



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL  
ÁREA DE ESTRUTURAS**

# Relatório do Estágio Supervisionado

**ALUNO:** Robson Barros Araújo

**Matricula:** 29911205

**ORIENTADORA:** Maria Constância Crispim

**SEMESTRE:** 2004.2



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

## **AGRADECIMENTOS**

**A Deus, por ter me proporcionado forças para alcançar a realização deste sonho.**

**Aos meus pais, por acreditarem em mim e ajudado a chegar ao final deste curso.**

**A professora Maria Constância Crispim, por ter me encaminhado a este estágio e por sua compreensão durante a elaboração deste relatório.**

**A todos os meus amigos por terem me apoiado e ajudado a chegar a este momento, contribuindo para a realização deste objetivo de vida.**

## **APRESENTAÇÃO**

O relatório aqui apresentado é referente ao estágio supervisionado do aluno de graduação Robson Barros Araújo (provável concluinte no período 2004.2) com matrícula 29911205, do curso de Engenharia Civil, da Universidade Federal de Campina Grande, , sob compromisso fixado de acordo com o dispositivo de lei no. 6.949/77 e no respectivo decreto de regulamentação no. 87.497/82.

Tal estágio, pelo qual todos os alunos de graduação do curso de Engenharia Civil são submetidos, é uma forma pela qual o estudante de tal curso pode colocar em prática os conhecimentos teóricos obtidos em sala de aula, como também de analisar e criticar a engenharia desenvolvida na região, de maneira a fazer o estudante a procurar e descobrir soluções mais práticas e coerentes com as teorias desenvolvidas na universidade, para que este venha a aplicar quando estiver no mercado de trabalho.

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 01 – Ensaio de abatimento (slump test) _____                    | 12 |
| Figura 02 – Amostragem do concreto, moldando o corpo de prova _____    | 13 |
| Figura 03 – Laje nervurada de isopor (EPS) _____                       | 14 |
| Figura 04 – Fôrmas de maderite _____                                   | 15 |
| Figura 05 – Escoramento com estroncas de madeira _____                 | 16 |
| Figura 06 – Aplicação de desmoldante nas fôrmas _____                  | 17 |
| Figura 07 – Concretagem da laje _____                                  | 19 |
| Figura 08 – Preparo e transporte do concreto _____                     | 19 |
| Figura 09 – Lançamento do concreto por meio de carrinhos de mão _____  | 20 |
| Figura 10 – Adensamento por meio de vibradores _____                   | 20 |
| Figura 11 – Grelhas para a confecção das lajes _____                   | 24 |
| Figura 12 – Corte das ferragens _____                                  | 25 |
| Figura 13 – Equipamentos de segurança usados pelos operários _____     | 26 |
| Figura 14 – Barreiras de segurança contra quedas (guarda corpos) _____ | 26 |
| Figura 15 – Descarregamento de brita _____                             | 29 |
| Figura 16 – Armazenamento de materiais _____                           | 29 |
| Figura 17 – Local de refeições dos operários _____                     | 30 |
| Figura 18 – Elevador de carga (gaiola) _____                           | 31 |

## ÍNDICE DE TABELAS

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| Tabela 01 – Áreas do edifício        | 08 |
| Tabela 02 – Localização das fachadas | 08 |

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| 1.0 – Introdução  | 06 |
| 2.0 – O residencial e suas características físicas                              | 07 |
| 3.0 – Etapas observadas na construção durante o estágio                         | 10 |
| 3.1 – Descrição do canteiro de obras  | 10 |
| 3.2 – Descrição das áreas de vivência   | 11 |
| 3.3 Descrição da concretagem, moldagem e da desforma das estruturas de concreto | 12 |
| 3.4 – Equipamentos e ferramentas observadas na obra                             | 23 |
| 3.5 – Armações de aço   | 23 |
| 3.6 – Equipamentos e medidas de proteção observadas na obra                     | 26 |
| 3.7 Aspectos críticos da obra   | 28 |
| 4.0 – Conclusões finais   | 32 |
| 5.0 – Bibliografia  | 33 |

## ANEXOS

## **1.0 – Introdução**

O relatório a seguir apresentado irá descrever o processo de concretagem do Edifício de apartamentos Antônio Telha Residencial, observado durante o estágio realizado no mês de recesso entre os períodos 2003.2 e 2004.1 da UFCG, compreendido entre os horários de 7 horas até as 11 da manhã, e das 12 horas às 17 horas no período da tarde, totalizando 200 horas de estágio supervisionado.

Além da concretagem serão abordados, também, as condições do canteiro de obra, descarregamento e armazenamento dos materiais usados na construção, as condições de higiene, alojamento e de trabalho dos funcionários.

Por fim, será feita uma análise crítica de tais abordagens, comparando o que foi observado na construção com o que foi aprendido com os mestres do curso de Engenharia Civil, da Universidade Federal de Campina Grande, e com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), referentes à construção civil, de forma a se obter uma noção da qualidade desempenhada na obra.

## **2.0 – O Residencial e suas características físicas**

O edifício Antônio Telha Residencial, situado a rua João da Mata, no centro de cidade de Campina Grande, é formado de 17 pavimentos. Destes, 14 pavimentos tipo, constituídos de 4 apartamentos por andar, distribuídos em dois blocos, dois pavimentos tipo garagem e um pavimento constituído da área de lazer e mais três apartamentos.

A área total construída será de 6.336,75m<sup>2</sup>, erguido em um terreno cuja área é de 505,00 m<sup>2</sup>.

Como já mencionado, os apartamentos são distribuídos dois por bloco, sendo estes de dois tipos: o tipo 1, com uma área útil de 86,0m<sup>2</sup>, e o tipo 2, com área útil de 84,5m<sup>2</sup>. Para cada um destes apartamentos serão destinadas duas vagas de garagem.

As dimensões do segundo pavimento diferem dos pavimentos seguintes. Neste, encontram-se o Salão de Reuniões, Bar de Apoio, Copa, Paygroud, Piscina adulta e infantil, além de dois apartamentos tipo 1 e um apartamento tipo 2, totalizando uma área de 428,75 m<sup>2</sup>.

A seguir encontra-se uma tabela resumindo todas as dependências do edifício e suas respectivas áreas:

| Pavimentos   | Áreas (m <sup>2</sup> ) |                     |                 | Vagas     |
|--------------|-------------------------|---------------------|-----------------|-----------|
|              | Comum projetada         | Privativa projetada | Total           |           |
| Térreo       | 480,00                  | -                   | 480,00          | 32        |
| 2° Pav.      | 460,00                  | -                   | 460,00          | 31        |
| 3° Pav.      | 172,25                  | 256,50              | 428,75          | -         |
| Pav. Tipo    | 16,00                   | 341,00              | 357,00          | -         |
| <b>Total</b> | <b>1.336,25</b>         | <b>5.030,50</b>     | <b>6.336,75</b> | <b>63</b> |

**Tabela 1: Áreas do edifício**

Já à localização das fachadas do prédio, estas se encontram da seguinte maneira:

| Fachadas | Localização               |
|----------|---------------------------|
| Norte    | Edificações já existentes |
| Sul      | Rua João da Mata          |
| Leste    | Edificações já existentes |
| Oeste    | Edificações já existentes |

**Tabela 2: Localização das fachadas**

Como podemos observar na tabela anterior, a única entrada para o prédio se encontra na fachada Sul, mais especificamente na rua João da Mata.

Em relação à forma de construção do edifício Antônio Telha Residencial, a responsabilidade da realização de tal obra cabe a construtora **R&G Empreendimentos Imobiliários Ltda**, através do sistema de incorporação, tendo como responsáveis técnicos pela execução:

- **Engº Civil Henri Neto** (Cálculo Estrutural);

➤ **Eng° Civil Cléofas Leunam Sabino** (Engenheiro responsável).

### **3.0 – Etapas observadas na construção durante o estágio**

Após a descrição das características físicas e de localização da edificação passaremos, agora, a explicar e relatar todos os passos a respeito das divisões etapas da obra observadas durante o estágio (canteiro de obras, alojamento e área de vivência dos operários, processo de concretagem e deforma das peças) para, em um tópico seguinte, abordar o que realmente foi obedecido na construção perante as normas brasileiras (ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas), as quais estarão em anexo neste relatório.

#### **3.1 – Descrição do Canteiro de Obra**

O canteiro de obra representa a área de trabalho fixa e temporária na qual se desenvolvem operações de apoio e de execução de uma obra.

De acordo com a Norma 18.4 (Áreas de Vivência) um canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e livre nas vias de circulação de pessoas mercadorias e próximos a escadarias, de forma a se evitar desperdício de tempo, perda de materiais e até mesmo defeitos de execução e falta de qualidade no final dos serviços realizados.

Para que se tenha um canteiro que obedeça tais características é de suma importância que, durante o planejamento, a área destinada ao canteiro de obra fique bem definida, de forma que o processo de construção não seja prejudicado, oferecendo condições de segurança para os operários da obra.

