



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL**  
**ORIENTADORA: MARIA CONSTÂNCIA CRISPIM**  
**ALUNO: EMANUEL FAGNER DOS SANTOS**  
**MATRICULA: 20121092**

# **ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

## **SEGURANÇA E QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL**



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

## ÍNDICE

Agradecimentos.....	02
Apresentação.....	03
Introdução.....	05
Revisão normativa.....	06
Instalações Sanitárias.....	07
Vestiários.....	09
Alojamento.....	10
Refeitório.....	10
Cozinha.....	12
Área de lazer.....	12
Ambulatório e sala da segurança do trabalho.....	12
Carpintaria.....	13
Armações de aço.....	14
Estrutura de concreto.....	16
Operação de soldagem a quente.....	18
Escadas.....	18
Medidas de proteção contra quedas de altura.....	19
Elevador.....	21
Instalações elétricas.....	22
Equipamentos de proteção individual.....	22
Armazenamento e estocagem de materiais.....	24
Proteção de incêndio.....	25
Atividades desenvolvidas na obra	
Áreas de vivência	
Instalações sanitárias.....	26
Vestiários.....	27
Alojamento.....	27
Refeitório.....	27
Cozinha.....	28
Atividades desenvolvidas no estágio	
Carpintaria.....	28
Armaduras de aço.....	29
Estruturas de concreto.....	29
Operação de soldagem.....	33
Escadas.....	33
Medidas de proteção contra quedas de altura.....	33
Equipamentos de proteção individual.....	34
Elevador.....	34
armazenamento e estocagem de materiais.....	34
Conclusão.....	36
Referencias.....	37

## ÍNDICE DE FIGURAS.

Layout das Instalações Sanitárias.....	08
Layout do alojamento.....	10
Layout da Cozinha e Refeitório.....	11
Layout do Ambulatório e Sala de segurança.....	13
Instalações de uma Serra Circular.....	14
Descarregamento e armazenamento de vergalhões.....	15
Montagem da Armadura na mesa e in loco.....	16
Carro de mão e Betoneira.....	17
Tipos de Bandeja.....	20
Dimensões das Bandejas.....	20
Altura livre da torre na ultima laje.....	21
Revestimento de tela de arame da torre.....	21
Forma correta de Armazenamento de materiais.....	25
Pontas desprotegidas de vergalhões.....	29
Forma para laje.....	30
Escora para armadura.....	30
Armadura finalizada.....	31
Caminhão Betoneira.....	31
Concretagem mecanizada.....	32
Danos causados na Laje.....	32
Guarda-Corpo.....	33

# **Segurança e Qualidade na Construção Civil**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus por ter me dado sabedoria para conseguir chegar até ao término deste curso, aos meus Pais pela compreensão e paciência, que foi de grande importância, principalmente nos momentos mais difíceis, a professora Maria Constância Crispim e ao Engenheiro Responsável Gustavo Tibério de A. Cavalcanti por ter me dado a oportunidade de estagiar em seu empreendimento.

Agradeço também aos meus colegas, amigos que se tornaram a minha segunda família, e por fim a todos os meus professores e laboratoristas que contribuíram na minha vida acadêmica e para o enriquecimento da minha formação profissional.

## **APRESENTAÇÃO**

O presente relatório de estágio supervisionado sob a orientação da professora Maria Constância Crispim, desenvolveu-se em 25 horas semanais totalizando 300 horas.

O estágio foi realizado na construção do residencial Solar das Acácias, sob a responsabilidade do Engenheiro Civil Gustavo Tibério de A. Cavalcanti, onde este tipo de estágio visa à integração da teoria vivenciada durante o curso de Engenharia Civil com a prática na construção civil.

## **1.0 – INTRODUÇÃO**

No Brasil a construção civil sempre foi tratada como uma sub-economia, porém este conceito devia-se, em parte ao fato do setor ter adotado, ao longo dos anos, poucas ações preventivas no aspecto gerencial, mesmo sendo a construção civil responsável pela criação de um grande número de empregos diretos e indiretos.

Dentro deste conceito, os canteiros no Brasil, na maior parte das vezes, eram um reflexo do setor e traduziam, quase que sistematicamente o descaso com os trabalhadores. No entanto, algumas atitudes, levadas adiante por corajosos voluntários, pioneiros e idealistas, começaram a provocar mudanças de comportamentos de gestão de nossos canteiros.

O sucesso destas mudanças se dá em comum acordo entre governo e sindicatos de empregados e empregadores, culminando assim com a prática de segurança do trabalho nas obras por objetivo e não por obrigação.

O presente relatório tem como objetivo descrever as atividades desenvolvidas durante o período de Estágio Supervisionado, como também desenvolver no aluno de graduação o senso crítico para que este tenha condições de analisar as técnicas, utilizadas para execução de obras, materiais empregados e utilização racional de materiais e serviços de operários, de acordo com as especificações das normas.

## **2.0-REVISÃO NORMATIVA**

Por meio do código nacional de atividades econômicas (CNAE), que consta da NR 4, a empresa identifica sua atividade e o seu grau de risco específico. Essa classificação determina o dimensionamento dos serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho (SESMT), conforme a NR 4, e a comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA).

A comunicação prévia feita pela empresa construtora, de acordo com a NR 18, cumpre o objetivo de registrar a obra na Delegacia Regional do Trabalho (DRT).

A NR 18 determina a elaboração do programa de condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção (PCMAT) em todos os estabelecimentos com vinte ou mais trabalhadores; prevê, no entanto, uma implantação progressiva pelas empresas do setor.

A exigência da PCMAT tem como objetivo principal assegurar que as empresas da construção desenvolvam um programa preventivo de acidentes e doenças do trabalho, prevendo como ponto de partida a implantação de um sistema de gestão da segurança do trabalho, que vise à diminuição ou mesmo a eliminação dos acidentes nas varias etapas do processo de produção. Na maioria das vezes, as causas de acidentes estão relacionadas à falta de planejamento; falha de projeto; materiais, ferramentas e equipamentos inadequados; execução de obras sem procedimentos operacionais claros ou treinamento adequado dos trabalhadores.

Antes de elaborar a PCMAT a empresa terá que fazer um diagnóstico das condições de segurança da obra. Só depois de se obter a maior quantidade possível de informações é que será viável desenvolver um programa consistente e com chances de obter sucesso.

