

CONSÓRCIO SAÚDE

CONCREMAT | MEP

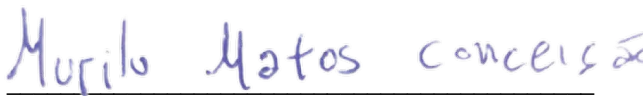
MEMORIAL DE CÁLCULO DE QUANTITATIVO

PROJETO EXECUTIVO DE
FUNDAÇÃO

UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE INDÍGENA
(UBSI2)
TIPO 02

MAIO/2026
VERSÃO R00

ASSUNTO:	MEMORIAL DE QUANTITATIVOS – PROJETO EXECUTIVO – ESTRUTURA	
OBRA:	UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE INDÍGENA (UBSI) - TIPO 02	
LOCAL:	ALDEIA CRAVEIRO, REGIÃO EXTREMO SUL, PRADO-BA	
CONTRATANTE:	SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DA BAHIA - SESAB	CNPJ: 13.937.131/0001-41
CONTRATADA:	CONSÓRCIO SAÚDE CONCREMAT-MEP	CNPJ: 60.255.454/0001-35

	CONTRATANTE SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DA BAHIA (SESAB) CNPJ: 13.937.131/0001-41	
		
	AUTOR DO MEMORIAL MURILO MATOS CONCEIÇÃO ENG. CIVIL – CREA/BA Nº 3000089290	
	ESCALA: INDICADA	DATA: MAIO/2026
	TEXTO: CONSÓRCIO SAÚDE CONCREMAT-MEP	

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	4
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	4
2.1. NORMAS DE REFERÊNCIA	4
3. EXIGENCIAS DE DURABILIDADE.....	4
3.1. CONCRETO ARMADO.....	4
3.2. ARMADURA PASSIVA.....	5
4. COMBINAÇÕES DE AÇÕES.....	6
5. RESULTADOS DOS BLOCOS DO EDIFÍCIO PRINCIPAL:	9
6. RESULTADOS DAS ESTACAS DO EDIFÍCIO PRINCIPAL:.....	11
7. RESULTADOS DOS PILARES DO EDIFÍCIO PRINCIPAL:.....	13
8. RESULTADOS DAS SAPATAS DA EDÍCULA:.....	15
9. RESULTADOS DOS PILARES DA EDÍCULA:.....	18
10. RESULTADOS DOS BLOCOS DA CASA DE BOMBAS DO RESERVATÓRIO:	19
11. RESULTADOS DAS ESTACAS DA CASA DE BOMBAS DO RESERVATÓRIO:	19
12. RESULTADOS DOS PILARES DA CASA DE BOMBAS DO RESERVATÓRIO:	21

1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo estabelecer parâmetros, especificações e critérios a serem considerados na concepção do projeto da estrutura como parte integrante de um projeto executivo para construção da UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE INDÍGENA (UBSI) - TIPO 02, na Aldeia Craveiro, Região Extremo Sul, no município de Prado/BA.

A concepção do projeto estrutural contempla as características e objetivos de uso fornecidos nos documentos de referências informados dos tópicos subsequentes. Quaisquer alterações nas premissas adotadas podem impactar na concepção estrutural e deverão ser devidamente verificadas.

O presente Memorial Descritivo se refere ao Projeto Executivo Estrutural e compreende informações técnicas relativas ao projeto executivo de FUNDAÇÃO do prédio.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

2.1. NORMAS DE REFERÊNCIA

ABNT NBR 6118:2023	Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento
ABNT NBR 6120:2019	Cargas para cálculo de estruturas de edificações
ABNT NBR 6122:2022	Projeto e Execução de Fundações
ABNT NBR 6123:2023	Forças Devidas ao Vento em Edificações
ABNT NBR 8681:2003	Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento
ABNT NBR 12655:2022	Controle de cimento Portland
ABNT NBR 5674:2024	Manutenção de edificação – procedimentos
ABNT NBR 14931:2023	Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras
ABNT NBR 15575:2024	Edificações habitacionais — Desempenho

3. EXIGENCIAS DE DURABILIDADE

3.1. CONCRETO ARMADO

Na tabela abaixo, seguem propriedades e características do concreto adotado para elementos em geral do projeto.

Tabela 1 – Concreto Adotado na fundação

Propriedade	Valor Adotado
Resistência Característica do concreto (f_{ck})	35 MPa
Módulo de deformação tangente inicial mínimo (E_{ci})	33 GPa
Módulo de deformação secante (E_{cs})	29 GPa
Fator água-cimento máximo (a/c)	0,6
Diâmetro máximo agregado graúdo	19 mm

Para a produção do concreto foi considerada a utilização de agregado graúdo de origem granítica (granito), em especial na avaliação do módulo de elasticidade. Caso sejam utilizados outros tipos de agregados graúdos, o valor do módulo de elasticidade deverá ser ajustado.

3.2. ARMADURA PASSIVA

A ABNT NBR 6118 (2023) define como armadura passiva aquela que não é utilizada para produzir forças de protensão. Nos projetos de estruturas de concreto armado, deve ser utilizado aço classificado pela ABNT NBR 7480, com diâmetros e seções transversais nominais pré-estabelecidos e valor característico de resistência ao escoamento nas categorias CA-50 ($f_{yk}=500$ Mpa) e CA-60 ($f_{yk} = 600$ Mpa).