Na construção do Antônio Telha Residencial, o canteiro de obra dividia-se entre o térreo e o primeiro pavimento:

- O térreo era destinado à preparação do concreto, através de uma betoneira, armazenamento do cimento, da areia e da brita, além de uma serra elétrica para pequenos cortes em ferragens. Também era neste pavimento onde ocorria o descarregamento dos materiais da construção;
- No primeiro pavimento era utilizado para o armazenamento das ferragens, sendo o local destinado à montagem das peças (armação das vigas, pilares e as grelhas das lajes), tendo uma outra serra elétrica para cortes em ferragens maiores. Também, era neste pavimento onde se encontrava o almoxarifado.

### **3.2 – Descrição da Área de Vivência**

Além do canteiro de obra, no térreo tínhamos:

- um alojamento com três beliches, onde alguns operários moradores de outros municípios dormiam durante a semana;
- Um banheiro para todos os operários, com um lavatório e uma bacia sanitária, sem chuveiro;
- Uma cozinha, onde as refeições eram preparadas, na qual existia fogão, bebedouro e pia;
- Um refeitório;
- Um trailer, onde os operários lanchavam durante os intervalos.

### 3.3 – Descrição da Concretagem, Moldagem e da Deforma das Estruturas de Concreto

#### 3.3.1 – Concreto Utilizado

Em nosso país, um dos materiais mais utilizados, se não o mais utilizado, é o concreto, obtido através da mistura de cimento, água, agregados (areia e pedra) e, eventualmente aditivos.

Para a concretagem das lajes, pilares e vigas desta obra, foi utilizado concreto armado, confeccionado por betoneira, com uma resistência à compressão ( $f_{ck}$ ) de 25 MPa, obtida utilizando, inicialmente, o ensaio de abatimento (slump-test), normalizado para a determinação da consistência do concreto e que permite verificar se não há excesso ou falta de água no concreto para, em seguida, moldar corpos de prova com uma amostra de concreto do tal ensaio, para serem rompidos em uma pressão e, assim, verificar a resistência à compressão de tal amostra, verificando se esta está de acordo com a resistência especificada no projeto

Tais ensaios estão representados nas figuras seguintes:

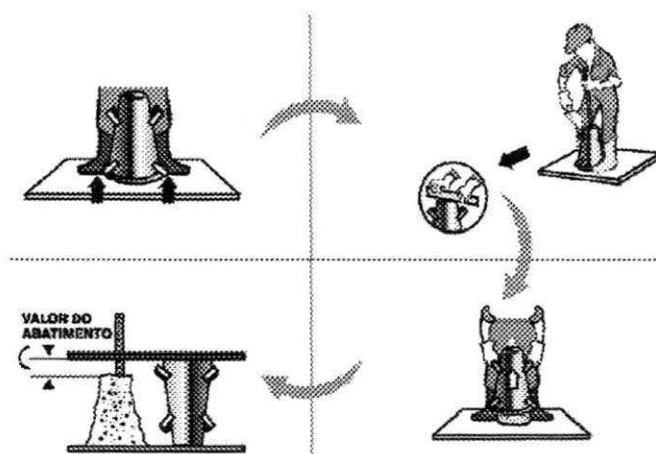
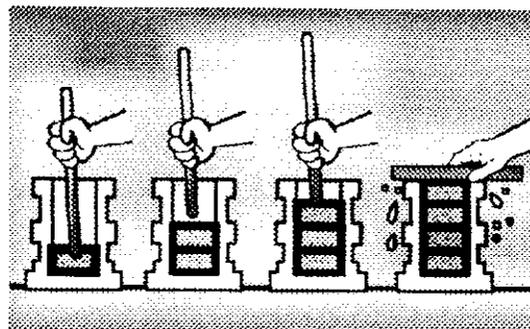


Figura 1: Ensaio de abatimento (Slump - Test)

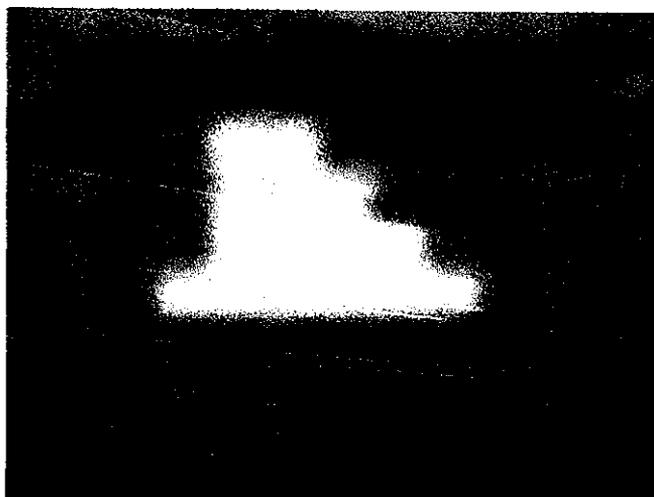


**Figura 2 - Amostragem do concreto, moldando corpo de prova**

### **3.3.2 – Lajes, Vigas e Pilares**

As lajes são elementos estruturais, onde aumentam o valor, o conforto e a segurança.

Inicialmente, no térreo e no segundo pavimento, na confecção das lajes utilizaram-se blocos de EPS (sigla internacional do Poliestireno Expandido, de acordo com a Norma DIN ISSO-1043/78.), mais conhecido como forma de isopor. Todavia, apesar das vantagens relacionadas à acústica, temperatura e a obtenção de maiores vãos, optou-se, a partir do terceiro pavimento, pela laje maciça, já que o custo desta é relativamente menor e a concretagem é mais rápida. Outro fator que implicou na desistência da utilização deste tipo de laje nervurada foi à falta de mão-de-obra qualificada para a realização da obra, já que para a laje maciça não há a necessidade de operários treinados, tomando-se mais fácil a obtenção de trabalhadores.



**Figura 3 Laje nervurada com blocos de isopor (EPS)**

Para este tipo de laje (maciça) é necessária a utilização de vigas, as quais distribuem as cargas das lajes para os pilares. Tais lajes foram armadas em duas direções possuindo, na sua confecção, armações positivas e negativas.

Como as lajes são maciças, não foi possível vencer grandes vãos necessitando, para isto, uma maior quantidade de pilares.

Foram erguidos, em cada bloco do pavimento tipo, doze pilares [P1, P6, P11, P20 (90 x 25) cm, P2, P5, P3, P4 (227 x 25) cm, P9, P1 (100 x 30)c, P7 e P8 (120 x 30) cm], com um consumo de concreto variando entre  $0,675\text{m}^3$  a  $1,702\text{m}^3$ , entre os pilares de menor dimensão e os de maior dimensão, já que todos possuem uma altura de 3 m.

### 3.3.3 – Fôrmas Utilizadas

As formas devem ser estanques, lisas, solidamente estruturadas e apoiadas, devendo sua liberação para as concretagens ser percebida de aprovação da Fiscalização.

Para a concretagem, tanto dos pilares, das vigas como das lajes, foram utilizadas fôrmas de maderite plastificado, material de custo um pouco elevado mas recompensador, já que o prédio possuirá quinze andares e o maderite pode ser reutilizado em torno de sete vezes para a concretagem das peças de cada pavimento, sendo necessário, desta forma, apenas uma segunda compra de tal material a partir do oitavo andar.



**Figura 4 Fôrmas de maderite**

Antes da montagem das fôrmas das lajes e das vigas, iniciou-se, primeiro, o escoramento, que nada mais é que reforços executados na fôrma para que suporte o

seu próprio peso e também do concreto fresco lançando, garantindo uma perfeita moldagem na peça concretada.

Estes escoramentos deverão ser perfeitamente rígidos, convenientemente bem apoiados e contraventados, impedindo qualquer movimento das fôrmas no momento da concretagem. Tais peças para o escoramento não devem apresentar deformações nem irregularidades que possam comprometer seu comportamento.

Par este tipo de laje (laje maciça) foram utilizados, para a escora, estroncas de madeira, o que resulta em pouco espaço de circulação dos operários no pavimento onde foram montadas, podendo resultar num maior número de acidentes se caso fosse utilizado pontaletes metálicos.



**Figura 5 Escoramento com estroncas de madeira**

Depois de armadas as escoras, as quais foram ligadas entre si por meio de madeiras, seguindo o formato que teria o pavimento, iniciou-se a montagem das fôrmas da laje e das vigas. Para tanto, houve o cuidado em deixar tais fôrmas limpas de pregos, pedaços de ferragens ou qualquer outro tipo de material que pudesse influir na resistência final do concreto. Em seguida, foi colocado um óleo antiaderente

(desmoldante) para facilitar na desforma e ter um maior proveito do maderite. A utilização deste desmoldante foi feita em todas as fôrmas (pilares, vigas e lajes).