Cada etapa da obra precisa ser planejada e descrita, identificando os modos mais seguros de realização do trabalho. Tal diagnóstico permitirá reconhecer caminhos que possibilitem a melhoria da qualidade e o aumento da produtividade.

O PCMAT precisa ser elaborado e executado por um profissional de segurança, ou seja, aquele que comprove perante o empregador e a inspeção do trabalho uma das condições abaixo:

- Capacitação, obtida em curso específico do sistema oficial de ensino.
- Capacidade obtida em curso especializado, ministrado por centros de treinamento e reconhecido pelo sistema oficial de ensino.

Na elaboração do PCMAT, é de extrema importância o envolvimento de todos os profissionais que terão responsabilidade direta pelo resultado do programa: direção da empresa, gerentes, engenheiros de produção, engenheiros e técnicos de segurança, médicos do trabalho, projetistas, orçamentistas, mestres-de-obras e encarregados.

Para administrar com êxito um programa de segurança preventivo é preciso que seus efeitos se estendam a todos os níveis de organização. Isso significa dizer que a responsabilidade pela manutenção da segurança não compete exclusivamente ao departamento de segurança, mas às áreas jurídicas, de medicina, compras, produção, RH, planejamento etc.

O canteiro de obras constitui o conjunto de instalações que dá suporte à construção de determinada edificação, obrigando a administração da obra, o processo produtivo e os trabalhadores. Já na fase de planejamento os responsáveis pela obra deparam-se com uma série de questões que devem ser equacionadas e requerem cuidadoso estudo.

Para que se possa projetar um canteiro de obras que dê condições apropriadas de trabalho aos empregados e ao mesmo tempo atenda as necessidades da produção, devem-se utilizar técnicas de engenharia que permitam a obtenção de um bom layout. As instalações podem ser de alvenaria, chapas, compensados etc. O importante é que estes materiais sejam adequados e obedeçam as especificações da norma vigente.

Na sequência vamos analisar de forma sucinta, porém objetiva e didática as áreas de vivência de um canteiro de obras.

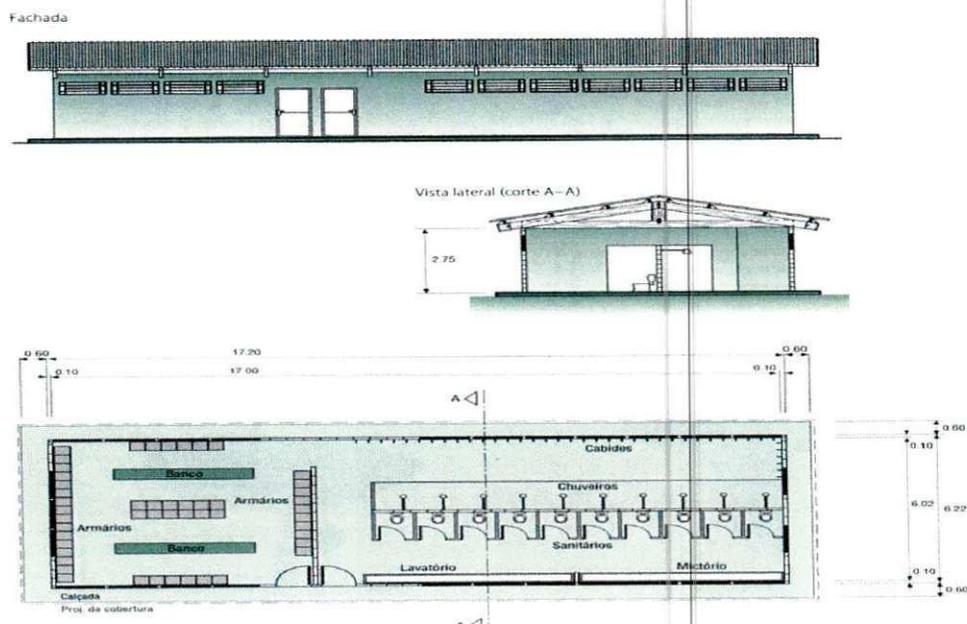
- 1. Instalações sanitárias:** As instalações sanitárias provisórias, tema do item 18.4.2 da NR 18, devem atender adequadamente ao número de trabalhadores instalados no canteiro de obras, ou seja, seu dimensionamento depende exclusivamente da quantidade de pessoas que as utilizam. Entendem-se como instalações sanitárias o

local destinado ao asseio corporal e/ou ao atendimento das necessidades fisiológicas de excreção, sendo proibida a utilização para outros fins.

As instalações sanitárias devem:

- Ser mantidas em perfeito estado de conservação e higiene;
- Ter portas de acesso que impeçam o devassamento e ser construída de modo a manter o resguardo conveniente;
- Ter paredes de material resistente e lavável podendo ser de madeira;
- Ter pisos impermeáveis, laváveis e de acabamento antiderrapante;
- Não estar ligado diretamente ao local de refeição;
- Ter iluminação e ventilação adequada;
- Ter instalações elétricas adequadamente protegidas;
- Ter pé direito mínimo de 2,50m.

A instalação sanitária deve ser construída de lavatório, vaso sanitário e mictório, na proporção de um conjunto para cada 20 trabalhadores, bem como o chuveiro na proporção de 1 para 10 trabalhadores.



*Figura 1 – layout das instalações sanitárias.  
Fonte-Manual de aplicação da NR18-1998*

As instalações dos lavatórios podem ser feitos de diversos materiais, podem ser individuais ou coletivos. De acordo com o item 18.4.2.5 da NR 18, devem ser instalados a 90 cm de altura, porém isso é viável para lavatório sem coluna ou formato calha, já que a maioria das marcas de com colunas tem altura de instalação de 80 cm. Vale ainda salientar que as instalações podem ser diretamente a rede de esgotos quando houver, possuir torneiras de metal ou plástico com espaçamento mínimo de 60 cm.

As bacias sanitárias podem ser sifonadas ou turcas, onde deve ter um local mínimo de 1m<sup>2</sup>, ser provido de porta com trinco, ter divisórias com altura mínima de 1,80m, ter recipientes com tampa para papeis usados.

O mictório pode ser individual (sifonado) ou coletivo (em forma de calha), onde devem ter revestimento interno de material liso, impermeável e lavável. Devem também ser provido de descarga que fique a uma altura máxima de 0.50cm do piso e ser ligada diretamente a rede de esgoto.

