



# CONSÓRCIO SAÚDE

CONCREMAT | MEP

## MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO EXECUTIVO DE  
ESTRUTURA DE CONCRETO

UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE  
INDÍGENA (UBSI)  
TIPO 01

JULHO/2025  
VERSÃO R01

|              |                                                              |                          |
|--------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------|
| ASSUNTO:     | <b>MEMORIAL DESCRITIVO – PROJETO EXECUTIVO – ARQUITETURA</b> |                          |
| OBRA:        | UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE INDÍGENA (UBSI) – TIPO 01            |                          |
| LOCAL:       | DIVERSOS                                                     |                          |
| 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 |

[illegible]

## ÍNDICE

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....                                | 4  |
| 2. CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DA SUPRA-ESTRUTURA .....  | 4  |
| 3. CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DA INFRA-ESTRUTURA.....   | 4  |
| 4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....                  | 7  |
| 4.1 CONCRETO ARMADO.....                          | 7  |
| 4.2 MATERIAIS .....                               | 8  |
| 4.2.1 AÇO PARA ARMADURA DO CONCRETO ARMADO.....   | 8  |
| 4.2.2 AGREGADOS .....                             | 8  |
| 4.2.3 ÁGUA.....                                   | 9  |
| 4.2.4 CIMENTO.....                                | 9  |
| 4.2.5 FORMA E ESCORAMENTO .....                   | 10 |
| 5. MEMÓRIA DE CÁLCULO (PRÉDIO PRINCIPAL) .....    | 11 |
| 6. MEMÓRIA DE CÁLCULO (EDÍCULA DE SERVIÇOS) ..... | 22 |
| 7. MEMÓRIA DE CÁLCULO (RESERVATÓRIO).....         | 27 |

## 1. INTRODUÇÃO

O objetivo do presente documento é apresentar o memorial descritivo, de especificações e cálculos do Projeto Executivo de Estruturas para a construção da Unidade Básica de Saúde Indígena – UBSI – Tipo I.

## 2. CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DA SUPRA-ESTRUTURA

A supra-estrutura foi concebida em concreto armado “in loco” compreendendo lajes (maciças e treliçadas), vigas e pilares (concreto armado), estando as locações e dimensões compatibilizadas com o projeto arquitetônico.

Acompanha este memorial descritivo, os arquivos magnéticos e impressões contendo as pranchas que compõem o projeto estrutural, e a respectiva relação.

## 3. CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DA INFRA-ESTRUTURA

A fundação e os pilares de arranque deverão ser dimensionados e detalhados de acordo com as implantações sugeridas e relatórios de sondagem específicos para cada terreno.

| Relatório de Cargas nas Fundações - Edificação Principal |            |              |           |          |           |          |          |          |          |                |                |                |                |                   |          |
|----------------------------------------------------------|------------|--------------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------|
| Fundação                                                 |            | Carga (tf)   |           |          |           |          |          |          |          |                |                |                |                | Carga máxima (tf) |          |
| No me                                                    | Seção (cm) | Peso próprio | Adicional | Retração | Acidental | Vento X+ | Vento X- | Vento Y+ | Vento Y- | Desap. rumo X+ | Desap. rumo X- | Desap. rumo Y+ | Desap. rumo Y- | Positiva          | Negativa |
| PA 1                                                     | 15x25      | 0,61         | 0,63      | 0,00     | 0,00      | 0,06     | 0,06     | 0,37     | 0,37     | 0,00           | 0,00           | 0,01           | -0,01          | 1,61              | 0,00     |
| PA 2                                                     | 15x25      | 0,61         | 0,64      | 0,00     | 0,00      | 0,06     | 0,06     | 0,37     | 0,37     | 0,00           | 0,00           | 0,01           | -0,01          | 1,63              | 0,00     |
| PA 3                                                     | 30x30      | 4,78         | 6,30      | 0,00     | 0,52      | 0,06     | 0,06     | 0,47     | 0,47     | -0,03          | 0,03           | 0,04           | -0,04          | 11,94             | 0,00     |
| PA 4                                                     | 30x30      | 7,69         | 10,04     | 0,00     | 1,08      | 0,01     | 0,01     | 0,64     | 0,64     | 0,01           | -0,01          | 0,05           | -0,05          | 19,22             | 0,00     |

|       |           |       |       |      |       |      |      |      |      |       |       |       |       |       |      |
|-------|-----------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| PA 9  | 30x30     | 4,74  | 7,38  | 0,00 | 0,48  | 0,06 | 0,06 | 0,38 | 0,38 | 0,03  | -0,03 | 0,04  | -0,04 | 12,86 | 0,00 |
| PA 10 | 30x30     | 7,18  | 10,70 | 0,00 | 0,54  | 0,08 | 0,08 | 0,03 | 0,03 | -0,05 | 0,05  | 0,00  | 0,00  | 18,50 | 0,00 |
| PA 11 | 30x30     | 11,93 | 16,18 | 0,00 | 1,87  | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,01  | -0,01 | 0,00  | 0,00  | 30,00 | 0,00 |
| PA 12 | 30x30     | 10,45 | 13,22 | 0,00 | 2,35  | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,30 | 0,00  | 0,00  | 0,03  | -0,03 | 26,21 | 0,00 |
| PA 13 | 30x30     | 12,65 | 16,32 | 0,00 | 2,52  | 0,01 | 0,01 | 0,27 | 0,27 | -0,01 | 0,01  | 0,04  | -0,04 | 31,69 | 0,00 |
| PA 14 | 30x30     | 8,96  | 13,64 | 0,00 | 1,14  | 0,08 | 0,08 | 0,01 | 0,01 | 0,04  | -0,04 | 0,00  | 0,00  | 23,81 | 0,00 |
| PA 15 | 30x30     | 3,19  | 4,90  | 0,00 | -0,02 | 0,06 | 0,06 | 0,25 | 0,25 | -0,03 | 0,03  | -0,02 | 0,02  | 8,34  | 0,00 |
| PA 16 | 30x30     | 5,45  | 7,59  | 0,00 | 0,46  | 0,01 | 0,01 | 0,39 | 0,39 | 0,00  | 0,00  | -0,03 | 0,03  | 13,76 | 0,00 |
| PA 17 | 30x30     | 6,78  | 7,93  | 0,00 | 1,17  | 0,00 | 0,00 | 0,33 | 0,33 | 0,00  | 0,00  | -0,04 | 0,04  | 16,10 | 0,00 |
| PA 18 | 30x30     | 7,21  | 8,94  | 0,00 | 1,10  | 0,01 | 0,01 | 0,31 | 0,31 | 0,00  | 0,00  | -0,04 | 0,04  | 17,46 | 0,00 |
| PA 19 | 30x30     | 3,84  | 5,31  | 0,00 | 0,46  | 0,06 | 0,06 | 0,38 | 0,38 | 0,03  | -0,03 | -0,04 | 0,04  | 9,88  | 0,00 |
| PA 20 | circ ular | 1,27  | 0,73  | 0,00 | 0,00  | 0,09 | 0,09 | 0,20 | 0,20 | -0,01 | 0,01  | -0,02 | 0,02  | 2,21  | 0,00 |
| PA 21 | circ ular | 0,95  | 0,30  | 0,00 | 0,00  | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 1,27  | 0,00 |
| PA 22 | circ ular | 1,25  | 0,79  | 0,00 | 0,01  | 0,11 | 0,11 | 0,21 | 0,21 | 0,01  | -0,01 | -0,02 | 0,02  | 2,27  | 0,00 |
| PA 5  | 30x30     | 5,81  | 7,35  | 0,00 | 0,98  | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 14,16 | 0,00 |
| PA 6  | 15x25     | 1,26  | 0,89  | 0,00 | 0,00  | 0,06 | 0,06 | 0,37 | 0,37 | 0,00  | 0,00  | -0,01 | 0,01  | 2,53  | 0,00 |
| PA 7  | 15x25     | 1,28  | 0,89  | 0,00 | 0,00  | 0,06 | 0,06 | 0,37 | 0,37 | 0,00  | 0,00  | -0,01 | 0,01  | 2,55  | 0,00 |

|         |           |      |      |      |      |          |          |          |          |      |      |      |       |           |      |
|---------|-----------|------|------|------|------|----------|----------|----------|----------|------|------|------|-------|-----------|------|
| PA<br>8 | 30x<br>30 | 7,18 | 9,47 | 0,00 | 1,09 | 0,0<br>1 | 0,0<br>1 | 0,0<br>4 | 0,0<br>4 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | -0,01 | 17,7<br>7 | 0,00 |
|---------|-----------|------|------|------|------|----------|----------|----------|----------|------|------|------|-------|-----------|------|

| Relatório de Cargas nas Fundações - Edicula de Serviços |              |               |            |            |           |           |           |           |               |               |               |               |           |                   |  |
|---------------------------------------------------------|--------------|---------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------|-------------------|--|
| Fundação                                                |              | Carga (tf)    |            |            |           |           |           |           |               |               |               |               |           | Carga máxima (tf) |  |
| No me                                                   | Seç ão (cm ) | Peso próp rio | Adici onal | Acide ntal | Ven to X+ | Ven to X- | Ven to Y+ | Ven to Y- | Desapr umo X+ | Desapr umo X- | Desapr umo Y+ | Desapr umo Y- | Posit iva | Nega tiva         |  |
| PB1                                                     | 15x 25       | 0,91          | 0,89       | 0,09       | - 0,1 1   | 0,1 1     | 0,0 3     | - 0,0 3   | -0,01         | 0,01          | 0,02          | -0,02         | 1,98      | 0,00              |  |
| PB2                                                     | 15x 25       | 0,92          | 0,92       | 0,09       | 0,1 1     | - 0,1 1   | 0,0 4     | - 0,0 4   | 0,01          | -0,01         | 0,02          | -0,02         | 2,02      | 0,00              |  |
| PB3                                                     | 15x 25       | 1,31          | 1,49       | 0,18       | - 0,1 1   | 0,1 1     | 0,0 1     | 0,0 1     | -0,01         | 0,01          | -0,01         | 0,01          | 3,07      | 0,00              |  |
| PB4                                                     | 15x 25       | 1,21          | 1,10       | 0,18       | 0,1 1     | - 0,1 1   | 0,0 3     | 0,0 3     | 0,01          | -0,01         | -0,02         | 0,02          | 2,57      | 0,00              |  |
| PB5                                                     | 15x 25       | 1,46          | 1,71       | 0,23       | - 0,1 1   | 0,1 1     | 0,0 0     | 0,0 0     | -0,01         | 0,01          | 0,00          | 0,00          | 3,48      | 0,00              |  |
| PB6                                                     | 15x 25       | 1,35          | 1,28       | 0,23       | 0,1 1     | - 0,1 1   | 0,0 1     | - 0,0 1   | 0,01          | -0,01         | 0,01          | -0,01         | 2,94      | 0,00              |  |
| PB7                                                     | 15x 25       | 1,53          | 1,82       | 0,24       | - 0,1 1   | 0,1 1     | 0,0 1     | - 0,0 1   | -0,02         | 0,02          | 0,01          | -0,01         | 3,66      | 0,00              |  |
| PB8                                                     | 15x 25       | 1,54          | 1,85       | 0,24       | 0,1 1     | - 0,1 1   | 0,0 1     | - 0,0 1   | 0,02          | -0,02         | 0,00          | 0,00          | 3,70      | 0,00              |  |
| PB9                                                     | 15x 25       | 1,01          | 1,04       | 0,11       | - 0,1 1   | 0,1 1     | 0,0 2     | 0,0 2     | -0,02         | 0,02          | -0,01         | 0,01          | 2,25      | 0,00              |  |
| PB1 0                                                   | 15x 25       | 1,01          | 1,03       | 0,11       | 0,1 1     | - 0,1 1   | 0,0 2     | 0,0 2     | 0,02          | -0,02         | -0,01         | 0,01          | 2,24      | 0,00              |  |