4. COMBINAÇÕES DE AÇÕES

Para as distintas situações de projeto, as combinações de ações serão definidas. Para o ELU será utilizado a combinação última normal. Para o ELS serão utilizadas as combinações quase permanente, combinação frequente e combinação rara.

Combinação última normal

$$F_d = \sum_{i=1}^m \gamma_{gi} \cdot F_{Gi,k} + \gamma_q \left[F_{Q1,k} \sum_{j=2}^n \psi_{0j} \cdot F_{Qj,k} \right]$$

Combinação Quase Permanente De Serviço

Nas combinações quase permanentes de serviço, todas as ações variáveis são consideradas com seus valores quase permanentes $\psi_2 F_{Qk}$

$$F_d = \sum_{i=1}^m F_{Gi,k} + \sum_{j=1}^n \psi_{2j} \cdot F_{Qj,k}$$

Combinação Frequente De Serviço

Nas combinações frequentes de serviço, a ação variável principal F_{Q1} é tomada com seu valor frequente $\psi_1 F_{Q1,k}$ e todas as demais ações variáveis são tomadas com seus valores quase-permanentes $\psi_2 F_{Qk}$

$$F_d = \sum_{i=1}^m F_{Gi,k} + \psi_1 \cdot F_{Q1,k} + \sum_{j=2}^n \psi_{2j} \cdot F_{Qj,k}$$

Combinação Rara De Serviço

Nas combinações raras de serviço, a ação variável principal F_{Q1} é tomada com seu valor característico $F_{Q1,k}$ e todas as demais ações são tomadas com seus valores frequentes $\psi_1 F_{Qk}$:

$$F_d = \sum_{i=1}^m F_{Gi,k} + F_{Q1,k} + \sum_{j=2}^n \psi_{1j} \cdot F_{Qj,k}$$

- Onde:

F_{Gk}	Valor característico das ações permanentes
F_{Q1k}	Valor característico da ação variável, considerada como principal
F_{Qjk}	Valor característico das ações variáveis
γ_g	Coefficiente parcial de segurança das ações permanentes
γ_q	Coefficiente parcial de segurança das ações variáveis
ψ_0	Fator de combinação
ψ_1	Fator de redução frequente
ψ_2	Fator de redução quase permanente

As ações devem ser ponderadas pelo coeficiente Y_f , calculado conforme $Y_f = Y_{f1} \cdot Y_{f2} \cdot Y_{f3}$.

Onde, Y_{f1} considera a variabilidade das ações, Y_{f2} considera simultaneidade das ações e Y_{f3} considera possíveis erros da avaliação das ações, seja por problemas construtivos, seja por deficiência do método de cálculo empregado

A seguir são apresentados os coeficientes de ponderação das ações (Y_{f1} , Y_{f3}) para combinação normal do ELU.

Tabela 1: Coeficientes de ponderação das ações para cargas permanentes (γ_g)

Ação	Exemplo	Desfavorável	Favorável
Peso próprio de estruturas de aço e de equipamentos	PP estrutura metálica	1,25	1,00
Peso próprio de estruturas pré-moldadas, de madeira e de elementos construtivos industrializados	PP concreto pré-moldado PP madeira	1,30	1,00
Peso próprio de estruturas moldadas in loco e empuxos permanentes	PP concreto moldado in loco Empuxo de solo	1,40	1,00
Peso próprio de elementos construtivos em geral	Telha Instalações Fotovoltaica	1,40	1,00
Outras	-	1,40	1,00

Tabela 2: Coeficientes de ponderação das ações para cargas variáveis (γ_q)

Ação	Exemplo	Desfavorável	Favorável
Vento	Vento	1,40	0,00
Ações truncadas	Reservatório de água Boiler	1,20	0,00
Demais ações variáveis	Sobrecargas em geral	1,50	0,00
Efeito de temperatura	Devido variação térmica da atmosfera	1,20	0,00

Em geral para o ELS, $\gamma_f = 1,00$.

Os fatores de combinação e de redução ψ para ações variáveis que representam o coeficiente γ_{f2} é apresentado na tabela a seguir

Tabela 3: Valores dos fatores de combinação e de redução das ações variáveis

Ação	ψ_0	ψ_1	ψ_2	
Ações variáveis causadas pelo uso e ocupação	Locais em que não há predominância de pesos de equipamentos, nem de elevadas concentrações de pessoas	0,5	0,4	0,3
	Locais em que há predominância de pesos de equipamentos ou de elevadas concentrações de pessoas	0,7	0,6	0,4
	Biblioteca, arquivos, oficinas e garagens	0,8	0,7	0,6
Vento	Pressão dinâmica do vento nas estruturas em geral	0,6	0,3	0,0
Temperatura	Variações uniformes de temperatura em relação à média anual local	0,6	0,5	0,3
Cargas móveis e seus efeitos dinâmicos	Passarelas de pedestres	0,6	0,4	0,3
	Vigas de rolamento de pontes rolantes	1,0	0,8	0,5
	Pilares e outros elementos que suportam vigas de pontes rolantes	0,7	0,6	0,4

Em atendimento ao disposto no item 13.3 da ABNT NBR 6118:2014 (revisão 2023), procedeu-se à verificação do Estado Limite de Serviço (ELS) para todos os elementos estruturais da edificação, com análise específica dos deslocamentos verticais (flechas) em comparação com os respectivos limites normativos de serviço.

