

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA – TÓPICO DE ESTRUTURAS**

**2.2. TIPOLOGIA MPI 40 TI**

**2.2.1. ESTRUTURAL:**

**2.2.1.1.**

Item aprovado.

**2.2.1.2.**

No projeto arquitetônico, corte B, as cotas representadas são (76cm, 32cm e 187cm) na estrutura estão com (75cm, 30 cm e 180cm). As cotas da estrutura não necessariamente serão as mesmas da arquitetura, o modelo foi compatibilizado em BIM, estrutura não possui acabamentos, a cota de 187 cm na arquitetura não está cotando nenhum pilarete, tanto é que o mesmo não está representado no corte. Pilaretes são elementos estruturais e devem ser executados de acordo com o projeto estrutural. As cotas serão retiradas do projeto de arquitetura.

Os demais tópicos foram ajustados.

**2.2.1.3.**

Os ensaios serão realizados na fase executiva, com o concreto empregado para execução do elemento em questão. A Cohapar solicita justificativa técnica para seção mínima ou mudança de projeto?

Para seção mínima, todos os elementos foram calculados e verificados tanto no ELU quanto ELS, ambos passam com folga, mesmo com a dimensão inferior a 14 cm. Os anteprojetos da Cohapar além de possuir dimensões menores que 14 cm, possuem área de seção transversal inferior a 360 cm<sup>2</sup>, o que não é o nosso caso.

Quanto a mudança em relação ao anteprojeto fornecido, foi verificado pelo engenheiro de estruturas possíveis otimizações que poderiam ser empregadas e assim gerar uma estrutura mais econômica, segura e durável, isso em todas tipologias de casas já realizada pela contratada.

**2.2.1.4.**

Definição de estrutura:

Entende-se por estrutura de uma edificação, o conjunto de diferentes elementos estruturais, convenientemente vinculados entre si e com o solo de fundação, e dotados de capacidade de resposta aos efeitos das ações solicitantes permanentes e acidentais, garantindo a existência de uma certa segurança contra estados limites. Em outras palavras, “A estrutura é o caminho pelo qual as forças da gravidade ou incidentes sobre a edificação devem transitar até chegar ao seu destino final, o solo” (REBELLO, 2001).

## DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA – TÓPICO DE ESTRUTURAS

Tipologia 40 TI:

Na tipologia em questão, para as cargas chegarem ao solo, primeiro, vão ser transmitidas as lajes, em seguida para as vigas, depois aos pilares e por fim chegarão aos elementos de fundação ao qual se dissiparão ao solo através de atrito lateral e resistência de ponta, por se tratar de estacas escavadas.

Análise técnica do Item 2.11.1.3.:

No item em questão, a COHAPAR solicita que a construtora apresente elementos estruturais (vigas e pilares) independentes para cada unidade habitacional na parede de geminação, entretanto do ponto de vista técnico, a solução apresentada pela construtora é mais eficiente e otimizada como prova os dados abaixo:

- P7 e P8 [COHAPAR]: dimensões dos elementos 12x20 que estão fora da NBR 6.118/2014, tanto em dimensões mínimas (14cm) quanto em área da seção transversal (360 cm<sup>2</sup>) resultando em uma área total de 12x20x2pilares = 480cm<sup>2</sup> e 8 barras de 10 mm (4 Ø 10 mm em cada pilar) e o dobro de estribos conforme projeto.
- P5 [TERCASA]: dimensões 19x19 [dentro das exigências da NBR 6.118/2014] com área de 19x19 = 361 cm<sup>2</sup> e 4 Ø 10mm

