_MG-REV01			
		Data: SETEMBRO/2022	Escala: --	Revisão: 02	Folhas: 1/19

---

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. DOCUMENTOS INTEGRANTES DO PROJETO.....	3
3. REFERÊNCIAS CONSULTADAS.....	3
4. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS UTILIZADOS .....	4
5. DESCRIÇÕES TÉCNICAS DA OBRA .....	4
6. ANÁLISE DO EFEITO DO VENTO SOBRE A ESTRUTURA.....	15
7. LOCAÇÃO DA OBRA .....	18
8. PINTURA .....	18
9. CONSIDERAÇÕES GERAIS DA OBRA.....	19

---

## 1. INTRODUÇÃO

O presente memorial tem por finalidade descrever os materiais e serviços para a execução do PROJETO DE ESTRUTURAS METÁLICAS INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO SUL DE MINAS GERAIS – INSTALAÇÕES REFEITÓRIO.

## 2. DOCUMENTOS INTEGRANTES DO PROJETO

Fazem parte deste memorial descritivo:

- LCT020-PJT-EXE-MET-IF\_MACHADO\_MG-REV01 - Plantas Baixas e Detalhes.
- LCT020-MMD-EXE-MET-IF\_MACHADO\_MG-REV01 – Memorial Descritivo e de Cálculo.
- LCT020-ORÇ-EXE-MET-IF\_MACHADO\_MG-REV01 – Orçamento Executivo.

## 3. REFERÊNCIAS CONSULTADAS

ABNT NBR 6118:2014 – Projeto de estruturas de concreto — Procedimento.

ABNT NBR 6120:2000 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.

ABNT NBR 6122:2019 – Projeto e execução de fundações.

ABNT NBR 6123: 1988 Versão Corrigida 2:2013 – Forças devidas ao vento em edificações.

ABNT NBR 7480:2007 – Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado – Especificação.

ABNT NBR 8681:2003 Versão Corrigida:2004 – Ações e segurança nas estruturas – Procedimento.

ABNT NBR 8953:2015 – Concreto para fins estruturais – Classificação pela massa específica, por grupos de resistência e consistência.

ABNT NBR 14931:2004 – Execução de estruturas de concreto – Procedimento.

#### 4. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS UTILIZADOS

Pilar Trelçado Cobertura: CF – 200x3.0 (Caixa Dupla com Presilha) (A-36)

Banzo Inferior Tesoura: CF 225x4.0 (Caixa Dupla Soldada) (A-36)

Banzo Intermediário Tesoura: CF -60x2.0 (A-36)

Banzo Superior Tesoura: UF -100x3.0 (A-36)

Montante Tesoura: #20x0.58 (A-36)

Diagonal Superior Tesoura: UF-60x3.0 (A-36)

Diagonal Inferior Tesoura: UF-60x2.0 (A-36)

Terça da Cobertura: O 3x3.66 (A-36)

Fundação: Concreto C30 (fck = 30 Mpa); Aço CA-50 (Fy= 500Mpa).

Regularização: Concreto C15 (fck = 15 Mpa)

#### 5. DESCRIÇÕES TÉCNICAS DA OBRA

##### 1.1.- Elementos de fundação isolados

###### 1.1.1.- Descrição

Referências	Geometria	Armadura
P209	Sapata quadrada Largura: 170.0 cm Altura: 45.0 cm	Sup X: 6Ø12.5c/27 Sup Y: 6Ø12.5c/27 Inf X: 6Ø12.5c/27 Inf Y: 6Ø12.5c/27
P208 e P207	Sapata quadrada Largura: 90.0 cm Altura: 30.0 cm	X: 3Ø10c/26 Y: 3Ø10c/26
P206	Sapata quadrada Largura: 130.0 cm Altura: 30.0 cm	Sup X: 5Ø10c/26 Sup Y: 5Ø10c/26 Inf X: 5Ø10c/26 Inf Y: 5Ø10c/26

###### 1.1.2.- Medição

Referência: P209		CA-50		Total
Nome da armadura		Ø6.3	Ø12.5	
Malha inferior - Armadura X	Comprimento (m)		6x1.60	9.60
	Peso (kg)		6x1.54	9.25
Malha inferior - Armadura Y	Comprimento (m)		6x1.60	9.60
	Peso (kg)		6x1.54	9.25
Malha superior - Armadura X	Comprimento (m)		6x1.60	9.60
	Peso (kg)		6x1.54	9.25
Malha superior - Armadura Y	Comprimento (m)		6x1.60	9.60
	Peso (kg)		6x1.54	9.25
Arranque - Armadura longitudinal	Comprimento (m)		8x1.09	8.72
	Peso (kg)		8x1.05	8.40
Arranque - Estribos	Comprimento (m)	3x1.46		4.38
	Peso (kg)	3x0.36		1.07
Totais	Comprimento (m)	4.38	47.12	
	Peso (kg)	1.07	45.40	46.47