Por último temos o chuveiro que deve ter uma área mínima de 0.80m<sup>2</sup> com uma altura de 2.10 m. Os pisos dos locais onde forem instalados devem ter caimento que assegure o escoamento da água para a rede de esgoto e ser de material antiderrapante.

**2. Vestiário:** Todo canteiro deve haver vestiário para a troca de roupa dos trabalhadores que não residam no local, onde a localização do mesmo deve ser próxima aos alojamentos ou a entrada da obra, sem ligação direta aos locais destinados à refeição. A estrutura do vestiário deverá conter:

- Paredes de alvenaria, madeira ou material similar;
- Pisos de concreto, cimentado, madeira ou material equivalente;
- Ter cobertura que projeta contra intempéries;
- Ter área de ventilação que corresponda a 1/10 do piso;
- Ter iluminação artificial ou natural;
- Ter armários individuais providos de fechadura;
- Ter pé-direito mínimo de 2,50m.

3. **Alojamento:** É um local da obra que se deve dar atenção especial, pois sua qualidade influi diretamente na qualidade de vida dos trabalhadores. Um bom alojamento preencherá os seguintes requisitos básicos:

- Abastecimento de água potável;
- Luz natural ou artificial;
- Sistema higiênico de remoção de lixo;
- Temperatura interna confortável;
- Proteção contra ruídos excessivos;
- Ausência de umidade;
- Ausência de ratos e insetos;
- Espaço suficiente nos dormitórios e áreas de lazer;
- Instalações elétricas protegidas.

A nova NR 18 padronizou o tamanho das camas, armários.

Tanto no refeitório como nos alojamentos deve ser previsto o fornecimento de água potável, filtrada e fresca, isso pode ser feito por bebedouro de jato inclinado ou por tipo garrafão. De acordo com a figura abaixo podemos nos situar melhor na projeção de um alojamento.

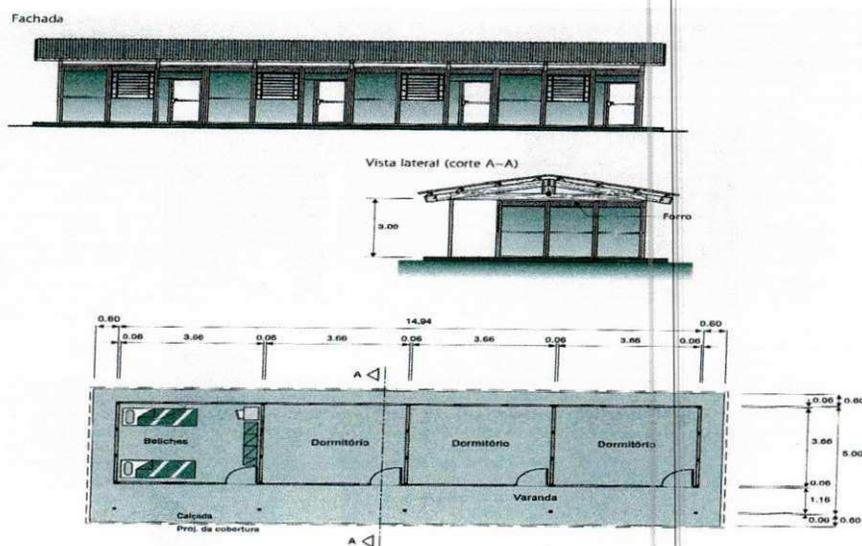


Figura 2- layout do alojamento.

Fonte-Manual de aplicação da NR18-1998

4. **Refeitório:** Um dos requisitos mais importantes do refeitório de um canteiro de obras é que tenha capacidade para atender a todos os trabalhadores no horário das refeições. Se a obra envolver muitos empregados, porém, não necessitará de um refeitório que abrigue a todos ao mesmo tempo. Pode-se dividir o horário das refeições em dois turnos, o que resultará em melhor atendimento e possibilitará a redução da área do refeitório. Os refeitórios devem ser bem iluminados e ventilados, precisando dispor de lavatórios para que os funcionários lavem as mãos antes e depois de comer. O local das refeições deve:

- Ter paredes que permitam o isolamento durante as refeições;
- Ter piso de concreto, cimentado ou outro material lavável;
- Ter cobertura que projeta das intempéries;
- Ter mesas com tampo lisos e laváveis;
- Ter assentos em números suficientes para atender aos usuários;
- Ter depósitos, com tampa, para detritos;
- Não estar situado em subsolo ou porões das edificações;
- Não ter ligação direta com as instalações sanitárias;
- Ter pé-direito de no mínimo 2,80m.

Figura 15 Sugestão de *layout* de refeitório com cozinha (medidas em metros)

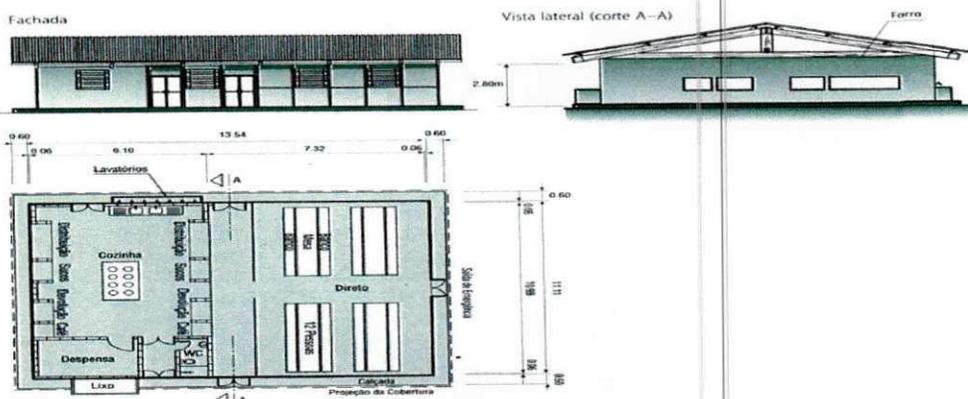


Figura 3- *layout* da cozinha e refeitório.  
Fonte-Manual de aplicação da NR18-1998

