

# CONSÓRCIO SAÚDE

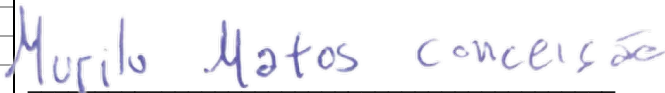
CONCREMAT | MEP

## MEMORIAL DE CÁLCULO DE QUANTITATIVO PROJETO EXECUTIVO DE FUNDAÇÃO

ALOJAMENTO  
(UBSI II)

MAIO/2026  
VERSÃO R00

|              |                                                           |                          |
|--------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|
| ASSUNTO:     | MEMORIAL DE QUANTITATIVOS – PROJETO EXECUTIVO – ESTRUTURA |                          |
| OBRA:        | ALOJAMENTO (UBSI)                                         |                          |
| 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 |

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

## ÍNDICE

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....                            | 4  |
| 2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....             | 4  |
| 2.1. NORMAS DE REFERÊNCIA .....               | 4  |
| 3. EXIGÊNCIAS DE DURABILIDADE.....            | 4  |
| 3.1. CONCRETO ARMADO.....                     | 4  |
| 3.2. ARMADURA PASSIVA.....                    | 5  |
| 4. COMBINAÇÕES DE AÇÕES.....                  | 6  |
| 5. RESULTADOS DAS SAPATAS DO ALOJAMENTO:..... | 10 |
| 6. RESULTADOS DOS PILARES DO ALOJAMENTO:..... | 13 |

## 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 do ALOJAMENTO (UBSI II), 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

|                            |                                                                    |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>ABNT NBR 6118:2023</b>  | Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento                   |
| <b>ABNT NBR 6120:2019</b>  | Cargas para cálculo de estruturas de edificações                   |
| <b>ABNT NBR 6122:2022</b>  | Projeto e Execução de Fundações                                    |
| <b>ABNT NBR 6123:2023</b>  | Forças Devidas ao Vento em Edificações                             |
| <b>ABNT NBR 8681:2003</b>  | Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento                    |
| <b>ABNT NBR 12655:2022</b> | Controle de cimento Portland                                       |
| <b>ABNT NBR 5674:2024</b>  | Manutenção de edificação – procedimentos                           |
| <b>ABNT NBR 14931:2023</b> | Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras |
| <b>ABNT NBR 15575:2024</b> | 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                          |
| $\gamma_g$ | Coefficiente parcial de segurança das ações permanentes           |
| $\gamma_q$ | Coefficiente parcial de segurança das ações variáveis             |
| $\psi_0$   | Fator de combinação                                               |
| $\psi_1$   | Fator de redução frequente                                        |
| $\psi_2$   | 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 ( $\gamma_g$ )**

| 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<br>PP madeira         | 1,30         | 1,00      |
| Peso próprio de estruturas moldadas in loco e empuxos permanentes                                | PP concreto moldado in loco<br>Empuxo de solo | 1,40         | 1,00      |
| Peso próprio de elementos construtivos em geral                                                  | Telha<br>Instalações<br>Fotovoltaica          | 1,40         | 1,00      |
| Outras                                                                                           | -                                             | 1,40         | 1,00      |

**Tabela 2: Coeficientes de ponderação das ações para cargas variáveis ( $\gamma_q$ )**

| Ação                          | Exemplo                              | Desfavorável | Favorável |
|-------------------------------|--------------------------------------|--------------|-----------|
| <b>Vento</b>                  | Vento                                | 1,40         | 0,00      |
| <b>Ações truncadas</b>        | Reservatório de água<br>Boiler       | 1,20         | 0,00      |
| <b>Demais ações variáveis</b> | Sobrecargas em geral                 | 1,50         | 0,00      |
| <b>Efeito de temperatura</b>  | 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  $\psi$  para ações variáveis que representam o coeficiente  $\gamma_{f2}$  é apresentado na tabela a seguir