As verificações foram realizadas considerando as combinações quase permanentes de ações, incluindo os efeitos de fluência e a consideração do estágio II de fissuração do concreto armado, conforme preconizado pela norma. Os deslocamentos obtidos foram comparados com os limites aplicáveis, tais como $L/250$ para flecha total e $L/500$ para situações envolvendo

elementos sensíveis, como alvenarias e revestimentos, conforme critérios normativos pertinentes.

Após a análise global e individualizada dos elementos estruturais, conclui-se que todos atendem integralmente aos limites de deslocamentos estabelecidos pela ABNT NBR 6118, não sendo identificada nenhuma situação de não conformidade quanto às flechas de serviço.

Dessa forma, atesto, sob responsabilidade técnica, que foram devidamente realizadas as verificações do Estado Limite de Serviço (ELS) de deslocamentos limites em todos os elementos estruturais, estando a estrutura dimensionada com rigidez adequada para garantir funcionalidade, desempenho e integridade dos elementos estruturais e vedação, em plena conformidade com as exigências normativas vigentes.

5. RESULTADOS DOS BLOCOS DO EDIFÍCIO PRINCIPAL:

Blocos	ne Estaca	LB LH (cm)	hb (cm)	Principal (cm²)		Estribo (cm²)		Superior (cm²)		As dist. (cm²)
				X	Y	Hor.	Vert.	X	Y	
BPA1	1 C40-8	70.00 70.00		-	-	0.98 (5 ø 5.0)	1.57 2x(4 ø 5.0)	-	-	-
BPA2	1 C40-8	70.00 70.00		-	-	0.98 (5 ø 5.0)	1.57 2x(4 ø 5.0)	-	-	-
BPA3	1 C40-8	70.00 70.00		-	-	0.98 (5 ø 5.0)	1.57 2x(4 ø 5.0)	-	-	-
BPA4	2 C40-8	190.00 70.00	70.00	3.52 (7 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.14 2x(8 ø 5.0)	2.01 (4 ø 8.0)	-	1.01 (ø 8.0 c/10)
BPA7	1 C40-8	70.00 70.00		-	-	0.98 (5 ø 5.0)	1.57 2x(4 ø 5.0)	-	-	-
BPA8	2 C40-8	190.00 70.00	70.00	4.02 (8 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.14 2x(8 ø 5.0)	2.01 (4 ø 8.0)	-	1.01 (ø 8.0 c/10)
BPA9	2 C40-8	190.00 70.00	70.00	3.52 (7 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.14 2x(8 ø 5.0)	2.01 (4 ø 8.0)	-	1.01 (ø 8.0 c/10)
BPA10	2 C40-8	190.00 70.00	70.00	3.93 (5 ø 10.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.14 2x(8 ø 5.0)	2.01 (4 ø 8.0)	-	1.01 (ø 8.0 c/10)

BPA11	1 C40-8	70.00 70.00		-	-	0.98 (5 ø 5.0)	1.57 2x(4 ø 5.0)	-	-	-
BPA12	2 C40-8	190.00 70.00	70.00	3.93 (5 ø 10.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.14 2x(8 ø 5.0)	2.01 (4 ø 8.0)	-	1.01 (ø 8.0 c/10)
BPA13	2 C40-8	190.00 70.00	70.00	5.50 (7 ø 10.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.14 2x(8 ø 5.0)	2.01 (4 ø 8.0)	-	1.01 (ø 8.0 c/10)
BPA14	3 C40-8	200.83 173.92	80.00	4.52 (9 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	-	4.52 (9 ø 8.0)	5.03 (10 ø 8.0)	0.88 (ø 8.0 c/20)
BPA15	3 C40-8	200.83 173.92	80.00	5.50 (7 ø 10.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	-	4.52 (9 ø 8.0)	5.03 (10 ø 8.0)	1.09 (ø 8.0 c/20)
BPA16	2 C40-8	190.00 70.00	70.00	6.14 (5 ø 12.5)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.14 2x(8 ø 5.0)	2.01 (4 ø 8.0)	-	1.01 (ø 8.0 c/10)
BPA17	3 C40-8	200.83 173.92	80.00	4.71 (6 ø 10.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	-	4.52 (9 ø 8.0)	5.03 (10 ø 8.0)	0.93 (ø 8.0 c/20)
BPA18	2 C40-8	190.00 70.00	70.00	4.91 (4 ø 12.5)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.14 2x(8 ø 5.0)	2.01 (4 ø 8.0)	-	1.01 (ø 8.0 c/10)
BPA19	1 C40-8	70.00 70.00		-	-	0.98 (5 ø 5.0)	1.57 2x(4 ø 5.0)	-	-	-
BPA20	1 C40-8	70.00 70.00		-	-	0.98 (5 ø 5.0)	1.57 2x(4 ø 5.0)	-	-	-
BPA21	2 C40-8	190.00 70.00	70.00	3.93 (5 ø 10.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.14 2x(8 ø 5.0)	2.01 (4 ø 8.0)	-	1.01 (ø 8.0 c/10)
BPA22	2 C40-8	190.00 70.00	70.00	4.91 (4 ø 12.5)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.14 2x(8 ø 5.0)	2.01 (4 ø 8.0)	-	1.01 (ø 8.0 c/10)
BPA23	2 C40-8	190.00 70.00	70.00	3.93 (5 ø 10.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.14 2x(8 ø 5.0)	2.01 (4 ø 8.0)	-	1.01 (ø 8.0 c/10)
BPA24	2 C40-8	190.00 70.00	70.00	3.93 (5 ø 10.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.14 2x(8 ø 5.0)	2.01 (4 ø 8.0)	-	1.01 (ø 8.0 c/10)
BPA25	1 C40-8	70.00 70.00		-	-	0.98 (5 ø 5.0)	1.57 2x(4 ø 5.0)	-	-	-
BPA26	1 C40-8	70.00 70.00		-	-	0.98 (5 ø 5.0)	1.57 2x(4 ø 5.0)	-	-	-
BPA27	1 C40-8	70.00 70.00		-	-	0.98 (5 ø 5.0)	1.57 2x(4 ø 5.0)	-	-	-
BPA28	2	190.00	75.00	2.01	-	0.98	3.14	2.01	-	1.01

