

PROJETO DE CÁLCULO ESTRUTURAL

**REFORMA E AMPLIAÇÃO DE ESTÁDIO
ZONA URBANA – BELÉM DO PIAUÍ (PI)**

FEVEREIRO/2026

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM DO PIAUÍ

OBRA: REFORMA E AMPLIAÇÃO DE ESTÁDIO
LOCAL: ZONA URBANA - BELÉM DO PIAUÍ (PI)
CONVÊNIO Nº 989046

CÁLCULO ESTRUTURAL

I. MEMORIAL DESCRITIVO

1.1. DISPOSIÇÕES GERAIS

O cálculo estrutural adotado para a REFORMA E AMPLIAÇÃO DE ESTÁDIO a ser executada na zona urbana do município de Belém do Piauí, Estado do Piauí, Brasil, foi de concreto armado para as cintas, lajes, vigas e pilares, de lajes pré-moldadas tipo Volterra, de blocos de concreto ciclópico para as fundações dos pilares e de fundação corrida de pedra argamassada sob as cintas.

1.2. DADOS DE CÁLCULO

Os dados de cálculo, a seguir, foram considerados segundo as normas da ABNT e as informações específicas do local onde será executado a obra.

DISCRIMINAÇÃO	VALOR
Peso concreto armado (kg/m ³)	2.500
Peso do concreto ciclópico (kg/m ³)	2.300
Peso revestimento com argamassa (kg/m ³)	1.800
Peso parede alvenaria de tijolo cerâmico de seis furos (kg/m ²)	180
Peso da cobertura com estrutura de madeira e telha cerâmica (kg/m ²)	130
Peso do forro de PVC (kg/m ²)	10
Ação do vento (kg/m ²)	160
Coeficiente de segurança concreto	1,4
Coeficiente de segurança aço	1,15
Recobrimento dos blocos, cintas, vergas e pilares (cm)	2,5
Recobrimento das lajes (cm)	2,0
Resistência característica do concreto armado fck (kg/cm ²) pilares	250
Resistência característica do concreto armado fck (kg/cm ²) demais peças	200
Resistência de cálculo do concreto armado fck (kg/cm ²)	143
Resistência característica do concreto ciclópico blocos fck (kg/cm ²)	110
Sobrecarga adicional para todas as peças (kg/m ²)	50
Tipo de aço CA para armadura longitudinal	50
Tipo de aço CA para armadura transversal	60
Diâmetro da armadura transversal (mm)	5
Resistência característica do aço fyk (tf/cm ²)	5
Resistência de cálculo do aço fyk (tf/cm ²)	4,35
Taxa de resistência do solo (kg/cm ²) a 1,00m (resistência do solo estimada)	1,00

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM DO PIAUÍ

OBRA: REFORMA E AMPLIAÇÃO DE ESTÁDIO
LOCAL: ZONA URBANA - BELÉM DO PIAUÍ (PI)
CONVÊNIO Nº 989046

Observações:

- A taxa de resistência do solo foi estimada considerando as características do terreno no local da obra a uma profundidade de 1,00m do nível do terreno natural. (taxa de resistência do solo estimada = $1,00 \text{ kg/cm}^2$);
- Todo o cálculo foi considerando o projeto arquitetônico de construção, conforme detalhado no projeto (caso seja confirmada situação diferente, o projeto estrutural deverá ser refeito).
- A estrutura foi dividida em Inferior, Escada, Superior e Cobertura e para melhor divisão das cargas e facilidade de execução.
- Para melhor entendimento do cálculo estrutural, adotaremos as seguintes convenções:

DISCRIMINAÇÃO	CONVENÇÃO
CINTAS	
Cintas inferiores	CI Nº
Cintas escada	CE Nº
Cintas superiores	CS Nº
Cintas guarda-corpo	CG Nº
Cintas cobertura	CC Nº
Cintas platibanda	CP Nº
LAJES CA	
Lajes degraus	LC Nº
VIGAS	
Vigas superiores	VS Nº
PILARES	
Pilares retangulares	P Nº
LAJES PRÉ-MOLDADAS	
Laje PM patamar escada	LVE Nº
Lajes PM para piso	LVS Nº
ARMADURAS	
Armadura positiva	ASP
Armadura negativa	ASN
Armadura de compressão positiva	ASPC
Armadura de compressão negativa	ASNC
Armadura de torção	AST
Armadura de pele	ASPE
Armadura transversal	ASW/S
Armadura de flexo/compressão	ASØ
OUTRAS CONVENÇÕES	
Volume de concreto armado (m^3)	CA
Volume de concreto ciclópico (m^3)	CC
Nível do topo das peças (cm)	NTP
Nível do terreno	NT
Nível do piso	NP