Referência: P209		CA-50			Total
Nome da armadura		Ø6.3	Ø12.5		
Total com perdas (10.00%)	Comprimento (m)	4.82	51.83		
	Peso (kg)	1.18	49.94	51.12	
Referências: P208 e P207		CA-50			Total
Nome da armadura		Ø6.3	Ø10	Ø12.5	
Malha inferior - Armadura X	Comprimento (m)		3x1.01		3.03
	Peso (kg)		3x0.62		1.87
Malha inferior - Armadura Y	Comprimento (m)		3x1.01		3.03
	Peso (kg)		3x0.62		1.87
Arranque - Armadura longitudinal	Comprimento (m)			8x0.94	7.52
	Peso (kg)			8x0.91	7.24
Arranque - Estribos	Comprimento (m)	3x1.46			4.38
	Peso (kg)	3x0.36			1.07
Totais	Comprimento (m)	4.38	6.06	7.52	
	Peso (kg)	1.07	3.74	7.24	12.05
Total com perdas (10.00%)	Comprimento (m)	4.82	6.67	8.27	
	Peso (kg)	1.18	4.11	7.97	13.26
Referência: P206		CA-50			Total
Nome da armadura		Ø6.3	Ø10	Ø12.5	
Malha inferior - Armadura X	Comprimento (m)		5x1.20		6.00
	Peso (kg)		5x0.74		3.70
Malha inferior - Armadura Y	Comprimento (m)		5x1.20		6.00
	Peso (kg)		5x0.74		3.70
Malha superior - Armadura X	Comprimento (m)		5x1.20		6.00
	Peso (kg)		5x0.74		3.70
Malha superior - Armadura Y	Comprimento (m)		5x1.20		6.00
	Peso (kg)		5x0.74		3.70
Arranque - Armadura longitudinal	Comprimento (m)			8x0.94	7.52
	Peso (kg)			8x0.91	7.24
Arranque - Estribos	Comprimento (m)	3x1.46			4.38
	Peso (kg)	3x0.36			1.07
Totais	Comprimento (m)	4.38	24.00	7.52	
	Peso (kg)	1.07	14.80	7.24	23.11
Total com perdas (10.00%)	Comprimento (m)	4.82	26.40	8.27	
	Peso (kg)	1.18	16.28	7.96	25.42

Resumo de medição (incluindo perdas de aço)

Elemento	CA-50 (kg)				Concreto (m³)	
	Ø6.3	Ø10	Ø12.5	Total	C30, em geral	Limpeza
Referência: P209	1.18		49.94	51.12	1.30	0.29
Referências: P208 e P207	2x1.18	2x4.11	2x7.97	26.52	2x0.24	2x0.08
Referência: P206	1.18	16.28	7.96	25.42	0.51	0.17
Totais	47.2	245.0	738.4	1030.6	22.9	6.2

### 1.1.3.- Verificação

Referência: P209		
Dimensões: 170 x 170 x 45		
Soldados: Xi:Ø12.5c/27 Yi:Ø12.5c/27 Xs:Ø12.5c/27 Ys:Ø12.5c/27		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>		
- Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 2 kgf/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.068 kgf/cm <sup>2</sup>	Passa

Referência: P209		
Dimensões: 170 x 170 x 45		
Soldados: Xi:Ø12.5c/27 Yi:Ø12.5c/27 Xs:Ø12.5c/27 Ys:Ø12.5c/27		
Verificação	Valores	Estado
- Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 2.5 kgf/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.136 kgf/cm <sup>2</sup>	Passa
Tombamento da sapata: - Na direção X <sup>(1)</sup> - Na direção Y: <i>Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.</i> <i>(1) Sem momento de tombamento</i>	Reserva segurança: 38.1 %	Não aplicável  Passa
Flexão na sapata: - Na direção X: - Na direção Y:	Momento: -0.29 t·m Momento: -0.59 t·m	Passa Passa
Cortante na sapata: - Na direção X: - Na direção Y:	Cortante: 0.31 t Cortante: 0.67 t	Passa Passa
Compressão oblíqua na sapata: - Combinações fundamentais: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 655.3 t/m <sup>2</sup> Calculado: 3.67 t/m <sup>2</sup>	Passa
Altura mínima: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Passa
Espaço para ancorar arranques na fundação: - P209:	Mínimo: 12 cm Calculado: 38 cm	Passa
Quantidade geométrica mínima: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i> - Armadura inferior direção X: - Armadura superior direção X: - Armadura inferior direção Y: - Armadura superior direção Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Passa Passa Passa Passa
Quantia mínima necessária por flexão: <i>Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2</i> - Armadura inferior direção Y: - Armadura superior direção X: - Armadura superior direção Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Passa Passa Passa
Diâmetro mínimo das barras: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i> - Malha inferior: - Malha superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 12.5 mm Calculado: 12.5 mm	Passa Passa
Espaçamento máximo entre barras: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 cm	