**Figura 6 Aplicação de desmoldante nas fôrmas**

Já a montagem dos pilares foi executada após concretagem da laje e das vigas, isso referente ao segundo pavimento em diante. No térreo ocorreu apenas a montagem dos pilares, acompanhando a ferragem das fundações pois, como nesta construção não foi necessário a utilização de viga baldrame, devido a existência de construções ao redor da obra, necessitou-se apenas da construção de um muro de arrimo no subsolo em relação a edificação do lado direito da obra, precavendo um possível desmoronamento do muro da área de serviço de tal edificação.

A montagem das fôrmas dos pilares foi feita utilizando apenas o encaixe entre as próprias fôrmas, com peças de madeira confeccionadas na própria obra. No caso dos pilares maiores, foram utilizadas duas fôrmas para cada lado, as quais são unidas por parafusos, com proteção plástica para não aderir ao concreto, evitando um possível

embuchamento da estrutura, devido ao esforço excessivo, ocasionado pelo grande volume de concreto em tais pilares.

O escoramento dos pilares também foi onde, após ser colocado em prumo, estes eram afixados a laje através de uma madeira encravada de pregos (moscas).

O reaproveitamento das fôrmas foi feito para aquelas peças que continuaram com um aspecto de "primeiro uso". Para que este prolongamento fosse o maior possível, tomaram-se necessárias algumas providências:

- Boa qualidade do maderite;
- Utilização de desmoldantes de boa qualidade e que não manchem o concreto;
- Armazenamento, após o uso, em local adequado e protegido da intempéries (sol e chuva).

#### **3.3.4 – Lançamento e Adensamento**

No lançamento acompanhou-se o processo de colocação e adensamento do concreto.

É importante, antes do lançamento, que:

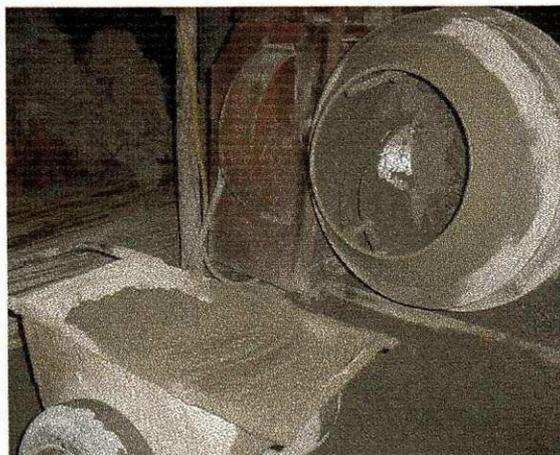
- Sejam conhecidos os resultados dos ensaios (mencionados anteriormente) para a comprovação da resistência e durabilidade do concreto a ser utilizado.

- A armadura e peças embutidas estejam em posição exata e impedidas de se deslocar.
- As fôrmas estejam em posição correta e sem água empoçada nos seus interiores ou qualquer tipo de resíduos provenientes da carpintaria

O modo utilizado foi o convencional, o qual resulta no transporte do concreto por meio de carrinhos de mão (giricas), os quais recolhiam o concreto na betoneira, localizada no subsolo do prédio, para, em seguida, serem transportados através do elevador de carga (“gaiola”) levando tais carrinhos de mão ao pavimento onde estava sendo realizada a concretagem. Chegando ao andar de destino eram utilizadas rampas de acesso às fôrmas. A concretagem era iniciada pela parte mais distante da laje.



**Figura 7 Concretagem da laje**



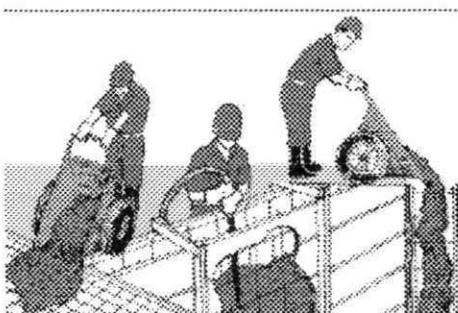
**Figura 8 Preparo e transporte do concreto**

No caso dos pilares, o concreto era colocado, com o uso de pás, sobre andaimes montados ao lado dos mesmos. Isto era feito como forma de facilitar a concretagem dos

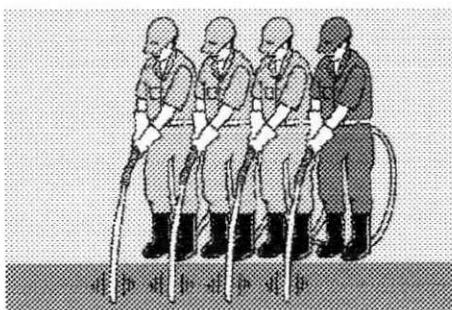
pilares, já que a altura dos mesmos não permitia a colocação direta por meio dos carrinhos de mão. Todavia, o lançamento do concreto se dava acima de dois metros de altura, o que não é permitido pela Norma, já que, a essa altura, pode ocorrer a sedimentação da brita, comprometendo na resistência final do concreto.

Já no adensamento utilizou-se o processo mecânico como forma de compactar a mistura do concreto no estado fresco, com intuito de eliminar os vazios internos da mistura (bolha de ar) e conseqüentemente facilita-se à acomodação do concreto no interior da fôrma.

Este adensamento mecânico é promovido através do uso de vibradores, os quais realizam a eliminação das possíveis bolhas de ar, garantindo que as reais características especificadas do concreto não sejam alteradas.



**Figura 9 :Lançamento do concreto por meio de carrinhos de mão**



**Figura 10 : Adensamento por meio de vibradores**

É bom salientar que o tipo de vibração como também o tipo de vibrador deve ser escolhido em função do tipo de concreto a ser utilizado. O tempo de vibração como os pontos de aplicação devem ser criteriosamente estabelecidos de acordo com este fator e com as dimensões das peças que receberam o concreto. No caso da obra em questão o problema verificado foi que, em algumas vigas, o vibrador não conseguia penetrar entre as ferragens, já que não foi respeitado o espaçamento mínimo para a realização de tal trabalho.

### **3.3.5 Cura**

A finalidade da cura é a de manter a quantidade de água necessária para a hidratação total do cimento e impedir a ocorrência de retração acentuada no concreto no período em que ainda possua baixa resistência, permitindo, com isto, o desenvolvimento de todas as propriedades do mesmo.

O tempo de início de cura deve ser determinado em função do tipo de peça concretada, bem como a exposição das peças as ações do sol e do vento (temperatura e umidade).

A duração da cura não deverá ser inferior a sete dias, permitindo, no mínimo, que o concreto atinja 60% de sua resistência à compressão (fck).

No caso da construção do Residencial Antônio Telha, o tempo mínimo de cura era respeitado e, as peças, após serem retiradas das fôrmas, eram molhadas, como forma de hidratar o concreto, uma vez ao dia, como forma de melhorar a cura e facilitar a concretagem das próximas peças. Todavia, como na época da construção foi um período chuvoso, essa hidratação era pouco realizada, já que as peças encontrava-se

molhadas naturalmente, não havendo uma preocupação por parte da equipe em relação ao ponto de hidratação do concreto.

### **3.3.6 – Desformas**

Durante a desforma devem ser viabilizados meios que impeçam a queda livre de seções de fôrmas e escoramentos, sendo obrigatórios à amarração das peças e o isolamento e sinalização ao nível do terreno.

Não é permitido o apoio de qualquer ferramenta no concreto, tais como alavancas, pé-de-cabra, entre outros.

A retirada das fôrmas e do escoramento só poderá ser feita quando o concreto se achar suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis, tendo em vista a maior probabilidade de grande deformação lenta quando o concreto é solicitado com pouca idade.

A retirada das escoras deve ser realizado de tal maneira que a peça estrutural venha a trabalhar gradativamente nas condições pelas as quais a peça foi dimensionada.

No caso do Residencial Antônio Telha, a retirada das fôrmas e das escoras das lajes e das vigas eram feitas num prazo de quinze dias, ficando apenas alguns puntaletes nas extremidades, enquanto as fôrmas dos pilares eram retiradas num prazo de dois a três dias.

### **3.4- Equipamentos e Ferramentas de Construção Observadas Durante a Execução da Obra**

Foram observadas, durante a execução da obra, a utilização de algumas ferramentas.

Como exemplo, temos as seguintes:

**Vibrador de Imersão:** Equipamento utilizado para realizar o adensamento do concreto.

**Serras Elétricas** – Uma específica para cortar ferros, e outra para auxiliar a fabricação das fôrmas e andaimes.

**Lixadeira** – Para limpar as formas.

**Prumos, escalas, ponteiros e nível** – utilizados para deixar as fôrmas em prumo.

**Carros de mão** (gíricas) – utilizados para o transporte do concreto e de outros materiais de construção.

Além, claro, de ferramentas de uso mais comum, como pás, picaretas, colher de pedreiro entre outras.