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM DO PIAUÍ

OBRA: REFORMA E AMPLIAÇÃO DE ESTÁDIO
LOCAL: ZONA URBANA - BELÉM DO PIAUÍ (PI)
CONVÊNIO Nº 989046

1.3. DISCRIMINATIVO

Apresentamos, a seguir, todo o memorial descritivo da estrutura em concreto armado discriminados peças por peça, resumo geral das ferragens, concreto e formas e cálculo das fundações corridas sob as paredes.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM DO PIAUÍ

OBRA: REFORMA E AMPLIAÇÃO DE ESTÁDIO
LOCAL: ZONA URBANA - BELÉM DO PIAUÍ (PI)
CONVÊNIO Nº 989046

QUADRO RESUMO DAS FERRAGENS						
PEÇAS	PESO (kg)					
	Ø 1/2"	Ø 3/8"	Ø 5/16"	Ø 1/4"	Ø 5.0	ARAME
PILARES	-	250,16	-	-	74,33	4,97
LAJES DEGRAUS	-	-	-	-	22,22	1,18
CINTAS INFERIORES	-	-	-	-	36,91	1,17
CINTAS ESCADA	-	-	-	-	16,16	0,52
CINTAS SUPERIORES	-	-	-	-	20,86	0,69
	-	-	-	-	-	-
CINTAS COBERTURA	-	-	-	-	17,77	0,58
	-	-	-	-	-	-
VIGAS SUPERIORES E COBERTURA	56,82	21,78	12,59	-	18,29	1,74
TOTAL	56,82	271,94	12,59	-	206,54	10,85
TOTAL + 10%	63,00	300,00	14,00	-	228,00	12,00

TOTAL GERAL FERRAGENS (kg)	617,00
----------------------------	--------

TOTAL PESO POR VOLUME (kg/m³)	150,16
-------------------------------	--------

QUADRO RESUMO DO VOLUME DE CONCRETO ARMADO	
PEÇAS	VOLUME CA (m³)
PILARES	2,295
LAJES DEGRAUS	0,252
CINTAS INFERIORES	0,476
CINTAS ESCADA	0,178
CINTAS SUPERIORES	0,229
	-
CINTAS COBERTURA	0,197
	-
VIGAS SUPERIORES E COBERTURA	0,482
TOTAL	4,109

DIÂMETROS DOS AÇOS UTILIZADOS

BARRAS LONGITUDINAIS	
POLEGADAS	MILIMETRO
1/2"	12.5
3/8"	10.0
5/16"	8.0
1/4"	6.3
3/16"	5.0
	4.2

BARRAS TRANSVERSAIS	
POLEGADAS	MILIMETRO
3/16"	5.0
	4.2

ANCORAGEM POR BARRA TIPO "L"

BARRA LONGITUDINAL	Lb (cm)
1/2"	12,50
3/8"	10,00
5/16"	10,00
1/4"	7,50
3/16"	5,00

BARRA TRANSVERSAL	Lb (cm)
5.0	5,00
4.2	5,00

TRASPASSE DAS BARRAS COMPRIMIDAS (cm)	
PILARES	50,00

TRASPASSE DAS BARRAS TRACIONADAS (cm)	
1/2"	100,00
3/8"	80,00
5/16"	70,00
1/4"	60,00
3/16"	35,00

PESO POR METRO	
BARRAS	kg/m
1/2"	1,00
3/8"	0,63
5/16"	0,40
1/4"	0,25
3/16"	0,16
5.0	0,16
4.2	0,12
Arame recozido nº 18	0,01

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM DO PIAUÍ

OBRA: REFORMA E AMPLIAÇÃO DE ESTÁDIO
LOCAL: ZONA URBANA - BELÉM DO PIAUÍ (PI)
CONVÊNIO Nº 989046

QUADRO DOS PILARES 25 MPA

P01, P02, P03, P08, P09 e P10						
TRECHO	BASE	LARGURA	ALTURA	ASØ	ASW/S	CA
SUBSOLO/INFERIOR	13	20	90	4 Ø 3/8"	Ø 5.0 c.12	0,023
INFERIOR/SUPERIOR	13	20	298	4 Ø 3/8"	Ø 5.0 c.12	0,077
SUPERIOR/COBERTURA	13	20	347	4 Ø 3/8"	Ø 5.0 c.12	0,090
TOTAL VOLUME DE CONCRETO ARMADO (m³)						0,190