| Relatório de Cargas nas Fundações - Reservatório |            |              |           |           |          |          |          |          |              |              |              |              |                   |          |
|--------------------------------------------------|------------|--------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|----------|
| Fundação                                         |            | Carga (tf)   |           |           |          |          |          |          |              |              |              |              | Carga máxima (tf) |          |
| No me                                            | Seção (cm) | Peso próprio | Adicional | Acidental | Vento X+ | Vento X- | Vento Y+ | Vento Y- | Desaprumo X+ | Desaprumo X- | Desaprumo Y+ | Desaprumo Y- | Positiva          | Negativa |
| PC1                                              | 15x30      | 4,19         | 7,52      | 0,75      | 0,37     | 0,37     | 1,32     | 1,32     | -0,07        | 0,07         | 0,11         | -0,11        | 13,61             | 0,00     |
| PC2                                              | 15x30      | 4,20         | 7,59      | 0,75      | 0,37     | 0,37     | 1,32     | 1,32     | 0,07         | -0,07        | 0,11         | -0,11        | 13,71             | 0,00     |
| PC3                                              | 15x30      | 4,20         | 7,60      | 0,76      | 0,37     | 0,37     | 1,32     | 1,32     | -0,07        | 0,07         | -0,11        | 0,11         | 13,72             | 0,00     |
| PC4                                              | 15x30      | 4,18         | 7,50      | 0,74      | 0,37     | 0,37     | 1,32     | 1,32     | 0,07         | -0,07        | -0,11        | 0,11         | 13,59             | 0,00     |

## 4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 4.1 CONCRETO ARMADO

O concreto armado a ser utilizado na obra deverá atender às normas e especificações da ABNT e NBR 6118, em sua versão mais atual – Projeto e execução de obras em concreto armado.

O concreto armado moldado “in loco” deverá atingir a tensão característica de projeto  $f_{ck} \geq 35$  Mpa (350 kgf/cm<sup>2</sup>).

Com o uso cada vez mais frequente do concreto dosado em central, as etapas de concretagem realizadas com grandes volumes de concreto bombeado e de uma só vez, reduzem as juntas de concretagem permitindo maior homogeneidade da estrutura concretada, com menor perda de água por evaporação e menores defasagens para início das reações do cimento.

Caso o concreto seja produzido no local, o transporte entre a betoneira até o local do lançamento, através de carros de mão, deverá ser feito observando-se alguns cuidados visando amortecer as trepidações que poderão provocar a segregação do concreto.

Recomendamos o uso de carrinhos com rodas pneumáticas transitando em caminhos bem preparados e com rampas suaves.

Qualquer que seja a forma de produção do concreto, julgamos necessário se fazer o controle tecnológico, com especificação da dosagem do traço, definição do fator água/cimento (A/C) e rompimentos de corpos de prova para aferição da resistência à compressão aos 7, 14, 21 e 28 dias, por Empresa tecnicamente idônea e atuante neste segmento.

## 4.2 MATERIAIS

### 4.2.1 AÇO PARA ARMADURA DO CONCRETO ARMADO

Todos os aços a serem aplicados na estrutura, deverão apresentar tensão de escoamento, real ou convencional, igual ou superior a 500 MPa (5.000 kgf/cm<sup>2</sup>) ou 600 MPa (6.000 kgf/cm<sup>2</sup>).

Além das recomendações das normas, deverão ser atendidas as exigências seguintes:

- As barras de aço não deverão apresentar excesso de ferrugem, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita aderência ao concreto.
- Antes e durante o lançamento do concreto as plataformas de serviço (balancins, andaimes, etc.) deverão estar dispostas de modo a não provocarem deslocamento das armaduras.
- A armadura não poderá ficar em contato direto com a forma, obedecendo-se para isso, a distância mínima prevista pela NBR-6118:2010.
- No caso de cobrimento superior a 6cm (distância entre fôrma e a barra de aço), colocar-se-á uma armadura de pele complementar, em rede, cujo cobrimento não deve ser inferior aos limites mencionados na Norma.
- Nos casos de estruturas resistentes ao fogo, o cobrimento deverá atender às exigências da NBR-5627 (NB-503), além das especificadas neste item.
- Nos casos de estruturas sujeitas a abrasão, a altas temperaturas, a correntes elétricas ou a ambientes fortemente agressivos, deverão ser tomadas medidas especiais para aumentar a proteção da armadura, além de cobrimento mínimo.
- Deverão ser adotadas precauções para evitar oxidação excessiva das barras de espera. Antes do reinício da concretagem elas deverão estar razoavelmente limpas.
- As diferentes partidas de ferro deverão ser depositadas e arrumadas de acordo com a bitola, em lotes aproximadamente iguais, de acordo com a NBR-6118:2007, separadas umas das outras, de modo a ser estabelecida fácil correspondência entre os lotes e as amostras retiradas para ensaios.

### 4.2.2 AGREGADOS

A dimensão máxima característica do agregado deverá obedecer a NBR-6118:2019.

A qualidade dos agregados deverá ser avaliada através de índices, definidos por normas da ABNT, de acordo com os respectivos valores de qualidade que devem possuir os mesmos. Entretanto, em casos especiais, deverá se recorrer a normas estrangeiras para orientação mais precisa. Os índices de qualidade são assim definidos:

– Resistência aos esforços mecânicos:

Deverão ser executados ensaios conforme NBR-6465 (MB-170), devendo os valores obtidos se encontrarem dentro das prescrições da NBR-7211 (EB-4).

– Teor de substâncias nocivas:

Deverão ser executados ensaios para medição do teor de materiais nocivos, tais como torrões de argila, material pulverulento, etc.

Os ensaios obedecerão as normas NBR-7211 (EB-4), NBR-7218 (MB-8) e NBR-7219 (MB-9).

– Impurezas orgânicas:

Deverão ser executados ensaios para determinação do teor de impurezas orgânicas, conforme NBR-7220 (MB-10), sendo que os resultados obtidos deverão estar dentro dos limites prescritos na NBR-7220 (MB-10) e NBR-7211 (EB-4).

#### 4.2.3 ÁGUA

– A água destinada ao amassamento do concreto obedecerá ao disposto nas NBR 6118 (NB-1) e NBR-6587 (PB-19), além das recomendações a seguir:

– A água considerada satisfatória para os fins aqui previstos será potável, limpa e isenta de ácidos, óleos, álcalis, sais, siltes, açúcares, materiais orgânicos, e outras substâncias agressivas ao concreto e que possam ocasionar alterações na pega do cimento.

– As quantidades máximas de matéria sólida em suspensão e sulfatos, serão respectivamente, 2.000 mg/l e 0,5%.

– Caso ocorra durante a estação chuvosa uma turbidez excessiva da água, deverá ser providenciada decantação ou filtração.

– A água contaminada não deverá ser utilizada para a finalidade aqui referida, no caso de suspeita de contaminação, deverão ser efetuados ensaios comparativos periódicos para verificação.

#### 4.2.4 CIMENTO

O cimento destinado ao uso do concreto deverá obedecer ao disposto na NBR-6118:2019, além das recomendações a seguir:

– Nas peças sujeitas a ambientes agressivos, recomenda-se o uso de cimentos que atendam às especificações das Normas NBR-5736 (EB-758) e NBR-5737 (EB-903).

– Não será conveniente, em uma mesma concretagem, a mistura de tipos diferente de cimento, nem de marcas diferentes e ainda que do mesmo tipo.

– Não será conveniente o uso de traços de meio saco ou fração, os volumes mínimos a misturar de cada vez deverão corresponder a um saco de cimento.

– O cimento deverá ser obrigatoriamente medido em peso, não sendo, portanto, recomendável a sua medição em volume.

– A embalagem quando for em sacos deverão estar perfeitos na ocasião da inspeção e ter impressos de forma bem visíveis as seguintes características:

- Indicação correspondente a 25, 32, 40 MPa (250, 320, 400 kgf/cm<sup>2</sup>) com 6 cm de altura no mínimo em cada extremidade;

- No centro, a denominação normalizada, o nome e a marca do fabricante.

– Os sacos de cimento deverão ser armazenados em locais bem secos, protegidos e de

forma a permitir fácil acesso à inspeção e identificação de cada embarque. As pilhas deverão ser colocadas sobre um estrado de madeira e não deverão conter mais de 10 sacos.

- A plataforma de madeira deverá ser montada, pelo menos, a 30cm do solo e das paredes do depósito.
- O cimento que não satisfizer a qualquer exigência das normas deverá ser rejeitado.
- O cimento armazenado em sacos por mais de três meses, deverá ser reensaiado, devendo ser igualmente rejeitado se não satisfizer a qualquer exigência das normas.
- As amostras de cimento a ser ensaiado deverão ser colhidas de acordo com a NBR-5741 (MB-508).

#### 4.2.5 FORMA E ESCORAMENTO

Uma laje em processo de concretagem deverá ser suportada por, no mínimo três outras abaixo, quando houver.

Só é possível a total retirada das escoras sob uma laje, quando o concreto atingir 80% do Fck especificado em projeto, respeitando sempre o prazo mínimo de 14 dias.