### **3.5 - Armações de Aço**

A dobragem e o corte de vergalhões de aço em obra foram feitos sobre bancada apoiada sobre superfícies resistentes, niveladas e não escorregadias, afastadas da área de circulação de trabalhadores.

Durante a descarga de vergalhões de aço, a área esteja isolada, algo não observado na obra.

Os materiais utilizados na confecção das peças de concreto armado foram o aço CA - 50 e o aço CA - 60, com diâmetros conforme especificados no projeto.



**Figura 11 Grelhas para a confecção das lajes**

Já a confecção das armaduras de aço, feita na própria obra, segue as seguintes etapas:

etapas:

- Corte;
- Dobramento;
- Montagem;
- ponteamento;
- Colocação das "cocadas";



**Figura 12 Corte das ferragens**

### 3.6 Equipamentos de segurança

No período de estágio, observou-se a utilização de alguns equipamentos de segurança por parte dos trabalhadores, como cinto de segurança tipo pára-quedista, utilizado em situações de trabalho a mais de 2,00m(dois metros) de altura do piso, nas quais havia o risco de queda do trabalhador, capa para situações de chuva, óculos de proteção no corte de ferragens com a utilização de serra elétrica, capacetes, botas e uniforme próprio da empresa.



**Figura 13 Equipamentos de segurança usados pelos operários**

Além destes equipamentos, medidas de segurança foram instaladas, como a barreira de segurança contra queda (guarda-corpos), para evitar risco da projeção dos trabalhadores de materiais, ferramentas, entulhos, peças, equipamentos, etc.



**Figura 14 Barreiras de segurança contra quedas (guarda corpos)**

Com relação ao elevador de carga, a operação é feita por meio de botoeira localizada no interior da cabina ou por botoeira externa opcional.

É de suma importância que a obra seja realizada com a adoção de todas as medidas relativas à proteção dos trabalhadores, observando as leis em vigor, para evitar acidentes dos operários e transtornos trabalhistas ao proprietário da construção.

### **3.7 – Aspectos Críticos da Obra**

Alguns aspectos críticos foram observados durante a realização do estágio, processos que não estavam de acordo com o especificado pela ABNT. Dentre eles, podemos citar:

1º - Canteiro de obras:

- Descarregamento do material: o local onde os caminhões descarregavam os materiais era muito estreito, provocando transtorno ao trânsito de veículos e transeuntes, já que parte dos caminhões ficava para fora do local de descarregamento da obra, estando sujeito, desta forma, a multa por parte dos órgãos públicos do município;
- Armazenamento do material: materiais como cimento, ferragens, tijolos eram armazenados no subsolo, em local úmido, sem ventilação e nenhuma separação ao local de trabalho e circulação dos operários, podendo ocasionar acidentes aos operários. Além disto, os materiais eram expostos diretamente ao chão. Todos estes pontos citados vão contra as Normas NB – 18.24.1, 18.24.4, e 18.24.5, as quais estão citadas em anexo;
- Não havia uma preocupação de usar os materiais velhos para depois usar os mais recentes;
- A ferragem era separada por bitola, sem etiqueta.



**Figura 15 Descarregamento de brita**



**Figura 16 Armazenamento de materiais**

## 2º Áreas de vivência:

- Área de lazer: na área de vivência dos operários não havia área de lazer para os mesmos;
- Local para refeições: a higiene era precária, já que o local onde eram realizadas as refeições era próximo ao local de concretagem, não tendo paredes que se isola tal local dos demais; iluminação precária; ausência de lavatório próximo ao local de refeições; encontrava-se situado no subsolo, diferentemente o que especifica a Norma (118.103-3/12);
- Cozinha: não havia paredes divisórias que isolasse completamente o local; iluminação precária: não havia banheiro exclusivo para o responsável pelo preparo dos alimentos; ausência do uso de aventais e gorros para os que trabalhavam na cozinha;
- Banheiros: o único banheiro era precário, sem ventilação e iluminações adequadas, não tinha pé-direito de 2,50m, que é o mínimo exigido por Norma; o número de lavatório, vaso sanitário era inadequada, de acordo

- com o que determina a Norma NB 18.4.2.4, além da ausência de mictórios; um único lavatório para os operários; ausência de chuveiros e de vestiários;
- Alojamento: o alojamento se encontrava no primeiro pavimento; grande proximidade entre os beliches; ausência de armários no alojamento;
  - Utilização do material de segurança: havia a existência dos materiais de segurança (cintos, luvas, capas para chuva, óculos para soldagem, capacetes) mas muitas vezes era desrespeitada a sua utilização;

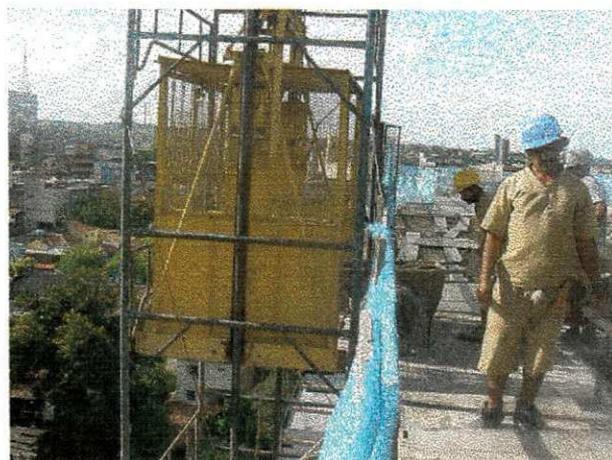


**Figura 17 Local de refeições dos operários**

### 3º - Concretagem:

- Confeção do concreto: era feita sem uma medida exata do traço, ficando a mercê da experiência do betoneiro; ausência da verificação da resistência do concreto a cada 100m<sup>3</sup> do material ou a cada andar concretado, como

- especifica a Norma; desperdício de concreto na retirada deste para os carrinhos de mão, devido a ausência de um anteparo abaixo da betoneira;
- Transporte do concreto: o transporte do concreto era feito através do elevador de carga que, simultaneamente, transportava operário, diferentemente o que recomenda a Norma, a qual indica o uso de elevador exclusivo para pessoas para construções com mais de doze pavimentos, o que é o caso.



**Figura 18 Elevador de carga (gaiola)**

Estes são os principais aspectos críticos observados durante o estágio na construção do Residencial do Antônio Telha, que estão contrários as Normas da ABNT, que se encontram em anexo, e que pode ser comprovado através das fotos mostradas anteriormente.

#### **4.0 – Conclusões finais**

Depois de observar e relatar todos os problemas relacionados a construção em questão, nota-se a importância de um planejamento antes do início da obra, de maneira que, as Normas, referentes a construção civil, sejam obedecidas, evitando transtornos com a justiça como também otimizando a obra pois, desta forma, a qualidade da construção será superior como também serão reduzidos os desperdícios com materiais, economizando no custo final da obra.

Todavia, é de suma importância à presença constante de um engenheiro durante a execução da obra (algo inexistente no Residencial Antônio Telha) para que tais diretrizes sejam seguidas, não deixando toda a responsabilidade a mercê do mestre de obra, funcionário com menor conhecimento técnico do que o engenheiro civil, podendo não reparar ou mesmo não ter o entendimento de algumas diretrizes a serem seguidas na obra e que, principalmente, não será responsabilizado por qualquer problema decorrente da obra, pois toda a responsabilidade recai no responsável técnico.

## 5.0 – Bibliografia

- ✓ BORGES, Alberto de Campos e outros. **Prática das Pequenas Construções**. Volume 1. 8ª. Edição. Ed. Edgard Blücher. São Paulo – SP, 1996.
- ✓ CHAVES, Roberto. **Manual do construtor**. Ed. Ediouro
- ✓ BARROS, Profª Mercia. **Apostila de Fundações**, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia da Construção Civil, Tecnologia da Construção de Edifícios I PCC-2435, revisão em fevereiro de 2003.
- ✓ CARDÃO, Celso. **Técnica da Construção**, 1º volume, 1º edição, edição da arquitetura e engenharia; editora da universidade de Minas Gerais.
- ✓ MARINHO, Marcos Loureiro. **Construção de Edifícios**. DEC, CCT, UFPB.
- ✓ RIPPER, Ernesto. **Como evitar erros na construção**. São Paulo : Pini, 1984. 122 p.
  
