



UNIVERSIDADE FEDERAL DA CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
ORIENTADOR: JOSÉ BEZERRA DA SILVA
ALUNO: VALMIRO JOSÉ DE ARRUDA SILVA



RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

DEC

Campina Grande, JUNHO de 2005



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

UNIVERSIDADE FEDERAL DA CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
ORIENTADOR: JOSÉ BEZERRA DA SILVA
ALUNO: VALMIRO JOSÉ DE ARRUDA SILVA



RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

DEC



Orientador: José Bezerra da Silva

Aluno: Valmiro José de Arruda Silva

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	2
OBJETIVOS	2
<i>Fundamentação Teórica</i>	3
NORMALIZAÇÃO	3
DESENVOLVIMENTO	7
ESTUDOS PRELIMINARES	7
FASES DA CONSTRUÇÃO	8
SERVIÇOS DE MOVIMENTO DE TERRA	8
Fatores que Influenciam o Projeto do Movimento de Terra	9
TIPOS DE MOVIMENTO DE TERRA	10
INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE SERVIÇOS OU CANTEIRO DE OBRAS	10
LOCAÇÃO DA OBRA	11
FUNDAÇÕES	12
CONCRETO ARMADO	12
EXECUÇÃO CORRETA DE CONCRETO ARMADO	13
PREPARO DO CONCRETO	13
LANÇAMENTO	14
ADENSAMENTO DO CONCRETO	15
CURA	15
RETIRADA DAS FÔRMAS	16
DIFICULDADES NA INTERPRETAÇÃO DO PROJETO	17
FÔRMAS E ESCORAMENTOS	17
NOS PILARES	17
NAS VIGAS E LAJES	18
ARMADURAS	19
LIMPEZA DAS BARRAS	19
SEGURANÇA NO TRABALHO	20
NORMALIZAÇÃO EM SEGURANÇA DO TRABALHO NO BRASIL	20
ACIDENTE DO TRABALHO	21
ANÁLISE DE RISCO DO TRABALHO	22
RISCOS DE ACIDENTES	22
PRINCIPAIS FATORES QUE CAUSAM OS ACIDENTES E DOENÇAS PROFISSIONAIS	24
6.0 NR 18 - Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção	26



Principais Mudanças na NR-18	28
CONCLUSÃO	32
APÊNDICE	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela ajuda divina e pelo conforto que me proporcionou nos momentos mais difíceis de minha vida, fazendo-me acreditar no futuro.

Aos meus pais, Valmir Inácio da Silva e Ione Maria de Arruda Silva, a quem eu devo minha vida e pelo encorajamento que me deram para que eu pudesse chegar até aqui.

Agradeço também aos meus irmãos por ter me dado o apoio e o conforto necessário nos momentos mais difíceis . Não posso deixar de agradecer aos meus amigos (André, Abraão, Jailton ,Adalex, Sidiclei, Antônio Carlos, George, Cláudio, Roberval, Mateus, Fabiano, Cristiano, Zé, Giorgio, Gustavo, Poliana, Saul, Lares, Danilo, Adrian, Rui, Hugo, Kleber, Everson, Robson) que sempre estiveram comigo nos momentos bons e ruins desta jornada.

A todos os professores da UFCG que contribuíram de forma direta ou indireta na minha orientação profissional e em especial ao professor Jose Bezerra da Silva, meu orientador no estágio supervisionado.



INTRODUÇÃO

O estágio foi desenvolvido no edifício Residencial Abílio Aleixo, situado a rua Tiradentes, esquina com a Travessa Tiradentes, Centro Campina Grande, o edifício é composto por 14 pavimentos dos quais 12 andares são pavimentos tipo com área de $285,16\text{m}^2$ cada um, subsolo com área de $777,38\text{m}^2$ e térreo com área de $542,84\text{m}^2$ e casa de máquinas com aproximadamente $26,97\text{m}^2$, a área do terreno é de $777,38\text{m}^2$ apresentando um total de área construída de $4769,11\text{m}^2$, onde área da cobertura é de $479,56\text{m}^2$ e a taxa de ocupação é de 61,69%.

Cada pavimento tipo possuirá dois apartamentos que será composto por duas suítes, um quarto, uma sala de estar, uma cozinha, copa e área de serviço, abrangendo uma área de 129m^2 .

O condomínio possuirá também uma piscina e salão de jogos.

OBJETIVOS

Será mostrado neste relatório o pronto atendimento dos objetivos, os quais tinha por finalidade:

- Aplicar a teoria adquirida no curso até o momento na prática;
- Adquirir novos conhecimentos gerais e termos utilizados no cotidiano;
- Desenvolver a capacidade de analisar e solucionar possíveis problemas que poderiam vir a ocorrer no decorrer das atividades;
- Desenvolver um bom relacionamento com as pessoas;

O Estágio ainda englobou um processo de aprendizagem, associando os conhecimentos adquiridos durante o curso de Engenharia Civil com a aplicação prática. As atividades desenvolvidas no decorrer deste foram à verificação de:

- Plantas e projetos;
- Quadro de ferragens;



- Montagem e colocação das armaduras;
- Montagem, colocação e retiradas das fôrmas;
- Questões de prumo e esquadro;
- Concretagem de pilares, vigas e lajes;
- Acompanhar o desempenho da obra, bem como atentar aos cuidados com a segurança do trabalho na obras, visando melhorar as condições de trabalho e também o melhoramento das instalações do canteiro de obra, através da implementação da NR-18.