A substituição das formas por escoras só deve acontecer quando o Fck do concreto for superior a 60% do Fck especificado em projeto, respeitando sempre o prazo mínimo de 4 dias.

As formas laterais de vigas e pilares podem ser retiradas no prazo mínimo de 48 horas (2 dias), após a concretagem.

As formas e escoramentos deverão obedecer às normas, especificações e critérios da NBR-7190 (NB-11) e / ou NB-14.

As formas deverão ser estanques e dimensionadas de modo que não possam sofrer deformações prejudiciais, quer sob a ação dos fatores ambientais, quer sob efeito de cargas, especialmente a do concreto fresco, considerado nesta o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto.

As formas absorventes deverão ser molhadas até a saturação, antes da concretagem, visando evitar absorção da água do concreto.

Nas peças de grandes vãos, sujeitas a deformações provocadas pelo material nelas introduzido, as formas deverão ser dotadas de contra-flecha necessária.

Antes do início da concretagem, as formas deverão estar limpas e estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta.

Os escoramentos deverão obedecer aos critérios estabelecidos pela NBR-6118:2019

## 5. MEMÓRIA DE CÁLCULO (PRÉDIO PRINCIPAL)

### Resultados dos Pilares

|                    |                                     |                                   |                                            |
|--------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>COBERTURA 1</b> | fck = 350.00<br>kgf/cm <sup>2</sup> | E = 294029<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Peso Espec = 2500.00<br>kgf/m <sup>3</sup> |
| <b>Lance 2</b>     |                                     | cobr = 2.50 cm                    |                                            |

| Dados       |                     |                         |                                    | Resultados                  |                                       |                                       |                                                         |                                 |                |
|-------------|---------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| Pilar       | Seção<br>(cm)       | Nível<br>Altura<br>(cm) | leb<br>vínc<br>leh<br>vínc<br>(cm) | Nd<br>máx<br>Nd mín<br>(tf) | MBd<br>topo<br>MBd<br>base<br>(kgf.m) | MHd<br>topo<br>MHd<br>base<br>(kgf.m) | As b<br>Armaduras<br>As h<br>% armad<br>total           | Estribo<br>Topo<br>Base<br>cota | Esb b<br>Esb h |
| PA1<br>1:20 | 15.00<br>X<br>25.00 | 160.00<br>165.00        | 165.00<br>RR<br>330.00<br>EL       | 0.45<br>-0.12               | 111<br>126                            | 10<br>120                             | 1.57 2 ø<br>10.0<br>1.57 2 ø<br>10.0<br>0.8 4 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/12                      | 38.06<br>45.67 |
| PA2<br>1:20 | 15.00<br>X<br>25.00 | 160.00<br>165.00        | 165.00<br>RR<br>330.00<br>EL       | 0.45<br>-0.12               | 110<br>122                            | 10<br>118                             | 1.57 2 ø<br>10.0<br>1.57 2 ø<br>10.0<br>0.8 4 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/12                      | 38.06<br>45.67 |
| PA3<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00 | 332.00<br>337.00        | 337.00<br>RR<br>337.00<br>RR       | 8.60<br>4.67                | 1929<br>1512                          | 3918<br>3087                          | 2.36 3 ø<br>10.0<br>2.36 3 ø<br>10.0<br>0.7 8 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/10<br>ø 5.0 c/10<br>30  | 38.87<br>38.87 |
| PA4<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00 | 332.00<br>337.00        | 337.00<br>RR<br>337.00<br>RR       | 14.45<br>8.20               | 249<br>336                            | 4252<br>3422                          | 2.36 3 ø<br>10.0<br>2.36 3 ø<br>10.0<br>0.7 8 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/10<br>ø 5.0 c/10<br>45  | 38.87<br>38.87 |
| PA5<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00 | 332.00<br>337.00        | 337.00<br>RR<br>487.00<br>RR       | 10.43<br>5.71               | 322<br>292                            | 671<br>668                            | 2.45 2 ø<br>12.5<br>2.45 2 ø<br>12.5<br>0.5 4 ø<br>12.5 | ø 5.0 c/15<br>ø 5.0 c/15<br>30  | 38.87<br>56.17 |

|              |                     |                  |                              |                |              |              |                                                         |                                |                |
|--------------|---------------------|------------------|------------------------------|----------------|--------------|--------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| PA6<br>1:20  | 15.00<br>X<br>25.00 | 165.00<br>170.00 | 170.00<br>RR<br>340.00<br>EL | 1.71<br>0.77   | 104<br>121   | 10<br>129    | 1.57 2 ø<br>10.0<br>1.57 2 ø<br>10.0<br>0.8 4 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/12                     | 39.21<br>47.06 |
| PA7<br>1:20  | 15.00<br>X<br>25.00 | 165.00<br>170.00 | 170.00<br>RR<br>340.00<br>EL | 1.71<br>0.77   | 105<br>126   | 11<br>130    | 1.57 2 ø<br>10.0<br>1.57 2 ø<br>10.0<br>0.8 4 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/12                     | 39.21<br>47.06 |
| PA8<br>1:20  | 30.00<br>X<br>30.00 | 332.00<br>337.00 | 512.00<br>RR<br>337.00<br>RR | 11.67<br>6.46  | 1091<br>722  | 506<br>394   | 2.45 2 ø<br>12.5<br>2.45 2 ø<br>12.5<br>0.5 4 ø<br>12.5 | ø 5.0 c/15<br>ø 5.0 c/15<br>30 | 59.05<br>38.87 |
| PA9<br>1:20  | 30.00<br>X<br>30.00 | 332.00<br>337.00 | 337.00<br>RR<br>337.00<br>RR | 7.90<br>4.25   | 1586<br>1383 | 3519<br>2531 | 2.45 2 ø<br>12.5<br>2.45 2 ø<br>12.5<br>0.5 4 ø<br>12.5 | ø 5.0 c/10<br>ø 5.0 c/10<br>30 | 38.87<br>38.87 |
| PA10<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00 | 332.00<br>337.00 | 337.00<br>RR<br>337.00<br>RR | 15.75<br>9.88  | 2302<br>1417 | 2195<br>2428 | 2.36 3 ø<br>10.0<br>2.36 3 ø<br>10.0<br>0.7 8 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/10<br>ø 5.0 c/10<br>40 | 38.87<br>38.87 |
| PA11<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00 | 332.00<br>337.00 | 337.00<br>RR<br>337.00<br>RR | 29.18<br>18.15 | 759<br>462   | 1634<br>1999 | 2.36 3 ø<br>10.0<br>2.36 3 ø<br>10.0<br>0.7 8 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/10<br>ø 5.0 c/10<br>45 | 38.87<br>38.87 |
| PA12<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00 | 332.00<br>337.00 | 337.00<br>RR<br>337.00<br>RR | 22.41<br>12.81 | 398<br>285   | 5404<br>3608 | 2.36 3 ø<br>10.0<br>2.36 3 ø<br>10.0<br>0.7 8 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/10<br>ø 5.0 c/10<br>40 | 38.87<br>38.87 |
| PA13<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00 | 332.00<br>337.00 | 337.00<br>RR<br>337.00<br>RR | 24.74<br>14.28 | 1147<br>1105 | 4208<br>3305 | 2.36 3 ø<br>10.0<br>2.36 3 ø<br>10.0<br>0.7 8 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/10<br>ø 5.0 c/10<br>40 | 38.87<br>38.87 |
| PA14<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00 | 332.00<br>337.00 | 337.00<br>RR<br>337.00<br>RR | 17.54<br>10.57 | 4429<br>3010 | 361<br>808   | 2.36 3 ø<br>10.0<br>2.36 3 ø<br>10.0                    | ø 5.0 c/10<br>ø 5.0 c/10<br>40 | 38.87<br>38.87 |

|              |                       |                  |                              |               |              |              |                                                         |                                |                |
|--------------|-----------------------|------------------|------------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------|
|              |                       |                  |                              |               |              |              | 0.7 8 ø<br>10.0                                         |                                |                |
| PA15<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00   | 332.00<br>337.00 | 337.00<br>RR<br>337.00<br>RR | 6.06<br>2.85  | 401<br>762   | 1988<br>2170 | 2.36 3 ø<br>10.0<br>2.36 3 ø<br>10.0<br>0.7 8 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/10<br>ø 5.0 c/10<br>30 | 38.87<br>38.87 |
| PA16<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00   | 332.00<br>337.00 | 337.00<br>RR<br>337.00<br>RR | 11.34<br>6.50 | 1647<br>1032 | 3529<br>2486 | 2.36 3 ø<br>10.0<br>2.36 3 ø<br>10.0<br>0.7 8 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/10<br>ø 5.0 c/10<br>45 | 38.87<br>38.87 |
| PA17<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00   | 332.00<br>337.00 | 337.00<br>RR<br>337.00<br>RR | 11.70<br>6.34 | 304<br>336   | 5837<br>3827 | 3.68 3 ø<br>12.5<br>3.68 3 ø<br>12.5<br>1.1 8 ø<br>12.5 | ø 5.0 c/10<br>ø 5.0 c/10<br>30 | 38.87<br>38.87 |
| PA18<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00   | 332.00<br>337.00 | 337.00<br>RR<br>337.00<br>RR | 11.48<br>6.26 | 559<br>422   | 5512<br>3769 | 3.68 3 ø<br>12.5<br>3.68 3 ø<br>12.5<br>1.1 8 ø<br>12.5 | ø 5.0 c/10<br>ø 5.0 c/10<br>30 | 38.87<br>38.87 |
| PA19<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00   | 332.00<br>337.00 | 337.00<br>RR<br>337.00<br>RR | 7.50<br>3.99  | 1991<br>1275 | 2977<br>2377 | 2.36 3 ø<br>10.0<br>2.36 3 ø<br>10.0<br>0.7 8 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/10<br>ø 5.0 c/10<br>30 | 38.87<br>38.87 |
| PA20<br>1:20 | Circ<br>0.00<br>30.00 | 271.00<br>276.00 | 552.00<br>EL                 | 1.87<br>0.74  | 0<br>245     | 0<br>413     | 4.71 6 ø<br>10.0<br>0.7                                 | ø 5.0 c/12                     | 73.60          |
| PA21<br>1:20 | Circ<br>0.00<br>30.00 | 39.00<br>44.00   | 388.00<br>EL                 | 0.83<br>0.30  | 0<br>117     | 0<br>199     | 4.71 6 ø<br>10.0<br>0.7                                 | ø 5.0 c/12                     | 51.73          |
| PA22<br>1:20 | Circ<br>0.00<br>30.00 | 271.00<br>276.00 | 552.00<br>EL                 | 1.87<br>0.74  | 0<br>245     | 0<br>413     | 4.71 6 ø<br>10.0<br>0.7                                 | ø 5.0 c/12                     | 73.60          |