	C40-8	70.00		(4 ø 8.0)		(5 ø 5.0)	2x(8 ø 5.0)	(4 ø 8.0)		(ø 8.0 c/10)
BPA29	1 C40-8	70.00 70.00		-	-	0.98 (5 ø 5.0)	1.57 2x(4 ø 5.0)	-	-	-
BPA5-PA6	2 C40-8	190.00 70.00	75.00	4.71 (6 ø 10.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.14 2x(8 ø 5.0)	2.01 (4 ø 8.0)	-	1.01 (ø 8.0 c/10)

6. RESULTADOS DAS ESTACAS DO EDIFÍCIO PRINCIPAL:

Resultados das Estacas

Foi considerado, para o cálculo do dimensionamento da estaca, a média aritmética entre os resultados de Aoki-Veloso e Decourt-Quaresma

Método de Aoki-Veloso (1975)												
Estaca Tipo Escavada												
Diâmetro 40 cm												
Com p. (m)	Solo	k (kgf/c m²)	α(%)	F 1	F 2	rl (kgf/c m²)	RI(k gf)	rp	Rp(kg f)	QI (tf)	Qp (tf)	Qadm (tf)
1	Silte Arenoso	5,50	2,20 %	3	6	0,00	0,0	6,67	8377,58	0,00	8,38	4,19
2	Silte Arenoso	5,50	2,20 %	3	6	0,03	380,1	2,75	3455,75	0,38	3,46	1,92
3	Silte Arenoso	5,50	2,20 %	3	6	0,08	1013,7	7,33	9215,34	1,39	9,22	5,30
4	Silte Arenoso	5,50	2,20 %	3	6	0,08	950,3	6,88	8639,38	2,34	8,64	5,49
5	Silte Arenoso	5,50	2,20 %	3	6	0,06	760,3	5,50	6911,50	3,10	6,91	5,01

6	Silte Arenoso	5,50	2,20 %	3	6	0,12	1520,5	11,00	13823,01	4,62	13,82	9,22
7	Silte Arenoso	5,50	2,20 %	3	6	0,16	2027,4	14,67	18430,68	6,65	18,43	12,54
8	Silte Arenoso	5,50	2,20 %	3	6	0,16	-	14,67	18430,68	6,65	18,43	12,54

DECOURT-QUARESMA (1978)

Estaca Tipo Escavada

Diâmetro 40 cm

Comp. (m)	Solo	k(tf/m ²)	β	rl (tf/m ²)	RI (tf)	α	rp (tf/m ²)	Rp (tf)	QI (tf)	Qp (tf)	Qadm (tf)
1	Silte Arenoso	25,0	0,65	-	-	0,60	90,9	6,854	0,0	6,9	1,7
2	Silte Arenoso	25,0	0,65	2,0	1,65	0,60	76,1	5,7	1,65	5,7	2,7
3	Silte Arenoso	25,0	0,65	2,0	1,66	0,60	77,1	5,812	3,30	5,8	4,0
4	Silte Arenoso	25,0	0,65	2,2	1,79	0,60	89,6	6,8	5,09	6,8	5,6
5	Silte Arenoso	25,0	0,65	2,4	1,97	0,60	106,3	8,0	7,07	8,01	7,4
6	Silte Arenoso	25,0	0,65	2,9	2,36	0,60	141,7	10,7	9,43	10,7	9,9
7	Silte Arenoso	25,0	0,65	3,4	2,81	0,60	183,3	13,8	12,24	13,8	12,9

8	Silte Arenoso	25,0	0, 65	4,4	3,6 3	0, 60	258,3	19, 5	15,8 7	19,5	17,1
---	------------------	------	----------	-----	----------	----------	-------	----------	-----------	------	------