Referência: P209		
Dimensões: 170 x 170 x 45		
Soldados: Xi:Ø12.5c/27 Yi:Ø12.5c/27 Xs:Ø12.5c/27 Ys:Ø12.5c/27		
Verificação	Valores	Estado
- Armadura inferior direção X:	Calculado: 27 cm	Passa
- Armadura inferior direção Y:	Calculado: 27 cm	Passa
- Armadura superior direção X:	Calculado: 27 cm	Passa
- Armadura superior direção Y:	Calculado: 27 cm	Passa
Espaçamento mínimo entre barras: <i>Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armadura inferior direção X:	Calculado: 27 cm	Passa
- Armadura inferior direção Y:	Calculado: 27 cm	Passa
- Armadura superior direção X:	Calculado: 27 cm	Passa
- Armadura superior direção Y:	Calculado: 27 cm	Passa
Comprimento de ancoragem: <i>Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Calculado: 29 cm	
- Armadura inf. direção X para dir:	Mínimo: 13 cm	Passa
- Armadura inf. direção X para esq:	Mínimo: 13 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para cima:	Mínimo: 13 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para baixo:	Mínimo: 13 cm	Passa
- Armadura sup. direção X para dir:	Mínimo: 18 cm	Passa
- Armadura sup. direção X para esq:	Mínimo: 18 cm	Passa
- Armadura sup. direção Y para cima:	Mínimo: 18 cm	Passa
- Armadura sup. direção Y para baixo:	Mínimo: 18 cm	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		
Referência: P208		
Dimensões: 90 x 90 x 30		
Soldados: Xi:Ø10c/26 Yi:Ø10c/26		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>		
- Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 2 kgf/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.839 kgf/cm <sup>2</sup>	Passa
- Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 2.5 kgf/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.431 kgf/cm <sup>2</sup>	Passa
Tombamento da sapata:		
- Na direção X <sup>(1)</sup>		Não aplicável
- Na direção Y:		
<i>Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.</i>		
	Reserva segurança: 308.1 %	Passa
<sup>(1)</sup> Sem momento de tombamento		
Flexão na sapata:		

Referência: P208 Dimensões: 90 x 90 x 30 Soldados: Xi:Ø10c/26 Yi:Ø10c/26		
Verificação	Valores	Estado
- Na direção X:	Momento: 0.46 t·m	Passa
- Na direção Y:	Momento: 0.74 t·m	Passa
Cortante na sapata:		
- Na direção X:	Cortante: 0.00 t	Passa
- Na direção Y:	Cortante: 0.00 t	Passa
Compressão oblíqua na sapata:		
- Combinações fundamentais: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 655.3 t/m <sup>2</sup> Calculado: 25.95 t/m <sup>2</sup>	Passa
Altura mínima: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Passa
Espaço para ancorar arranques na fundação:		
- P208:	Mínimo: 12 cm Calculado: 23 cm	Passa
Quantidade geométrica mínima: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.001	
- Armadura inferior direção X:	Calculado: 0.001	Passa
- Armadura inferior direção Y:	Calculado: 0.001	Passa
Quantia mínima necessária por flexão: <i>Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2</i>	Calculado: 0.0011	
- Armadura inferior direção X:	Mínimo: 0.0002	Passa
- Armadura inferior direção Y:	Mínimo: 0.0003	Passa
Diâmetro mínimo das barras:		
- Malha inferior: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Passa
Espaçamento máximo entre barras: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura inferior direção X:	Calculado: 26 cm	Passa
- Armadura inferior direção Y:	Calculado: 26 cm	Passa
Espaçamento mínimo entre barras: <i>Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura inferior direção X:	Calculado: 26 cm	Passa
- Armadura inferior direção Y:	Calculado: 26 cm	Passa
Comprimento de ancoragem: <i>Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 12 cm	
- Armadura inf. direção X para dir:	Calculado: 12 cm	Passa
- Armadura inf. direção X para esq:	Calculado: 12 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para cima:	Calculado: 12 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para baixo:	Calculado: 12 cm	Passa