## Resultados dos Pilares

|                     |                                     |                                   |                                            |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>RESERVATÓRIO</b> | fck = 350.00<br>kgf/cm <sup>2</sup> | E = 294029<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Peso Espec = 2500.00<br>kgf/m <sup>3</sup> |
| <b>Lance 3</b>      |                                     | cobr = 2.50 cm                    |                                            |

| Dados        |                     |                         |                                    | Resultados                     |                                       |                                       |                                                         |                                 |                |
|--------------|---------------------|-------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| Pilar        | Seção<br>(cm)       | Nível<br>Altura<br>(cm) | leb<br>vínc<br>leh<br>vínc<br>(cm) | Nd<br>máx<br>Nd<br>mín<br>(tf) | MBd<br>topo<br>MBd<br>base<br>(kgf.m) | MHd<br>topo<br>MHd<br>base<br>(kgf.m) | As b<br>Armaduras<br>As h<br>% armad<br>total           | Estribo<br>Topo<br>Base<br>cota | Esb b<br>Esb h |
| PA3<br>1:20  | 30.00<br>X<br>30.00 | 380.00<br>48.00         | 96.00 EL<br>96.00 EL               | 1.45<br>0.85                   | 0<br>28                               | 0<br>271                              | 2.36 3 ø<br>10.0<br>2.36 3 ø<br>10.0<br>0.7 8 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/12                      | 11.07<br>11.07 |
| PA4<br>1:20  | 30.00<br>X<br>30.00 | 380.00<br>48.00         | 96.00 EL<br>96.00 EL               | 2.73<br>1.76                   | 0<br>29                               | 0<br>273                              | 2.36 3 ø<br>10.0<br>2.36 3 ø<br>10.0<br>0.7 8 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/12                      | 11.07<br>11.07 |
| PA10<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00 | 415.00<br>83.00         | 321.00 RR<br>642.00 EL             | 3.51<br>2.29                   | 643<br>921                            | 1150<br>1842                          | 1.57 2 ø<br>10.0<br>1.57 2 ø<br>10.0<br>0.3 4 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/10                      | 37.02<br>74.04 |
| PA11<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00 | 415.00<br>83.00         | 321.00 RR<br>642.00 EL             | 6.20<br>4.22                   | 361<br>667                            | 1213<br>1924                          | 2.36 3 ø<br>10.0<br>2.36 3 ø<br>10.0<br>0.7 8 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/10                      | 37.02<br>74.04 |
| PA14<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00 | 415.00<br>83.00         | 398.00 EL<br>398.00 EL             | 3.53<br>2.33                   | 25<br>49                              | 1143<br>1833                          | 2.36 3 ø<br>10.0<br>2.36 3 ø<br>10.0<br>0.7 8 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/10                      | 45.90<br>45.90 |
| PA15<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00 | 432.00<br>100.00        | 200.00 EL<br>200.00 EL             | 2.32<br>1.47                   | 0<br>29                               | 0<br>273                              | 2.36 3 ø<br>10.0<br>2.36 3 ø<br>10.0<br>0.7 8 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/12                      | 23.07<br>23.07 |
| PA16<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00 | 432.00<br>100.00        | 200.00 EL<br>200.00 EL             | 3.59<br>2.38                   | 0<br>31                               | 0<br>275                              | 2.36 3 ø<br>10.0<br>2.36 3 ø<br>10.0                    | ø 5.0 c/12                      | 23.07<br>23.07 |

|  |  |  |  |  |  |  |                 |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|-----------------|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  | 0.7 8 ø<br>10.0 |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|-----------------|--|--|

## Resultados dos Pilares

|                              |                                     |                                   |                                            |
|------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>TOPO<br/>RESERVATÓRIO</b> | fck = 350.00<br>kgf/cm <sup>2</sup> | E = 294029<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Peso Espec = 2500.00<br>kgf/m <sup>3</sup> |
| <b>Lance 4</b>               |                                     | cobr = 2.50 cm                    |                                            |

| Dados        |                     |                         |                                    | Resultados                     |                                       |                                       |                                                         |                                 |                |
|--------------|---------------------|-------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| Pilar        | Seção<br>(cm)       | Nível<br>Altura<br>(cm) | leb<br>vínc<br>leh<br>vínc<br>(cm) | Nd<br>máx<br>Nd<br>mín<br>(tf) | MBd<br>topo<br>MBd<br>base<br>(kgf.m) | MHd<br>topo<br>MHd<br>base<br>(kgf.m) | As b<br>Armaduras<br>As h<br>% armad<br>total           | Estribo<br>Topo<br>Base<br>cota | Esb b<br>Esb h |
| PA10<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00 | 653.00<br>238.00        | 321.00<br>RR<br>642.00<br>EL       | 3.25<br>1.79                   | 200<br>643                            | 7<br>1150                             | 2.36 3 ø<br>10.0<br>2.36 3 ø<br>10.0<br>0.7 8 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/10<br>ø 5.0 c/10<br>30  | 37.02<br>74.04 |
| PA11<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00 | 653.00<br>238.00        | 321.00<br>RR<br>642.00<br>EL       | 5.93<br>3.71                   | 493<br>361                            | 7<br>1213                             | 2.36 3 ø<br>10.0<br>2.36 3 ø<br>10.0<br>0.7 8 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/10<br>ø 5.0 c/10<br>30  | 37.02<br>74.04 |
| PA14<br>1:20 | 30.00<br>X<br>30.00 | 531.00<br>116.00        | 398.00<br>EL<br>398.00<br>EL       | 3.27<br>1.83                   | 0<br>25                               | 0<br>1143                             | 2.36 3 ø<br>10.0<br>2.36 3 ø<br>10.0<br>0.7 8 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/10                      | 45.90<br>45.90 |

## Vigas do pavimento TERREO

| Viga  | Vãos          |          |     | Nós                |                      |     | Avisos |
|-------|---------------|----------|-----|--------------------|----------------------|-----|--------|
|       | Md<br>(kgf.m) | As       | Als | Md<br>(kgf.m)      | As                   | Als |        |
| VA101 | 430.38        | 2 ø 10.0 |     | -571.97<br>-587.35 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 |     | 48     |
| VA102 | 1733.19       | 2 ø 10.0 |     | -2439.99           | 2 ø 10.0             |     | 26     |

|       |                                                  |                                                          |                                          |                                                                                  |                                                                                  |                                                                |        |
|-------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------|
|       | 1280.74<br>2513.80<br>2899.90<br>0.11            | 2 ø 12.5<br>2 ø 12.5<br>2 ø 12.5<br>2 ø 12.5             | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0                       | -3009.36<br>-1144.16<br>-3615.26<br>-1381.91<br>-5722.26<br>-3899.32             | 2 ø 12.5<br>2 ø 10.0<br>2 ø 12.5<br>2 ø 10.0<br>3 ø 12.5<br>2 ø 12.5             | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0            |        |
| VA103 | 435.99                                           | 2 ø 10.0                                                 |                                          | -574.50<br>-574.88                                                               | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0                                                             |                                                                | 48     |
| VA104 | 3482.62<br>0.11                                  | 3 ø 10.0<br>2 ø 10.0                                     | 2 ø 10.0                                 | -160.92<br>-3580.13<br>-35.69                                                    | 2 ø 10.0<br>3 ø 10.0<br>2 ø 10.0                                                 | 2 ø 10.0<br>2 ø 8.0                                            | 26, 98 |
| VA105 | 1603.26                                          | 3 ø 8.0                                                  |                                          | -93.72                                                                           | 3 ø 8.0                                                                          |                                                                | 26     |
| VA106 | 595.96                                           | 2 ø 10.0                                                 |                                          | -69.93                                                                           | 2 ø 10.0                                                                         |                                                                | 26     |
| VA107 | 2434.95                                          | 2 ø 12.5                                                 |                                          | -257.78<br>-24.93                                                                | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0                                                             |                                                                | 26     |
| VA108 | 1649.62<br>1383.73<br>2489.03<br>5043.92<br>0.11 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>4 ø 10.0<br>2 ø 10.0 | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0 | -1639.75<br>-3333.22<br>-1213.68<br>-3570.99<br>-1497.90<br>-7053.09<br>-5845.27 | 2 ø 12.5<br>2 ø 12.5<br>2 ø 12.5<br>2 ø 12.5<br>2 ø 12.5<br>3 ø 16.0<br>3 ø 12.5 | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0 | 26     |
| VA109 | 2297.82<br>1390.65<br>1675.15                    | 3 ø 8.0<br>3 ø 8.0<br>3 ø 8.0                            |                                          | -142.67<br>-2997.66<br>-1003.50<br>-2899.21<br>-100.23                           | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0                         |                                                                | 26     |
| VA110 | 1101.13<br>1753.47<br>1543.15<br>1163.05         | 2 ø 10.0<br>2 ø 12.5<br>2 ø 12.5<br>2 ø 12.5             | 2 ø 8.0                                  | -1756.56<br>-3039.56<br>-3145.41<br>-1125.37<br>-3212.74<br>-123.14<br>-2014.03  | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 12.5<br>2 ø 10.0<br>2 ø 12.5<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0                                  | 26     |
| VA111 | 154.03<br>171.22                                 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0                                     |                                          | -241.36<br>-252.50<br>-238.56                                                    | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0                                                 |                                                                | 26     |
| VA112 | 378.80                                           | 2 ø 10.0                                                 |                                          | -658.87<br>-793.34                                                               | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0                                                             |                                                                | 26     |
| VA113 | 1051.90<br>2938.82                               | 2 ø 10.0<br>2 ø 12.5                                     | 2 ø 8.0                                  | -2496.21<br>-4941.47<br>-2057.52<br>-4410.65                                     | 2 ø 10.0<br>3 ø 12.5<br>2 ø 10.0<br>3 ø 12.5                                     | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0                                  | 26     |
| VA114 | 1012.03                                          | 2 ø 10.0                                                 |                                          | -21.14                                                                           | 2 ø 10.0                                                                         |                                                                | 26     |
| VA115 | 630.45                                           | 2 ø 10.0                                                 |                                          | -172.81                                                                          | 2 ø 10.0                                                                         |                                                                | 26     |
| VA116 | 1768.33                                          | 2 ø 10.0                                                 |                                          | -223.20                                                                          | 2 ø 10.0                                                                         |                                                                | 26     |
| VA117 | 502.02                                           | 2 ø 10.0                                                 |                                          | -815.27<br>-586.24                                                               | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0                                                             |                                                                | 26     |
| VA118 | 1053.36<br>4374.32                               | 2 ø 10.0<br>2 ø 12.5                                     | 2 ø 8.0                                  | -2058.16<br>-4142.87<br>-5325.65                                                 | 2 ø 10.0<br>2 ø 12.5<br>3 ø 12.5                                                 | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0                                             | 26     |
| VA119 | 1380.75                                          | 2 ø 10.0                                                 |                                          | -47.09                                                                           | 2 ø 10.0                                                                         |                                                                | 26     |