7. RESULTADOS DOS PILARES DO EDIFÍCIO PRINCIPAL:

Dados				Resultados					
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	leb vínculo leh vínculo (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b Armaduras As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
PA1 1:20	15.00 X 25.00	-5.00 90.00	47.50 RR 47.50 RR	1.92 0.37	107 0	67 0	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	10.96 6.57
PA2 1:20	15.00 X 25.00	-5.00 90.00	47.50 RR 47.50 RR	2.25 0.53	100 0	64 0	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	10.96 6.57
PA3 1:20	30.00 X 30.00	-5.00 90.00	49.00 RR 49.00 RR	13.44 8.67	45 0	183 0	2.36 3 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.7 8 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12 0	5.65 5.65
PA4 1:20	30.00 X 30.00	-5.00 95.00	49.00 RR 386.00 RR	19.81 13.04	489 539	116 0	2.36 3 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.7 8 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12 0	5.65 44.52
PA5 1:20	15.00 X 25.00	-5.00 100.00	49.00 RR 49.00 RR	7.50 4.94	177 335	1323 1126	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/10	11.30 6.78
PA6 1:20	30.00 X 30.00	-5.00 100.00	49.00 RR 386.00 RR	17.45 11.40	3850 1715	1449 1632	2.36 3 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.7 8 ø 10.0	ø 5.0 c/10 ø 5.0 c/12 0	5.65 44.52
PA7 1:20	15.00 X 25.00	-5.00 90.00	47.50 RR 47.50 RR	3.07 1.17	98 0	58 0	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	10.96 6.57
PA8 1:20	30.00 X 30.00	-5.00 95.00	49.00 RR 386.00 RR	23.68 15.62	1082 1125	232 0	2.36 3 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.7 8 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12 0	5.65 44.52
PA9 1:20	30.00 X 30.00	-5.00 95.00	49.00 RR 386.00 RR	20.21 13.30	115 174	162 0	2.36 3 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.7 8 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12	5.65 44.52

								0	
PA10 1:20	30.00 X 30.00	-5.00 95.00	49.00 RR 386.00 RR	23.54 15.62	478 528	104 0	2.36 3 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.7 8 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12 0	5.65 44.52
PA11 1:20	30.00 X 30.00	-5.00 90.00	49.00 RR 49.00 RR	16.29 10.85	53 0	123 0	2.36 3 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.7 8 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12 0	5.65 5.65
PA12 1:20	30.00 X 30.00	-5.00 95.00	49.00 RR 49.00 RR	22.14 14.76	55 0	199 0	2.36 3 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.7 8 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12 0	5.65 5.65
PA13 1:20	30.00 X 30.00	-5.00 95.00	49.00 RR 386.00 RR	31.07 20.64	609 653	96 0	2.36 3 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.7 8 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12 0	5.65 44.52
PA14 1:20	30.00 X 30.00	-5.00 105.00	49.00 RR 49.00 RR	38.89 25.55	174 237	1412 1732	2.36 3 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.7 8 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12 0	5.65 5.65
PA15 1:20	30.00 X 30.00	-5.00 105.00	49.00 RR 49.00 RR	46.92 30.49	742 802	2697 2981	2.36 3 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.7 8 ø 10.0	ø 5.0 c/10 ø 5.0 c/12 0	5.65 5.65
PA16 1:20	30.00 X 30.00	-5.00 95.00	49.00 RR 49.00 RR	35.89 22.80	280 360	241 0	2.36 3 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.7 8 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12 0	5.65 5.65
PA17 1:20	30.00 X 30.00	-5.00 105.00	49.00 RR 386.00 RR	40.50 26.35	94 0	1311 1562	2.36 3 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.7 8 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12 0	5.65 44.52
PA18 1:20	30.00 X 30.00	-5.00 95.00	49.00 RR 49.00 RR	30.03 19.99	99 0	808 956	4.02 2 ø 16.0 4.02 2 ø 16.0 0.9 4 ø 16.0	ø 5.0 c/19	5.65 5.65
PA19 1:20	30.00 X 30.00	-5.00 90.00	49.00 RR 49.00 RR	11.17 7.06	194 0	50 0	2.36 3 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.7 8 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12 0	5.65 5.65
PA20 1:20	30.00 X 30.00	-5.00 90.00	49.00 RR 49.00 RR	13.88 9.59	38 0	189 0	2.36 3 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.7 8 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12 0	5.65 5.65
PA21 1:20	30.00 X 30.00	-5.00 95.00	49.00 RR 49.00 RR	22.46 15.15	65 0	1256 1502	2.36 3 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.7 8 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12 0	5.65 5.65
PA22 1:20	30.00 X 30.00	-5.00 95.00	49.00 RR 49.00 RR	30.07 19.94	69 0	2130 2371	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/15 ø 5.0 c/15	5.65 5.65