Referência: P208		
Dimensões: 90 x 90 x 30		
Soldados: Xi:Ø10c/26 Yi:Ø10c/26		
Verificação	Valores	Estado
Comprimento mínimo das dobras:	Mínimo: 11 cm	
- Armadura inf. direção X para dir:	Calculado: 11 cm	Passa
- Armadura inf. direção X para esq:	Calculado: 11 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para cima:	Calculado: 11 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para baixo:	Calculado: 11 cm	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		
Referência: P207		
Dimensões: 90 x 90 x 30		
Soldados: Xi:Ø10c/26 Yi:Ø10c/26		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>		
- Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 2 kgf/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.007 kgf/cm <sup>2</sup>	Passa
- Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 2.5 kgf/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.014 kgf/cm <sup>2</sup>	Passa
Tombamento da sapata:		
- Na direção X <sup>(1)</sup>		Não aplicável
- Na direção Y: <i>Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.</i>	Reserva segurança: 104.0 %	Passa
<i>(1) Sem momento de tombamento</i>		
Flexão na sapata:		
- Na direção X:	Momento: 0.44 t·m	Passa
- Na direção Y:	Momento: 1.00 t·m	Passa
Cortante na sapata:		
- Na direção X:	Cortante: 0.00 t	Passa
- Na direção Y:	Cortante: 0.25 t	Passa
Compressão oblíqua na sapata:		
- Combinações fundamentais: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 655.3 t/m <sup>2</sup> Calculado: 24.65 t/m <sup>2</sup>	Passa
Altura mínima: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Passa
Espaço para ancorar arranques na fundação:		
- P207:	Mínimo: 12 cm Calculado: 23 cm	Passa
Quantidade geométrica mínima: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.001	
- Armadura inferior direção X:	Calculado: 0.001	Passa
- Armadura inferior direção Y:	Calculado: 0.001	Passa

Referência: P207		
Dimensões: 90 x 90 x 30		
Soldados: Xi:Ø10c/26 Yi:Ø10c/26		
Verificação	Valores	Estado
Quantia mínima necessária por flexão: <i>Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2</i>	Calculado: 0.0011	
- Armadura inferior direção X:	Mínimo: 0.0002	Passa
- Armadura inferior direção Y:	Mínimo: 0.0004	Passa
Diâmetro mínimo das barras:		
- Malha inferior: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Passa
Espaçamento máximo entre barras: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura inferior direção X:	Calculado: 26 cm	Passa
- Armadura inferior direção Y:	Calculado: 26 cm	Passa
Espaçamento mínimo entre barras: <i>Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura inferior direção X:	Calculado: 26 cm	Passa
- Armadura inferior direção Y:	Calculado: 26 cm	Passa
Comprimento de ancoragem: <i>Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 12 cm	
- Armadura inf. direção X para dir:	Calculado: 12 cm	Passa
- Armadura inf. direção X para esq:	Calculado: 12 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para cima:	Calculado: 12 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para baixo:	Calculado: 12 cm	Passa
Comprimento mínimo das dobras:	Mínimo: 11 cm	
- Armadura inf. direção X para dir:	Calculado: 11 cm	Passa
- Armadura inf. direção X para esq:	Calculado: 11 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para cima:	Calculado: 11 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para baixo:	Calculado: 11 cm	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		
Referência: P206		
Dimensões: 130 x 130 x 30		
Soldados: Xi:Ø10c/26 Yi:Ø10c/26 Xs:Ø10c/26 Ys:Ø10c/26		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>		
- Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 2 kgf/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.055 kgf/cm <sup>2</sup>	Passa
- Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 2.5 kgf/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.111 kgf/cm <sup>2</sup>	Passa
Tombamento da sapata:		

Referência: P206 Dimensões: 130 x 130 x 30 Soldados: Xi:Ø10c/26 Yi:Ø10c/26 Xs:Ø10c/26 Ys:Ø10c/26		
Verificação	Valores	Estado
- Na direção X <b>(1)</b> - Na direção Y: <i>Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.</i> <b>(1)</b> Sem momento de tombamento	Reserva segurança: 18.6 %	Não aplicável  Passa
Flexão na sapata: - Na direção X: - Na direção Y:	Momento: 0.00 t·m Momento: -0.16 t·m	Passa Passa
Cortante na sapata: - Na direção X: - Na direção Y:	Cortante: 0.12 t Cortante: 0.29 t	Passa Passa
Compressão oblíqua na sapata: - Combinações fundamentais: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 655.3 t/m <sup>2</sup> Calculado: 2.17 t/m <sup>2</sup>	Passa
Altura mínima: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Passa
Espaço para ancorar arranques na fundação: -P206:	Mínimo: 12 cm Calculado: 23 cm	Passa
Quantidade geométrica mínima: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i> - Armadura inferior direção X: - Armadura superior direção X: - Armadura inferior direção Y: - Armadura superior direção Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Passa Passa Passa Passa
Diâmetro mínimo das barras: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i> - Malha inferior: - Malha superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm Calculado: 10 mm	Passa Passa
Espaçamento máximo entre barras: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i> - Armadura inferior direção X: - Armadura inferior direção Y: - Armadura superior direção X: - Armadura superior direção Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Passa Passa Passa Passa
Espaçamento mínimo entre barras: <i>Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armadura inferior direção X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 26 cm	Passa