|       |                    |                      |                    |                                  |                                  |                               |    |
|-------|--------------------|----------------------|--------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----|
|       |                    |                      |                    | -7.31                            | 2 ø 10.0                         |                               |    |
| VA120 | 946.39             | 2 ø 10.0             |                    | -117.11                          | 2 ø 10.0                         |                               | 26 |
| VA121 | 2538.78            | 2 ø 12.5             |                    | -515.28<br>-468.17               | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0             |                               | 26 |
| VA122 | 4545.16            | 3 ø 12.5             | 2 ø 8.0            | -4784.94<br>-5322.75             | 3 ø 12.5<br>3 ø 12.5             | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0            | 26 |
| VA123 | 185.29             | 2 ø 10.0             |                    | -235.15<br>-232.80               | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0             |                               | 48 |
| VA124 | 956.24             | 2 ø 10.0             |                    | -79.11                           | 2 ø 10.0                         |                               | 26 |
| VA125 | 2852.54            | 2 ø 12.5             |                    | -122.72<br>-110.44               | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0             |                               | 26 |
| VA126 | 82.08              | 2 ø 10.0             |                    | -6.65<br>-9.32                   | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0             |                               |    |
| VA127 | 974.49             | 2 ø 10.0             |                    | -256.23                          | 2 ø 10.0                         |                               | 26 |
| VA128 | 2639.24            | 2 ø 12.5             | 2 ø 8.0            | -400.42<br>-334.83               | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0             | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0            | 26 |
| VA129 | 194.60             | 2 ø 10.0             |                    | -223.25<br>-252.20               | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0             |                               | 48 |
| VA130 | 5395.98            | 3 ø 12.5             | 2 ø 8.0            | -5178.66<br>-5807.24             | 3 ø 12.5<br>3 ø 12.5             | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0            | 26 |
| VA131 | 985.02             | 2 ø 10.0             |                    | -192.96                          | 3 ø 8.0                          |                               | 26 |
| VA132 | 4552.10            | 2 ø 12.5             |                    | -329.23<br>-253.35               | 2 ø 12.5<br>2 ø 12.5             |                               |    |
| VA133 | 76.62<br>2233.95   | 3 ø 8.0<br>3 ø 8.0   |                    | -2919.08<br>-30.37               | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0             |                               | 26 |
| VA134 | 2097.80<br>2429.35 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0 | -3195.30<br>-4317.16<br>-3680.84 | 3 ø 10.0<br>3 ø 10.0<br>3 ø 10.0 | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0 | 26 |

## Vigas do pavimento COBERTURA 1

| Viga  | Vãos          |          |         | Nós                 |                      |                    | Avisos |
|-------|---------------|----------|---------|---------------------|----------------------|--------------------|--------|
|       | Md<br>(kgf.m) | As       | Als     | Md<br>(kgf.m)       | As                   | Als                |        |
| VA201 |               |          |         | -1246.25            | 2 ø 10.0             | 2 ø 8.0            |        |
|       |               |          |         | -2917.21            | 3 ø 12.5             | 2 ø 8.0            |        |
|       | 1411.95       | 2 ø 12.5 | 2 ø 8.0 | -497.19             | 3 ø 10.0             | 2 ø 8.0            |        |
|       | 1436.50       | 2 ø 12.5 | 2 ø 8.0 | -3055.30            | 3 ø 12.5             | 2 ø 8.0            |        |
|       | 2536.93       | 3 ø 12.5 | 2 ø 8.0 | -741.84             | 3 ø 8.0              | 2 ø 8.0            |        |
|       | 1525.11       | 2 ø 12.5 | 2 ø 8.0 | -3896.05            | 4 ø 12.5             | 2 ø 8.0            |        |
|       |               |          |         | -1004.94            | 4 ø 8.0              | 2 ø 8.0            |        |
|       |               |          |         |                     |                      |                    |        |
| VA202 | 2621.91       | 3 ø 12.5 | 2 ø 8.0 | -807.48<br>-1051.70 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0 |        |
| VA203 | 907.69        | 2 ø 10.0 | 2 ø 8.0 | -678.92             | 2 ø 10.0             | 2 ø 8.0            |        |
| VA204 | 549.93        | 2 ø 10.0 |         | -194.95             | 2 ø 10.0             |                    |        |
| VA205 | 1716.78       | 2 ø 12.5 |         | -1034.09<br>-29.76  | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 |                    |        |

|       |                                          |                                              |                                          |                                                                                  |                                                                                  |                                                                           |          |
|-------|------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------|
| VA206 | 1839.39<br>2329.10<br>3660.09<br>4854.49 | 2 ø 12.5<br>2 ø 12.5<br>2 ø 12.5<br>2 ø 16.0 | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0 | -1994.47<br>-4989.04<br>-1279.31<br>-5275.78<br>-1690.91<br>-7689.64<br>-3615.27 | 2 ø 12.5<br>2 ø 16.0<br>2 ø 16.0<br>2 ø 16.0<br>2 ø 16.0<br>3 ø 16.0<br>2 ø 16.0 | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0 |          |
| VA207 | 2823.52<br>1317.47<br>1288.61            | 4 ø 10.0<br>3 ø 10.0<br>2 ø 10.0             | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0            | -1325.19<br>-3506.93<br>-654.96<br>-2582.37<br>-115.48<br>-726.24                | 2 ø 10.0<br>2 ø 16.0<br>2 ø 10.0<br>4 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0             | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0            |          |
| VA208 | 150.01<br>1449.49<br>1088.80<br>1087.41  | 2 ø 10.0<br>3 ø 10.0<br>3 ø 10.0<br>2 ø 10.0 | 2 ø 8.0<br>3 ø 8.0<br>3 ø 8.0<br>2 ø 8.0 | -352.60<br>-1658.14<br>-2364.32<br>-641.67<br>-2354.48<br>-205.89<br>-1496.50    | 2 ø 12.5<br>2 ø 12.5<br>3 ø 12.5<br>2 ø 12.5<br>3 ø 12.5<br>2 ø 12.5<br>2 ø 12.5 | 2 ø 8.0<br>3 ø 8.0<br>3 ø 8.0<br>3 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0 |          |
| VA209 | 954.86<br>2683.35                        | 2 ø 12.5<br>3 ø 12.5                         | 3 ø 8.0                                  | -2102.65<br>-4938.95<br>-2429.72<br>-3710.19                                     | 2 ø 16.0<br>3 ø 16.0<br>2 ø 16.0<br>3 ø 16.0                                     | 3 ø 8.0<br>3 ø 8.0<br>3 ø 8.0<br>3 ø 8.0                                  |          |
| VA210 | 1265.18                                  | 2 ø 10.0                                     |                                          | -38.16                                                                           | 2 ø 10.0                                                                         |                                                                           |          |
| VA211 | 856.01                                   | 2 ø 10.0                                     |                                          | -422.81                                                                          | 2 ø 10.0                                                                         |                                                                           |          |
| VA212 | 1706.99                                  | 2 ø 12.5                                     |                                          |                                                                                  |                                                                                  |                                                                           | 137      |
| VA213 | 3225.41<br>4057.04                       | 3 ø 10.0<br>3 ø 10.0                         | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0                       | -3477.73<br>-6532.39<br>-3673.63                                                 | 2 ø 16.0<br>3 ø 16.0<br>2 ø 12.5                                                 | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0<br>2 ø 8.0                                             |          |
| VA214 | 3140.03                                  | 3 ø 12.5                                     |                                          | -1451.18<br>-866.44                                                              | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0                                                             |                                                                           |          |
| VA215 | 657.84                                   | 2 ø 10.0                                     |                                          | -451.08                                                                          | 2 ø 10.0                                                                         |                                                                           | 101      |
| VA216 | 6802.19                                  | 4 ø 16.0                                     |                                          |                                                                                  |                                                                                  |                                                                           | 101, 137 |
| VA217 | 5961.98                                  | 4 ø 16.0                                     | 2 ø 10.0                                 | -5033.89<br>-6237.72                                                             | 3 ø 16.0<br>4 ø 16.0                                                             | 2 ø 10.0                                                                  |          |
| VA218 | 1253.91                                  | 2 ø 10.0                                     |                                          | -412.56                                                                          | 2 ø 10.0                                                                         |                                                                           | 101      |
| VA219 | 4054.69                                  | 3 ø 12.5                                     |                                          | -1463.67<br>-757.07                                                              | 2 ø 12.5<br>2 ø 12.5                                                             |                                                                           |          |
| VA220 | 972.05                                   | 2 ø 10.0                                     |                                          | -756.23                                                                          | 2 ø 10.0                                                                         |                                                                           | 101      |
| VA221 | 4759.24                                  | 3 ø 16.0                                     |                                          |                                                                                  |                                                                                  |                                                                           | 101, 137 |
| VA222 | 5230.19                                  | 3 ø 16.0                                     |                                          | -4068.62<br>-5573.68                                                             | 4 ø 12.5<br>3 ø 16.0                                                             |                                                                           |          |
| VA223 | 752.68                                   | 2 ø 10.0                                     |                                          | -483.85                                                                          | 2 ø 10.0                                                                         |                                                                           | 101      |
| VA224 | 4024.10                                  | 3 ø 12.5                                     |                                          | -1826.08<br>-948.57                                                              | 2 ø 12.5<br>2 ø 12.5                                                             |                                                                           |          |
| VA225 | 295.66<br>385.32                         | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0                           |                                          | -3175.75                                                                         | 2 ø 16.0                                                                         |                                                                           |          |
| VA226 | 2202.63<br>2305.60                       | 3 ø 10.0<br>4 ø 10.0                         | 2 ø 8.0                                  | -2691.33<br>-4385.28<br>-3029.88                                                 | 2 ø 16.0<br>3 ø 16.0<br>2 ø 16.0                                                 | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0                                                        |          |
| VA227 | 89.36                                    | 2 ø 10.0                                     |                                          | -100.24                                                                          | 2 ø 10.0                                                                         |                                                                           |          |

|       |       |          |  |         |          |  |  |
|-------|-------|----------|--|---------|----------|--|--|
|       |       |          |  | -107.05 | 2 ø 10.0 |  |  |
| VA228 | 88.55 | 2 ø 10.0 |  | -101.19 | 2 ø 10.0 |  |  |
|       |       |          |  | -106.77 | 2 ø 10.0 |  |  |