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

| Ação                                         | $\psi_0$                                                                                              | $\psi_1$ | $\psi_2$ |     |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-----|
| 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 DAS SAPATAS DO ALOJAMENTO:

| Nome | Dimensões        |                    | Armaduras inferiores          |                               | Armaduras superiores |        |
|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|--------|
|      | B (cm)<br>H (cm) | H0 (cm)<br>H1 (cm) | Dir. B                        | Dir. H                        | Dir. B               | Dir. H |
| S1   | 160.00<br>160.00 | 20.00<br>45.00     | 12 ø 10.0 c/13<br>(9.42 cm²)  | 12 ø 10.0 c/13<br>(9.42 cm²)  |                      |        |
| S2   | 180.00<br>180.00 | 20.00<br>50.00     | 15 ø 10.0 c/12<br>(11.78 cm²) | 15 ø 10.0 c/12<br>(11.78 cm²) |                      |        |
| S3   | 160.00<br>160.00 | 20.00<br>45.00     | 12 ø 10.0 c/13<br>(9.42 cm²)  | 12 ø 10.0 c/13<br>(9.42 cm²)  |                      |        |
| S4   | 140.00<br>130.00 | 20.00<br>40.00     | 14 ø 8.0 c/9<br>(7.04 cm²)    | 15 ø 8.0 c/9<br>(7.54 cm²)    |                      |        |
| S5   | 140.00<br>130.00 | 20.00<br>40.00     | 14 ø 8.0 c/9<br>(7.04 cm²)    | 15 ø 8.0 c/9<br>(7.54 cm²)    |                      |        |
| S6   | 170.00<br>170.00 | 20.00<br>50.00     | 14 ø 10.0 c/12<br>(11.00 cm²) | 14 ø 10.0 c/12<br>(11.00 cm²) |                      |        |
| S7   | 150.00<br>175.00 | 20.00<br>50.00     | 14 ø 10.0 c/12<br>(11.00 cm²) | 12 ø 10.0 c/12<br>(9.42 cm²)  |                      |        |
| S8   | 170.00<br>170.00 | 20.00<br>50.00     | 14 ø 10.0 c/12<br>(11.00 cm²) | 14 ø 10.0 c/12<br>(11.00 cm²) |                      |        |
| S9   | 110.00<br>120.00 | 20.00<br>35.00     | 11 ø 8.0 c/10<br>(5.53 cm²)   | 10 ø 8.0 c/10<br>(5.03 cm²)   |                      |        |
| S10  | 110.00<br>120.00 | 20.00<br>35.00     | 11 ø 8.0 c/10<br>(5.53 cm²)   | 10 ø 8.0 c/10<br>(5.03 cm²)   |                      |        |
| S11  | 120.00<br>130.00 | 20.00<br>35.00     | 12 ø 8.0 c/10<br>(6.03 cm²)   | 11 ø 8.0 c/10<br>(5.53 cm²)   |                      |        |
| S12  | 160.00<br>160.00 | 20.00<br>45.00     | 12 ø 10.0 c/13<br>(9.42 cm²)  | 12 ø 10.0 c/13<br>(9.42 cm²)  |                      |        |
| S13  | 160.00<br>160.00 | 20.00<br>45.00     | 12 ø 10.0 c/13<br>(9.42 cm²)  | 12 ø 10.0 c/13<br>(9.42 cm²)  |                      |        |
| S14  | 160.00<br>160.00 | 20.00<br>45.00     | 12 ø 10.0 c/13<br>(9.42 cm²)  | 12 ø 10.0 c/13<br>(9.42 cm²)  |                      |        |