Referência: P206		
Dimensões: 130 x 130 x 30		
Soldados: Xi:Ø10c/26 Yi:Ø10c/26 Xs:Ø10c/26 Ys:Ø10c/26		
Verificação	Valores	Estado
- Armadura inferior direção Y:	Calculado: 26 cm	Passa
- Armadura superior direção X:	Calculado: 26 cm	Passa
- Armadura superior direção Y:	Calculado: 26 cm	Passa
Comprimento de ancoragem: <i>Critério do livro "Cálculo de estruturas de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 21 cm	
- Armadura inf. direção X para dir:	Mínimo: 10 cm	Passa
- Armadura inf. direção X para esq:	Mínimo: 10 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para cima:	Mínimo: 10 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para baixo:	Mínimo: 10 cm	Passa
- Armadura sup. direção X para dir:	Mínimo: 14 cm	Passa
- Armadura sup. direção X para esq:	Mínimo: 14 cm	Passa
- Armadura sup. direção Y para cima:	Mínimo: 14 cm	Passa
- Armadura sup. direção Y para baixo:	Mínimo: 14 cm	Passa
Quantia mínima necessária por flexão: - Armadura superior direção Y: <i>Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2</i>	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		

## 1.2.- Vigas

### 1.2.1.- Descrição

Referências	Geometria	Armadura
C [P209-P208]	Largura: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø12.5 CA-50 Inferior: 2Ø12.5 CA-50 Estribos: 1xØ8 CA-50c/30
C [P207-P206]	Largura: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø12.5 CA-50 Inferior: 2Ø12.5 CA-50 Estribos: 1xØ8 CA-50c/30

### 1.2.2.- Medição

Referência: C [P209-P208]		CA-50		Total
Nome da armadura		Ø8	Ø12.5	
Armadura viga - Armadura inferior	Comprimento (m)		2x1.84	36.8
	Peso (kg)		2x1.77	35.4
Armadura viga - Armadura superior	Comprimento (m)		2x1.89	37.8
	Peso (kg)		2x1.82	36.4
Armadura viga - Estribo	Comprimento (m)	2x1.33		26.6
	Peso (kg)	2x0.53		10.5
Totais	Comprimento (m)	2.66	7.46	
	Peso (kg)	1.05	7.18	82.3
Total com perdas (10.00%)	Comprimento (m)	2.93	8.21	
	Peso (kg)	1.16	7.89	90.5

Referência: C [P207-P206]		CA-50		Total
Nome da armadura		Ø8	Ø12.5	
Armadura viga - Armadura inferior	Comprimento (m)		2x3.47	69.4
	Peso (kg)		2x3.34	66.8
Armadura viga - Armadura superior	Comprimento (m)		2x3.47	69.4
	Peso (kg)		2x3.34	66.8
Armadura viga - Estribo	Comprimento (m)	8x1.33		106.4
	Peso (kg)	8x0.53		42.0
Totais	Comprimento (m)	10.64	13.88	
	Peso (kg)	4.20	13.36	175.6
Total com perdas (10.00%)	Comprimento (m)	11.70	15.27	
	Peso (kg)	4.62	14.70	193.2

Resumo de medição (incluindo perdas de aço)

Elemento	CA-50 (kg)			Concreto (m³)	
	Ø8	Ø12.5	Total	C30, em geral	Limpeza
Referência: C [P209-P208]	1.15	7.90	9.05	0.6	0.1
Referência: C [P207-P206]	4.62	14.70	19.32	3.8	0.8
Totais	5.77	22.60	28.37	4.5	1.0