P07 e P11						
TRECHO	BASE	LARGURA	ALTURA	ASØ	ASW/S	CA
SUBSOLO/INFERIOR	13	20	90	4 Ø 3/8"	Ø 5.0 c.12	0,023
INFERIOR/SUPERIOR	13	20	298	4 Ø 3/8"	Ø 5.0 c.12	0,077
TOTAL VOLUME DE CONCRETO ARMADO (m³)						0,100

P12						
TRECHO	BASE	LARGURA	ALTURA	ASØ	ASW/S	CA
SUBSOLO/INFERIOR	13	20	90	4 Ø 3/8"	Ø 5.0 c.12	0,023
INFERIOR/SUPERIOR	13	20	254	4 Ø 3/8"	Ø 5.0 c.12	0,066
SUPERIOR/COBERTURA	13	20	391	4 Ø 3/8"	Ø 5.0 c.12	0,102
TOTAL VOLUME DE CONCRETO ARMADO (m³)						0,191

P04, P05, P06 e P13						
TRECHO	BASE	LARGURA	ALTURA	ASØ	ASW/S	CA
SUBSOLO/INFERIOR	13	20	90	4 Ø 3/8"	Ø 5.0 c.12	0,023
INFERIOR/SUPERIOR	13	20	164	4 Ø 3/8"	Ø 5.0 c.12	0,043
SUPERIOR/COBERTURA	13	20	481	4 Ø 3/8"	Ø 5.0 c.12	0,125
TOTAL VOLUME DE CONCRETO ARMADO (m³)						0,191

Obs:
Medidas em cm.

Para cálculo dos pilares de seções retangulares foram considerados:
Altura média do baldrame de 20cm de acordo com o nível do terreno;

VOLUME TOTAL DE CONCRETO ARMADO PILARES (m³)		
PILARES	QUANT.	CA
P01, P02, P03, P08, P09 e	6	1,140
P07 e P11	2	0,200
P12	1	0,191
P04, P05, P06 e P13	4	0,764
TOTAL DE VOLUME DE CONCRETO ARMADO (m³)		2,295

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM DO PIAUÍ

OBRA: REFORMA E AMPLIAÇÃO DE ESTÁDIO
LOCAL: ZONA URBANA - BELÉM DO PIAUÍ (PI)
CONVÊNIO Nº 989046

QUADRO DAS CINTAS INFERIORES 20 MPA													
CINTAS INFERIORES	BASE	ALTURA	COMPRIM.	ASP	ASNC	AST	ASPE	ASN	ASPC	ASW/S	NTp	QUANT.	CA
CI01, CI02, CI07 e CI08	14	10	258	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	0	4	0,137
CI12, CI13	14	10	255	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	0	2	0,068
CI05 e CI09	14	10	165	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	0	2	0,043
CI14	14	10	135	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	0	1	0,017
CI15 + CI16	14	10	255	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	0	1	0,034
CI10 + CI11	14	10	345	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	0	1	0,046
CI17	14	10	255	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	0	1	0,034
CI06	14	10	225	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	0	1	0,030
CI03	14	10	390	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	0	1	0,053
CI04	14	10	120	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	0	1	0,015
TOTAL VOLUME DE CONCRETO ARMADO (m³)													0,476

QUADRO DAS CINTAS ESCADA 20 MPA													
CINTAS ESCADA	BASE	ALTURA	COMPRIM.	ASP	ASNC	AST	ASPE	ASN	ASPC	ASW/S	NTp	QUANT.	CA
CE01 e C03 (INCLINADA)	9	13	218	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	140/304	2	0,048
CE02 e CE04	9	13	120	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	304	2	0,025
CE05 + CE06	9	13	257	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	140	1	0,029
CE07	9	13	257	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	140	1	0,029
CE08	9	13	218	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	304/438	1	0,024
CE09 + CE10	9	13	218	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	304/438	1	0,024
TOTAL VOLUME DE CONCRETO ARMADO (m³)													0,178