- 5. Cozinha:** Tão importante como a área física da cozinha é a qualidade da alimentação fornecida aos trabalhadores. Se a higiene for precária, muitas doenças podem ser transmitidas pelos alimentos. A cozinha no canteiro de obra deve ter:
- Ventilação natural ou artificial que permita boa exaustão;
  - Ter pé-direito de no mínimo 2,80m;
  - Ter paredes de alvenaria, concreto, madeira ou material equivalente;
  - Ter piso de concreto, cimentado ou de material de fácil limpeza;
  - Ter cobertura de material resistente ao fogo;
  - Ter pia para lavar os alimentos e utensílios;
  - Dispor de recipiente de limpeza com tampa, para coleta de lixo;
  - Possuir equipamento de refrigeração para preservação dos alimentos;
  - Ter instalações elétricas adequadamente protegidas;
- 6. Área de lazer:** Quando a obra contar com trabalhadores alojados, as áreas de vivência deverão conter local para recreação, conforme prevê o item 18.4.2.14 da NBR 18. O trabalhador alojado aprecia distração e relaxamento após a jornada de trabalho. Em muitos canteiros de obra o espaço é limitado. De todo modo, podem compor uma área de lazer os seguintes itens: aparelho de TV, aparelho de videocassete, videogame, mesa de bilhar, mesa de pingue-pongue, etc. Essas são maneiras de deixar os trabalhadores mais envolvidos com a obra e com a empresa, muitas outras atividades poderão ser desenvolvidas, onde deverão ser idealizadas de acordo com o perfil dos funcionários.
- 7. Ambulatório e sala da segurança do trabalho:** Em toda a obra ou frente de trabalhos com cinquenta ou mais trabalhadores alojados, deverá existir um ambulatório. É necessário que haja uma pessoa responsável e treinada em técnicas de primeiros socorros. Além disso, é importante dispor de medicamentos básicos e de uma maca para transporte de acidentados. Todas as atividades dos ambulatórios das obras devem estar integradas ao programa de controle médico e saúde ocupacional da empresa. A figura 4 traz sugestão de layout para ambulatório e sala de segurança.

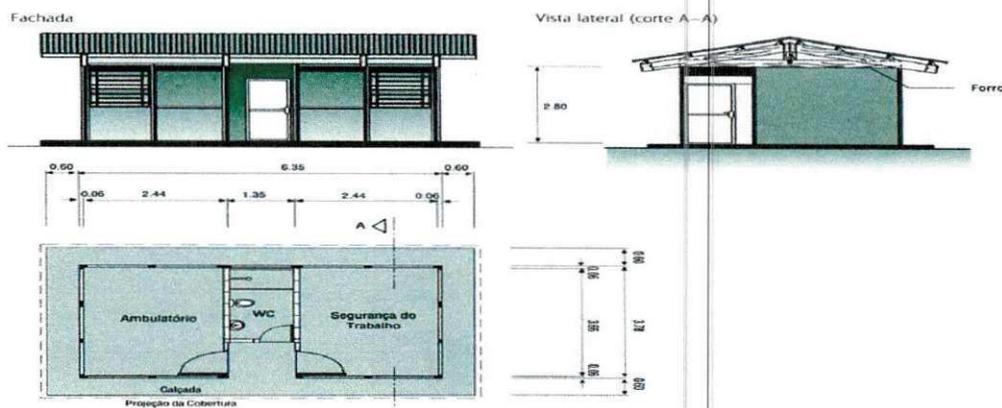


Figura 4 – layout do ambulatório e sala de segurança.

Fonte-Manual de aplicação da NR18-1998

De acordo com a NR 18, que regulamenta e classifica a forma de como executar os serviços na construção será mostrado de forma sucinta, porém bastante compreensível e ilustrativa as diversas funções empregadas na construção civil. Para se ter um bom resultado do emprego desta norma, é indispensável o emprego de profissionais qualificados, que não corram o risco de por falta de conhecimento ou treinamento específico se submeter a situações de perigo.

**1. Carpintaria:** Dentre as diversas ferramentas utilizadas nos serviços de carpintaria, desde das manuais, como serras, serrotes, torqueses, furadeiras, pés-de-cabra e martelos, até alguns tipos de máquinas, a serra circular é a que mais oferece riscos de acidentes. Isso não ocorre somente nos canteiros de obra, mas também na indústria madeireira e nas atividades em que a carpintaria exerce papel secundário.

A serra circular deve atender as disposições a seguir:

- Ser dotada de mesa estável, com fechamento de suas faces inferiores, anterior e posterior, construída em madeira resistente e de primeira qualidade, material metálico ou similar de resistência equivalente, com dimensionamento suficiente para a execução das tarefas;
- Ter carcaça do motor aterrada eletricamente;
- O disco deve ser mantido afiado e travado, devendo ser substituído quando apresentar trincas, dentes quebrados e empenamentos;

- Ser provida de coifa protetora do disco e cutelo divisor;
- As transmissões de força mecânica devem estar protegidas obrigatoriamente por anteparos fixos e resistentes;
- As lâmpadas de iluminação da carpintaria devem estar protegidas contra impactos.



*Figura 5 – foto das instalações de uma serra circular.*

*Fonte-Manual de aplicação da NR18-1998*

As recomendações gerais para a carpintaria, incluem que o local para esta atividade deverá ter cobertura, deve haver sinalização e cartazes sobre a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI), proibido fumar, localização do extintor de incêndio, energia elétrica etc.

A bancada, de construção sólida, devera ser lisa, de tamanho adequado e assentada em base de piso firme, nivelado e antiderrapante, de modo a não apresentar vibrações. A mesa deverá ter espessura mínima de 25mm, possuir coletor de serragem e suas faces inferiores com fechamento lateral.

**2. Armações de aço:** Deve-se ter uma atenção especial para o treinamento das pessoas envolvidas em todas as etapas da confecção da armadura – desde da descarga dos vergalhões até a construção em loco. Na figura a seguir podemos visualizar a forma correta de descarregar os vergalhões e armazená-los.

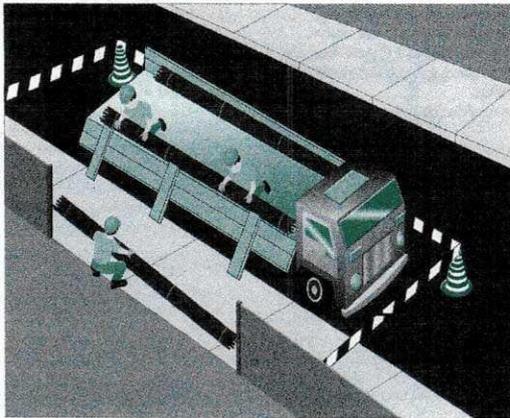


Fig. 6 – descarregamento de vergalhões.