Fundamentação Teórica

NORMALIZAÇÃO

Atividade que estabelece, em relação a problemas existentes ou potenciais, prescrições destinadas à utilização comum e repetitiva com vistas à obtenção do grau ótimo de ordem em um dado contexto. Na prática, a Normalização está presente na fabricação dos produtos, na transferência de tecnologia, na melhoria da qualidade de vida através de normas relativas à saúde, à segurança e à preservação do meio ambiente. Em qualquer obra de construção civil algumas normas e termos técnicos são comumente utilizados para que haja uma maior compreensão e conseqüentemente garantir a execução de uma obra de maneira segura.

Acidente é toda ocorrência imprevista e indesejável, relacionada com as atividades da instituição, cujas conseqüências podem provocar descontinuidade das operações, danos à imagem, ao meio ambiente, aos bens patrimoniais e aos empregados, contratados e a comunidade.

Acidentes Ambientais são eventos inesperados que afetam direta ou indiretamente, a segurança, a saúde da comunidade envolvida e causa impactos no ambiente.

NBR 5628:1980 Componentes construtivos estruturais – Determinação da resistência ao fogo – Método de ensaio.



NBR 5738:1994 Moldagem e cura de corpos de prova cilíndricos ou prismáticos de concreto – Método de ensaio.

NBR 5739:1994 Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos – Métodos de ensaio.

NBR 6004: 1984 Arames de aço – Ensaio de dobramentos alternados – Métodos de ensaio.

NBR 6120:1978 Cargas para cálculo de estruturas de edificações – Procedimentos

NBR 6122:1996 Projetos e execução de fundações - Procedimentos

NBR 6123:1987 Forças devidas ao vento em edificações – Procedimentos

NBR 6152:1992 Materiais metálicos – Determinação das propriedades mecânicas à tração – Métodos de ensaio

NBR 6153:1988 Produto metálico – Ensaio de dobramento semi-guiado – Método de ensaio.

NBR 6349:1991 Fios, barras e cordoalhas de aço para armaduras de protensão – Ensaio de tração – Método de ensaio.

NBR 7190:1997 Projeto de estruturas de madeira – Procedimento.

NBR 7222:1994 Argamassa e concreto – Determinação da resistência à tração por compressão diametral de corpos de prova cilíndricos – Métodos de ensaio.

NBR 7477:1982 Determinação do coeficiente de conformação superficial de barras e fios de aço destinados a armaduras de concreto armado – Método de ensaio.

NBR 7480:1996 Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado – Especificação.

NBR 7481:1990 Tela de aço soldado – Armadura para concreto – Especificação.

NBR 7483:1991 Cordoalhas de aço para concreto protendido – Especificação.

NBR 7484:1992 Fios, barras e cordoalhas de aço destinado a armaduras de protensão – Ensaio de relaxação isométrica – Método de ensaio.

NBR 8522:1984 Concreto – Determinação do módulo de deformação estática e diagrama – Tensão-deformação – Método de ensaio.

NBR 8548:1984 Barras de aço destinadas a armaduras para concreto armado com emenda mecânica ou por solda – Determinação da resistência à tração – Método de ensaio



NBR 8681:1984 Ações e segurança nas estruturas – Procedimento

NBR 8800:1986 Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios (Métodos dos estados limites) – Procedimento

NBR 8953:1992 Concreto para fins estruturais – Classificação por grupos de resistência

NBR 8965:1985 Barras de aço CA 42S com características soldabilidade destinadas a armaduras para concreto armado – Especificação

NBR 9062:1985 Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado – Procedimento

NBR 11919:1978 Verificação de emendas metálicas de barras de concreto armado – Método de ensaio

NBR 12142:1992 Concreto – Determinação da resistência à tração na flexão em corpos de prova prismáticos – Métodos de ensaio

NBR 12654:1992 Controle tecnológico de materiais componentes do concreto – Procedimento

NBR 12655:1996 Concreto – Preparo, controle e recebimento – Procedimento

NBR 14432:2000 Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento.

NBR NM 67:1998 Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone.

Cenário acidental conjunto de situações e circunstâncias específicas tem como consequência um incidente. Para este trabalho os incidentes estudados estão correlacionados a vazamentos de gás.

Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA órgão competente para propor estratégias, diretrizes e procedimentos complementares para a adequada gestão do meio ambiente e dos recursos naturais.

Conselho de Proteção Ambiental – COPAN é um colegiado com atribuições de estabelecer a política ambiental do Estado e encarregado de aprovar normas e regulamentos referentes à proteção ambiental.

Gerenciamento de Riscos constitui um conjunto de ações, de natureza preventiva, que visa reduzir a probabilidade de ocorrência de acidentes e criar condições estruturais que minimizem os efeitos de uma eventual ocorrência sobre a população e o ambiente próximo.

Incidente qualquer evento ou fato negativo com potencial para provocar danos.



Impacto Ambiental qualquer alteração ambiental causada pelo homem, afetando a ele próprio e às formas animais e vegetais de vida.

Instituto Nacional do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA

Incidente Naturais são catástrofes provocada pelo fenômeno da natureza.

Incidente Tecnológicos são as catástrofes provocada pelas atividades do homem.

Perigo expressa uma condição potencial de causar dano.

Plano de Emergência Individual documento, ou conjunto de documentos, que contenham as informações, os recursos e descreva os procedimentos de resposta da instalação a um incidente de vazamento de gás, decorrente de suas atividades.

Risco expressa uma probabilidade de possíveis danos dentro de um período específico de tempo ou número de ciclos operacional, relativo a determinado Perigo.

Segurança é freqüentemente definida como “isenção de riscos”.

Sinistro é o prejuízo sofrido por uma organização, com garantia de ressarcimento por seguro ou por outros meios.

Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA é uma entidade da Administração Estadual que atua como órgão técnico do COPAM



DESENVOLVIMENTO

Entendemos por construção civil a ciência que estuda as disposições e métodos seguidos na realização de uma obra sólida, útil e econômica; por obra todos os trabalhos de engenharia de que resulte criação, modificação ou reparação, mediante construção, ou que tenham como resultado qualquer transformação do meio ambiente natural; por edifício toda construção que se destina ao abrigo e proteção contra as intempéries, dando condições para desenvolvimento de uma atividade.

Para construir um edifício necessitamos da colaboração do arquiteto e do construtor. As atribuições do arquiteto é a criatividade, concepção e aproveitamento do espaço, cadê a ele entre outras atividades a de elaborar:

- Os estudos preliminares;
- O anteprojeto;
- O projeto;

Ao construtor cabe materializar o projeto, construindo o edifício.

ESTUDOS PRELIMINARES

São focalizados os aspectos social, técnico e econômico, a localização do lote e suas características, as características de uso, as opções possíveis, as avaliações de custo e de prazo. A partir daí dar-se início as etapas da obra:

- ▶ Limpeza do terreno;
- ▶ Levantamento plano-altimétrico;
- ▶ Reconhecimento do subsolo;



FASES DA CONSTRUÇÃO

As obras de construção de edifícios tem seu início propriamente dito, com a implantação do canteiro de obras. Esta implantação requer um projeto específico, que deve ser cuidadosamente elaborado a partir das necessidades da obra e das condições do local de implantação. Porém, antes mesmo do início da implantação do canteiro, algumas atividades prévias, comumente necessárias, podem estar a cargo do engenheiro de obras.

Tais atividades são usualmente denominadas "Serviços Preliminares" e envolvem, entre outras atividades: a verificação da disponibilidade de instalações provisórias; as demolições, quando existem construções remanescentes no local em que será construído o edifício; a retirada de entulho e também, o movimento de terra necessário para a obtenção do nível de terreno desejado para o edifício.

Existem ainda os serviços de execução, que são os trabalhos da construção propriamente dita, que envolvem a abertura das cavas, execução dos alicerces, apiloamento, fundação das obras de concreto, entre outros, e os serviços de acabamento que são os trabalhos finais da construção (assentamento das esquadrias e dos rodapés; envidraçamento dos caixilhos de ferro e de madeira; pintura geral; colocação dos aparelhos de iluminação; acabamento dos pisos; limpeza geral).

SERVIÇOS DE MOVIMENTO DE TERRA

Os serviços ligados ao movimento de terra podem ser entendidos como um "conjunto de operações de escavação, carga, transporte, descarga, compactação e acabamentos executados a fim de passar-se de um terreno no estado natural para uma nova conformação topográfica desejada". [Cardão, 1969]

A importância desta atividade no contexto da execução de edifícios convencionais decorre principalmente do volume de recursos humanos, tecnológicos e econômicos que envolve.



Fatores que Influenciam o Projeto do Movimento de Terra

a) Sondagem do terreno

A sondagem proporciona valiosos subsídios sobre a natureza do terreno que irá receber a edificação, como: características do solo, espessuras das camadas, posição do nível da água, além de prover informações sobre o tipo de equipamento a ser utilizado para a escavação e retirada do solo, bem como ajuda a definir qual o tipo de fundação que melhor se adaptará ao terreno de acordo com as características da estrutura.

b) Cota de fundo da escavação

É um parâmetro de projeto pois define em que momento deve-se parar a escavação do terreno. Para isto, é preciso conhecer: a cota do pavimento mais baixo; o tipo de fundação a ser utilizada; e ainda, as características das estruturas de transmissão de cargas do edifício para as fundações, tais como os biocos e as vigas baidrames.

c) Níveis da vizinhança

Esta informação, aliada à sondagem do terreno, permite identificar o nível de interferência do movimento de terra com as construções vizinhas e ainda as possíveis contenções a serem utilizadas.

d) Projeto do canteiro

Deve-se compatibilizar as necessidades do canteiro (posição de rampas de acesso, instalação de alojamentos, sanitários, etc.) com as necessidades da escavação (posição de taludes, rampas, entrada de equipamentos, entre outros.).



TIPOS DE MOVIMENTO DE TERRA

- a) CORTE;
- b) ATERRO; ou
- c) CORTE + ATERRO.

O corte geralmente é a mais desejável uma vez que minimiza os possíveis problemas de recalque que o edifício possa vir a sofrer. No caso de cortes, deverá ser adotado um volume de solo correspondente à área da seção multiplicada pela altura média, acrescentando-se um percentual de empolamento. O empolamento é o aumento de volume de um material, quando removido de seu estado natural e é expresso como uma porcentagem do volume no corte.

Nos casos em que seja necessária a execução de aterros, deve-se tomar cuidado com a compactação do terreno.

INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE SERVIÇOS OU CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro de obras se constitui no conjunto de instalações que dão suporte a uma edificação, à administração, ao processo produtivo e aos trabalhadores.

Com o terreno já limpo e o movimento de terra já executado, o canteiro deveria ser preparado de acordo com a previsão de todas as necessidades, assim como a distribuição conveniente do espaço disponível e obedecer as necessidades do desenvolvimento da obra. Poderá ser feito de uma só vez ou em etapas independentes, de acordo com o andamento dos serviços. No canteiro devemos considerar:

- Ligações de água e energia elétrica;
- Distribuição de áreas para materiais e granel não perecíveis;
- Construções – a) armazem de materiais perecíveis, b) escritório, c) alojamento, d) sanitário;



- Distribuição de máquinas;
- Circulação;
- Trabalhos diversos.

LOCAÇÃO DA OBRA

A locação tem como parâmetro o projeto de localização ou de implantação do edifício.