## Vigas do pavimento TOPO RESERVATÓRIO

| Viga  | Vãos          |          |     | Nós                |                      |     | Avisos |
|-------|---------------|----------|-----|--------------------|----------------------|-----|--------|
|       | Md<br>(kgf.m) | As       | Als | Md<br>(kgf.m)      | As                   | Als |        |
| VA401 | 151.93        | 2 ø 10.0 |     | -181.38<br>-466.57 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 |     |        |

## Resultados da Laje

|                    |                                     |                                   |                                            |
|--------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>COBERTURA 1</b> | fck = 350.00<br>kgf/cm <sup>2</sup> | E = 294029<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Peso Espec = 2500.00<br>kgf/m <sup>3</sup> |
| <b>Lance 2</b>     |                                     | cobr = 2.50 cm                    |                                            |

| Nome  | Espessura<br>(cm) | Carga<br>(kgf/m <sup>2</sup> ) | Mdx<br>(kgf.m/m) | Mdy<br>(kgf.m/m) | Asx                                                                                                                 | Asy |
|-------|-------------------|--------------------------------|------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| LA201 | 13                | 457.70                         | 459              |                  | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28<br>cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø5.0 c/N - 0.20<br>cm <sup>2</sup> /N) |     |
| LA202 | 13                | 457.70                         | 278              |                  | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28<br>cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø5.0 c/N - 0.20<br>cm <sup>2</sup> /N) |     |
| LA203 | 13                | 457.70                         | 164              |                  | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28<br>cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø5.0 c/N - 0.20<br>cm <sup>2</sup> /N) |     |
| LA204 | 13                | 457.70                         | 632              |                  | As = 0.52 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28<br>cm <sup>2</sup> /N)<br>(2ø5.0 c/N - 0.39<br>cm <sup>2</sup> /N) |     |
| LA205 | 13                | 457.70                         | 637              |                  | As = 0.52 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28<br>cm <sup>2</sup> /N)                                             |     |

|       |    |        |     |  |                                                                                                               |  |
|-------|----|--------|-----|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|       |    |        |     |  | (2ø5.0 c/N - 0.39 cm <sup>2</sup> /N)                                                                         |  |
| LA206 | 13 | 457.70 | 242 |  | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28 cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø5.0 c/N - 0.20 cm <sup>2</sup> /N) |  |
| LA207 | 13 | 457.70 | 281 |  | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28 cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø5.0 c/N - 0.20 cm <sup>2</sup> /N) |  |
| LA208 | 13 | 457.70 | 941 |  | As = 0.77 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28 cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø8.0 c/N - 0.50 cm <sup>2</sup> /N) |  |
| LA209 | 13 | 457.70 | 250 |  | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28 cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø5.0 c/N - 0.20 cm <sup>2</sup> /N) |  |
| LA210 | 13 | 457.70 | 252 |  | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28 cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø5.0 c/N - 0.20 cm <sup>2</sup> /N) |  |
| LA211 | 13 | 457.70 | 132 |  | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28 cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø5.0 c/N - 0.20 cm <sup>2</sup> /N) |  |
| LA212 | 13 | 457.70 | 150 |  | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28 cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø5.0 c/N - 0.20 cm <sup>2</sup> /N) |  |
| LA213 | 13 | 457.70 | 153 |  | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28 cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø5.0 c/N - 0.20 cm <sup>2</sup> /N) |  |
| LA214 | 13 | 457.70 | 176 |  | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28 cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø5.0 c/N - 0.20 cm <sup>2</sup> /N) |  |
| LA215 | 13 | 457.70 | 19  |  | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28 cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø5.0 c/N - 0.20 cm <sup>2</sup> /N) |  |

|       |    |        |      |    |                                                                                                                     |                              |
|-------|----|--------|------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| LA216 | 13 | 550.76 | 1472 |    | As = 1.24 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28<br>cm <sup>2</sup> /N)<br>(2ø8.0 c/N - 1.01<br>cm <sup>2</sup> /N) |                              |
| LA217 | 13 | 552.57 | 1467 |    | As = 1.21 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28<br>cm <sup>2</sup> /N)<br>(2ø8.0 c/N - 1.01<br>cm <sup>2</sup> /N) |                              |
| LA218 | 13 | 457.70 | 317  |    | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28<br>cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø5.0 c/N - 0.20<br>cm <sup>2</sup> /N) |                              |
| LA219 | 13 | 457.70 | 361  |    | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28<br>cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø5.0 c/N - 0.20<br>cm <sup>2</sup> /N) |                              |
| LA220 | 13 | 457.70 | 307  |    | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28<br>cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø5.0 c/N - 0.20<br>cm <sup>2</sup> /N) |                              |
| LA221 | 13 | 457.70 | 582  |    | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28<br>cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø5.0 c/N - 0.20<br>cm <sup>2</sup> /N) |                              |
| LA222 | 13 | 457.70 | 184  |    | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28<br>cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø5.0 c/N - 0.20<br>cm <sup>2</sup> /N) |                              |
| LA223 | 13 | 457.70 | 542  |    | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28<br>cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø5.0 c/N - 0.20<br>cm <sup>2</sup> /N) |                              |
| LA224 | 13 | 457.70 | 19   |    | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28<br>cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø5.0 c/N - 0.20<br>cm <sup>2</sup> /N) |                              |
| LA225 | 13 | 457.70 | 55   |    | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28<br>cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø5.0 c/N - 0.20<br>cm <sup>2</sup> /N) |                              |
| LA226 | 13 | 462.87 | 595  | 57 | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N                                                                                        | As = 0.38 cm <sup>2</sup> /N |

|        |    |        |     |     |                                                                                     |                                                                          |
|--------|----|--------|-----|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|        |    |        |     |     | (TR 08844 - 0.28<br>cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø5.0 c/N - 0.20<br>cm <sup>2</sup> /N) | (2ø5.0 c/N - 0.39<br>cm <sup>2</sup> /N)                                 |
| LIA201 | 10 | 350.64 | 413 | 153 | As = 1.40 cm <sup>2</sup> /m<br>(ø6.3 c/20 - 1.56<br>cm <sup>2</sup> /m)            | As = 1.10 cm <sup>2</sup> /m<br>(ø5.0 c/17 - 1.15<br>cm <sup>2</sup> /m) |

## 6. MEMÓRIA DE CÁLCULO (EDÍCULA DE SERVIÇOS)

### Resultados dos Pilares

|                  |                                     |                                   |                                            |
|------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>COBERTURA</b> | fck = 350.00<br>kgf/cm <sup>2</sup> | E = 294029<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Peso Espec = 2500.00<br>kgf/m <sup>3</sup> |
| <b>Lance 2</b>   |                                     | cobr = 2.50 cm                    |                                            |

| Dados       |                     |                         |                                    | Resultados                     |                                       |                                       |                                                         |                                 |                |
|-------------|---------------------|-------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| Pilar       | Seção<br>(cm)       | Nível<br>Altura<br>(cm) | leb<br>vínc<br>leh<br>vínc<br>(cm) | Nd<br>máx<br>Nd<br>mín<br>(tf) | MBd<br>topo<br>MBd<br>base<br>(kgf.m) | MHd<br>topo<br>MHd<br>base<br>(kgf.m) | As b<br>Armaduras<br>As h<br>% armad<br>total           | Estribo<br>Topo<br>Base<br>cota | Esb b<br>Esb h |
| PB1<br>1:20 | 15.00<br>X<br>25.00 | 258.00<br>263.00        | 263.00<br>RR<br>263.00<br>RR       | 1.19<br>0.49                   | 38<br>44                              | 291<br>232                            | 1.57 2 ø<br>10.0<br>1.57 2 ø<br>10.0<br>0.8 4 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/12<br>ø 5.0 c/12<br>30  | 60.67<br>36.40 |
| PB2<br>1:20 | 15.00<br>X<br>25.00 | 258.00<br>263.00        | 263.00<br>RR<br>263.00<br>RR       | 1.18<br>0.48                   | 38<br>51                              | 285<br>226                            | 1.57 2 ø<br>10.0<br>1.57 2 ø<br>10.0<br>0.8 4 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/12<br>ø 5.0 c/12<br>30  | 60.67<br>36.40 |
| PB3<br>1:20 | 15.00<br>X<br>25.00 | 258.00<br>263.00        | 263.00<br>RR<br>263.00<br>RR       | 1.97<br>0.95                   | 28<br>27                              | 445<br>278                            | 1.57 2 ø<br>10.0<br>1.57 2 ø<br>10.0<br>0.8 4 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/12<br>ø 5.0 c/12<br>47  | 60.67<br>36.40 |
| PB4<br>1:20 | 15.00<br>X<br>25.00 | 258.00<br>263.00        | 263.00<br>RR                       | 1.99<br>0.97                   | 31<br>45                              | 448<br>288                            | 1.57 2 ø<br>10.0                                        | ø 5.0 c/12<br>ø 5.0 c/12        | 60.67<br>36.40 |