- ✓ **Sites da WEB Consultados:**

[www.facens.com.br](http://www.facens.com.br);

## ANEXOS

## **Normas da ABNT Relacionadas ao Alojamento e Área de Vivência dos Operários**

### **18.4. Áreas de vivência.**

18.4.1. Os canteiros de obras devem dispor de:

a) instalações sanitárias; (118.015-0 / I4)

b) vestiário; (118.016-9 / I4)

c) alojamento; (118.017-7 / I4)

d) local de refeições; (118.018-5 / I4)

e) cozinha, quando houver preparo de refeições; (118.019-3 / I4)

f) lavanderia; (118.020-7 / I2)

g) área de lazer; (118.021-5 / I1)

h) ambulatório, quando se tratar de frentes de trabalho com 50 (cinquenta) ou mais trabalhadores. (118.022-3 / I4)

18.4.1.1. O cumprimento do disposto nas alíneas "c", "f" e "g" é obrigatório nos casos onde houver trabalhadores alojados.

18.4.1.2. As áreas de vivência devem ser mantidas em perfeito estado de conservação, higiene e limpeza. (118.023-1 / I2)

18.4.1.3. Quando da utilização de instalações móveis de áreas de vivência, deve ser previsto projeto alternativo que garanta os requisitos mínimos de conforto e higiene estabelecidos neste item.

18.4.2. Instalações sanitárias.

18.4.2.1. Entende-se como instalação sanitária o local destinado ao asseio corporal e/ou ao atendimento das necessidades fisiológicas de excreção.

18.4.2.2. É proibida a utilização das instalações sanitárias para outros fins que não aqueles previstos no subitem 18.4.2.1. (118.024-0/11)

18.4.2.3. As instalações sanitárias devem:

- a) ser mantidas em perfeito estado de conservação e higiene; (118.025-8/2)
- b) ter portas de acesso que impeçam o devassamento e ser construídas de modo a manter o resguardo conveniente; (118.026-6/11)
- c) ter paredes de material resistente e lavável, podendo ser de madeira; (118.027-4/11)
- d) ter pisos impermeáveis, laváveis e de acabamento antiderrapante; (118.028-2/11)
- e) não se ligar diretamente com os locais destinados às refeições; (118.029-0/11)
- f) ser independente para homens e mulheres, quando necessário; (118.030-4/11)
- g) ter ventilação e iluminação adequadas; (118.031-2/11)
- h) ter instalações elétricas adequadamente protegidas; (118.032-0/14)
- i) ter pé-direito mínimo de 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros), ou respeitando-se o que determina o Código de Obras do Município da obra; (118.033-9/11)

j) estar situadas em locais de fácil e seguro acesso, não sendo permitido um deslocamento superior a 150 (cento e cinquenta) metros do posto de trabalho aos gabinetes sanitários, mictórios e lavatórios. (118.034-7/11)

18.4.2.4. A instalação sanitária deve ser constituída de lavatório, vaso sanitário e mictório, na proporção de 1 (um) conjunto para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração, bem como de chuveiro, na proporção de 1 (uma) unidade para cada grupo de 10 (dez) trabalhadores ou fração. (118.035-5/12)

#### 18.4.2.5. Lavatórios.

##### 18.4.2.5.1. Os lavatórios devem:

- a) ser individuais ou coletivos, tipo calha; (118.036-3/11)
- b) possuir torneira de metal ou de plástico; (118.037-1/11)
- c) ficar a uma altura de 0,90m (noventa centímetros); (118.038-0/11)
- d) ser ligados diretamente à rede de esgoto, quando houver; (118.039-8/11)
- e) ter revestimento interno de material liso, impermeável e lavável; (118.040-1/

11)

f) ter espaçamento mínimo entre as torneiras de 0,60m (sessenta centímetros), quando coletivos; (118.041-0/11)

g) dispor de recipiente para coleta de papéis usados. (118.042-8/11)

#### 18.4.2.6. Vasos sanitários.

18.4.2.6.1. O local destinado ao vaso sanitário (gabinete sanitário) deve:

- a) ter área mínima de 1,00m<sup>2</sup> (um metro quadrado); (118.043-6/11)

b) ser provido de porta com trinco interno e borda inferior de, no máximo, 0,15m (quinze centímetros) de altura; (118.044-4 / I1)

c) ter divisórias com altura mínima de 1,80m (um metro e oitenta centímetros); (118.045-2 / I1)

d) ter recipiente com tampa, para depósito de papéis usados, sendo obrigatório o fornecimento de papel higiênico. (118.046-0 / I1)

18.4.2.6.2. Os vasos sanitários devem:

a) ser do tipo bacia turca ou sifonado; (118.047-9 / I1)

b) ter caixa de descarga ou válvula automática; (118.048-7 / I1)

c) ser ligado à rede geral de esgotos ou à fossa séptica, com interposição de sifões hidráulicos. (118.049-5 / I1)

18.4.2.7. Mictórios.

18.4.2.7.1. Os mictórios devem:

a) ser individuais ou coletivos, tipo calha; (118.050-9 / I1)

b) ter revestimento interno de material liso, impermeável e lavável; (118.051-7 /

I1)

c) ser providos de descarga provocada ou automática; (118.052-5 / I1)

d) ficar a uma altura máxima de 0,50m (cinquenta centímetros) do piso;  
(118.053-3 / I1)

e) ser ligado diretamente à rede de esgoto ou à fossa séptica, com interposição de sifões hidráulicos. (118.054-1 / I1)

18.4.2.7.2. No mictório tipo calha, cada segmento de 0,60m (sessenta centímetros) deve corresponder a um mictório tipo cuba. (118.055-0/11)

#### 18.4.2.8. Chuveiros.

18.4.2.8.1. A área mínima necessária para utilização de cada chuveiro é de 0,80m<sup>2</sup> (oitenta centímetros quadrados), com altura de 2,10m (dois metros e dez centímetros) do piso. (118.056-8/11)

18.4.2.8.2. Os pisos dos locais onde forem instalados os chuveiros devem ter caimento que assegure o escoamento da água para a rede de esgoto, quando houver, e ser de material antiderrapante ou provido de estrados de madeira. (118.057-6/11)

18.4.2.8.3. Os chuveiros devem ser de metal ou plástico, individuais ou coletivos, dispondo de água quente. (118.058-4/11)

18.4.2.8.4. Deve haver um suporte para sabonete e cabide para toalha, correspondente a cada chuveiro. (118.059-2/11)

18.4.2.8.5. Os chuveiros elétricos devem ser aterrados adequadamente. (118.060-6/13)

#### 18.4.2.9. Vestiário.

18.4.2.9.1. Todo canteiro de obra deve possuir vestiário para troca de roupa dos trabalhadores que não residem no local. (118.062-2/14)

18.4.2.9.2. A localização do vestiário deve ser próxima aos alojamentos e/ou à entrada da obra, sem ligação direta com o local destinado às refeições. (118.063-0/11)

18.4.2.9.3. Os vestiários devem:

a) ter paredes de alvenaria, madeira ou material equivalente; (118.064-9/11)

b) ter pisos de concreto, cimentado, madeira ou material equivalente; (118.065-7/11)

c) ter cobertura que proteja contra as intempéries; (118.066-5/11)

d) ter área de ventilação correspondente a 1/10 (um décimo) de área do piso; (118.067-3/11)

e) ter iluminação natural e/ou artificial; (118.068-1/11)

f) ter armários individuais dotados de fechadura ou dispositivo com cadeado; (118.069-0/11)

g) ter pé-direito mínimo de 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros), ou respeitando-se o que determina o Código de Obras do Município da obra; (118.070-3/11)

h) ser mantidos em perfeito estado de conservação, higiene e limpeza; (118.071-1/11)

i) ter bancos em número suficiente para atender aos usuários, com largura mínima de 0,30m (trinta centímetros). (118.072-0/11)

#### 18.4.2.10. Alojamento.

##### 18.4.2.10.1. Os alojamentos dos canteiros de obra devem:

a. ter paredes de alvenaria, madeira ou material equivalente; (118.073-8/11)

b. ter piso de concreto, cimentado, madeira ou material equivalente; (118.074-6/11)

c. ter cobertura que proteja das intempéries; (118.075-4/11)

d. ter área de ventilação de no mínimo 1/10 (um décimo) da área do piso;  
(118.076-2 / 11)

e. ter iluminação natural e/ou artificial; (118.077-0/11)

f. ter área mínima de 3,00 (três metros) quadrados por módulo cama/armário, incluindo a área de circulação; (118.078-9 / 12)

g. ter pé-direito de 2,50 (dois metros e cinquenta centímetros) para cama simples e de 3,00m (três metros) para camas duplas; (118.079-7 / 12)

h. não estar situados em subsolos ou porões das edificações; (118.080-0 / 13)

i. ter instalações elétricas adequadamente protegidas. (118.081-9 / 13)

18.4.2.10.2. É proibido o uso de 3 (três) ou mais camas na mesma vertical.  
(118.082-7 / 13)

18.4.2.10.3. A altura livre permitida entre uma cama e outra e entre a última e o teto é de, no mínimo, 1,20m (um metro e vinte centímetros). (118.083-5 / 12)