No projeto de implantação, o edifício sempre está referenciado a partir de um ponto conhecido e previamente definido. A partir deste ponto, passa-se a posicionar (locar) no solo a projeção do edifício desenhado no papel. É comum ter-se como referência os seguintes pontos:

- o alinhamento da rua;
- um poste no alinhamento do passeio;
- um ponto deixado pelo topógrafo quando da realização do controle do movimento de terra; ou
- uma lateral do terreno.

Nos casos em que o movimento de terra tenha sido feito, deve-se iniciar a locação pelos elementos da fundação, tais como as estacas, os tubulões, as sapatas isoladas ou corridas, entre outros. Caso contrário, a locação deverá ser iniciada pelo próprio movimento de terra.

Os elementos são comumente demarcados pelo eixo, definindo-se posteriormente as faces, nos casos em que seja necessário, como ocorre, por exemplo, com as sapatas corridas baldrame e alvenarias. Os cuidados com a locação dos elementos de fundação de maneira precisa e correta são fundamentais para a qualidade final do edifício, pois a execução de todo o restante do edifício estará dependendo deste posicionamento, já que ele é a referência para a execução da estrutura, que passa a ser referência para as alvenarias e estas, por sua vez, são referências para os revestimentos. Portanto, o tempo empreendido para a correta locação dos eixos iniciais do edifício favorece uma economia geral de tempo e custo da obra.



FUNDAÇÕES

Fundações são os elementos estruturais cuja função é transmitir as cargas da estrutura ao terreno onde ela se apóia (AZEVEDO, 1988). Assim as fundações devem ter resistência adequada para suportar as tensões causadas pelos esforços solicitantes. Além disso, o solo necessita de resistência e rigidez apropriadas para não sofrer ruptura e não apresentar deformações exageradas ou diferenciais.

CONCRETO ARMADO

O concreto armado é um material de construção composto, no qual a ligação entre o concreto e a armadura de aço é devida à aderência do cimento e a efeitos de natureza mecânica.

As barras da armadura devem absorver os esforços de tração que surgem nas peças submetidas à flexão ou à tração, já que o concreto possui alta resistência à compressão, porém pequena resistência à tração. Tendo em vista que o concreto tracionado não pode acompanhar as grandes deformações do aço, o concreto fissa-se na zona de tração; os esforços de tração devem ser absorvidos apenas pelo aço. Uma viga de concreto simples romperia bruscamente após a primeira fissura, uma vez atingida a baixa resistência à tração do concreto, sem que fosse aproveitada a sua alta resistência à compressão. A armadura deve portanto ser colocada na zona de tração das peças estruturais, e sempre que possível, na direção dos esforços internos de tração. A alta resistência à compressão do concreto pode ser aproveitada na flexão, em vigas e lajes.



EXECUÇÃO CORRETA DE CONCRETO ARMADO

Vários erros são cometidos durante uma concretagem por negligência, e, no que é mais comum, oriundos da péssima qualificação da mão-de-obra. No entanto, os erros na execução do concreto armado poderiam ser evitados, bastando para isto, que fossem realizadas reuniões com os responsáveis (engenheiro da obra ou fiscal, mestre, encarregados oficiais até o operador de vibrador) pela execução da obra.

Muitas vezes, a falta de um bom plano ou até mesmo de conhecimentos da boa técnica ou das normas brasileiras de concretagem, provoca sérios problemas e pode prejudicar a qualidade e até a segurança dos empreendimentos. Em consequência a esses problemas graves, tem-se, em casos menos drásticos, consertos onerosos e defeitos esteticamente inconvenientes.

Engenheiros, mestres e encarregados precisam sempre instruir e fiscalizar os executantes de cada uma das tarefas parciais da execução dos elementos de concreto armado, desde a escolha dos materiais, dosagem, mistura, fôrmas, escoramento, armação, transporte, lançamento, adensamento e cura, como também controles tecnológicos.

Para evitar os erros na execução do concreto armado é conveniente que todas as fases de uma execução sejam descritas, de modo que as normas brasileiras sejam aplicadas de forma correta.

PREPARO DO CONCRETO

Pode-se considerar três tipos de preparo de concreto:

- preparo de concreto para serviços de pequeno porte, com betoneira no canteiro e sem controle tecnológico;
- preparo do concreto em obras de grande porte, com betoneira ou central no canteiro e com controle tecnológico;
- fornecimento do concreto pelas centrais de concreto.



Deve-se verificar constantemente a qualidade dos agregados, rejeitando e devolvendo os fornecimentos insatisfatórios que não correspondem à especificação do pedido ou amostra, antes fornecido e aceito.

Para a betoneira, depois de cada fim de concretagem ou fim de jornadas, deve-se haver uma boa limpeza interna, já que o concreto incrustado entre as paletas reduz a eficiência da mistura.

As condições das paletas devem ser verificadas periodicamente. Quando as paletas estão desgastadas, a mistura da massa de concreto é insatisfatória. Neste caso é necessária uma reforma da betoneira.

O tipo e capacidade da betoneira deve ser escolhido conforme o volume e prazos previstos para as concretagens. Um dimensionamento errado prejudica muito o andamento da obra.

LANÇAMENTO

O intervalo máximo entre a confecção do concreto e o lançamento é de uma hora de acordo com a norma.

Esse critério só não é válido quando se usar no concreto retardadores de pega. Neste caso prevalecem as características do produto utilizado.

A altura da queda livre do concreto não pode ser superior a 2 (dois) metros, de acordo com a NBR 6118. Pode-se abrir "janelas" nas fôrmas, quando existir dificuldade em se fazer o lançamento do concreto, como também se fazer funil.