QUADRO DAS CINTAS SUPERIORES 20 MPA													
CINTAS SUPERIORES	BASE	ALTURA	COMPRIM.	ASP	ASNC	AST	ASPE	ASN	ASPC	ASW/S	NTp	QUANT.	CA
CS02 e CS03	9	13	258	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	298	2	0,057
CS07, CS08 e CS10	9	13	255	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	298	3	0,085
CS01 e CS04	9	13	165	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	298	2	0,036
CS09	9	13	135	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	298	1	0,014
CS05	9	13	90	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	298	1	0,009
CS06	9	13	255	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	298	1	0,028
TOTAL VOLUME DE CONCRETO ARMADO (m³)													0,229

Obs:
Medidas em cm.

Rômulo Augusto M. de O. Viana
Engenheiro Civil
RN 19157431/41/CREA-PI

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM DO PIAUÍ

OBRA: REFORMA E AMPLIAÇÃO DE ESTÁDIO
LOCAL: ZONA URBANA - BELÉM DO PIAUÍ (PI)
CONVÊNIO Nº 989046

QUADRO DAS CINTAS COBERTURA 20 MPA													
CINTAS COBERTURA	BASE	ALTURA	COMPRIM.	ASP	ASNC	AST	ASPE	ASN	ASPC	ASW/S	NTp	QUANT.	CA
CC01 e CC02	9	13	258	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	645	2	0,057
CC06, CC07 e CC08	9	13	255	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	645	3	0,085
CC03	9	13	165	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	645	1	0,018
CC04	9	13	90	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	645	1	0,009
CC05	9	13	255	2 Ø 5.0				2 Ø 5.0		Ø 5.0 c. 20	645	1	0,028
TOTAL VOLUME DE CONCRETO ARMADO (m³)													0,197

QUADRO DAS VIGAS SUPERIORES E COBERTURA 20 MPA													
VIGAS SUPERIORES E COBERTURA	BASE	ALTURA	COMPRIM.	ASP	ASNC	AST	ASPE	ASN	ASPC	ASW/S	NTp	QUANT.	CA
VC03	10	50	510	4 Ø 1/2" 2 Ø 5/16"	-	-	-	2 Ø 1/2" 2 Ø 3/8"	4 Ø 5/16"	Ø 5.0 c. 9	645	1	0,249
VS01, VS02, VC01 e VC02	10	25	258	2 Ø 1/2"	-	-	-	2 Ø 3/8"	-	Ø 5.0 c. 13	298/645	4	0,233
TOTAL VOLUME DE CONCRETO ARMADO (m³)													0,482

Obs:
Medidas em cm.

Rômulo Augusto M. de O. Viana
Engenheiro Civil
RN 19157431/41/CREA-PI

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM DO PIAUÍ

OBRA: REFORMA E AMPLIAÇÃO DE ESTÁDIO
LOCAL: ZONA URBANA - BELÉM DO PIAUÍ (PI)
CONVÊNIO Nº 989046

QUADRO DAS LAJES DEGRAUS DE CONCRETO ARMADO 20 MPA								
LAJES DEGRAUS	ESPESSURA	LARGURA	COMPRIM.	ASP	ASN	NT	QUANT.	CA
L01	5	28	120	Ø 5.0 c. 10	-	20	1	0,017
L02	5	28	120	Ø 5.0 c. 10	-	38	1	0,017
L03	5	28	120	Ø 5.0 c. 10	-	56	1	0,017
L04	5	28	120	Ø 5.0 c. 10	-	74	1	0,017
L05	5	28	120	Ø 5.0 c. 10	-	92	1	0,017
L06	5	28	120	Ø 5.0 c. 10	-	110	1	0,017
L07	5	28	120	Ø 5.0 c. 10	-	128	1	0,017
L08	5	28	135	Ø 5.0 c. 10	-	146	1	0,019
L09	5	28	135	Ø 5.0 c. 10	-	164	1	0,019
L10	5	28	135	Ø 5.0 c. 10	-	182	1	0,019
L11	5	28	135	Ø 5.0 c. 10	-	200	1	0,019
L12	5	28	135	Ø 5.0 c. 10	-	218	1	0,019
L13	5	28	135	Ø 5.0 c. 10	-	236	1	0,019
L14	5	28	135	Ø 5.0 c. 10	-	254	1	0,019
TOTAL VOLUME DE CONCRETO ARMADO (m³)								0,252

Obs:
Medidas em cm.