## Esforços e pressões

| Nome | MB<br>MH<br>(kgf.m) | FB<br>FH<br>(tf) | Carga<br>Carga total<br>(tf) | Pressão Sig1<br>(kgf/cm²) | Pressão Sig2<br>(kgf/cm²) | Pressão Sig3<br>(kgf/cm²) | Pressão Sig4<br>(kgf/cm²) |
|------|---------------------|------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| S1   | 252.32<br>364.46    | 0.36<br>0.73     | 6.49<br>12.88                | 0.58<br>(lim = 0.60)      | 0.51<br>(lim = 0.60)      | 0.42<br>(lim = 0.60)      | 0.49<br>(lim = 0.60)      |
| S2   | 150.42<br>403.96    | 0.15<br>0.76     | 9.15<br>17.34                | 0.55<br>(lim = 0.60)      | 0.58<br>(lim = 0.60)      | 0.51<br>(lim = 0.60)      | 0.48<br>(lim = 0.60)      |
| S3   | 254.94<br>373.70    | 0.36<br>0.73     | 6.50<br>12.89                | 0.51<br>(lim = 0.60)      | 0.58<br>(lim = 0.60)      | 0.49<br>(lim = 0.60)      | 0.42<br>(lim = 0.60)      |
| S4   | 99.69<br>85.86      | 0.21<br>0.16     | 5.70<br>10.22                | 0.59<br>(lim = 0.60)      | 0.55<br>(lim = 0.60)      | 0.51<br>(lim = 0.60)      | 0.55<br>(lim = 0.60)      |
| S5   | 102.38<br>83.93     | 0.21<br>0.16     | 5.71<br>10.24                | 0.55<br>(lim = 0.60)      | 0.59<br>(lim = 0.60)      | 0.55<br>(lim = 0.60)      | 0.51<br>(lim = 0.60)      |
| S6   | 186.98<br>233.87    | 0.20<br>0.30     | 8.77<br>16.07                | 0.55<br>(lim = 0.60)      | 0.51<br>(lim = 0.60)      | 0.55<br>(lim = 0.60)      | 0.59<br>(lim = 0.60)      |
| S7   | 149.53<br>365.41    | 0.14<br>0.63     | 7.58<br>14.20                | 0.48<br>(lim = 0.60)      | 0.51<br>(lim = 0.60)      | 0.59<br>(lim = 0.60)      | 0.55<br>(lim = 0.60)      |
| S8   | 196.82<br>213.74    | 0.20<br>0.27     | 8.72<br>16.01                | 0.51<br>(lim = 0.60)      | 0.55<br>(lim = 0.60)      | 0.59<br>(lim = 0.60)      | 0.54<br>(lim = 0.60)      |
| S9   | 124.40<br>94.28     | 0.21<br>0.17     | 3.68<br>6.91                 | 0.44<br>(lim = 0.60)      | 0.53<br>(lim = 0.60)      | 0.59<br>(lim = 0.60)      | 0.49<br>(lim = 0.60)      |
| S10  | 118.44<br>97.72     | 0.20<br>0.18     | 3.68<br>6.92                 | 0.53<br>(lim = 0.60)      | 0.44<br>(lim = 0.60)      | 0.50<br>(lim = 0.60)      | 0.58<br>(lim = 0.60)      |
| S11  | 35.09<br>118.64     | 0.02<br>0.20     | 4.75<br>8.57                 | 0.58<br>(lim = 0.60)      | 0.56<br>(lim = 0.60)      | 0.49<br>(lim = 0.60)      | 0.51<br>(lim = 0.60)      |
| S12  | 245.23<br>367.61    | 0.35<br>0.57     | 6.52<br>12.91                | 0.49<br>(lim = 0.60)      | 0.43<br>(lim = 0.60)      | 0.51<br>(lim = 0.60)      | 0.58<br>(lim = 0.60)      |
| S13  | 154.32<br>166.55    | 0.17<br>0.21     | 7.89<br>14.28                | 0.52<br>(lim = 0.60)      | 0.55<br>(lim = 0.60)      | 0.58<br>(lim = 0.60)      | 0.55<br>(lim = 0.60)      |
| S14  | 256.04<br>364.99    | 0.35<br>0.58     | 6.49<br>12.88                | 0.42<br>(lim = 0.60)      | 0.49<br>(lim = 0.60)      | 0.58<br>(lim = 0.60)      | 0.51<br>(lim = 0.60)      |

## Estabilidade

| Nome | Tombamento B          |                        | Tombamento H          |                       | Deslizamento       |                      | Arrancamento |            |
|------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|--------------|------------|
|      | Mrd<br>Msd<br>(kgf.m) | Mrd / Msd              | Mrd<br>Msd<br>(kgf.m) | Mrd / Msd             | Frd<br>Fsd<br>(tf) | Frd / Fsd            | Nt<br>(tf)   | Ns<br>(tf) |
| S1   | 10292.19<br>252.32    | 40.79<br>(lim = 1.50)  | 10177.09<br>364.46    | 27.92<br>(lim = 1.50) | 4.58<br>0.78       | 5.86<br>lim = (1.50) |              |            |
| S2   | 15470.73<br>150.42    | 102.85<br>(lim = 1.50) | 15503.23<br>403.96    | 38.38<br>(lim = 1.50) | 6.19<br>0.76       | 8.11<br>lim = (1.50) |              |            |
| S3   | 10299.65<br>254.94    | 40.40<br>(lim = 1.50)  | 10185.18<br>373.70    | 27.25<br>(lim = 1.50) | 4.58<br>0.79       | 5.82<br>lim = (1.50) |              |            |