### 1.2.3.- Verificação

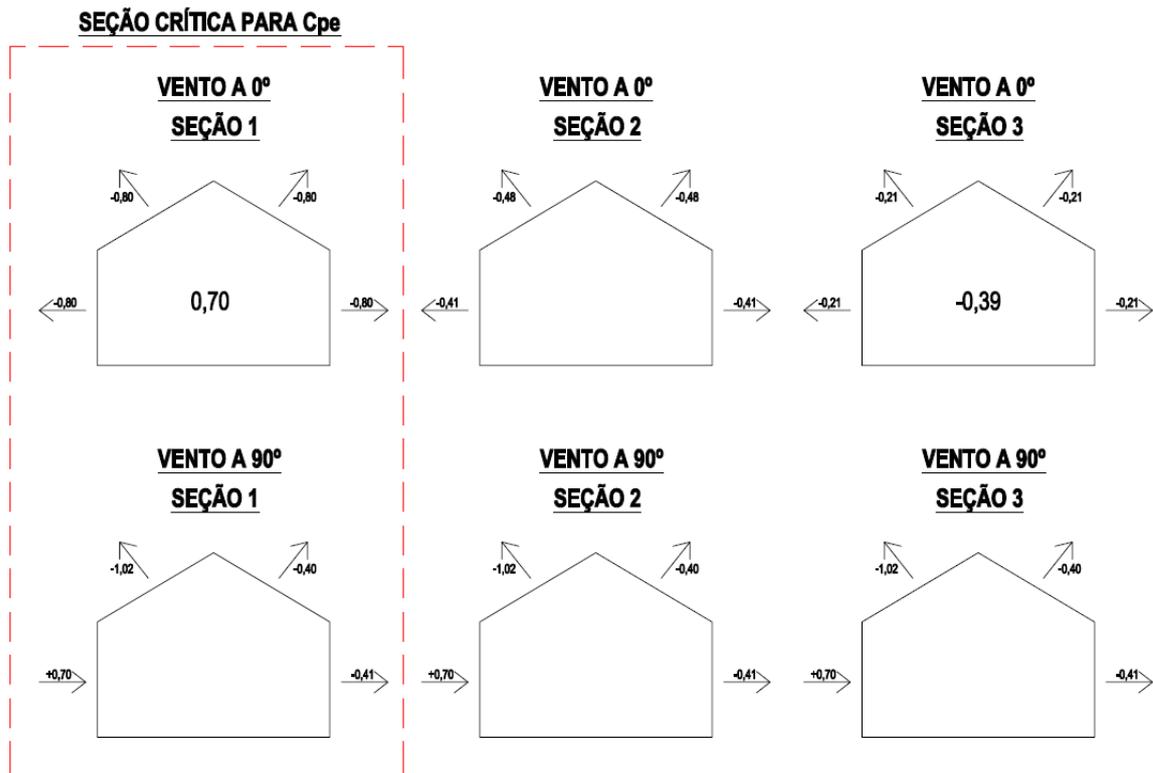
Referência: C.1 [P209-P208] (Viga de travamento) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ8 CA-50c/30		
Verificação	Valores	Estado
Diâmetro mínimo estribos:	Mínimo: 4.2 mm Calculado: 8 mm	Passa
Espaçamento mínimo entre estribos: <i>Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 18.3.2.2</i>	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 29.2 cm	Passa
Espaçamento mínimo armadura longitudinal: <i>Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 18.3.2.2</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 25.9 cm Calculado: 25.9 cm	Passa Passa
Espaçamento máximo estribos: -Sem cortantes: <i>Ponto 44.2.3.4.1 da norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Passa
Espaçamento máximo armadura longitudinal: <i>Ponto 42.3.1 da norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 25.9 cm Calculado: 25.9 cm	Passa Passa
Todas as verificações foram cumpridas		
Referência: C.1 [P207-P206] (Viga de travamento) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ8 CA-50c/30		
Verificação	Valores	Estado
Diâmetro mínimo estribos:	Mínimo: 4.2 mm Calculado: 8 mm	Passa

Referência: C.1 [P207-P206] (Viga de travamento) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ8 CA-50c/30		
Verificação	Valores	Estado
Espaçamento mínimo entre estribos: <i>Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 18.3.2.2</i>	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 29.2 cm	Passa
Espaçamento mínimo armadura longitudinal: <i>Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 18.3.2.2</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 25.9 cm Calculado: 25.9 cm	Passa Passa
Espaçamento máximo estribos: -Sem cortantes: <i>Ponto 44.2.3.4.1 da norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Passa
Espaçamento máximo armadura longitudinal: <i>Ponto 42.3.1 da norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 25.9 cm Calculado: 25.9 cm	Passa Passa
Todas as verificações foram cumpridas		