								0	
PA23 1:20	30.00 X 30.00	-5.00 95.00	49.00 RR 49.00 RR	22.06 14.15	45 0	128 0	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/15 ø 5.0 c/15 0	5.65 5.65
PA24 1:20	30.00 X 30.00	-5.00 95.00	386.00 RR 49.00 RR	22.53 14.96	153 0	686 742	2.36 3 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.7 8 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12 0	44.52 5.65
PA25 1:20	30.00 X 30.00	-5.00 90.00	49.00 RR 49.00 RR	16.21 10.72	70 0	151 0	2.36 3 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.7 8 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12 0	5.65 5.65
PA26 1:20	Circ 0.00 30.00	-5.00 90.00	49.00 RR	3.16 1.49	31 0	196 0	4.71 6 ø 10.0 0.7	ø 5.0 c/12	6.53
PA27 1:20	Circ 0.00 30.00	-5.00 90.00	49.00 RR	4.23 2.31	31 0	106 0	4.71 6 ø 10.0 0.7	ø 5.0 c/12	6.53
PA28 1:20	Circ 0.00 30.00	-5.00 100.00	186.00 EL	1.63 0.97	130 107	31 0	4.71 6 ø 10.0 0.7	ø 5.0 c/12	24.80
PA29 1:20	Circ 0.00 30.00	-5.00 90.00	49.00 RR	2.71 1.24	24 0	105 0	4.71 6 ø 10.0 0.7	ø 5.0 c/12	6.53

8. RESULTADOS DAS SAPATAS DA EDÍCULA:

Nome	Dimensões		Armaduras inferiores		Armaduras superiores	
	B (cm) H (cm)	H0 (cm) H1 (cm)	Dir. B	Dir. H	Dir. B	Dir. H
SB1	85.00 95.00	30.00 30.00	10 ø 8.0 c/9 (5.03 cm²)	9 ø 8.0 c/9 (4.52 cm²)		
SB2	85.00 95.00	30.00 30.00	10 ø 8.0 c/9 (5.03 cm²)	9 ø 8.0 c/9 (4.52 cm²)		
SB3	90.00 100.00	30.00 30.00	10 ø 8.0 c/9 (5.03 cm²)	9 ø 8.0 c/9 (4.52 cm²)		
SB4	100.00 110.00	30.00 30.00	12 ø 8.0 c/9 (6.03 cm²)	10 ø 8.0 c/9 (5.03 cm²)		
SB5	100.00 110.00	30.00 30.00	12 ø 8.0 c/9 (6.03 cm²)	10 ø 8.0 c/9 (5.03 cm²)		
SB6	105.00 115.00	30.00 30.00	12 ø 8.0 c/9 (6.03 cm²)	11 ø 8.0 c/9 (5.53 cm²)		
SB7	110.00 120.00	20.00 35.00	11 ø 8.0 c/10 (5.53 cm²)	10 ø 8.0 c/10 (5.03 cm²)		

SB8	105.00	30.00	12 ø 8.0 c/9	11 ø 8.0 c/9		
	115.00	30.00	(6.03 cm²)	(5.53 cm²)		
SB9	90.00	30.00	10 ø 8.0 c/9	9 ø 8.0 c/9		
	100.00	30.00	(5.03 cm²)	(4.52 cm²)		
SB10	90.00	30.00	10 ø 8.0 c/9	9 ø 8.0 c/9		
	100.00	30.00	(5.03 cm²)	(4.52 cm²)		

Esforços e pressões

Nome	MB MH (kgf.m)	FB FH (tf)	Carga Carga total (tf)	Pressão Sig1 (kgf/cm²)	Pressão Sig2 (kgf/cm²)	Pressão Sig3 (kgf/cm²)	Pressão Sig4 (kgf/cm²)
SB1	29.20	0.05	1.99	0.44	0.41	0.56	0.59
	95.84	0.13	4.07	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)
SB2	25.75	0.04	1.95	0.59	0.57	0.41	0.43
	99.85	0.13	4.03	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)
SB3	27.65	0.05	2.36	0.46	0.48	0.59	0.56
	78.83	0.10	4.69	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)
SB4	16.52	0.02	2.86	0.57	0.55	0.47	0.49
	79.99	0.09	5.72	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)
SB5	42.72	0.08	2.91	0.50	0.46	0.55	0.58
	86.64	0.11	5.77	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)
SB6	20.56	0.03	3.44	0.59	0.57	0.50	0.52
	87.26	0.11	6.60	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)
SB7	18.91	0.03	3.59	0.49	0.51	0.57	0.55
	80.32	0.10	7.00	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)
SB8	17.77	0.02	3.55	0.60	0.58	0.51	0.53
	83.05	0.10	6.71	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)
SB9	37.53	0.06	2.14	0.41	0.45	0.58	0.54
	94.28	0.12	4.47	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)
SB10	36.85	0.06	2.15	0.54	0.58	0.45	0.41
	97.00	0.12	4.48	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)	(lim = 0.60)