Figura 01.Lançamento de concreto



ADENSAMENTO DO CONCRETO

O adensamento deve ser feito durante e imediatamente após o lançamento do concreto, deve ser contínuo e feito cautelosamente para que o concreto possa preencher todos os cantos das fôrmas.

Critério de adensamento:

- Deve-se ter cuidado para que não se formes ninhos (também chamados de bexiga) e que não haja segregação dos materiais.
- Deve-se evitar vibração nas armaduras para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo da aderência.
- Deve-se evitar vibração na fôrmas para que não haja deformação das mesmas.

A concretagem deste edifício foi realizado com vibrador de imersão.

No uso deste equipamento, obedeceu-se a determinadas regras: as posições sucessivas da agulha vibrante sempre estavam a uma distância inferior ou igual ao raio de ação do vibrador. As vibrações eram evitadas em pontos próximos das fôrmas e ferragens. A inserção era rápida e sua retirada lenta, ambos com o aparelho em funcionamento. Quando cessava o desprendimento de ar e aparecia na superfície uma ligeira camada brilhante, a vibração era concluída.

OBS.: No caso de grandes deformações, a concretagem tem que ser suspensa, retirado o concreto, e concertada a fôrma. Na linguagem dos operários este fato é conhecido como “abrir fôrma”.

CURA

Durante os 10 (dez) primeiros dias do concreto, deve-se manter as peças estruturais molhadas, para se evitar a evaporação prematura da água necessária a hidratação do cimento.

As condições de umidade e temperatura nos primeiros dias de vida das peças têm importância fundamental nas propriedades do concreto.



Após a retirada das fôrmas, as peças estruturais foram hidratadas, sendo molhadas várias vezes por dia.

RETIRADA DAS FÔRMAS

Esta retirada deve ser feita conforme determina a norma NBR – 6118:

A retirada das fôrmas e do escoramento só pode ser feita quando o concreto se achou suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele devem atuar e este não deve conduzir a deformações inaceitáveis, tendo em vista o valor baixo de E_c e a maior probabilidade de grande deformação lenta quando o concreto é solicitado com pouca idade.

Se não for demonstrado o atendimento das condições acima e não se tendo usado cimento de alta resistência inicial ou processo que acelere o endurecimento, a retirada das fôrmas e do escoramento não deverá dar-se antes dos seguintes prazos:

Faces laterais: três dias;

Faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 14 dias;

Na obra supracitada a retirada:

Faces laterais: 3 dias;

Faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 15 dias. A retirada dos pontaletes era realizada de tal maneira que a peça estrutural vinha a trabalhar gradativamente nas condições pelas as quais a peça foi dimensionada. No caso dos balanços a retirada dos pontaletes (escoramentos) aconteceu do balanço para o engaste.

As formas da laje nervurada são retiradas após 15 dias, enquanto que os escoramentos após 30 dias. As fôrmas dos pilares são retiradas após 24 horas da concretagem.

No caso das lajes e vigas as retiradas dos escoramentos aconteciam do centro do vão para os apoios. Todas as retiradas de fôrmas devem acontecer sem choques.



DIFICULDADES NA INTERPRETAÇÃO DO PROJETO

Em casos de dúvidas ou falhas do projetos, o responsável da obra deve consultar o projetista, porque somente ele sabe o objetivo do elemento construtivo em questão, podendo tomar as providências necessárias, já que ele conhece como os componentes do concreto armado e da estrutura trabalham.

Na falta da bitola de aço, a substituição pode ser feita por outras bitolas com seções totais, iguais ou maiores, considerando também a distância máxima admitida entre as barras para um elemento estrutural considerado. Para essa substituição, deve-se dispor na obra de uma tabela com seções de ferros redondos.

FÔRMAS E ESCORAMENTOS

A garantia de que a estrutura ou qualquer peça da construção seja executada fielmente ao projeto e tenha a forma correta, depende principalmente da exatidão e rigidez das fôrmas e do escoramento.

Como o desenho fica permanentemente à mão do carpinteiro, no local de trabalho, exposto ao sol e vento, há perigo de que algumas cotas se tornem invisíveis. Por este motivo sugere-se que sejam fornecidas à obra mais cópias dos desenhos, considerando também que o armador precisa desse desenho para posicionamento da armadura.

Para conseguir rigidez das fôrmas e obter um concreto fiel ao projeto, são necessárias as seguintes precauções.

NOS PILARES

Deve-se prever contraventamento segundo duas direções perpendiculares entre si. Devem ser bem apoiados no terreno em estacas firmemente batidas ou nas fôrmas da estrutura inferior.



Os contraventamentos podem receber esforços de tração e por este motivo devem ser bem fixados com bastante pregos nas ligações com a fôrma e com os apoios no solo.

No caso de pilares altos, deve-se prever contraventamento em dois ou mais pontos da altura, e deixar janelas intermediárias para concretagem em etapas. Em contraventamentos longos prever travessas com sarrafos para evitar flambagem.

As gravatas devem ter dimensões proporcionais às alturas dos pilares para que possam resistir o empuxo lateral do concreto fresco. Na parte inferior dos pilares, a distância entre as gravatas deve ser de 30 cm a 40 cm.

Deixar na base de pilares uma janela para limpeza e lavagem do fundo (isto é muito importante).

NAS VIGAS E LAJES

Nas fôrmas devem ser verificadas se as amarrações, escoramentos e contraventamentos são suficientes para não hajam deslocamentos ou deformações durante o lançamento do concreto.