18.4.2.10.4. A cama superior do beliche deve ter proteção lateral e escada.  
(118.084-3 / 11)

18.4.2.10.5. As dimensões mínimas das camas devem ser de 0,80m (oitenta centímetros) por 1,90m (um metro e noventa centímetros) e distância entre o ripamento do estrado de 0,05m (cinco centímetros), dispondo ainda de colchão com densidade 26 (vinte e seis) e espessura mínima de 0,10m (dez centímetros). (118.085-1 / 11)

18.4.2.10.6. As camas devem dispor de lençol, fronha e travesseiro em condições adequadas de higiene, bem como cobertor, quando as condições climáticas assim o exigirem. (118.086-0/11)

18.4.2.10.7. Os alojamentos devem ter armários duplos individuais com as seguintes dimensões mínimas:

a. 1,20m (um metro e vinte centímetros) de altura por 0,30m (trinta centímetros) de largura e 0,40m (quarenta centímetros) de profundidade, com separação ou prateleira, de modo que um compartimento, com a altura de 0,80m (oitenta centímetros), se destine a abrigar a roupa de uso comum e o outro compartimento, com a altura de 0,40m (quarenta centímetros), a guardar a roupa de trabalho; ou (118.087-8/11)

b. 0,80m (oitenta centímetros) de altura por 0,50m (cinquenta centímetros) de largura e 0,40m (quarenta centímetros) de profundidade com divisão no sentido vertical, de forma que os compartimentos, com largura de 0,25m (vinte e cinco centímetros), estabeleçam rigorosamente o isolamento das roupas de uso comum e de trabalho. (118.088-6/11)

18.4.2.10.8. É proibido cozinhar e aquecer qualquer tipo de refeição dentro do alojamento. (118.089-4/12)

18.4.2.10.9. O alojamento deve ser mantido em permanente estado de conservação, higiene e limpeza. (118.090-8/12)

18.4.2.10.10. É obrigatório no alojamento o fornecimento de água potável, filtrada e fresca, para os trabalhadores por meio de bebedouros de jato inclinado ou

equipamento similar que garanta as mesmas condições, na proporção de 1 (um) para cada grupo de 25 (vinte e cinco) trabalhadores ou fração. (118.091-6 / 12)

18.4.2.10.11. É vedada a permanência de pessoas com moléstia infecto-contagiosa nos alojamentos. (118.092-4 / 14)

18.4.2.11. Local para refeições.

18.4.2.11.1. Nos canteiros de obra é obrigatória a existência de local adequado para refeições. (118.093-2 / 14)

18.4.2.11.2. O local para refeições deve:

a) ter paredes que permitam o isolamento durante as refeições; (118.094-0 / 11)

b) ter piso de concreto, cimentado ou de outro material lavável; (118.095-9 / 11)

c) ter cobertura que proteja das intempéries; (118.096-7 / 11)

d) ter capacidade para garantir o atendimento de todos os trabalhadores no horário das refeições; (118.097-5 / 11)

e) ter ventilação e iluminação natural e/ou artificial; (118.098-3 / 11)

f) ter lavatório instalado em suas proximidades ou no seu interior; (118.099-1 /

11)

g) ter mesas com tampos lisos e laváveis; (118.100-9 / 11)

h) ter assentos em número suficiente para atender aos usuários; (118.101-7 /

11)

i) ter depósito, com tampa, para detritos; (118.102-5 / 11)

j) não estar situado em subsolos ou porões das edificações; (118.103-3 / 12)

k) não ter comunicação direta com as instalações sanitárias; (118.104-1 / 11)

l) ter pé-direito mínimo de 2,80m (dois metros e oitenta centímetros), ou respeitando-se o que determina o Código de Obras do Município da obra. (118.105-0 / 11)

18.4.2.11.3. Independentemente do número de trabalhadores e da existência ou não de cozinha, em todo canteiro de obra deve haver local exclusivo para o aquecimento de refeições, dotado de equipamento adequado e seguro para o aquecimento. (118.106-8 / 11)

18.4.2.11.3.1. É proibido preparar, aquecer e tomar refeições fora dos locais estabelecidos neste subitem. (118.107-6 / 11)

18.4.2.11.4. É obrigatório o fornecimento de água potável, filtrada e fresca, para os trabalhadores, por meio de bebedouro de jato inclinado ou outro dispositivo equivalente, sendo proibido o uso de copos coletivos. (118.108-4 / 11)

18.4.2.12. Cozinha.

18.4.2.12.1. Quando houver cozinha no canteiro de obra, ela deve:

a) ter ventilação natural e/ou artificial que permita boa exaustão; (118.109-2 / 11)

b) ter pé-direito mínimo de 2,80m (dois metros e oitenta centímetros), ou respeitando-se o Código de Obras do Município da obra; (118.110-6 / 11)

c) ter paredes de alvenaria, concreto, madeira ou material equivalente; (118.111-4 / 11)

d) ter piso de concreto, cimentado ou de outro material de fácil limpeza;  
(118.112-2 / I1)

e) ter cobertura de material resistente ao fogo; (118.113-0 / I1)

f) ter iluminação natural e/ou artificial; (118.114-9 / I1)

g) ter pia para lavar os alimentos e utensílios; (118.115-7 / I1)

h) possuir instalações sanitárias que não se comuniquem com a cozinha, de uso exclusivo dos encarregados de manipular gêneros alimentícios, refeições e utensílios, não devendo ser ligadas à caixa de gordura; (118.116-5 / I1)

i) dispor de recipiente, com tampa, para coleta de lixo; (118.117-3 / I1)

j) possuir equipamento de refrigeração para preservação dos alimentos;  
(118.118-1 / I1)

k) ficar adjacente ao local para refeições; (118.119-0 / I1)

l) ter instalações elétricas adequadamente protegidas; (118.120-3 / I3)

m) quando utilizado GLP, os botijões devem ser instalados fora do ambiente de utilização, em área permanentemente ventilada e coberta. (118.121-1 / I3)

18.4.2.12.2. É obrigatório o uso de aventais e gorros para os que trabalham na cozinha. (118.122-0 / I1)

18.4.2.13. Lavanderia.

18.4.2.13.1. As áreas de vivência devem possuir local próprio, coberto, ventilado e iluminado para que o trabalhador alojado possa lavar, secar e passar suas roupas de uso pessoal. (118.123-8 / I2)

18.4.2.13.2. Este local deve ser dotado de tanques individuais ou coletivos em número adequado. (118.124-6/11)

18.4.2.13.3. A empresa poderá contratar serviços de terceiros para atender ao disposto no item 18.4.2.13.1, sem ônus para o trabalhador.

18.4.2.14. Área de lazer.

18.4.2.14.1. Nas áreas de vivência devem ser previstos locais para recreação dos trabalhadores alojados, podendo ser utilizado o local de refeições para este fim. (118.125-4/11)

### **Normas da ABNT Relacionadas à Armazenagem e Estocagem de Materiais**

#### **Alojamento**

18.24.1. Os materiais devem ser armazenados e estocados de modo a não prejudicar o trânsito de pessoas e de trabalhadores, a circulação de materiais, o acesso aos equipamentos de combate a incêndio, não obstruir portas ou saídas de emergência e não provocar empuxos ou sobrecargas nas paredes, lajes ou estruturas de sustentação, além do previsto em seu dimensionamento. (118.506-3/12)36

18.24.2. As pilhas de materiais, a granel ou embalados, devem ter forma e altura que garantam a sua estabilidade e facilitem o seu manuseio. (118.507-1/12)

18.24.2.1. Em pisos elevados, os materiais não podem ser empilhados a uma distância de suas bordas menor que a equivalente à altura da pilha. Exceção feita quando da existência de elementos protetores dimensionados para tal fim. (118.508-0/12)

---

18.24.3. Tubos, vergalhões, perfis, barras, pranchas e outros materiais de grande comprimento ou dimensão devem ser arrumados em camadas, com espaçadores e peças de retenção, separados de acordo com o tipo de material e a bitola das peças. (118.509-8 / I2)

18.24.4. O armazenamento deve ser feito de modo a permitir que os materiais sejam retirados obedecendo à seqüência de utilização planejada, de forma a não prejudicar a estabilidade das pilhas. (118.510-1 / I2)

18.24.5. Os materiais não podem ser empilhados diretamente sobre piso instável, úmido ou desnivelado. (118.511-0 / I1)

18.24.6. A cal virgem deve ser armazenada em local seco e arejado. (118.512-8 / I2)

18.24.7. Os materiais tóxicos, corrosivos, inflamáveis ou explosivos devem ser armazenados em locais isolados, apropriados, sinalizados e de acesso permitido somente a pessoas devidamente autorizadas. Estas devem ter conhecimento prévio do procedimento a ser adotado em caso de eventual acidente. (118.513-6 / I4)

18.24.8. As madeiras retiradas de andaimes, tapumes, fôrmas e escoramentos devem ser empilhadas, depois de retirados ou rebatidos os pregos, arames e fitas de amarração. (118.514-4 / I3)

18.24.9. Os recipientes de gases para solda devem ser transportados e armazenados adequadamente, obedecendo-se às prescrições quanto ao transporte e armazenamento de produtos inflamáveis. (118.515-2 / I3)

## **Normas da ABNT Relacionadas à Ordem e Limpeza**

### **18.29. Ordem e limpeza**

18.29.1. O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadarias. (118.558-6 / I3)

18.29.2. O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regulamente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção, devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos(118.559-4 / I3).