---

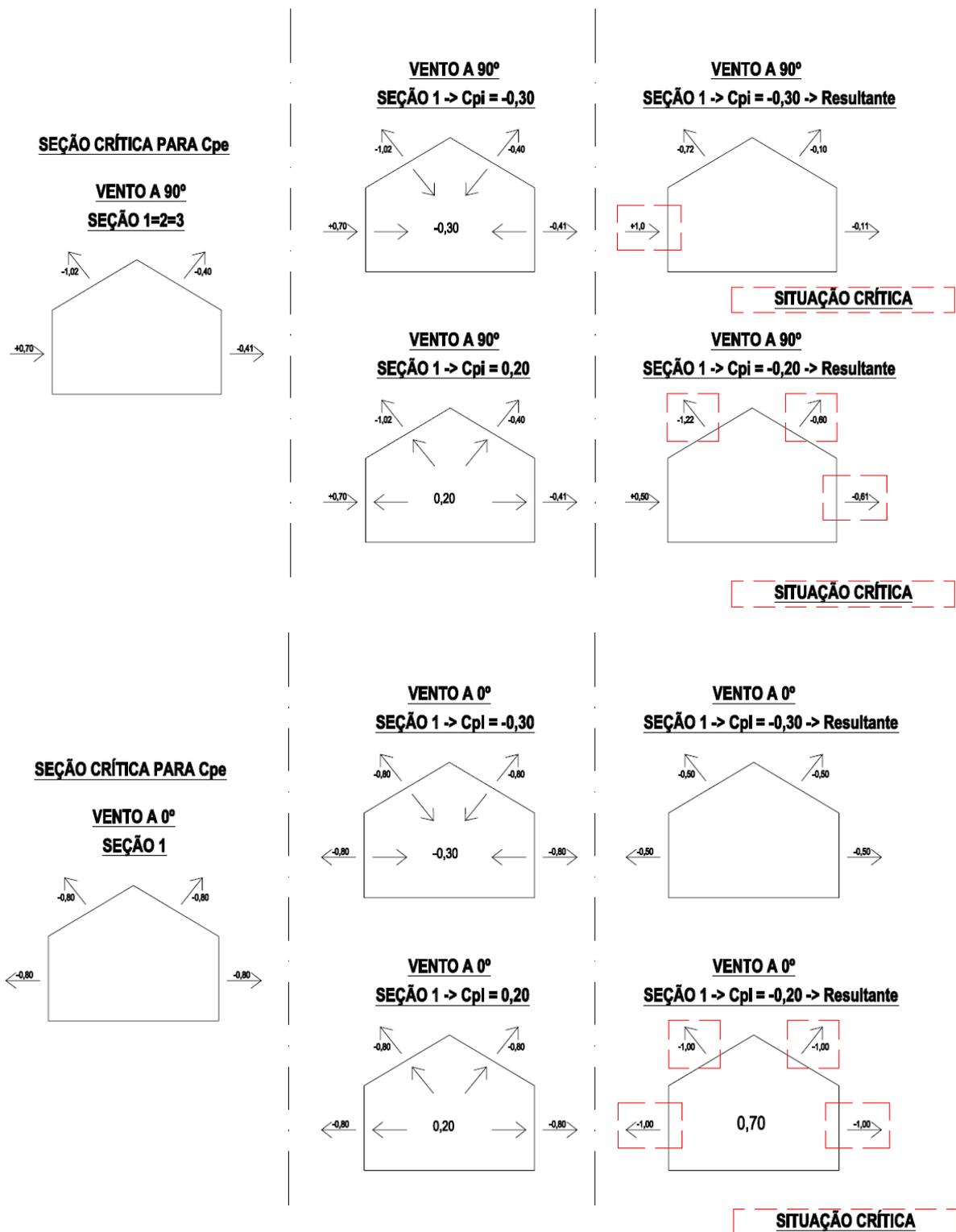
## 6. ANÁLISE DO EFEITO DO VENTO SOBRE A ESTRUTURA

- **PROJEÇÃO DO GALPÃO : 51,40m x 26,20m**
- **DISTÂNCIA TEÓRICA ENTRE PÓRTICO** - Por imposição arquitetônica, os alinhamentos entre os pórticos não possuem uma distância uniforme, então foi utilizado o valor de 7,00m, esse valor é aproximadamente o maior valor entre os alinhamentos dos pórticos. Esse valor foi escolhido para que fossem contempladas, com segurança, as distâncias máximas existentes no projeto, assim como as menores.
- **VELOCIDADE BÁSICA - 35 m/s**
  - Região de Isopletras de Machado/MG. - Entre as Isopletras de 30 e 35 m/s, usei a limite superior - 35m/s.
- **FATOR S1 = 1,14**
  - Edificação em Talude e Morros
    - $\emptyset$  (ângulo de inclinação do terreno) = 10°
      - Considerando a inclinação média do terreno entre os ângulos das linhas de nível.
    - Z - 6,6m
    - d - 5,0m
- **FATOR S2 = 0,91**
  - Categoria do terreno como CAT. II
  - Classe da Edificação sendo Classe C - Maior dimensão maior ou igual a 50m.
- **FATOR S3 = 1,10**
  - Grupo da Edificação como G.1
    - Edificações cuja ruína total ou parcial pode afetar a segurança ou possibilidade de socorro a pessoas após uma tempestade destrutiva (hospitais, quartéis de bombeiros, centrais de comunicação, etc)
  
- **VELOCIDADE CARACTERÍSTICA ( $V_{k0}$ )**
  - $35 \times 1,14 \times 0,91 \times 1,1 = 39,9 \text{ m/s}$
- **PRESSÃO DINÂMICA (q)**
  - $q = 0,613 \times V_k^2$ 
    - $q = 0,98 \text{ kN/m}^2$
  
- **COEFICIENTE DE FORMA DE PRESSÃO DE EXTERNA**
  - Destaca-se a seção crítica após a aplicação dos Cpe's. E para cada seção dessa aplica-se o Cpi correspondente.
    - Na prática, usa-se apenas a seção crítica.