Rômulo Augusto M. de O. Viana
Engenheiro Civil
RN 1915743/41/CREA-PI

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM DO PIAUÍ

OBRA: REFORMA E AMPLIAÇÃO DE ESTÁDIO
LOCAL: ZONA URBANA - BELÉM DO PIAUÍ (PI)
CONVÊNIO Nº 989046

QUADRO DAS FERRAGENS POR PESO

LAJES DEGRAUS	PESO (kg)		
	Ø 1/4"	Ø 5.0	ARAME
L01	-	1,49	0,08
L02	-	1,49	0,08
L03	-	1,49	0,08
L04	-	1,49	0,08
L05	-	1,49	0,08
L06	-	1,49	0,08
L07	-	1,49	0,08
L08	-	1,69	0,09
L09	-	1,69	0,09
L10	-	1,69	0,09
L11	-	1,69	0,09
L12	-	1,69	0,09
L13	-	1,69	0,09
L14	-	1,69	0,09
TOTAL	-	22,22	1,18

Rômulo Augusto M. de O. Viana
Engenheiro Civil
RN 19157431/41/CREA-PI

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM DO PIAUÍ

OBRA: REFORMA E AMPLIAÇÃO DE ESTÁDIO
LOCAL: ZONA URBANA - BELÉM DO PIAUÍ (PI)
CONVÊNIO Nº 989046

QUADRO DOS BLOCOS DE CONCRETO CICLOPICO 11 MPA

PILARES	BASE	LARGURA	ALTURA	QUANT.	CC
P01, P02, P03, P08, P09 e P10	60	67	50	6	1,206
P07 e P11	60	67	50	2	0,402
P12	60	67	50	1	0,201
P04, P05, P06 e P13	60	67	50	4	0,804
TOTAL VOLUME DE CONCRETO CICLOPICO (m³)					2,613

QUADRO DAS FERRAGENS POR PESO

PILARES	PESO (kg)					
	Ø 1/2"	Ø 3/8"	Ø 5/16"	Ø 1/4"	Ø 5.0	ARAME
P01, P02, P03, P08, P09 e P10	-	123,53	-	-	36,78	2,46
P07 e P11	-	23,69	-	-	6,90	0,46
P12	-	20,59	-	-	6,13	0,41
P04, P05, P06 e P13	-	82,35	-	-	24,52	1,64
TOTAL	-	250,16	-	-	74,33	4,97

CINTAS INFERIORES	PESO (kg)					
	Ø 1/2"	Ø 3/8"	Ø 5/16"	Ø 1/4"	Ø 5.0	ARAME
CI01, CI02, CI07 e CI08	-	-	-	-	10,48	0,32
CI12, CI13	-	-	-	-	5,20	0,16
CI05 e CI09	-	-	-	-	3,52	0,12
CI14	-	-	-	-	1,44	0,05
CI15 + CI16	-	-	-	-	2,60	0,08
CI10 + CI11	-	-	-	-	3,52	0,11
CI17	-	-	-	-	2,60	0,08
CI06	-	-	-	-	2,34	0,08
CI03	-	-	-	-	3,94	0,13
CI04	-	-	-	-	1,27	0,04
TOTAL	-	-	-	-	36,91	1,17

QUADRO DAS FERRAGENS POR PESO

CINTAS ESCADA	PESO (kg)					
	Ø 1/2"	Ø 3/8"	Ø 5/16"	Ø 1/4"	Ø 5.0	ARAME
CE01 e C03 (INCLINADA)	-	-	-	-	4,32	0,14
CE02 e CE04	-	-	-	-	2,46	0,08
CE05 + CE06	-	-	-	-	2,53	0,08
CE07	-	-	-	-	2,53	0,08
CE08	-	-	-	-	2,16	0,07
CE09 + CE10	-	-	-	-	2,16	0,07
TOTAL	-	-	-	-	16,16	0,52

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM DO PIAUÍ

OBRA: REFORMA E AMPLIAÇÃO DE ESTÁDIO

LOCAL: ZONA URBANA - BELÉM DO PIAUÍ (PI)