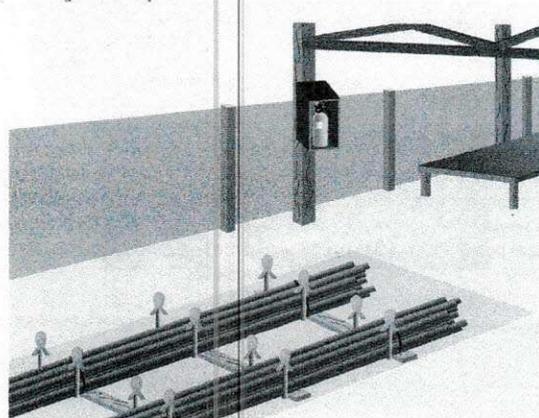


Fig. 7 – armazenamento de vergalhões.

*Fonte-Manual de aplicação da NR18-1998*

No transporte de vergalhões deve ser usado guias ou equipamentos de guindar, evitando o trabalho manual. A área de movimentação dos vergalhões deverá ser sinalizada e isolada.

O corte dos vergalhões manda que as bancadas ou plataformas tenham a resistência necessária para a execução dos serviços com segurança, além de estar apoiada sobre piso firme, nivelado e antiderrapante. Para dividir os vergalhões em tamanhos pré-determinados, usar sempre guilhotina especial para cortar o aço. As máquinas e tesouras de corte devem ser inspecionadas periodicamente.

O dobramento dos vergalhões pode ser usado manual ou mecanicamente. No dobramento manual, o esforço físico intenso pode provocar danos aos músculos, colunas e mãos.

Na montagem da armação de aço, são utilizados amarras ou colares de arame, que devem ser de dobrados e encostados aos estribos, para evitar cortes, perfurações e arranhões. Na execução ou colocação de armações de aço de pilares na posição vertical, devem-se adotar medidas de proteção contra a queda dessas peças, mediante estaimento ou amarração. Se o processo de colocação do estribo for in loco, será feito com a utilização de andaimes, evitando-se, assim, que o trabalhador suba na própria armação. Na figura a seguir podemos visualizar a montagem da armação in loco e em bancada.



Fig. 8- montagem na mesa

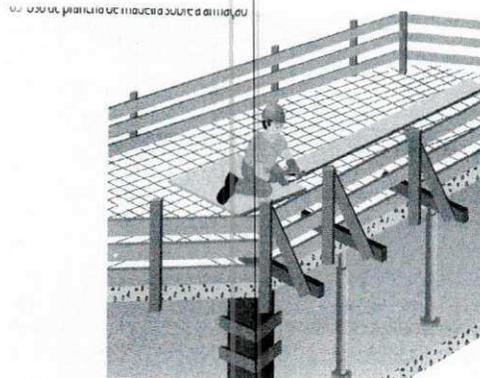


Fig. 9- montagem da armação in loco.

Fonte-Manual de aplicação da NR18-1998

**3. Estruturas de concreto:** Nas obras de construção, o trabalho com estruturas de concreto compreende varias fases:

- Confeção de formas;
- Cimbramento;
- Colocação das armações de aço;
- Concretagem;
- Desforma.

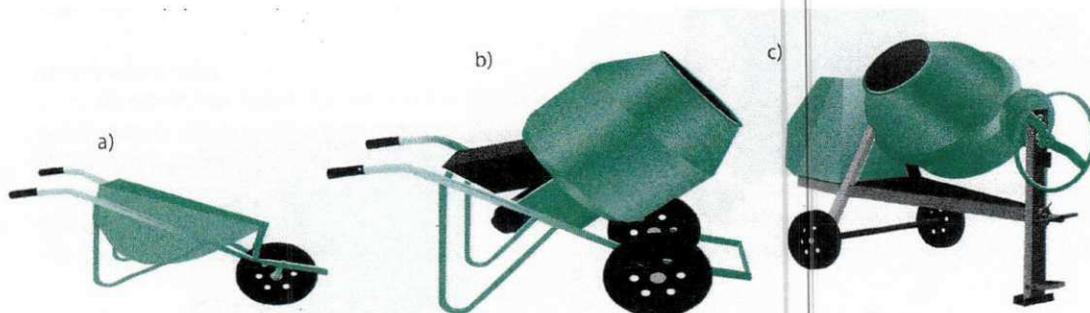
**Fôrmas:** A necessidade de projeto das fôrmas tem tanta importância quanto a de controle tecnológico do concreto ou a de projeto estrutural. No planejamento da obra, é indispensável o treinamento pessoal – não só dos engenheiros, arquitetos e outros técnicos, mas todos os mestres, encarregados e operários. A escolha das fôrmas é fator preponderante. Cabe ao construtor buscar o equilíbrio entre o padrão de trabalho a realizar, o nível de qualidade desejado e o preço do material empregado.

**Cimbramento:** É o conjunto de construções provisórias, em geral constituídas de peças acopladas e depois desmontadas, destinadas a suportar o peso de uma estrutura permanente durante sua execução, até que se torne autoportante. Também é conhecido como escoramento, embora esta denominação se aplique, com mais propriedade, ao cimbramento constituído apenas por montantes e escoras. Existem dois tipos de cimbramento, o de formas - conjunto de escoras laterais, tirantes, travamentos, vigas etc. situado acima

destinado a resistir as pressões laterais do concreto. O outro tipo de cimbramento é o propriamente dito – fica abaixo do infratorso dos vigamentos e serve para suportar as cargas verticais e horizontais.

**Armaduras de aço:** Antes de montar as armaduras, é importante instalar corretamente as redes de proteção. É preciso evitar que os operários caminhem sobre as armaduras e formas. Devem-se armazenar os vergalhões mais próximos possível da área de montagem das armaduras, onde no armazenamento é conveniente colocar as barras na posição horizontal apoiadas em pontaletes de madeira.

**Concretagem:** Ou conhecido como lançamento de concreto nas formas, poderá ser efetuado de diversas maneiras: diretamente de betoneiras ou caminhão-betoneira, por meio de gerica, caçambas e guas, por bombeamento e assim por diante. Em obras de maior porte por vezes se instala uma central de concreto no próprio canteiro. A concretagem só deverá ser realizada após minuciosa inspeção por técnicos habilitados e quando ficar comprovado que as formas, cimbramento e armaduras atendem aos requisitos mínimos de projeto, segurança e qualidade.