- **COEFICIENTE DE FORMA DE PRESSÃO DE INTERNA**

- Considerada a edificação como sendo de: Duas faces opostas igualmente permeáveis, as outras faces impermeáveis:
  - - vento perpendicular a uma face permeável ->  $C_{pi} = +0.2$
  - - vento perpendicular a uma face impermeável ->  $C_{pi} = -0.3$



- **ORIENTAÇÃO ADOTADA** - Orientação dos efeitos segundo vista de observador posicionado na frente da edificação, sendo a orientação:
  - 0° e 180° (a linha imaginária divisória da edificação no sentido de seu maior comprimento - 51,40m-):
    - Vento com direção 0° - É o vento com sentido Eixo A para Eixo J

- Vento com direção 180° - É o vento com sentido Eixo J para Eixo A
- 90° e 270° (linha imaginária divisória no sentido do menor comprimento -26,20m-)
  - Vento com direção 90° - É o vento com sentido Eixo 06 para Eixo 01.
  - Vento com direção 270° - É o vento com sentido Eixo 01 para Eixo 06.

## 7. LOCAÇÃO DA OBRA

Os locais onde serão concretados os blocos de fundação dos pilares metálicos devem seguir exatamente os pontos indicados em projeto.

## 8. RESUMO DE MATERIAL

Tabela resumo													
Material		Série	Perfil	Comprimento			Volume			Peso			
Tipo	Designação			Perfil (m)	Série (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Série (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Série (kg)	Material (kg)	
Aço dobrado	A-36	C	2xCF-160x2.5([=])	200.00			0.030			2381.8			
			CF-225x4.0, Caixa dupla soldada	259.80			0.084			6606.8			
			CF-60x2.0, Caixa dupla soldada	12.00			0.001			58.7			
			CF-60x2.0	994.92			0.031			2434.4			
			# 15x0.42	286.01	1466.72		0.002	0.146		119.8	11481.7		
			# 20x0,58	186.09			0.001			107.2			
			# 50x2.24	0.74			0.000			1.7			
			#		472.84			0.003			228.6		
			UF-100x3	260.91			0.015			1167.7			
			UF-60x3	431.48			0.014			1118.2			
Aço CA50		U			692.38		0.029			2285.9			
						2631.94							
									0.178			13996.3	
			6.3	-	-	-	-	-	-	48.0	1119.0	1119.0	
			8.0	-	-	-	-	-	-	12.0			
O		O	10.0	-	-	-	-	-	247.0				
			12.5	-	-	-	-	-	-	812.0			
			O 3"x3.66	-	-	-	-	-	-	954.0	3.66	3491,64	

## 9. PINTURA

Visando proteção e estética da estrutura, foi atribuída pintura de toda a estrutura metálica, um serviço que oferecerá proteção contra a corrosão (aparecimento de ferrugem) elemento que mais prejudica a durabilidade desse tipo de estrutura. A estrutura deverá receber pintura com fundo anticorrosivo a base de oxido de ferro (zarcão), uma demão, para proteção da estrutura, e posteriormente duas demãos de tinta esmalte fosca, para acabamento final.

Aço dobrado: Quantitativos das superfícies a pintar				
Série	Perfil	Superfície unitária (m²/m)	Comprimento (m)	Superfície (m²)
C	2xCF-160x2.5([=])	1.224	20.000	244.74

<b>Aço dobrado: Quantitativos das superfícies a pintar</b>				
Série	Perfil	Superfície unitária (m <sup>2</sup> /m)	Comprimento (m)	Superfície (m <sup>2</sup> )
	CF-225x4.0, Caixa dupla soldada	0.775	25.980	201.31
	CF-60x2.0, Caixa dupla soldada	0.282	1.200	3.39
	CF-60x2.0	0.316	99.492	314.11
#	# 15x0.42	0.056	28.601	16.16
	# 20x0,58	0.076	18.609	14.23
	# 50x2.24	0.195	0.074	0.14
U	UF-100x3	0.386	26.091	100.73
	UF-60x3	0.226	43.148	97.55
<b>Total</b>				<b>992.35</b>

<b>Concreto: Quantitativos das superfícies de fôrmas</b>				
Série	Perfil	Superfície unitária (m <sup>2</sup> /m)	Comprimento (m)	Superfície (m <sup>2</sup> )
Retangular	0.4x0.4	1.600	4.000	64.00
<b>Total</b>				<b>64.00</b>

## 10. CONSIDERAÇÕES GERAIS DA OBRA

Caberá a empreiteira um exame detalhado do local da obra, verificando todas as dificuldades dos serviços, análise do solo, captação de água, luz e força, acessos, transportes e tudo o que se fizer necessário para a execução dos serviços iniciais até a entrega final da obra. Para qualquer que seja a modificação existente no projeto, o fiscal do serviço deverá ser consultado e posteriormente o projetista responsável pela elaboração das plantas.