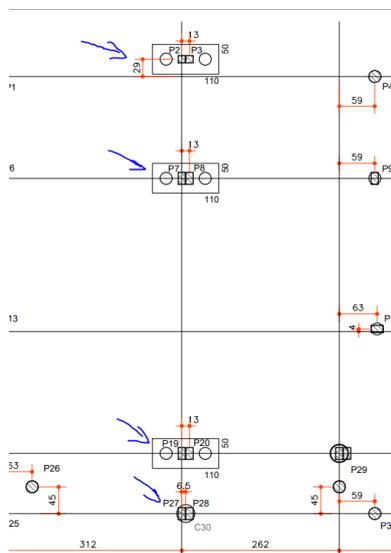
O P5 além de possuir a área mínima da norma, também está armado com a armadura mínima exigida para pilares retangulares com 4 barras de 10 mm que resulta em uma área de aço de 3.14 cm<sup>2</sup>. Mesmo estando no mínimo da norma sua capacidade resistência em relação aos esforços solicitados estão sobrando, a relação entre solicitações de cálculo sobre resistência de cálculo para a pior combinação possível para as armaduras foi de 0.43 (armadura calculada 1.44 cm<sup>2</sup>, armadura mínima adotada 3.14 cm<sup>2</sup>), em relação ao concreto, o mesmo está sendo solicitado apenas com 23,96% da sua capacidade de compressão. Isso se aplica aos demais e pode ser verificado através de uma ATP pela COHAPAR.

Análise legal do item 2.11.1.3

Do ponto de vista legal, não faz sentido o questionamento da COHAPAR, pois a mesma não separa integralmente o sistema estrutural, apenas vigas e pilares. A fundação não está independente conforme mostra figura abaixo:

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA – TÓPICO DE ESTRUTURAS**

FIGURA 1 – Solução da fundação apresentada pela COHAPAR



Para que o sistema fosse totalmente independente, o P2 e P3 deveriam estar sobre um bloco excêntrico limitado na divisa de cada parede com uma distância mínima entre as estacas de ambos os blocos em pelo menos 3 vezes o diâmetro da estaca para que os bulbos de tensões não se sobreponham, também seria necessário o travamento dos blocos com uma viga de equilíbrio, o que elevaria ainda mais os custos. O mesmo se aplica aos demais.

Com base nos argumentos apresentados, tanto em questões técnicas como do ponto de vista legal, não atenderemos esse item e manteremos conforme o projeto já enviado, pois para separar integralmente a estrutura, acarretaria em enormes custos ao qual inviabilizaria a obra pois não foi previsto no orçamento pela COHAPAR.

**2.2.1.5.**

É um detalhe de projeto executivo, de qualquer forma foi adicionado. Cota de arrasamento de estacas etc etc possuem detalhes específicos no projeto.

**2.2.1.6.**

É um detalhe executivo, de qualquer forma foi adicionado.

**2.2.1.7.**

O diâmetro da estaca de 25 cm e o fck de 20 Mpa foi acrescido ao memorial de especificações.

**2.2.1.8.**

Memorial de especificações - item 05 SUPRAESTRUTURA - tópico 03 considerações gerais: É informado no item d que os pilares e vigas terão dimensões de acordo com o projeto

## DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA – TÓPICO DE ESTRUTURAS

estrutural, logo a inconsistência mencionada não se aplica, pois em nenhum tópico deste item é abordado a obrigatoriedade de seguir as dimensões mínimas especificadas na NBR 6.118/2014

### 2.2.1.9.

Se trata de uma leitura incorreta de projeto por parte da Cohapar, o projeto possui shaft.

## 2.3. MPI SOCIAL

### 2.3.1. ESTRUTURAL:

#### 2.3.1.1.

Item aprovado.

#### 2.3.1.2.

Os ensaios serão realizados na fase executiva, com o concreto empregado para execução do elemento em questão. A Cohapar solicita justificativa técnica para seção mínima ou mudança de projeto?

Para seção mínima, todos os elementos foram calculados e verificados tanto no ELU quanto ELS, ambos passam com folga, mesmo com a dimensão inferior a 14 cm. Os anteprojetos da Cohapar além de possuir dimensões menores que 14 cm, possuem área de seção transversal inferior a 360 cm<sup>2</sup>, o que não é o nosso caso.