|              |                     |                  |                              |              |          |            |                                                         |                                |                |
|--------------|---------------------|------------------|------------------------------|--------------|----------|------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------|
|              |                     |                  | 263.00<br>RR                 |              |          |            | 1.57 2 ø<br>10.0<br>0.8 4 ø<br>10.0                     | 47                             |                |
| PB5<br>1:20  | 15.00<br>X<br>25.00 | 258.00<br>263.00 | 263.00<br>RR<br>263.00<br>RR | 2.31<br>1.15 | 31<br>35 | 513<br>300 | 1.57 2 ø<br>10.0<br>1.57 2 ø<br>10.0<br>0.8 4 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/12<br>ø 5.0 c/12<br>47 | 60.67<br>36.40 |
| PB6<br>1:20  | 15.00<br>X<br>25.00 | 258.00<br>263.00 | 263.00<br>RR<br>263.00<br>RR | 2.32<br>1.16 | 50<br>76 | 517<br>311 | 1.57 2 ø<br>10.0<br>1.57 2 ø<br>10.0<br>0.8 4 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/12<br>ø 5.0 c/12<br>47 | 60.67<br>36.40 |
| PB7<br>1:20  | 15.00<br>X<br>25.00 | 258.00<br>263.00 | 263.00<br>RR<br>263.00<br>RR | 2.40<br>1.21 | 27<br>26 | 532<br>306 | 1.57 2 ø<br>10.0<br>1.57 2 ø<br>10.0<br>0.8 4 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/12<br>ø 5.0 c/12<br>47 | 60.67<br>36.40 |
| PB8<br>1:20  | 15.00<br>X<br>25.00 | 258.00<br>263.00 | 263.00<br>RR<br>263.00<br>RR | 2.39<br>1.20 | 26<br>30 | 527<br>301 | 1.57 2 ø<br>10.0<br>1.57 2 ø<br>10.0<br>0.8 4 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/12<br>ø 5.0 c/12<br>47 | 60.67<br>36.40 |
| PB9<br>1:20  | 15.00<br>X<br>25.00 | 258.00<br>263.00 | 263.00<br>RR<br>263.00<br>RR | 1.41<br>0.62 | 51<br>67 | 338<br>247 | 1.57 2 ø<br>10.0<br>1.57 2 ø<br>10.0<br>0.8 4 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/12<br>ø 5.0 c/12<br>30 | 60.67<br>36.40 |
| PB10<br>1:20 | 15.00<br>X<br>25.00 | 258.00<br>263.00 | 263.00<br>RR<br>263.00<br>RR | 1.41<br>0.62 | 50<br>63 | 335<br>244 | 1.57 2 ø<br>10.0<br>1.57 2 ø<br>10.0<br>0.8 4 ø<br>10.0 | ø 5.0 c/12<br>ø 5.0 c/12<br>30 | 60.67<br>36.40 |

## Vigas do pavimento TERREO

| Viga  | Vãos          |          |     | Nós                |                      |     | Avisos |
|-------|---------------|----------|-----|--------------------|----------------------|-----|--------|
|       | Md<br>(kgf.m) | As       | Als | Md<br>(kgf.m)      | As                   | Als |        |
| VB101 | 185.67        | 2 ø 10.0 |     | -371.55<br>-366.18 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 |     | 48     |

|       |                                    |                                              |         |                                                    |                                                          |                    |    |
|-------|------------------------------------|----------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------|----|
| VB102 | 170.21                             | 2 ø 10.0                                     | 2 ø 8.0 | -392.53<br>-378.63                                 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0                                     | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0 | 48 |
| VB103 | 163.18                             | 2 ø 10.0                                     | 2 ø 8.0 | -400.78<br>-386.96                                 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0                                     | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0 | 48 |
| VB104 | 157.46                             | 2 ø 10.0                                     | 2 ø 8.0 | -402.31<br>-398.27                                 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0                                     | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0 | 48 |
| VB105 | 180.66                             | 2 ø 10.0                                     |         | -377.61<br>-372.77                                 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0                                     |                    | 48 |
| VB106 | 161.50<br>154.98<br>88.73<br>96.73 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 |         | -149.24<br>-315.72<br>-279.05<br>-188.70<br>-94.69 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 |                    | 48 |
| VB107 | 156.42<br>199.64                   | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0                         |         | -146.00<br>-355.82<br>-181.10                      | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0                         |                    | 48 |
| VB108 | 124.73                             | 2 ø 10.0                                     |         | -103.64<br>-114.77                                 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0                                     |                    | 48 |

## Vigas do pavimento COBERTURA

| Viga  | Vãos                             |                                              |     | Nós                                            |                                                          |     | Avisos |
|-------|----------------------------------|----------------------------------------------|-----|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----|--------|
|       | Md<br>(kgf.m)                    | As                                           | Als | Md<br>(kgf.m)                                  | As                                                       | Als |        |
| VB201 | 233.80                           | 2 ø 10.0                                     |     | -262.81<br>-256.92                             | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0                                     |     |        |
| VB202 | 463.35                           | 2 ø 10.0                                     |     | -414.15<br>-418.08                             | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0                                     |     |        |
| VB203 | 559.27                           | 2 ø 10.0                                     |     | -474.39<br>-479.23                             | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0                                     |     |        |
| VB204 | 586.07                           | 2 ø 10.0                                     |     | -497.27<br>-492.08                             | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0                                     |     |        |
| VB205 | 301.42                           | 2 ø 10.0                                     |     | -306.50<br>-303.03                             | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0                                     |     |        |
| VB206 | 35.95<br>34.23<br>21.10<br>23.18 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 |     | -51.36<br>-66.35<br>-67.87<br>-41.91<br>-38.22 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 |     |        |
| VB207 | 38.18<br>30.23<br>25.40<br>19.81 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 |     | -50.36<br>-62.31<br>-79.18<br>-51.63<br>-38.20 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 |     |        |

## Cálculos das Lajes

|                  |                                     |                                   |                                            |
|------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>COBERTURA</b> | fck = 350.00<br>kgf/cm <sup>2</sup> | E = 294029<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Peso Espec = 2500.00<br>kgf/m <sup>3</sup> |
| <b>Lance 2</b>   |                                     | cobr = 2.50 cm                    |                                            |

| ARMADURAS POSITIVAS (LAJE) |         |                                                            |                                                                                   |                                |                            |                             |        |                                |                            |                                                                                                                                                                  |                   |                                                                                                                         |
|----------------------------|---------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------|--------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Laje                       | Direção | Momento positivo                                           |                                                                                   |                                |                            | Momento negativo            |        |                                |                            | Armadura inferior                                                                                                                                                | Armadura superior | Cisalhamento                                                                                                            |
|                            |         | Seção                                                      | Flexão                                                                            | Verificação axial (compressão) | Verificação axial (tração) | Seção                       | Flexão | Verificação axial (compressão) | Verificação axial (tração) |                                                                                                                                                                  |                   |                                                                                                                         |
| LB2 01                     | X       | bw = 10.0 cm<br>h = 13.0 cm<br>bf = 40.0 cm<br>hf = 5.0 cm | Md = 126 kgf.m/N<br>As = 0.21 cm <sup>2</sup> /N<br>A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /N |                                |                            | bw = 10.0 cm<br>h = 13.0 cm |        |                                |                            | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N (TR 08844 - 0.28 cm <sup>2</sup> /N)<br>1ø5.0 c/N (0.20 cm <sup>2</sup> /N)<br>M = 50.80 kgf.m/N<br>F = 0.00 tf/N<br>fiss = 0.00 mm |                   | vsd = 0.21 tf/N<br>vrd1 = 0.87 tf/N<br>Modelo I<br>vrd2 = 6.39 tf/N<br>vsw = 0.00 tf/N<br>asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m |
| LB2 02                     | X       | bw = 10.0 cm<br>h = 13.0 cm<br>bf = 40.0 cm<br>hf = 5.0 cm | Md = 126 kgf.m/N<br>As = 0.21 cm <sup>2</sup> /N<br>A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /N |                                |                            | bw = 10.0 cm<br>h = 13.0 cm |        |                                |                            | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N (TR 08844 - 0.28 cm <sup>2</sup> /N)<br>1ø5.0 c/N (0.20 cm <sup>2</sup> /N)<br>M = 74.19 kgf.m/N<br>F = 0.00 tf/N                   |                   | vsd = 0.26 tf/N<br>vrd1 = 0.87 tf/N<br>Modelo I<br>vrd2 = 6.39 tf/N<br>vsw = 0.00 tf/N<br>asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m |

|           |   |                                                                                    |                                                                                                                 |  |  |                                         |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                                                                           |
|-----------|---|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|-----------------------------------------|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |   |                                                                                    |                                                                                                                 |  |  |                                         |  |  |  | fiss =<br>0.01<br>mm                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                                                                           |
| LB2<br>03 | X | bw =<br>10.0<br>cm<br>h =<br>13.0<br>cm<br>bf =<br>40.0<br>cm<br>hf =<br>5.0<br>cm | Md =<br>172<br>kgf.<br>m/N<br>As =<br>0.29<br>cm <sup>2</sup> /<br>N<br>A's =<br>0.00<br>cm <sup>2</sup> /<br>N |  |  | bw =<br>10.0<br>cm<br>h =<br>13.0<br>cm |  |  |  | As =<br>0.42<br>cm <sup>2</sup> /N<br>(TR<br>08844<br>- 0.28<br>cm <sup>2</sup> /N)<br>1ø5.0<br>c/N<br>(0.20<br>cm <sup>2</sup> /N)<br>M =<br>112.26<br>kgf.m/<br>N<br>F =<br>0.00<br>tf/N<br>fiss =<br>0.02<br>mm |  | vsd =<br>0.32 tf/N<br>vrd1 =<br>0.87 tf/N<br>Modelo I<br>vrd2 =<br>6.39 tf/N<br>vsw =<br>0.00 tf/N<br>asw =<br>0.00<br>cm <sup>2</sup> /m |
| LB2<br>04 | X | bw =<br>10.0<br>cm<br>h =<br>13.0<br>cm<br>bf =<br>40.0<br>cm<br>hf =<br>5.0<br>cm | Md =<br>142<br>kgf.<br>m/N<br>As =<br>0.24<br>cm <sup>2</sup> /<br>N<br>A's =<br>0.00<br>cm <sup>2</sup> /<br>N |  |  | bw =<br>10.0<br>cm<br>h =<br>13.0<br>cm |  |  |  | As =<br>0.42<br>cm <sup>2</sup> /N<br>(TR<br>08844<br>- 0.28<br>cm <sup>2</sup> /N)<br>1ø5.0<br>c/N<br>(0.20<br>cm <sup>2</sup> /N)<br>M =<br>92.24<br>kgf.m/<br>N<br>F =<br>0.00<br>tf/N<br>fiss =<br>0.01<br>mm  |  | vsd =<br>0.29 tf/N<br>vrd1 =<br>0.87 tf/N<br>Modelo I<br>vrd2 =<br>6.39 tf/N<br>vsw =<br>0.00 tf/N<br>asw =<br>0.00<br>cm <sup>2</sup> /m |