|     |                    |                        |                    |                       |              |                       |  |  |
|-----|--------------------|------------------------|--------------------|-----------------------|--------------|-----------------------|--|--|
| S4  | 6997.02<br>99.69   | 70.19<br>(lim = 1.50)  | 6526.35<br>85.86   | 76.01<br>(lim = 1.50) | 3.66<br>0.25 | 14.69<br>lim = (1.50) |  |  |
| S5  | 7006.25<br>102.38  | 68.43<br>(lim = 1.50)  | 6534.68<br>83.93   | 77.86<br>(lim = 1.50) | 3.67<br>0.25 | 14.91<br>lim = (1.50) |  |  |
| S6  | 13581.01<br>186.98 | 72.63<br>(lim = 1.50)  | 13445.61<br>233.87 | 57.49<br>(lim = 1.50) | 5.79<br>0.34 | 16.93<br>lim = (1.50) |  |  |
| S7  | 10462.67<br>149.53 | 69.97<br>(lim = 1.50)  | 12119.97<br>365.41 | 33.17<br>(lim = 1.50) | 4.98<br>0.62 | 8.07<br>lim = (1.50)  |  |  |
| S8  | 13539.55<br>196.82 | 68.79<br>(lim = 1.50)  | 13405.25<br>213.74 | 62.72<br>(lim = 1.50) | 5.77<br>0.32 | 18.08<br>lim = (1.50) |  |  |
| S9  | 3711.76<br>124.40  | 29.84<br>(lim = 1.50)  | 4115.64<br>94.28   | 43.65<br>(lim = 1.50) | 2.47<br>0.25 | 9.84<br>lim = (1.50)  |  |  |
| S10 | 3708.57<br>118.44  | 31.31<br>(lim = 1.50)  | 4120.40<br>97.72   | 42.16<br>(lim = 1.50) | 2.47<br>0.25 | 9.88<br>lim = (1.50)  |  |  |
| S11 | 5010.55<br>35.09   | 142.77<br>(lim = 1.50) | 5426.27<br>118.64  | 45.74<br>(lim = 1.50) | 3.05<br>0.20 | 15.10<br>lim = (1.50) |  |  |
| S12 | 10301.77<br>245.23 | 42.01<br>(lim = 1.50)  | 10201.01<br>367.61 | 27.75<br>(lim = 1.50) | 4.58<br>0.63 | 7.26<br>lim = (1.50)  |  |  |
| S13 | 11279.04<br>154.16 | 73.16<br>(lim = 1.50)  | 11363.91<br>166.55 | 68.23<br>(lim = 1.50) | 5.16<br>0.23 | 22.50<br>lim = (1.50) |  |  |
| S14 | 10276.56<br>256.04 | 40.14<br>(lim = 1.50)  | 10177.85<br>364.99 | 27.89<br>(lim = 1.50) | 4.57<br>0.64 | 7.11<br>lim = (1.50)  |  |  |

### Verificação de tensão em área reduzida

| Nome | Interface pilar-fundação  |                          |          |
|------|---------------------------|--------------------------|----------|
|      | Força solicitante<br>(tf) | Força resistente<br>(tf) | Condição |
| S1   | 9.09                      | 225.00                   | OK       |
| S2   | 12.81                     | 225.00                   | OK       |
| S3   | 9.10                      | 225.00                   | OK       |
| S4   | 7.98                      | 118.75                   | OK       |
| S5   | 7.99                      | 118.75                   | OK       |
| S6   | 12.28                     | 225.00                   | OK       |
| S7   | 10.61                     | 225.00                   | OK       |
| S8   | 12.21                     | 225.00                   | OK       |
| S9   | 5.15                      | 118.75                   | OK       |
| S10  | 5.16                      | 118.75                   | OK       |
| S11  | 6.65                      | 142.50                   | OK       |
| S12  | 9.13                      | 225.00                   | OK       |
| S13  | 11.04                     | 225.00                   | OK       |
| S14  | 9.08                      | 225.00                   | OK       |