Quanto a mudança em relação ao anteprojeto fornecido, foi verificado pelo engenheiro de estruturas possíveis otimizações que poderiam ser empregadas e assim gerar uma estrutura mais econômica, segura e durável, isso em todas tipologias de casas já realizada pela contratada.

#### 2.3.1.3.

O diâmetro da estaca de 25 cm e o fck de 20 Mpa foi acrescido ao memorial de especificações.

#### 2.3.1.4.

É um detalhe de projeto executivo, de qualquer forma foi adicionado. Cota de arrasamento de estacas etc etc possuem detalhes específicos no projeto.

As cotas altimétricas do projeto arquitetônico foram acrescentadas.

#### 2.3.1.5.

É um detalhe executivo, de qualquer forma foi adicionado.

#### 2.3.1.6.

Todos os detalhamentos foram adicionados no projeto.

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA – TÓPICO DE ESTRUTURAS**

**2.3.1.7.**

Foi retirado.

**2.3.1.8.**

Foi adicionado.

**2.3.1.9.**

Foi adicionado.

**2.3.1.10.**

Foi adicionado.

**2.3.1.11.**

Foi adicionado.

**2.3.1.12.**

Foi adicionado.

**2.3.1.13.**

Memorial de especificações - item 05 SUPRAESTRUTURA - tópico 03 considerações gerais: É informado no item d que os pilares e vigas terão dimensões de acordo com o projeto estrutural, logo a inconsistência mencionada não se aplica, pois em nenhum tópico deste item é abordado a obrigatoriedade de seguir as dimensões mínimas especificadas na NBR 6.118/2014

## **2.4. MPI GUARITA**

### **2.4.1. ESTRUTURAL:**

**2.4.1.1.**

Item aprovado.

**2.4.1.2.**

Os ensaios serão realizados na fase executiva, com o concreto empregado para execução do elemento em questão. A Cohapar solicita justificativa técnica para seção mínima ou mudança de projeto?

Para seção mínima, todos os elementos foram calculados e verificados tanto no ELU quanto ELS, ambos passam com folga, mesmo com a dimensão inferior a 14 cm. Os anteprojetos da Cohapar além de possuir dimensões menores que 14 cm, possuem área de seção transversal inferior a 360 cm<sup>2</sup>, o que não é o nosso caso.

## DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA – TÓPICO DE ESTRUTURAS

Quanto a mudança em relação ao anteprojeto fornecido, foi verificado pelo engenheiro de estruturas possíveis otimizações que poderiam ser empregadas e assim gerar uma estrutura mais econômica, segura e durável, isso em todas tipologias de casas já realizada pela contratada.

### 2.4.1.3.

O diâmetro da estaca de 25 cm e o fck de 20 Mpa foi acrescido ao memorial de especificações.

### 2.4.1.4.

É um detalhe de projeto executivo, de qualquer forma foi adicionado. Cota de arrasamento de estacas etc etc possuem detalhes específicos no projeto.

### 2.4.1.5.

É um detalhe executivo, de qualquer forma foi adicionado.

### 2.4.1.6.

Foi adicionado shaft.

## 2.5. MPI QUIOSQUE

### 2.5.1. ESTRUTURAL:

#### 2.5.1.1.

Item aprovado.

#### 2.5.1.2.

A mesma explicação feita para os itens anteriores é válida para este.

#### 2.5.1.3.

O diâmetro da estaca de 25 cm e o fck de 20 Mpa foi acrescido ao memorial de especificações.

#### 2.5.1.4.

É um detalhe de projeto executivo, de qualquer forma foi adicionado. Cota de arrasamento de estacas etc etc possuem detalhes específicos no projeto.

#### 2.5.1.5.

A largura foi alterada p/ 12 cm.

#### 2.5.1.6.

05 SUPRAESTRUTURA – 02 LAJE FORRO – Foi adicionado o item “b” onde mencionada que não será necessário o uso de laje forro para o quiosque.