Estabilidade

Nome	Tombamento B		Tombamento H		Deslizamento		Arrancamento	
	Mrd Msd (kgf.m)	Mrd / Msd	Mrd Msd (kgf.m)	Mrd / Msd	Frd Fsd (tf)	Frd / Fsd	Nt (tf)	Ns (tf)
SB1	1682.98	57.63	1933.79	20.18	1.49	11.51		
	29.20	(lim = 1.50)	95.84	(lim = 1.50)	0.13	lim = (1.50)		
SB2	1664.59	64.64	1916.57	19.19	1.48	11.20		
	25.75	(lim = 1.50)	99.85	(lim = 1.50)	0.13	lim = (1.50)		
SB3	2064.96	74.68	2345.14	29.75	1.72	17.10		
	27.65	(lim = 1.50)	78.83	(lim = 1.50)	0.10	lim = (1.50)		
SB4	2785.56	168.58	3148.04	39.35	2.09	22.96		
	16.52	(lim = 1.50)	79.99	(lim = 1.50)	0.09	lim = (1.50)		

SB5	2814.86 42.72	65.88 (lim = 1.50)	3166.34 86.64	36.55 (lim = 1.50)	2.11 0.13	16.46 lim = (1.50)		
SB6	3380.00 20.56	164.36 (lim = 1.50)	3784.44 87.26	43.37 (lim = 1.50)	2.41 0.11	22.45 lim = (1.50)		
SB7	3762.65 18.91	198.97 (lim = 1.50)	4191.82 80.32	52.19 (lim = 1.50)	2.56 0.10	26.49 lim = (1.50)		
SB8	3520.97 17.77	198.11 (lim = 1.50)	3849.04 83.05	46.35 (lim = 1.50)	2.45 0.10	24.72 lim = (1.50)		
SB9	1952.19 37.53	52.02 (lim = 1.50)	2234.12 94.28	23.70 (lim = 1.50)	1.64 0.13	12.47 lim = (1.50)		
SB10	1957.73 36.85	53.13 (lim = 1.50)	2239.79 97.00	23.09 (lim = 1.50)	1.64 0.13	12.28 lim = (1.50)		

Verificação de tensão em área reduzida

Nome	Interface pilar-fundação		
	Força solicitante (tf)	Força resistente (tf)	Condição
SB1	2.78	309.38	OK
SB2	2.73	309.38	OK
SB3	3.30	309.38	OK
SB4	4.00	309.38	OK
SB5	4.07	309.38	OK
SB6	4.82	309.38	OK
SB7	5.03	93.75	OK
SB8	4.98	309.38	OK
SB9	2.99	309.38	OK
SB10	3.01	309.38	OK

Dimensionamento

Nome	Armaduras inferiores		Armaduras superiores	
	Dir. B	Dir. H	Dir. B	Dir. H
	Md (kgf.m/m) As (cm²/m)	Md (kgf.m/m) As (cm²/m)	Md (kgf.m/m) A's (cm²/m)	Md (kgf.m/m) A's (cm²/m)
SB1	3576.82 5.76	3576.82 5.76	0.00 0.00	0.00 0.00
SB2	3576.82 5.76	3576.82 5.76	0.00 0.00	0.00 0.00
SB3	3576.82 5.76	3576.82 5.76	0.00 0.00	0.00 0.00
SB4	3576.82 5.76	3576.82 5.76	0.00 0.00	0.00 0.00
SB5	3576.82 5.76	3576.82 5.76	0.00 0.00	0.00 0.00

SB6	3576.82 5.76	3576.82 5.76	0.00 0.00	0.00 0.00
SB7	3799.36 5.10	3659.50 4.91	0.00 0.00	0.00 0.00
SB8	3576.82 5.76	3576.82 5.76	0.00 0.00	0.00 0.00
SB9	3576.82 5.76	3576.82 5.76	0.00 0.00	0.00 0.00
SB10	3576.82 5.76	3576.82 5.76	0.00 0.00	0.00 0.00

9. RESULTADOS DOS PILARES DA EDÍCULA:

Dados				Resultados					
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	leb vñc leh vñc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b Armaduras As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
PB1 1:20	15.00 X 25.00	-5.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	2.78 1.50	60 41	129 134	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	34.60 20.76
PB2 1:20	15.00 X 25.00	-5.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	2.73 1.46	49 36	132 140	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	34.60 20.76
PB3 1:20	15.00 X 25.00	-5.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	3.30 1.93	56 39	90 110	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	34.60 20.76
PB4 1:20	15.00 X 25.00	-5.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	4.00 2.43	23 23	80 112	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	34.60 20.76
PB5 1:20	15.00 X 25.00	-5.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	4.07 2.44	98 60	114 121	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	34.60 20.76
PB6 1:20	15.00 X 25.00	-5.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	4.82 2.97	34 29	102 122	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	34.60 20.76
PB7 1:20	15.00 X 25.00	-5.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	5.03 3.13	30 26	90 112	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	34.60 20.76
PB8 1:20	15.00 X 25.00	-5.00 150.00	150.00 RR	4.98 3.09	18 21	92 116	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	34.60 20.76

			150.00 RR						
PB9 1:20	15.00 X 25.00	-5.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	2.99 1.65	82 53	122 132	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	34.60 20.76
PB10 1:20	15.00 X 25.00	-5.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	3.01 1.66	83 52	124 136	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	34.60 20.76