As distâncias máximas de eixo a eixo são as seguintes:

- para gravatas _____ 0,6 a 0,8 m
- para caibros horizontais das lajes _____ 0,5 m
- entre mestras ou até apoio nas vigas _____ 1 a 1,2 m
- entre pontaletes das vigas e mestras das lajes _____ 0,8 a 1m

Também devem tomados cuidados especiais nos apoios dos pontaletes sobre o terreno para que se evitem recalques e, flexão nas vigas e lajes. Quanto mais fraco o terreno, maior a tábua para que a carga do pontalete seja distribuída em uma área maior. Deve-se prever cunhas duplas nos pés de todos os pontaletes para possibilitar uma desforma mais suave e mais fácil.

ARMADURAS

Nas obras de grande porte, em geral devem-se tomar de cada remessa de aço e de cada bitola dois pedaços de barras de 2,2 m de comprimento (não considerando 200 mm da ponta da barra fornecida) para ensaios de tração e eventualmente outros ensaios. Isto é necessário para verificação da qualidade de aço, em vista de haver muitos laminadores que não garantem a qualidade exigida pelas normas, que serviram como base para os cálculos.

Em caso de rejeição de alguns ensaios deve-se repetir os ensaios de amostras do material com resultado insatisfatório. Se os novos resultados não serem satisfatórios, deve-se rejeitar a remessa.



Foto 2 – Detalhe da armadura negativa e positiva da laje

LIMPEZA DAS BARRAS

As barras de aço, antes de serem montadas, devem ser convenientemente limpas, removendo-se qualquer substância prejudicial à aderência com o concreto. Devem-se remover também as escamas (crostas) de ferrugem.



SEGURANÇA NO TRABALHO

A Segurança e Medicina no Trabalho preocupam-se com todas as ocorrências que interfiram em solução de continuidade em qualquer processo produtivo, independente se nele tenha resultado lesão corporal, perda material, perda de tempo ou mesmo esses três fatores conjuntos. É sabido que prevenção de acidentes não se faz simplesmente com a aplicação de normas, porém elas indicam o caminho obrigatório e determinam limites mínimos de ação para que se alcance, na plenitude, os recursos existentes na legislação. É necessário que se conheça seus meandros e possibilidades e, com isso, conseguir eliminar, ao máximo, os riscos nos ambientes de trabalho.

Normalização em Segurança do Trabalho no Brasil

A segurança do trabalho é uma conquista relativamente recente da sociedade, pois ela só começou a se desenvolver modernamente, ou como a entendemos hoje, no período entre as duas grandes guerras mundiais (CRUZ, 1996). Na América do Norte, a legislação sobre segurança só foi introduzida em 1908, sendo que só a partir dos anos 70 ela se tornou uma prática comum para todos os integrantes do setor produtivo, já que antes disso ela só era foco de especialistas, governo e grandes corporações (MARTEL E MOSELHI, 1988).

No Brasil, as leis que começaram a abordar a questão da segurança no trabalho só surgiram no início dos anos 40. Segundo LIMA JR. (1995), o qual fez um levantamento desta evolução, o assunto só foi melhor discutido em 1943 a partir do Capítulo V do Título II da CLT (Consolidação das Leis do Trabalho). A primeira grande reformulação deste assunto no país só ocorreu em 1967, quando se destacou a necessidade de organização das empresas com a criação do SESMT (Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho). O grande salto qualitativo da legislação brasileira em segurança do trabalho ocorreu em 1978 com a introdução das vinte e oito normas regulamentadoras (NR) do Ministério do



Trabalho. Ainda que todas as NR sejam aplicáveis à construção, destaca-se entre elas a NR-18, visto que é a única específica para o setor. Além das NR, a segurança do trabalho na construção também é abordada em algumas normas da ABNT, tais como a NBR 5410 (Instalações Elétricas de Baixa Tensão) e a NB-56 (Segurança nos Andaimos). A primeira modificação da NR-18 se deu em 1983, tornando-a mais ampla. A última grande reformulação ocorreu em 1995, quando a norma sofreu uma grande evolução qualitativa, destacando-se principalmente, a sua elaboração no formato tripartite¹. Ao caráter tripartite somou-se a decisão de que todas as exigências fossem aprovadas de forma consensual, resolvendo-se, através de concessões das partes, eventuais impasses. Este esforço foi despendido com o objetivo de desenvolver uma legislação democrática e com isto aumentar a aceitabilidade da norma por todos os envolvidos na sua implantação.¹ O formato tripartite consiste na discussão e aprovação de legislações através de uma bancada composta por três grupos distintos, sendo um deles o mediador (no caso brasileiros existe a bancada dos empregados, dos empregadores e do governo, sendo este último o mediador). No Brasil, o formato é do tripartismo paritário, ou seja, cada uma das três bancadas possui exatamente o mesmo número de integrantes. Entretanto, apesar da nova NR-18 ter sido elaborada e aprovada através destes mecanismos, nota-se, conforme apresentado neste estudo, a sua freqüente falta de cumprimento e a persistência de altos índices de acidentes de trabalho (COSTELLA, 1999).

ACIDENTE DO TRABALHO

É o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados previdenciários, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho. A **Tabela 01** mostra o total de acidentes de trabalho no Brasil.



Tabela 01 Acidentes de Trabalho no Brasil

Ano	Total	Morte
1997	440.281	3.469
1998	408.686	3.793
1999	420.592	3.896
2000	376.240	3.094
2001	361.468	2.753
2002	410.502	2.898

ANÁLISE DE RISCO DO TRABALHO

É um método sistemático de análise e avaliação de todas as etapas e elementos de um determinado trabalho para:

- Desenvolver e racionalizar toda a seqüência de operações que o trabalhador executa;
- Identificar os riscos potenciais de acidentes físicos e materiais;
- Identificar e corrigir problemas de produtividade;
- Implementar a maneira correta para execução de cada etapa do trabalho com segurança.