18.29.3. Quando houver diferença de nível, a remoção de entulhos ou sobras de materiais deve ser realizada por meio de equipamentos mecânicos ou calhas fechadas. (118.560-8 / I3)

18.29.4. É proibida a queima de lixo ou qualquer outro material no interior do canteiro de obras. (118.561-6 / I1)

18.29.5. É proibido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados do canteiro de obras. (118.562-4 / I3)

## **Normas da ABNT Relacionadas aos Equipamentos de Proteção Individual –**

### **EPI**

### **18.23. Equipamento de Proteção Individual - EPI**

18.23.1. A empresa é obrigada a fornecer aos trabalhadores, gratuitamente, EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, consoante as disposições contidas na NR 6 – Equipamento de Proteção Individual - EPI. (118.502-0 / I2)

18.23.2. O cinto de segurança tipo abdominal somente deve ser utilizado em serviços de eletricidade e em situações em que funcione como limitador de movimentação. (118.503-9 / I4)

18.23.3. O cinto de segurança tipo pára-quedista deve ser utilizado em atividades a mais de 2,00m (dois metros) de altura do piso, nas quais haja risco de queda do trabalhador. (118.504-7 / I4)

18.23.3.1 O cinto de segurança deve ser dotado de dispositivo trava-quadras e estar ligado a cabo de segurança independente da estrutura do andaime. (118.669-8 / I4)

18.23.4. Os cintos de segurança tipo abdominal e tipo pára-quedista devem possuir argolas e mosquetões de aço forjado, ilhoses de material não-ferroso e fivela de aço forjado ou material de resistência e durabilidade equivalentes. (118.505-5 / I3)

## **Normas da ABNT Relacionadas a Movimentação e Transporte de Materiais e Pessoas**

### **18.14. Movimentação e transporte de materiais e pessoas**

18.14.1 Os equipamentos de transporte vertical de materiais e de pessoas devem ser dimensionados por profissional legalmente habilitado. (118.256-0 / I4)

18.14.1.1 A montagem e desmontagem devem ser realizadas por trabalhador qualificado. (118.257-9 / I4)

18.14.1.2 A manutenção deve ser executada por trabalhador qualificado, sob supervisão de profissional legalmente habilitado. (118.258-7 / I4)

18.14.2 Todos os equipamentos de movimentação e transporte de materiais e pessoas só devem ser operados por trabalhador qualificado, o qual terá sua função anotada em Carteira de Trabalho. (118.259-5 / I4)

18.14.3 No transporte vertical e horizontal de concreto, argamassas ou outros materiais, é proibida a circulação ou permanência de pessoas sob a área de movimentação da carga, sendo a mesma isolada e sinalizada. (118.260-9 / I3)

18.14.4 Quando o local de lançamento de concreto não for visível pelo operador do equipamento de transporte ou bomba de concreto, deve ser utilizado um sistema de sinalização, sonoro ou visual, e, quando isso não for possível deve haver comunicação por telefone ou rádio para determinar o início e o fim do transporte. (118.261-7 / I4)

18.14.5 No transporte e descarga dos perfis, vigas e elementos estruturais, devem ser adotadas medidas preventivas quanto à sinalização e isolamento da área. (118.262-5 / I2)

18.14.6 Os acessos da obra devem estar desimpedidos, possibilitando a movimentação dos equipamentos de guindar e transportar. (118.263-3 / I2)

18.14.7 Antes do início dos serviços, os equipamentos de guindar e transportar devem ser vistoriados por trabalhador qualificado, com relação a capacidade de carga, altura de elevação e estado geral do equipamento. (118.264-1 / I4)

18.14.8 Estruturas ou perfis de grande superfície somente devem ser içados com total precaução contra rajadas de vento. (118.265-0 / I4)

18.14.9 Todas as manobras de movimentação devem ser executadas por trabalhador qualificado e por meio de código de sinais convencionados. (118.266-8 / I4)

18.14.10 Devem ser tomadas precauções especiais quando da movimentação de máquinas e equipamentos próximo a redes elétricas. (118.267-6 / I4)

18.14.11 O levantamento manual ou semimecanizado de cargas deve ser executado de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com a sua capacidade de força, conforme a NR-17 - Ergonomia. (118.268-4 / I2)

18.14.12 Os guinchos de coluna ou similar (tipo "Velox") devem ser providos de dispositivo próprios para sua fixação. (118.269-2 / I4)

18.14.13 O tambor do guincho de coluna deve estar nivelado para garantir o enrolamento adequado do cabo. (118.270-6 / I3)

18.14.14 A distância entre a roldana livre e o tambor do guincho do elevador deve estar compreendida entre 2,50m (dois metros e cinqüenta centímetros) e 3,00m (três metros), de eixo a eixo. (118.271-4 / I3)

18.14.15 O cabo de aço situado entre o tambor de rolamento e a roldana livre deve ser isolado por barreira segura, de forma que se evitem a circulação e o contato acidental de trabalhadores com o mesmo. (118.272-2 / I3)

18.14.16 O guincho do elevador deve ser dotado de chave de partida e bloqueio que impeça o seu acionamento por pessoa não autorizada. (118.273-0 / I3)

18.14.17 Em qualquer posição da cabina do elevador, o cabo de tração deve dispor, no mínimo, de 6 (seis) voltas enroladas no tambor. (118.634-5 / I4)

18.14.18 Os elevadores de caçamba devem ser utilizados apenas para o transporte de material a granel. (118.275-7 / I4)

18.14.19 É proibido o transporte de pessoas por equipamento de guindar. (118.276-5 / I4)

18.14.20 Os equipamentos de transportes de materiais devem possuir dispositivos que impeçam a descarga acidental do material transportado. (118.277-3 / I4)

#### 18.14.21 Torres de Elevadores

18.14.21.1 As torres de elevadores devem ser dimensionadas em função das cargas a que estarão sujeitas. (118.278-1 / I4)

18.14.21.1.1 Na utilização de torres de madeira devem ser atendidas as seguintes exigências adicionais:

a) permanência, na obra, do projeto e da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de projeto e execução da torre; (118.279-0 / I2)

b) a madeira deve ser de boa qualidade e tratada. (118.280-3 / I4)

18.14.21.2 As torres devem ser montadas e desmontadas por trabalhadores qualificados. (118.281-1 / I4)

18.14.21.3 As torres devem estar afastadas das redes elétricas ou estas isoladas conforme normas específicas da concessionária local. (118.282-0 / I4)

18.14.21.4 As torres devem ser montadas o mais próximo possível da edificação. (118.283-8 / I3)

18.14.21.5 A base onde se instala a torre e o guincho deve ser única de concreto, nivelada e rígida. (118.284-6 / I4)19

18.14.21.6 Os elementos estruturais (laterais e contraventos) componentes da torre devem estar em perfeito estado, sem deformações que possam comprometer sua estabilidade. (118.285-4 / I4)

18.14 21.7 As torres para elevadores de caçamba devem ser dotadas de dispositivos que mantenham a caçamba em equilíbrio. (118.286-2 / I2)

18.14.21.8 Os parafusos de pressão dos painéis devem ser apertados e os contraventos contrapinados.

(118.287-0 / I3)

18.14.21.9 O estaiamento ou fixação das torres à estrutura da edificação, deve ser a cada laje ou pavimento. (118.635-3 / I4)

18.14.21.10 A distância entre a viga superior da cabina e o topo da torre, após a última parada, deve ser de 4,00m (quatro metros). (118.636-1 / I4)

18.14.21.11 As torres devem ter os montantes posteriores estaiados a cada 6,00m (seis metros) por meio de cabo de aço; quando a estrutura for tubular ou rígida, a fixação por meio de cabo de aço é dispensável. (118.637-0 / I4)

18.14.21.12 O trecho da torre acima da última laje deve ser mantido estaiado pelos montantes posteriores, para evitar o tombamento da torre no sentido contrário à edificação. (118.291-9 / I4)

18.14.21.13 As torres montadas externamente às construções devem ser estaiadas através dos montantes posteriores. (118.297-7 / I4)

18.14.21.14 A torre e o guincho do elevador devem ser aterrados eletricamente. (118.293-5 / I4)

18.14.21.15 Em todos os acessos de entrada à torre do elevador deve ser instalada uma barreira que tenha, no mínimo 1,80m (um metro e oitenta centímetros) de altura, impedindo que pessoas exponham alguma parte de seu corpo no interior da mesma. (118.639-6 / I4)