10. RESULTADOS DOS BLOCOS DA CASA DE BOMBAS DO RESERVATÓRIO:

Blocos	ne Estaca	LB LH (cm)	hb (cm)	Principal (cm²)		Estribo (cm²)		Superior (cm²)		As dist. (cm²)
				X	Y	Hor.	Vert.	X	Y	
BPC1	2 C40-8	190.00 70.00	75.00	3.14 (4 ø 10.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.14 2x(8 ø 5.0)	2.01 (4 ø 8.0)	-	1.01 (ø 8.0 c/10)
BPC2	2 C40-8	190.00 70.00	75.00	3.14 (4 ø 10.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.14 2x(8 ø 5.0)	2.01 (4 ø 8.0)	-	1.01 (ø 8.0 c/10)
BPC3	2 C40-8	190.00 70.00	75.00	3.14 (4 ø 10.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.14 2x(8 ø 5.0)	2.01 (4 ø 8.0)	-	1.01 (ø 8.0 c/10)
BPC4	2 C40-8	190.00 70.00	75.00	3.14 (4 ø 10.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.14 2x(8 ø 5.0)	2.01 (4 ø 8.0)	-	1.01 (ø 8.0 c/10)

11. RESULTADOS DAS ESTACAS DA CASA DE BOMBAS DO RESERVATÓRIO:

Para o calculo do dimensionamento da estaca, a média aritmética entre os resultados de Aoki-Veloso e Decourt-Quaresma

Método de Aoki-Veloso (1975)												
Estaca Tipo Escavada												
Diâmetro 40 cm												
Com p. (m)	Solo	k (kgf/c m²)	α(%)	F 1	F 2	rl (kgf/c m²)	RI(k gf)	rp	Rp(kgf)	Ql (tf)	Qp (tf)	Qadm (tf)

1	Silte Arenoso	5,50	2,20 %	3	6	0,00	0,0	6,67	8377,58	0,00	8,38	4,19
2	Silte Arenoso	5,50	2,20 %	3	6	0,03	380,1	2,75	3455,75	0,38	3,46	1,92
3	Silte Arenoso	5,50	2,20 %	3	6	0,08	1013,7	7,33	9215,34	1,39	9,22	5,30
4	Silte Arenoso	5,50	2,20 %	3	6	0,08	950,3	6,88	8639,38	2,34	8,64	5,49
5	Silte Arenoso	5,50	2,20 %	3	6	0,06	760,3	5,50	6911,50	3,10	6,91	5,01
6	Silte Arenoso	5,50	2,20 %	3	6	0,12	1520,5	11,00	13823,01	4,62	13,82	9,22
7	Silte Arenoso	5,50	2,20 %	3	6	0,16	2027,4	14,67	18430,68	6,65	18,43	12,54
8	Silte Arenoso	5,50	2,20 %	3	6	0,16	-	14,67	18430,68	6,65	18,43	12,54

DECOURT-QUARESMA (1978)

Estaca Tipo Escavada

Diâmetro 40 cm

Comp. (m)	Solo	k(tf/m ²)	β	rl (tf/m ²)	RI (tf)	α	rp (tf/m ²)	Rp (tf)	QI (tf)	Qp (tf)	Qadm (tf)
1	Silte Arenoso	25,0	0,65	-	-	0,60	90,9	6,854	0,0	6,9	1,7
2	Silte Arenoso	25,0	0,65	2,0	1,65	0,60	76,1	5,7	1,65	5,7	2,7

3	Silte Arenoso	25,0	0,65	2,0	1,66	0,60	77,1	5,812	3,30	5,8	4,0
4	Silte Arenoso	25,0	0,65	2,2	1,79	0,60	89,6	6,8	5,09	6,8	5,6
5	Silte Arenoso	25,0	0,65	2,4	1,97	0,60	106,3	8,0	7,07	8,011	7,4
6	Silte Arenoso	25,0	0,65	2,9	2,36	0,60	141,7	10,7	9,43	10,7	9,9
7	Silte Arenoso	25,0	0,65	3,4	2,81	0,60	183,3	13,8	12,24	13,8	12,9
8	Silte Arenoso	25,0	0,65	4,4	3,63	0,60	258,3	19,5	15,87	19,5	17,1

12. RESULTADOS DOS PILARES DA CASA DE BOMBAS DO RESERVATÓRIO:

Dados				Resultados					
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	le b vñc le h vñc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b Armaduras As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
PC1 1:20	15.00 X 30.00	-5.00 100.00	49.00 RR 49.00 RR	16.97 9.83	134 0	572 822	2.45 2 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.6 6 ø 12.5	ø 5.0 c/15	11.30 5.65
PC2 1:20	15.00 X 30.00	-5.00 100.00	49.00 RR 49.00 RR	17.12 9.94	134 0	572 823	2.45 2 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.6 6 ø 12.5	ø 5.0 c/15	11.30 5.65
PC3 1:20	15.00 X 30.00	-5.00 100.00	49.00 RR 49.00 RR	17.14 9.95	134 0	572 823	2.45 2 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.6 6 ø 12.5	ø 5.0 c/15	11.30 5.65
PC4 1:20	15.00 X 30.00	-5.00 100.00	49.00 RR 49.00 RR	16.95 9.82	134 0	571 822	2.45 2 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.6 6 ø 12.5	ø 5.0 c/15	11.30 5.65