RISCOS DE ACIDENTES

Estude cada etapa de um trabalho, separadamente.

Pergunte a você mesmo que acidente poderia acontecer em cada etapa de trabalho.

Você poderá responder:

- Observando o trabalho;
- Conversando com o operador
- Analisando acidentes ocorridos

Quando você analisa cada etapa do trabalho deverá dar atenção aos seguintes agentes que causam acidentes:

- Posicionamento: trabalhos em máquinas cujo ponto de operação permite a introdução de dedos ou da mão.



- Choque elétrico: fios expostos, principalmente se o trabalho está relacionado com eletricidade.
 - Produtos químicos: contato permanente ou não com qualquer desses produtos.
 - Fogo: cortando ou soldando em locais impróprios, riscos de vazamentos ou derramamentos de produtos inflamáveis que possibilitem fogo pela natureza da atividade ou do ambiente.
1. Área de Trabalho: pisos e passagens irregulares, obstruídas, escorregadias, com saliência ou buracos. Arrumação e limpeza inadequada. Falta de espaço. Pilhas inseguras ou materiais sobre a cabeça. Exposição a poeiras, fumos e substâncias químicas.
 2. Materiais: pesados de difícil manejo, cortante, quente, corrosivo, tóxico, inflamável, perfurante.
 3. Máquinas ou equipamentos: partes móveis, correias, correntes, roldanas e engrenagens desprotegidos. Pontos de operação que permitem o acesso do operador.
 4. Ferramentas: adaptadas, falta de manutenção, inadequadas ao trabalho, gastas, usadas de forma incorretas.
 5. Equipamento de Proteção Individual – EPI: inadequado ao trabalho, usado incorretamente, falta de EPI.
 6. Ergonomia: postura incorreta, repetitividade de movimentos, levantamento de peso, monotonia.
 7. Outros riscos de acidentes: brincadeira em local de trabalho, falta de treinamento do operador, lay-out inadequado, fazer reparos em máquinas ou equipamentos em movimento, falta de planejamento de uma atividade, transferência de funcionários de um setor para o outro.



Principais Fatores que Causam os Acidentes e Doenças Profissionais

Sob o ponto de vista prevencionista, causa de acidente é qualquer fato que, se removido a tempo, teria evitado o acidente. Os acidentes **são evitáveis**, não surgem **por acaso** e, portanto, são **passíveis de prevenção**.

Sabemos que os acidentes ocorrem por **falha humana** ou por **fatores ambientais**.

Falha Humana: a falha humana, também chamada de **Ato Inseguro**, é definida como sendo aquela que decorre da execução de tarefas de forma contrária às normas de segurança. São os fatores pessoais que contribuem para a ocorrência de acidentes.

É toda ação consciente ou não, capaz de provocar algum dano ao trabalhador, aos companheiros de trabalho ou às máquinas, aos materiais e equipamentos.

Os processos educativos, a repetição das inspeções, as campanhas e outros recursos se prestarão a reduzir sensivelmente tais falhas, que podem ocorrer em virtude de:

- a) inaptidão entre o homem e a função;
- b) desconhecimento dos riscos da função e ou da forma de evitá-los;
- c) desajustamento, motivado por:
 - 1. seleção ineficaz;
 - 2. falhas de treinamento;
 - 3. problemas de relacionamento com a chefia ou companheiros;
 - 4. política salarial e promocional imprópria;
 - 5. clima de insegurança quanto à manutenção do emprego;
 - 6. diversas características de personalidade.

Nota-se, portanto, a necessidade de analisar tecnicamente um acidente, levantando todas as causas possíveis, uma vez que a falha humana pode ser provocada por circunstâncias que fogem ao alcance do empregado e poderiam ser evitadas. Tais circunstâncias poderiam, inclusive, não apontar o homem como o maior causador dos acidentes.



Fatores Ambientais: os fatores ambientais (condições inseguras) de um local de trabalho são as **falhas físicas** que comprometem a segurança do trabalho.

Exemplificando, podemos citar:

- falta de iluminação;
- ruídos em excesso;
- falta de proteção nas partes móveis das máquinas;
- falta de limpeza e ordem (asseio);
- passagens e corredores obstruídos;
- piso escorregadio;
- proteção insuficiente ou ausente para o trabalhador.

Por ocasião das **inspeções de segurança** são levantados os fatores ambientais de insegurança e, por meio de recomendações para correção de tais falhas, elas poderão ser evitadas.

Embora nem todas as condições inseguras possam ser resolvidas, é sempre possível encontrar soluções parciais para as situações mais complexas e soluções totais para a maior parte dos problemas observados. Os fenômenos da natureza podem ser previstos, mas são de difícil controle pelo homem (raios, furacões, tempestades, etc.)

Se conseguirmos controlar as falhas humanas e os fatores ambientais que concorrem para a causa de um acidente de trabalho, estaremos eliminando os acidentes.

Os instrumentos mais eficazes para a prevenção dos acidentes são:

- Inspeções de segurança.
- Processos educativos para o trabalhador.
- Campanhas de segurança
- Análise dos acidentes
- CIPA atuante.

Um acidente pode envolver qualquer um, ou uma combinação dos seguintes fatores:

- Homem: uma lesão, que representa apenas um dos possíveis resultados de um acidente;
- Material: quando o acidente afeta apenas o material;



- Maquinaria: quando o acidente afeta apenas as máquinas. Raramente um acidente com máquina se limita a danificar somente a máquina;
- Equipamento: quando envolver equipamentos, tais como: empilhadeiras, guindastes, transportadoras, etc.

Tempo: perda de tempo é o resultado constante de todo acidente, mesmo que não haja dano a nenhum dos fatores acima mencionados.