*Figura 10 – carro de mão, betoneiras.*

*Fonte-Manual de aplicação da NR18-1998.*

O bombeamento do concreto, os tubos e conexão da bomba de concreto deverão estar bem apoiados, escorados e fixados, livres de movimentos. Há necessidade de dispositivos de segurança para impedir a separação dos tubos, quando estiverem sob pressão. Antes de começar a concretagem de uma determinada superfície, deverão ser colocadas pranchas firmemente apoiadas sobre as armaduras, de modo a proporcionar caminhos seguros para os trabalhadores.

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado de modo cuidadoso, para que sejam preenchidos todos os cantos da forma, sem que haja segregação dos materiais, onde se deve evitar a vibração da armadura, para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo da aderência. Os vibradores deverão estar diretamente ligados a um quadro móvel de tomadas, tendo duplo-isolamento e sendo aterrados.

**Desforma:** Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais – mudanças bruscas de temperatura, chuva forte, água torrencial, secagem prematura e agente químicos, bem como contra choques e vibrações de intensidade tal que produzam fissuramento na massa ou prejudiquem sua aderência à armadura. Qualquer operação de desforma só poderá ser autorizada pelo engenheiro responsável e de acordo com o projeto e execução de obras de concreto armado, levando-se em conta o tempo mínimo de cura recomendado antes da remoção de formas.

- 4. Operações de soldagem e corte a quente:** É o processo de produzir a fusão entre duas peças de metal, de modo que o local de junção forme com toda uma massa homogênea. Existem três classes de processo de soldagem: por pressão, por fusão sem pressão e por solda forte. A soldagem elétrica, ou por meio de arco voltaico, está sujeita a riscos próprios do local de trabalho. Não se devem considerar idênticas às atividades realizadas no interior de uma oficina e as efetuadas sobre uma viga metálica a 40 metros de altura. Os riscos envolvidos nesse trabalho são classificados em cinco categorias: provenientes da irradiação do arco, de ordem respiratória, de ordem calorífica e de ordem mecânica.

Deve-se tomar medidas preventivas na solda, como o que está explicitado abaixo:

- Os serviços devem ser executados por profissionais qualificados;
- Não soldar sem a proteção de equipamentos de proteção individual;
- Não se devem portar objetos ou materiais facilmente inflamáveis;
- Deve haver extintor de incêndio nas proximidades de onde se desempenhará a função.

**5. Escadas:** Numa obra é freqüente que o trânsito de pessoas, equipamentos e materiais entre diferentes pontos de trabalho devam ser feitos atravessando superfícies de passagem (escadas, rampas e passarelas). Usa-se para isto tanto estruturas permanentes da edificação como outra, instaladas provisoriamente.

Muitos acidentes poderiam ser evitados se as escadas fossem feitas de acordo com os projetos padronizados. Há tendência à improvisação na construção de escadas, principalmente no que diz respeito ao material utilizado, à continuidade dos montantes, aos degraus, a estabilidade etc. Acidentes também acontecem por queda de escadas, para evitá-los, a escada deve ser fixada em posição.

Um dos motivos que respondem pela tendência de se construírem escadas de mão com restos de madeira da obra é a noção equivocada de que isso traria economia, no entanto, mesmo um pequeno acidente pode representar um custo muito maior para a empresa do que o de todas as escadas utilizadas na obra.

As escadas de uso coletivo devem ser dotadas de guarda-corpo de 1,20m de altura, com travessão intermediário de 0,70m e rodapé com altura de 0,20m. É proibido colocar escadas de mão nas proximidades de portas ou áreas de circulação, onde houver riscos de queda de objetos ou materiais e nas proximidades de aberturas de vão. A escada deve ultrapassar 1,00m do piso superior e ser dotada de dispositivo no piso inferior e superior que impeça o seu deslizamento.

### **Medidas de proteção contra quedas de altura**

As medidas de proteção coletiva são ações, equipamentos ou elementos que servem de barreira entre o perigo e o operário. Numa visão mais ampla, são todas as medidas de segurança tomadas numa obra para proteger uma ou mais pessoas. É importante que se elabore uma lista de requisitos necessários para este tipo de proteção na fase de orçamento e planejamento da obra, para que todas as medidas de proteção sejam de fato previstas.

Nunca é demais lembrar que o maior número de acidentes na indústria da construção se relaciona à queda de operários, ou seja, tem sua origem na falta de medidas de proteção coletiva. A construção de um edifício ou qualquer outra obra quase sempre envolve aberturas nos pisos e paredes, onde estas devem receber fechamento provisório com

guarda-corpos, telas ou travessas metálicas ou de madeiras. O guarda-corpo, também chamado de anteparo rígido, deve ter as seguintes características: 1,20m de altura para o travessão superior 0,70m de altura para o travessão intermediário e 0,20m para o rodapé.

Outra medida de proteção é a plataforma de proteção ou bandeja, que podem ser fixos ou móveis. A estrutura e resistência devem ser determinadas de acordo com as cargas fixas ou moveis que irão suportar, sem comprometimento de sua estabilidade. Em toda construção com mais de quatro pavimentos, ou altura equivalente, é obrigatória a instalação, em todo o seu perímetro, de uma plataforma principal de proteção, na altura da primeira laje ou, no mínimo, a uma distancia a um pé direito acima do nível do terreno.

Suas dimensões devem ser as seguintes: 2,5m de projeção horizontal a partir a face externa da construção, complemento de 0,80m de extensão e inclinação de 45°, a partir da borda externa. As figuras abaixo mostram as dimensões e os tipos de bandeja.

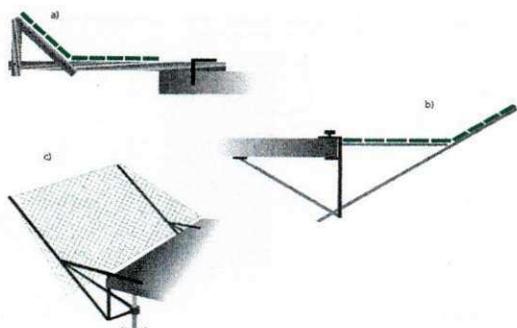


Fig. 11- tipos de bandeja

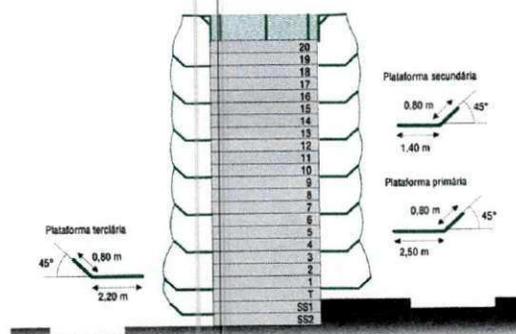


Fig. 12 – Dimensões das bandejas primarias, secundarias e terciárias.