### Dimensionamento

| Nome | Armaduras inferiores       |                            | Armaduras superiores        |                             |
|------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|      | Dir. B                     | Dir. H                     | Dir. B                      | Dir. H                      |
|      | Md (kgf.m/m)<br>As (cm²/m) | Md (kgf.m/m)<br>As (cm²/m) | Md (kgf.m/m)<br>A's (cm²/m) | Md (kgf.m/m)<br>A's (cm²/m) |
| S1   | 5982.13<br>6.02            | 5982.13<br>6.02            | 0.00<br>0.00                | 0.00<br>0.00                |
| S2   | 7203.31<br>6.44            | 7203.31<br>6.44            | 0.00<br>0.00                | 0.00<br>0.00                |
| S3   | 5982.13<br>6.02            | 5982.13<br>6.02            | 0.00<br>0.00                | 0.00<br>0.00                |
| S4   | 4677.96<br>5.38            | 4772.30<br>5.49            | 0.00<br>0.00                | 0.00<br>0.00                |
| S5   | 4677.96<br>5.38            | 4772.30<br>5.49            | 0.00<br>0.00                | 0.00<br>0.00                |
| S6   | 7253.60<br>6.49            | 7253.60<br>6.49            | 0.00<br>0.00                | 0.00<br>0.00                |
| S7   | 7227.83<br>6.46            | 7371.44<br>6.59            | 0.00<br>0.00                | 0.00<br>0.00                |
| S8   | 7253.60<br>6.49            | 7253.60<br>6.49            | 0.00<br>0.00                | 0.00<br>0.00                |
| S9   | 3703.29<br>4.97            | 3834.52<br>5.14            | 0.00<br>0.00                | 0.00<br>0.00                |
| S10  | 3703.29<br>4.97            | 3834.52<br>5.14            | 0.00<br>0.00                | 0.00<br>0.00                |
| S11  | 3840.93<br>5.15            | 3703.29<br>4.97            | 0.00<br>0.00                | 0.00<br>0.00                |
| S12  | 5982.13<br>6.02            | 5982.13<br>6.02            | 0.00<br>0.00                | 0.00<br>0.00                |
| S13  | 5982.13<br>6.02            | 5982.13<br>6.02            | 0.00<br>0.00                | 0.00<br>0.00                |
| S14  | 5982.13<br>6.02            | 5982.13<br>6.02            | 0.00<br>0.00                | 0.00<br>0.00                |

## 6. RESULTADOS DOS PILARES DO ALOJAMENTO:

| 7. Dados   |            |                   |                         | Resultados            |                              |                              |                                            |                                 |                |
|------------|------------|-------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| Pilar      | Seção (cm) | Nível Altura (cm) | leb vñc<br>leh vñc (cm) | Nd máx<br>Nd mín (tf) | MBd topo<br>MBd base (kgf.m) | MHd topo<br>MHd base (kgf.m) | As b<br>Armaduras<br>As h<br>% armad total | Estribo<br>Topo<br>Base<br>cota | Esb b<br>Esb h |
| P1<br>1:20 | 30.00      | 0.00              | 150.00                  | 9.09                  | 411                          | 1053                         | 2.45 2 ø 12.5                              | ø 5.0 c/10                      | 17.30          |
|            | X          | 150.00            | 150.00                  | 5.71                  | 353                          | 510                          | 2.45 2 ø 12.5                              |                                 | 17.30          |
|            | 30.00      |                   | RR                      |                       |                              |                              | 0.5 4 ø 12.5                               |                                 |                |
| P2<br>1:20 | 30.00      | 0.00              | 150.00                  | 12.81                 | 102                          | 1067                         | 2.45 2 ø 12.5                              | ø 5.0 c/15                      | 17.30          |
|            | X          | 150.00            | 150.00                  | 8.34                  | 211                          | 566                          | 2.45 2 ø 12.5                              |                                 | 17.30          |
|            | 30.00      |                   | RR                      |                       |                              |                              | 0.5 4 ø 12.5                               |                                 |                |