18.14.21.16 A torre do elevador deve ser dotada de proteção e sinalização, de forma a proibir a circulação de trabalhadores através da mesma. (118.295-1 / I4)

18.14.21.17 As torres de elevadores de materiais devem ter suas faces revestidas com tela de arame galvanizado ou material de resistência e durabilidade equivalentes. (118.656-6 / I4)

18.14.21.17.1 Nos elevadores de materiais, onde a cabina for fechada por painéis fixos de, no mínimo 2 (dois) metros de altura, e dotada de um único acesso, o entelamento da torre é dispensável. (118.657-4 / I4)

18.14.21.18 As torres do elevador de material e do elevador de passageiros devem ser equipadas com dispositivo de segurança que impeça a abertura da barreira (câncela), quando o elevador não estiver no nível do pavimento. (118.297-8 / I4)

18.14.21.19 As rampas de acesso à torre de elevador devem:

a) ser providas de sistema de guarda-corpo e rodapé, conforme subitem 18.13.5; (118.298-6 / I4)

b) ter pisos de material resistente, sem apresentar aberturas; (118.299-4 / I4)

c) ser fixadas à estrutura do prédio e da torre; (118.300-1 / I4)

d) não ter inclinação descendente no sentido da torre. (118.301-0 / I4)

18.14.21.20 Deve haver altura livre de no mínimo 2,00m (dois metros) sobre a rampa. (118.302-8 / I2)

18.14.22 Elevadores de Transporte de Materiais

18.14.22.1 É proibido o transporte de pessoas nos elevadores de materiais. (118.303-6 / I4) 20

18.14.22.2 Deve ser fixada uma placa no interior do elevador de material, contendo a indicação de carga máxima e a proibição de transporte de pessoas. (118.304-4 / I1)

---

18.14.22.3 O posto de trabalho do guincheiro deve ser isolado, dispor de proteção segura contra queda de materiais, e os assentos utilizados devem atender ao disposto na NR-17- Ergonomia. (118.305-2 / I4)

18.14.22.4 Os elevadores de materiais devem dispor de:

a) sistema de frenagem automática; (118.640-0 / I4) )

b) Sistema de segurança eletromecânica no limite superior, instalado a 2,00m (dois metros) abaixo da viga superior da torre; (118.307-9 / I4)

c) sistema de trava de segurança para mantê-lo parado em altura, além do freio do motor; (118.641-8 / I4)

d) Interruptor de corrente para que só se movimente com portas ou painéis fechados. (118.630-2 / I4)

18.14.22.5 Quando houver irregularidades no elevador de materiais quanto ao funcionamento e manutenção do mesmo, estas serão anotadas pelo operador em livro próprio e comunicadas, por escrito, ao responsável da obra. (118.309-5 / I1)

18.14.22.6 O elevador deve contar com dispositivo de tração na subida e descida, de modo a impedir a descida da cabina em queda livre (banguela). (118.642-6 / I4) )

18.14.22.7 Os elevadores de materiais devem ser dotados de botão, em cada pavimento, para acionar lâmpada ou campainha junto ao guincheiro, a fim de garantir comunicação única. (118.311-7 / I2)

18.14.22.8 Os elevadores de materiais devem ser providos, nas laterais, de painéis fixos de contenção com altura em torno de 1,00m (um metro) e, nas demais faces, de portas ou painéis removíveis. (118.312-5 / I2)

18.14.22.9 Os elevadores de materiais devem ser dotados de cobertura fixa, basculável ou removível. (118.313-3 / I2)

### 18.14.23 Elevadores de Passageiros

18.14.23.1 Nos edifícios em construção com 12 (doze) ou mais pavimentos, ou altura equivalente é obrigatória à instalação de, pelo menos, um elevador de passageiros, devendo o seu percurso alcançar toda a extensão vertical da obra. (118.314-1 / I3)

18.14.23.1.1 O elevador de passageiros deve ser instalado, ainda, a partir da execução da 7ª laje dos edifícios em construção com 08 (oito) ou mais pavimentos, ou altura equivalente, cujo canteiro possua, pelo menos, 30 (trinta) trabalhadores. (118.315-0 / I3)

18.14.23.2 Fica proibido o transporte simultâneo de carga e passageiros no elevador de passageiros. (118.643- 4 / I4)

18.14.23.2.1 Quando ocorrer o transporte de carga, o comando do elevador deve ser externo. (118.644-2 / I4)

18.14.23.2.2 Em caso de utilização de elevador de passageiros para transporte de cargas ou materiais, não simultâneo, deverá haver sinalização por meio de cartazes em seu interior, onde conste de forma visível, os seguintes dizeres, ou outros que traduzam a mesma mensagem: "É PERMITIDO O USO DESTE ELEVADOR PARA TRANSPORTE DE MATERIAL, DESDE QUE NÃO REALIZADO SIMULTÂNEO COM O TRANSPORTE DE PESSOAS." (118.645-0 / I2)

18.14.23.2.3 Quando o elevador de passageiros for utilizado para o transporte de cargas e materiais, não simultaneamente, e for o único da obra, será instalado a partir do pavimento térreo. (118.646-9 / I4)

18.14.23.2.4 O transporte de passageiros terá prioridade sobre o de carga ou de materiais. (118.647-7 / I2) 21

18.14.23.3 O elevador de passageiros deve dispor de:

- a) interruptor nos fins de curso superior e inferior, conjugado com freio automático eletromecânico; (118.648-5 / I4)
- b) sistema de frenagem automática, a ser acionado em caso de ruptura do cabo de tração ou, em outras situações que possam a queda livre da cabina; (118.649-3 / I4)
- c) sistema de segurança eletromecânico situado a 2,00m (dois metros) abaixo da viga superior da torre, ou outro sistema que impeça o choque da cabina com esta viga; (118.650-7 / I4)
- d) interruptor de corrente, para que se movimente apenas com as portas fechadas; (118.320-6 / I4)
- e) cabina metálica com porta; (118.651-5 / I4)
- f) freio manual situado na cabina, interligado ao interruptor de corrente que quando acionado desligue o motor. (118.652-3 / I4)

18.14.23.4 O elevador de passageiros deve ter um livro de inspeção, no qual o operador anotar, diariamente, as condições de funcionamento e de manutenção do mesmo. Este livro deve ser visto e assinado, semanalmente, pelo responsável pela obra. (118.322-2 / I2)

18.14.23.5 A cabina do elevador automático de passageiros deve ter iluminação e ventilação natural ou artificial durante o uso e indicação do número máximo de passageiros e peso máximo equivalente (kg). (118.653-1 / I4)

## **Normas da ABNT Relacionadas a Estruturas de Concreto**

### **18.9. Estruturas de concreto**

18.9.1. As fôrmas devem ser projetadas e construídas de modo que resistam às cargas máximas de serviço. (118.178-5 / I2)

18.9.2. O uso de fôrmas deslizantes deve ser supervisionado por profissional legalmente habilitado. (118.179-3 / I2)

18.9.3. Os suportes e escoras de fôrmas devem ser inspecionados antes e durante a concretagem por trabalhador qualificado. (118.180-7 / I2)

18.9.4. Durante a desfôrma devem ser viabilizados meios que impeçam a queda livre de seções de fôrmas e escoramentos, sendo obrigatórios a amarração das peças e o isolamento e sinalização ao nível do terreno. (118.181-5 / I4)

18.9.5. As armações de pilares devem ser estaiadas ou escoradas antes do cimbramento. (118.182-3 / I4)

18.9.6. Durante as operações de protensão de cabos de aço, é proibida a permanência de trabalhadores atrás dos macacos ou sobre estes, ou outros dispositivos de protensão, devendo a área ser isolada e sinalizada. (118.183-1 / I4)

18.9.7. Os dispositivos e equipamentos usados em protensão devem ser inspecionados por profissional legalmente habilitado antes de serem iniciados os trabalhos e durante os mesmos. (118.184-0 / I2)

18.9.8. As conexões dos dutos transportadores de concreto devem possuir dispositivos de segurança para impedir a separação das partes, quando o sistema estiver sob pressão. (118.185-8 / I2)

18.9.9. As peças e máquinas do sistema transportador de concreto devem ser inspecionadas por trabalhador qualificado, antes do início dos trabalhos. (118.186-6 / I2)

18.9.10. No local onde se executa a concretagem, somente deve permanecer a equipe indispensável para a execução dessa tarefa. (118.187-4 / I2)

18.9.11. Os vibradores de imersão e de placas devem ter dupla isolação e os cabos de ligação ser protegidos contra choques mecânicos e cortes pela ferragem, devendo ser inspecionados antes e durante a utilização. (118.188-2 / I3)

18.9.12. As caçambas transportadoras de concreto devem ter dispositivos de segurança que impeçam o seu descarregamento acidental. (118.189-0 / I3)