CONVÊNIO Nº 989046

QUADRO DAS FERRAGENS POR PESO

CINTAS SUPERIORES	PESO (kg)					
	Ø 1/2"	Ø 3/8"	Ø 5/16"	Ø 1/4"	Ø 5.0	ARAME
CS02 e CS03	-	-	-	-	5,06	0,16
CS07, CS08 e CS10	-	-	-	-	7,53	0,24
CS01 e CS04	-	-	-	-	3,40	0,12
CS09	-	-	-	-	1,39	0,05
CS05	-	-	-	-	0,97	0,04
CS06	-	-	-	-	2,51	0,08
TOTAL	-	-	-	-	20,86	0,69

CINTAS COBERTURA	PESO (kg)					
	Ø 1/2"	Ø 3/8"	Ø 5/16"	Ø 1/4"	Ø 5.0	ARAME
CC01 e CC02	-	-	-	-	5,06	0,16
CC06, CC07 e CC08	-	-	-	-	7,53	0,24
CC03	-	-	-	-	1,70	0,06
CC04	-	-	-	-	0,97	0,04
CC05	-	-	-	-	2,51	0,08
TOTAL	-	-	-	-	17,77	0,58

VIGAS SUPERIORES E COBERTURA	PESO (kg)					
	Ø 1/2"	Ø 3/8"	Ø 5/16"	Ø 1/4"	Ø 5.0	ARAME
VC03	32,58	6,78	12,59	-	10,21	1,22
VS01, VS02, VC01 e VC02	24,24	15,00	-	-	8,08	0,52
TOTAL	56,82	21,78	12,59	-	18,29	1,74

Rômulo Augusto M. de O. Viana
Engenheiro Civil
RN 19157431/41/CREA-PI

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM DO PIAUÍ

OBRA: REFORMA E AMPLIAÇÃO DE ESTÁDIO
LOCAL: ZONA URBANA - BELÉM DO PIAUÍ (PI)
CONVÊNIO Nº 989046

CÁLCULO DAS FORMAS COMUNS

QUADRO RESUMO DAS FORMAS						
PEÇAS (REAPR 2X)	VOL. (V)	LARG. (L)	COMPR. (C)	ALTURA (H)	FORMA (F)	CALCULO
PILARES (13X20)	2,295	0,13	0,20	88,27	58,26	=H*(L*2+C*2)
LAJES (5X28XCOMP.)	0,252	0,28	18,00	0,05	6,84	= C*(H+L+H)
CINTAS (14X10)	0,476	0,14	34,00	0,10	6,80	= C*(H+H)
CINTAS (9X13)	0,604	0,09	51,62	0,13	13,42	= C*(H+H)
VIGA (10X50)	0,249	0,10	5,10	0,50	5,61	= C*(H+L+H)
VIGA (10X25)	0,233	0,10	2,58	0,25	1,55	= C*(H+L+H)
TOTAL:	4,109	M³			92,48	M²
			MÉDIA (TF/TV):		22,51	M²/M³