## 7. MEMÓRIA DE CÁLCULO (RESERVATÓRIO)

### Resultados dos Pilares

|                     |                                     |                                   |                                            |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>RESERVATÓRIO</b> | fck = 350.00<br>kgf/cm <sup>2</sup> | E = 294029<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Peso Espec = 2500.00<br>kgf/m <sup>3</sup> |
| <b>Lance 2</b>      |                                     | cobr = 2.50 cm                    |                                            |

| Dados       |                     |                         |                                    | Resultados                  |                                       |                                       |                                                         |                                 |                |
|-------------|---------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| Pilar       | Seção<br>(cm)       | Nível<br>Altura<br>(cm) | leb<br>vínc<br>leh<br>vínc<br>(cm) | Nd<br>máx<br>Nd mín<br>(tf) | MBd<br>topo<br>MBd<br>base<br>(kgf.m) | MHd<br>topo<br>MHd<br>base<br>(kgf.m) | As b<br>Armaduras<br>As h<br>% armad<br>total           | Estribo<br>Topo<br>Base<br>cota | Esb b<br>Esb h |
| PC1<br>1:20 | 15.00<br>X<br>30.00 | 415.00<br>420.00        | 420.00<br>RR<br>420.00<br>RR       | 13.82<br>7.80               | 1329<br>1135                          | 1318<br>1154                          | 4.02 2 ø<br>16.0<br>6.03 3 ø<br>16.0<br>2.7 6 ø<br>16.0 | ø 5.0 c/15<br>ø 5.0 c/15<br>50  | 96.88<br>48.44 |
| PC2<br>1:20 | 15.00<br>X<br>30.00 | 415.00<br>420.00        | 420.00<br>RR<br>420.00<br>RR       | 13.95<br>7.90               | 1332<br>1136                          | 1318<br>1154                          | 4.02 2 ø<br>16.0<br>6.03 3 ø<br>16.0<br>2.7 6 ø<br>16.0 | ø 5.0 c/15<br>ø 5.0 c/15<br>50  | 96.88<br>48.44 |
| PC3<br>1:20 | 15.00<br>X<br>30.00 | 415.00<br>420.00        | 420.00<br>RR<br>420.00<br>RR       | 13.97<br>7.91               | 1332<br>1136                          | 1320<br>1155                          | 4.02 2 ø<br>16.0<br>6.03 3 ø<br>16.0<br>2.7 6 ø<br>16.0 | ø 5.0 c/15<br>ø 5.0 c/15<br>50  | 96.88<br>48.44 |
| PC4<br>1:20 | 15.00<br>X<br>30.00 | 415.00<br>420.00        | 420.00<br>RR<br>420.00<br>RR       | 13.79<br>7.77               | 1329<br>1135                          | 1316<br>1154                          | 4.02 2 ø<br>16.0<br>6.03 3 ø<br>16.0<br>2.7 6 ø<br>16.0 | ø 5.0 c/15<br>ø 5.0 c/15<br>50  | 96.88<br>48.44 |

## Resultados dos Pilares

|                              |                                     |                                   |                                            |
|------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>TOPO<br/>RESERVATÓRIO</b> | fck = 350.00<br>kgf/cm <sup>2</sup> | E = 294029<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Peso Espec = 2500.00<br>kgf/m <sup>3</sup> |
| <b>Lance 3</b>               |                                     | cobr = 2.50 cm                    |                                            |

| Dados       |                     |                         |                                    | Resultados                     |                                       |                                       |                                                         |                                 |                |
|-------------|---------------------|-------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| Pilar       | Seção<br>(cm)       | Nível<br>Altura<br>(cm) | leb<br>vínc<br>leh<br>vínc<br>(cm) | Nd<br>máx<br>Nd<br>mín<br>(tf) | MBd<br>topo<br>MBd<br>base<br>(kgf.m) | MHd<br>topo<br>MHd<br>base<br>(kgf.m) | As b<br>Armaduras<br>As h<br>% armad<br>total           | Estribo<br>Topo<br>Base<br>cota | Esb b<br>Esb h |
| PC1<br>1:20 | 15.00<br>X<br>30.00 | 639.00<br>224.00        | 224.00<br>RR<br>224.00<br>RR       | 3.36<br>1.76                   | 1117<br>1479                          | 314<br>484                            | 4.02 2 ø<br>16.0<br>6.03 3 ø<br>16.0<br>2.7 6 ø<br>16.0 | ø 5.0 c/15<br>ø 5.0 c/15<br>50  | 51.67<br>25.83 |
| PC2<br>1:20 | 15.00<br>X<br>30.00 | 639.00<br>224.00        | 224.00<br>RR<br>224.00<br>RR       | 3.36<br>1.75                   | 1119<br>1486                          | 314<br>485                            | 4.02 2 ø<br>16.0<br>6.03 3 ø<br>16.0<br>2.7 6 ø<br>16.0 | ø 5.0 c/15<br>ø 5.0 c/15<br>50  | 51.67<br>25.83 |
| PC3<br>1:20 | 15.00<br>X<br>30.00 | 639.00<br>224.00        | 224.00<br>RR<br>224.00<br>RR       | 3.37<br>1.76                   | 1119<br>1486                          | 315<br>488                            | 4.02 2 ø<br>16.0<br>6.03 3 ø<br>16.0<br>2.7 6 ø<br>16.0 | ø 5.0 c/15<br>ø 5.0 c/15<br>50  | 51.67<br>25.83 |
| PC4<br>1:20 | 15.00<br>X<br>30.00 | 639.00<br>224.00        | 224.00<br>RR<br>224.00<br>RR       | 3.36<br>1.75                   | 1117<br>1479                          | 314<br>480                            | 4.02 2 ø<br>16.0<br>6.03 3 ø<br>16.0<br>2.7 6 ø<br>16.0 | ø 5.0 c/15<br>ø 5.0 c/15<br>50  | 51.67<br>25.83 |

## Vigas do pavimento TERREO

| Viga  | Vãos          |          |     | Nós                  |                      |     | Avisos |
|-------|---------------|----------|-----|----------------------|----------------------|-----|--------|
|       | Md<br>(kgf.m) | As       | Als | Md<br>(kgf.m)        | As                   | Als |        |
| VC101 | 1717.35       | 2 ø 10.0 |     | -2090.18<br>-2091.60 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 |     | 26, 48 |

|       |         |          |  |                      |                      |  |        |
|-------|---------|----------|--|----------------------|----------------------|--|--------|
| VC102 | 1717.41 | 2 ø 10.0 |  | -2091.58<br>-2090.13 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 |  | 26, 48 |
| VC103 | 719.60  | 2 ø 10.0 |  | -1594.06<br>-1593.53 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 |  | 26, 48 |
| VC104 | 719.55  | 2 ø 10.0 |  | -1593.37<br>-1593.55 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 |  | 26, 48 |

## Vigas do pavimento RESERVATÓRIO

| Viga  | Vãos          |          |         | Nós                              |                                  |                    | Avisos |
|-------|---------------|----------|---------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------|--------|
|       | Md<br>(kgf.m) | As       | Als     | Md<br>(kgf.m)                    | As                               | Als                |        |
| VC301 | 6892.42       | 3 ø 12.5 | 2 ø 8.0 | -2786.72<br>-1058.49<br>-2799.19 | 2 ø 12.5<br>2 ø 12.5<br>2 ø 12.5 | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0 |        |
| VC302 | 6853.47       | 3 ø 12.5 | 2 ø 8.0 | -2798.40<br>-456.51<br>-2785.28  | 2 ø 12.5<br>2 ø 12.5<br>2 ø 12.5 | 2 ø 8.0<br>2 ø 8.0 |        |
| VC303 | 1452.25       | 2 ø 10.0 |         | -2115.94<br>-1003.88<br>-2105.14 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 |                    |        |
| VC304 | 1449.91       | 2 ø 10.0 |         | -2100.08<br>-1184.79<br>-2111.31 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 |                    |        |

## Vigas do pavimento TOPO RESERVATÓRIO

| Viga  | Vãos          |          |     | Nós                  |                      |     | Avisos |
|-------|---------------|----------|-----|----------------------|----------------------|-----|--------|
|       | Md<br>(kgf.m) | As       | Als | Md<br>(kgf.m)        | As                   | Als |        |
| VC401 | 2050.99       | 2 ø 10.0 |     | -1116.98<br>-1118.65 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 |     |        |
| VC402 | 2051.09       | 2 ø 10.0 |     | -1118.53<br>-1116.77 | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 |     |        |
| VC403 | 17.06         | 2 ø 10.0 |     | -498.34<br>-498.05   | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 |     |        |
| VC404 | 17.98         | 2 ø 10.0 |     | -497.21<br>-496.75   | 2 ø 10.0<br>2 ø 10.0 |     |        |

## Resultados da Laje

|                     |                                     |                                   |                                            |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>RESERVATÓRIO</b> | fck = 350.00<br>kgf/cm <sup>2</sup> | E = 294029<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Peso Espec = 2500.00<br>kgf/m <sup>3</sup> |
| <b>Lance 2</b>      |                                     | cobr = 2.50 cm                    |                                            |

| Nome  | Espessura<br>(cm) | Carga<br>(kgf/m <sup>2</sup> ) | Mdx<br>(kgf.m/m) | Mdy<br>(kgf.m/m) | Asx                                                                         | Asy                                                                       |
|-------|-------------------|--------------------------------|------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| LC301 | 10                | 1812.50                        | 1884             | 757              | As = 10.91 cm <sup>2</sup> /m<br>(ø12.5 c/11 - 11.16<br>cm <sup>2</sup> /m) | As = 4.80 cm <sup>2</sup> /m<br>(ø10.0 c/16 - 4.91<br>cm <sup>2</sup> /m) |

## Resultados da Laje

|                              |                                     |                                   |                                            |
|------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>TOPO<br/>RESERVATÓRIO</b> | fck = 350.00<br>kgf/cm <sup>2</sup> | E = 294029<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Peso Espec = 2500.00<br>kgf/m <sup>3</sup> |
| <b>Lance 3</b>               |                                     | cobr = 2.50 cm                    |                                            |

| Nome  | Espessura<br>(cm) | Carga<br>(kgf/m <sup>2</sup> ) | Mdx<br>(kgf.m/m) | Mdy<br>(kgf.m/m) | Asx                                                                                                                 | Asy |
|-------|-------------------|--------------------------------|------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| LC401 | 13                | 457.70                         | 591              |                  | As = 0.42 cm <sup>2</sup> /N<br>(TR 08844 - 0.28<br>cm <sup>2</sup> /N)<br>(1ø5.0 c/N - 0.20<br>cm <sup>2</sup> /N) |     |