Fonte-Manual de aplicação da NR18-1998.

### Movimentação de materiais e transporte de pessoas via elevador

Com o prazo de entrega das obras cada vez mais observado durante o processo de compra, e a necessidade da empresa ter credibilidade perante o mercado cumprido este prazo, começou-se a ter a necessidade de maior rapidez e precisão de serviços no canteiro de obra, logo se começou a investir em tecnologia de transporte, modernizando os equipamentos de elevação (elevadores, guias, guindastes etc.).

tampa lavável e assentos necessários para todos os trabalhadores, porém não possui depósitos com tampa para detritos.

• **Cozinha:** Durante a construção das três primeiras lajes, funcionou de maneira improvisada com piso de concreto mal adensado, com fogão a lenha sem pia nem qualquer condições básicas de higiene. Sua instalação não possuía paredes, apenas coberta para proteger de intempéries, sendo localizada perto de estoque de materiais de construção e observado com intensidade roedores ao seu redor.

Com o término da terceira laje construiu-se em alvenaria e piso de concreto no pavimento térreo, possuindo pé-direito de 2,7m de acordo com as normas, porém é desprovida de recipiente com tampa para lixo, equipamentos de refrigeração dos alimentos, instalações elétricas protegidas, aventais ou gorros para o encarregado de cozinhar.

### **Atividades desempenhadas na obra**

- **Carpintaria:** As atividades de carpintaria são desempenhadas por um carpinteiro terceirizado de outra construtora, sendo as atividades realizadas no prédio em construção ao lado. Esta atividade na obra em foco tem as seguintes características de acordo com as normas NBR 18:
  1. A mesa da serra circular é protegida e fechada nas faces inferior de acordo com as especificações;
  2. Tem a carcaça do motor aterrada eletricamente;
  3. Não possui Lâmpadas de iluminação protegidas, contrariando as especificações;
  4. O local de instalação da mesa não possui piso nivelado, resistente e antiderrapante, sendo o piso de solo, contrariando totalmente a norma e aumentando o risco de acidentes;
  5. Próximo à mesa tem extintor, de acordo com as especificações;
  6. O diâmetro do disco tem 25 a 50 cm e o mesmo é substituído quando possui trincas, dentes quebrados ou empenados de acordo com as normas.

- **Armações de Aço:** Para desempenhar esta atividade a obra possui um mestre dos ferreiros e dois armadores. Abaixo podemos observar algumas características analisadas na obra:

1. As bancadas de dobragem e corte dos vergalhões não são bem niveladas e antiderrapantes, pois são instaladas em solo bruto, com uma leve compactação;
2. A bancada se localiza na garagem do prédio, sendo um ambiente sem muita iluminação natural, porém também não se instalou iluminação adequada;
3. Para cortar os vergalhões sempre se usa a guilhotina de acordo com as normas;
4. O dobramento é manual;
5. Para lidar com os vergalhões é necessário o uso de EPI'S, porém se observaram apenas luvas de couro;
6. Há a existência de pontas desprotegidas de vergalhões, contrariando a norma que especifica a colocação de proteções tipo capacete.



*Figura 15- Pontas desprotegidas de vergalhões.*

*Fonte-pesquisa direta-2006*

- **Estruturas de concreto:** Como no começo a maioria dos operários eram inexperientes, o prazo de armação, concretagem e desforma era de 20 dias, porém com o levantar de andares e ganho de experiência, reduziu-se este tempo para 15 a 17 dias. Este processo de estrutura de concreto deve ser muito bem projetado e acompanhado para se evitar futuras patologias do concreto. Abaixo, pode-se observar algumas das atividades desempenhadas dentro da estrutura de concreto:

1. As formas para laje são de polímero e para os pilares são de ferro, onde ambas suportam a carga de serviço;



**Figura 16 – Forma para laje.**

*Fonte-pesquisa direta-2006*

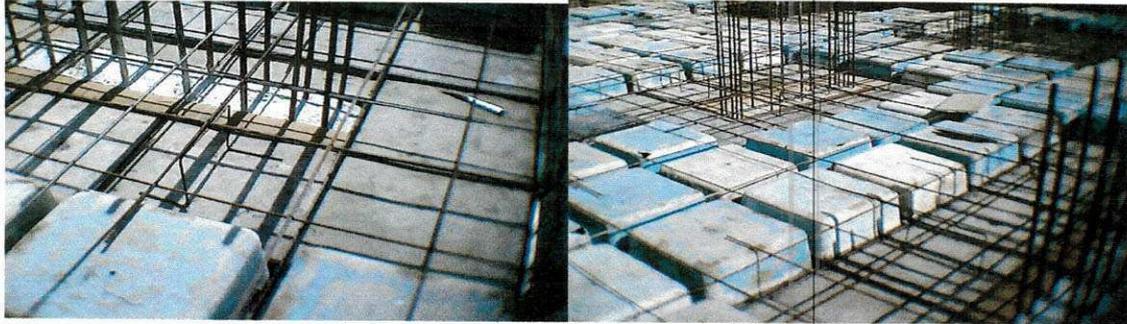
2. As escoras são de ferros tubulares e ajustáveis, facilitando a colocação e diminuindo o tempo;



**Figura 17- Escora para armadura.**

*Fonte-pesquisa direta-2006*

3. A armadura é colocada pelo ferreiro e inspecionada pelo estagiário estudante de engenharia;
4. Com a armadura finalizada, o engenheiro responsável faz a inspeção para ver se a mesma oferece segurança de trabalhabilidade;



*Figura 18 – Armadura finalizada.*

*Fonte-pesquisa direta-2006*

5. A concretagem é mecânica, onde todo controle do concreto fica por conta da empresa terceirizada;



*Figura 19 – caminhão betoneira.*

*Fonte-pesquisa direta-2006*

7. O concreto é bombeado por dutos que são fixos e inspecionados antes da concretagem, e expelido por um duto ou mangueira flexível que facilita o manuseio do operário;



Figura 20, 21 – Concretagem mecanizada, onde o concreto é fornecido por dutos.