|             |                     |                |                              |               |            |             |                                                |            |                |
|-------------|---------------------|----------------|------------------------------|---------------|------------|-------------|------------------------------------------------|------------|----------------|
| P3<br>1:20  | 30.00<br>X<br>30.00 | 0.00<br>150.00 | 150.00<br>RR<br>150.00<br>RR | 9.10<br>5.72  | 412<br>357 | 1053<br>523 | 2.45 2 ø 12.5<br>2.45 2 ø 12.5<br>0.5 4 ø 12.5 | ø 5.0 c/10 | 17.30<br>17.30 |
| P4<br>1:20  | 19.00<br>X<br>25.00 | 0.00<br>150.00 | 150.00<br>RR<br>150.00<br>RR | 7.98<br>4.83  | 222<br>120 | 419<br>140  | 1.57 2 ø 10.0<br>1.57 2 ø 10.0<br>0.7 4 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 27.32<br>20.76 |
| P5<br>1:20  | 19.00<br>X<br>25.00 | 0.00<br>150.00 | 150.00<br>RR<br>150.00<br>RR | 7.99<br>4.84  | 221<br>117 | 416<br>143  | 1.57 2 ø 10.0<br>1.57 2 ø 10.0<br>0.7 4 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 27.32<br>20.76 |
| P6<br>1:20  | 30.00<br>X<br>30.00 | 0.00<br>150.00 | 485.50<br>RR<br>150.00<br>RR | 12.28<br>7.83 | 328<br>262 | 297<br>327  | 2.45 2 ø 12.5<br>2.45 2 ø 12.5<br>0.5 4 ø 12.5 | ø 5.0 c/15 | 55.99<br>17.30 |
| P7<br>1:20  | 30.00<br>X<br>30.00 | 0.00<br>150.00 | 150.00<br>RR<br>150.00<br>RR | 10.61<br>6.62 | 91<br>209  | 821<br>512  | 2.45 2 ø 12.5<br>2.45 2 ø 12.5<br>0.5 4 ø 12.5 | ø 5.0 c/15 | 17.30<br>17.30 |
| P8<br>1:20  | 30.00<br>X<br>30.00 | 0.00<br>150.00 | 485.50<br>RR<br>150.00<br>RR | 12.21<br>7.80 | 318<br>276 | 267<br>299  | 2.45 2 ø 12.5<br>2.45 2 ø 12.5<br>0.5 4 ø 12.5 | ø 5.0 c/15 | 55.99<br>17.30 |
| P9<br>1:20  | 19.00<br>X<br>25.00 | 0.00<br>150.00 | 150.00<br>RR<br>150.00<br>RR | 5.15<br>3.19  | 232<br>132 | 260<br>174  | 1.57 2 ø 10.0<br>1.57 2 ø 10.0<br>0.7 4 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 27.32<br>20.76 |
| P10<br>1:20 | 19.00<br>X<br>25.00 | 0.00<br>150.00 | 150.00<br>RR<br>150.00<br>RR | 5.16<br>3.20  | 239<br>137 | 257<br>166  | 1.57 2 ø 10.0<br>1.57 2 ø 10.0<br>0.7 4 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 27.32<br>20.76 |
| P11<br>1:20 | 19.00<br>X<br>30.00 | 0.00<br>150.00 | 479.60<br>RR<br>150.00<br>RR | 6.65<br>3.87  | 15<br>49   | 259<br>166  | 1.57 2 ø 10.0<br>1.57 2 ø 10.0<br>0.6 4 ø 10.0 | ø 5.0 c/12 | 87.34<br>17.30 |
| P12<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00 | 0.00<br>150.00 | 150.00<br>RR<br>150.00<br>RR | 9.13<br>5.71  | 395<br>343 | 720<br>515  | 2.45 2 ø 12.5<br>2.45 2 ø 12.5<br>0.5 4 ø 12.5 | ø 5.0 c/15 | 17.30<br>17.30 |
| P13<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00 | 0.00<br>150.00 | 150.00<br>RR<br>150.00<br>RR | 11.04<br>7.09 | 133<br>217 | 234<br>233  | 2.45 2 ø 12.5<br>2.45 2 ø 12.5<br>0.5 4 ø 12.5 | ø 5.0 c/15 | 17.30<br>17.30 |
| P14<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00 | 0.00<br>150.00 | 150.00<br>RR<br>150.00<br>RR | 9.08<br>5.69  | 390<br>358 | 744<br>511  | 2.45 2 ø 12.5<br>2.45 2 ø 12.5<br>0.5 4 ø 12.5 | ø 5.0 c/15 | 17.30<br>17.30 |