Rômulo Augusto M. de O. Viana
Engenheiro Civil
RN 1915743141/CREA-PI

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM DO PIAUÍ

OBRA: REFORMA E AMPLIAÇÃO DE ESTÁDIO
LOCAL: ZONA URBANA - BELÉM DO PIAUÍ (PI)
CONVÊNIO Nº 989046

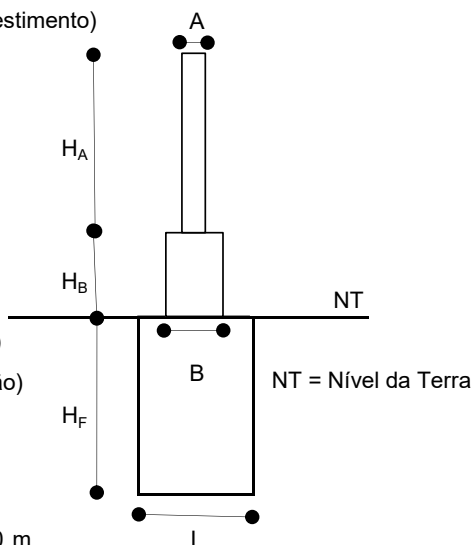
CÁLCULO DA FUNDAÇÃO CORRIDA EM PEDRA ARGAMASSADA

SEÇÃO TRANSVERSAL MÁXIMA

DADOS TÉCNICOS E DIMENSIONAMENTO

Trecho mais solicitado: Entre os pilares P11 e P12

A =	0,09 m	(Largura da Alvenaria sem revestimento)
B =	0,14 m	(Largura do Baldrame)
C _A =	10,25 m	(Comprimento Alvenaria)
H _A =	6,45 m	(Altura Alvenaria)
H _B =	0,20 m	(Altura Baldrame)
γ _A =	1,80 t/m³	(Peso Esp. Alvenaria)
γ _S =	1,50 t/m³	(Peso Esp. Sobrecarga Teto)
γ _C =	2,00 t/m³	(Peso Esp. Fundação)
σ _{ADM} =	1,00 kgf/cm²	(Taxa Resis. Terreno)
σ _A =	6,00 kgf/cm²	(Taxa Resist. Comp. Alvenaria)
α =	45,00 ° (graus)	(Ângulo de Tensão da Fundação)
T =	0,125 m	(Traspasse Fundação)



1.0 COMPRIMENTO DA FUNDAÇÃO (C_F)

$$C_F = C_A + 2 \cdot T \quad C_F = 10,500 \text{ m}$$

2.0 PESO PRÓPRIO DA PAREDE (COM REVESTIMENTO) MAIS BALDRAME E SOBRECARGA (P_P)

$$P_P = P_A + P_B + P_S \quad P_P = 24,317 \text{ t}$$

Onde:

$$P_A = (A + 0,06) \cdot H_A \cdot C_A \cdot \gamma_A$$

$$P_A = 17,85$$

$$P_B = B \cdot H_B \cdot C_A \cdot \gamma_A$$

$$P_B = 0,517$$

$$P_S = S \cdot L_S \cdot C_A \cdot \gamma_S$$

$$P_S = 5,950$$

$$S = 0,15 \text{ m}$$

(Espessura Sobrecarga média teto telha cerâmica)

$$L_S = 2,58 \text{ m}$$

(Largura Sobrecarga máxima de acordo com a arquitetura)

3.0 LARGURA DA FUNDAÇÃO (L)

$$L = C_F - (C_A - B) \geq 0,40 \text{ m} \quad L = 0,400 \text{ m}$$

4.0 ALTURA DA FUNDAÇÃO (H_F)

$$H_F = (C_F - C_A + 1) / 2 \cdot \text{TANG}(\alpha) - 0,1 \geq 0,60 \text{ m} \quad H_F = 0,600 \text{ m}$$

5.0 PESO PRÓPRIO DA FUNDAÇÃO (P_F)

$$P_F = C_F \cdot L \cdot H_F \cdot \gamma_C \quad P_F = 5,04 \text{ t}$$

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM DO PIAUÍ

OBRA: REFORMA E AMPLIAÇÃO DE ESTÁDIO
LOCAL: ZONA URBANA - BELÉM DO PIAUÍ (PI)
CONVÊNIO Nº 989046

CÁLCULO DA FUNDAÇÃO CORRIDA EM PEDRA ARGAMASSADA

SEÇÃO TRANSVERSAL MÁXIMA

DADOS TÉCNICOS E DIMENSIONAMENTO

6.0 CARGA TOTAL APLICADA (N)

$$N = P_p + P_f \quad N = 29,357 \text{ t}$$

7.0 TENSÃO APLICADA AO SOLO (σ_s)

$$\sigma_s = N / (C_F \cdot L)$$
$$\sigma_s = 6,99 \text{ t/m}^2 \quad \sigma_s = 0,699 \text{ kgf/cm}^2 < \sigma_{ADM} \text{ (OK!)}$$

A tensão admissível do solo é superior à tensão aplicada ao solo (OK!)

8.0 TENSÃO APLICADA NO BALDRAME (σ_B)

$$\sigma_B = P_p / (C_F \cdot B)$$
$$\sigma_B = 16,946 \text{ t/m}^2 \quad \sigma_B = 1,695 \text{ kgf/cm}^2 < \sigma_A \text{ (OK!)}$$

A tensão admissível da alvenaria é superior à tensão aplicada no baldrame (OK!)

9.0 TENSÃO APLICADA NA PAREDE (σ_p)

$$\sigma_p = (P_A + P_S) / (C_F \cdot A)$$
$$\sigma_p = 25,799 \text{ t/m}^2 \quad \sigma_p = 2,58 \text{ kgf/cm}^2 < \sigma_A \text{ (OK!)}$$

A tensão admissível da alvenaria é superior à tensão aplicada na parede (OK!)

Rômulo Augusto M. de O. Viana
Engenheiro Civil
RN 19157431/141/CREA-PI