Fonte-Pesquisa direta-2006.

**OBS:** observou-se que o engenheiro responsável não está presente durante todo o processo da concretagem, e existem erros que o operário por falta de instrução faz. Ex: vibrar a armadura, as formas podendo ocasionar um processo de segregação dos materiais.

8. Após sete dias da concretagem é feita a desforma com um compressor de ar, porém como as formas já são muito velhas e foram muito reaproveitadas, apresentam furos e em muitas vezes buracos, logo a desforma é realizada com pé-de-cabra vindo de certa forma a danificar o concreto. A seguir vemos uma foto das chamadas colméias, onde se podem observar os danos causados por esta desforma manual:



Figura 22- danos causados na laje por má gestão do processo produtivo.

Fonte - Pesquisa direta-2006

**Obs:** Durante o período de estágio não houve nenhum reparo nas estruturas similares a da foto acima, podendo no futuro ocasionar no concreto, patologias como: oxidação da armadura, carbonatação etc.

- **Operações de soldagem:** O processo de soldagem é realizado por serventes, que não tem o mínimo de instrução (muitos estão na sua primeira obra), havendo acidentes freqüentemente na visão dos operários, por falta do uso do EPI necessário para a função que é a mascara ou óculos de solda.

- **Escadas:** É construída por um escadeiro com larga experiência na área. A construção da escada é realizada através da colocação de formas de madeira de boa qualidade onde a ferragem é colocada em seguida e concretada-se manualmente.

As escadas manuais não recebem a devida atenção que se deve, de acordo com as normas, pois não ultrapassam 1m do piso superior a que vai se fixar, não tem dispositivo que impeça seu escorregamento ou a fixe na parte superior, e sua construção não é realizada com madeira de boa qualidade.

- **Medidas de proteção contra queda de altura:** durante a construção das primeiras lajes havia apenas cordas amarradas a ferros para amarração dos cintos de segurança, porem com o termino da terceira laje começou a usar telas de proteção (guarda-corpos) e fechar os andares com alvenaria. O guarda-corpo está de acordo com as normas com 1,20x0,70x0,20m.



Figura 23- Visualização do guarda-corpo.

Fonte – Pesquisa direta-2006.

Com o início da sexta laje é que foi instalada a bandeja de proteção na segunda laje, contrariando a norma que prevê a instalação da mesma após a concretagem da terceira laje. A bandeja instalada estava incorreta na parte do balanço, pois por falha de dimensionamento da bandeja, a área de balanço que era mais externa com relação a área do prédio, ficou com as mesmas dimensões, ficando então apenas 60cm de bandeja para proteção contrariando a norma que prevê no mínimo 2,3m.

- **Equipamentos de proteção individual:** A empresa fornece gratuitamente como prevê a lei o EPI, porém só fornecem os básicos, pois existem equipamentos específicos que não são fornecidos. Os EPI'S fornecidos pela empresa são: capacete de segurança contra impacto de objetos sobre o crânio, protetores auditivo, calçados de segurança para proteção contra agentes cortantes e escoriantes, cinto de segurança tipo pára-quedista, etc.

Observou-se o não uso de EPI'S essenciais como: vestimentas de segurança que oferece proteção ao tronco, luvas de segurança, equipamentos de proteção respiratória, óculos de proteção, máscara de solda etc.

- **Elevadores:** Com o final da concretagem da quinta laje o condomínio comprou um elevador para servir de transporte de carga e pessoas. A construtora contratou um operário experiente para montar a base ou fundação do elevador de acordo com as normas, e um outro para recuperar os andaimes da torre (desoxidar e pintar). O mesmo operário foi efetivado no corpo de operários da empresa para ser responsável pela manutenção e operação do elevador.

- **Armazenamento e estocagem dos materiais:** Existe uma preocupação por parte do engenheiro ou construtora no armazenamento dos materiais, onde:

1. Os vergalhões são armazenados por bitolas e protegidos de intempéries;
2. A madeira é armazenada por comprimento e largura e protegidas contra intempéries;

3. O cimento é armazenado com no máximo de 10 sacos empilhados e 12 a 15 sacos quando são usados em até 15 dias;

4. A areia é armazenada sem baia, correndo o risco de escoarem durante uma chuva por exemplo.

• **Observações:**

1. Durante o processo de produção, foi possível observar operários trabalhando embriagados, sem uma forma rígida de fiscalização que combata este risco intolerável de acidente;

2. Em termos de gestão a empresa é mal estruturada, com baixa qualidade e produtividade, onde o que importa é economizar, mesmo que para isto tire-se o bem estar e a segurança dos funcionários;

3. As áreas de vivência estão em segundo plano para os construtores, onde sua construção só veio após a terceira laje.

4. A empresa não promove treinamento para os funcionários, mesmo que a maioria seja inexperiente.

5. A política da empresa gira em torno de que: “ ou aprende ou vai para fora, tendo dez para entrar no seu lugar”.

## 4.0-CONCLUSÃO

A norma regulamentadora (NR) estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e administração, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção.

Ficou claro no estágio que o engenheiro responsável o gestor da obra, deve planejá-la de modo econômico, porém sem abdicar de seguir normas de segurança e controle da qualidade, pois como citado neste, as especificações tornam o ambiente mais vivenciável, seguro e menos estressante.

Deve-se haver também um investimento em tecnologias que visem reaproveitar os resíduos e facilitem o processo de construção com o mínimo de desperdício possível.

Foi de grande importância para o estagiário futuro engenheiro, vivenciar a prática e associá-la com a teoria vista na academia, analisando de forma crítica todo processo de construção, para simplificá-lo de modo a obter um ambiente mais limpo, seguro e trabalhável no futuro das suas atividades.

## **5.0-REFERÊNCIAS**

CARLOS, José de Arruda Sampaio - NR18 Manual de aplicação, editora Pini - São Paulo 1998.

SILVERIO, Maria Cristina Espósito- Manual de segurança para mestre de obras, Fundacentro- São Paulo, 1984.

CAMPOS, Alberto Borges- Prática das pequenas construções, editora Edigard Blucher Ltda- São Paulo, 2004.

PETRUCI, E. G. Concreto de Cimento Portland - 13 ed, São Paulo, globo 1998.