6.0 NR 18 - Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção

Estabelece as diretrizes de ordem administrativa e de planejamento de organização 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 de construção. Nova NR-18 (norma regulamentadora da construção civil) são as regras que você engenheiro civil deve utilizar em sua obra para prevenir acidentes do trabalho.

- Organização Assessoria a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes C.I.P.A.
- PPRA Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.
- Mapa de Riscos (obrigatório em todas as obras).
- Programa de controle de Meio Ambiente do Trabalho PCMAT (obrigatório em todas as obras).
- Laudo Técnico de Vistoria (junto aos vizinhos de sua obra).
- Brigada de Incêndio (obrigatório em todas as obras).
- Sinalização de Segurança.
- Treinamento Admissional (periódico).
- Orientação e assessoramento em casos de fiscalização dos órgãos públicos

O PCMAT é o PPRA da Construção civil. Resume-se no elenco de providências a serem executadas, em função do cronograma de uma obra, levando-se em conta os riscos de acidentes e doenças do trabalho e as suas respectivas medidas de segurança. Assim como qualquer atividade do setor privado, a construção civil visa, fundamentalmente, o lucro para suas empresas



e, muitas vezes, a forma escolhida para obter maiores lucros se dá através da redução irrestrita dos custos, sendo um deles o da segurança no trabalho. Como alguns profissionais do setor não percebem o impacto da segurança do trabalho na produtividade da empresa, com freqüência ela é deixada para um segundo plano. Tendo em vista essa característica do setor, é fácil concluir que a construção civil apresenta em todo o mundo, e não só no Brasil, índices de acidentes maiores que os de outras indústrias, tais como a manufatura e a mineração (HINZE, 1997; LISKA ET ALLI, 1993; DAVIES E TOMASIN, 1990). Com o intuito de melhor lidar com os riscos nas obras, HINZE (1997) afirma que, de uma forma geral, pode-se evitar acidentes ou então minimizá-los através de medidas de cunho gerencial associadas com a implantação das instalações físicas de segurança. LISKA ET ALLI (1993) também chamam a atenção para a importância da visão ampla do assunto, ou seja, é necessário que se desenvolva um programa de segurança no qual os diversos fatores que a influenciam no canteiro sejam observados, substituindo a prática simplista de se preocupar única e exclusivamente com a implantação das instalações de segurança. Para ser possível atingir esses níveis ideais de segurança no trabalho, tem-se que partir dos níveis de exigências mínimos, os quais são definidos, no caso brasileiro, pela NR-18 (Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção), em sua versão mais recente, publicada em julho de 1995. Entretanto, essa nova legislação ainda não foi perfeitamente assimilada pelos profissionais do setor, visto que é possível identificar a existência de dúvidas quanto à sua interpretação e questionamentos a respeito da viabilidade técnica e econômica de algumas de suas exigências. Face à estes problemas de falta de compreensão do conteúdo da norma e às dificuldades que muitas empresas estão tendo para implantá-la, seis Universidades brasileiras desenvolveram um trabalho conjunto que teve como objetivo principal fornecer subsídios à melhoria da NR-18, de modo a torná-la mais clara, abrangente e coerente com as necessidades do setor. Um dos objetivos secundários do trabalho foi avaliar o grau de cumprimento da norma, tarefa esta que foi feita através da aplicação de uma lista de verificação em sessenta e sete canteiros de obra. Neste contexto, o presente artigo relata os procedimentos utilizados para realizar esta avaliação, assim como a análise de seus resultados.



Principais Mudanças na NR-18

LIMA JR. (1995) lista uma série de novidades no novo texto da NR-18, entre as quais podem-se destacar as seguintes, em termos de avanços para a melhoria das condições de segurança e saúde do trabalhador:

- a) a introdução do PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção), visando formalizar as medidas de segurança que devem ser implantadas no canteiro de obras;
- b) a criação dos CPN e dos CPR (Comitês Permanentes Nacional e Regionais, respectivamente), com o intuito de avaliar e alterar a norma. A composição destes comitês é feita através de grupos tripartite e paritários;
- c) os RTP (Regulamentos Técnicos de Procedimentos), que tem o objetivo de mostrar meios de como alguns itens da NR-18 podem ser implantados. Estes procedimentos não são de cumprimento obrigatório, podendo ser encarados como sugestões;
- d) estabelecimento de parâmetros mínimos para as áreas de vivência (refeitórios, vestiários, alojamentos, instalações sanitárias, cozinhas, lavanderias e áreas de lazer), a fim de que sejam garantidas condições mínimas de higiene e segurança nesses locais;
- e) exigência de treinamento em segurança, admissional e periódico;
- f) desde 07/07/99 é obrigatória a instalação de elevador de passageiros em obras com doze ou mais pavimentos, ou obras com oito ou mais pavimentos cujo canteiro possua pelo menos trinta trabalhadores.

Com Base nos dados obtidos a partir de pesquisa realizada por seis Universidades brasileiras que desenvolveram um trabalho conjunto que tem como objetivo principal fornecer subsídios à melhoria da NR 18, de modo a torná-la mais próxima das necessidades do setor. Também busca-se avaliar o grau de cumprimento da norma, tarefa esta que foi realizada através da aplicação de uma lista de verificação em sessenta e sete canteiros de obra situados em seis cidades: Porto Alegre (RS), Passo Fundo (RS), Santa Maria (RS), Fortaleza (CE), Salvador (BA) e Feira de Santana (BA).



Notas médias por cidade

A Figura 2 apresenta a nota média obtida pelos sessenta e sete canteiros analisados e as notas médias obtidas pelos canteiros em cada cidade.

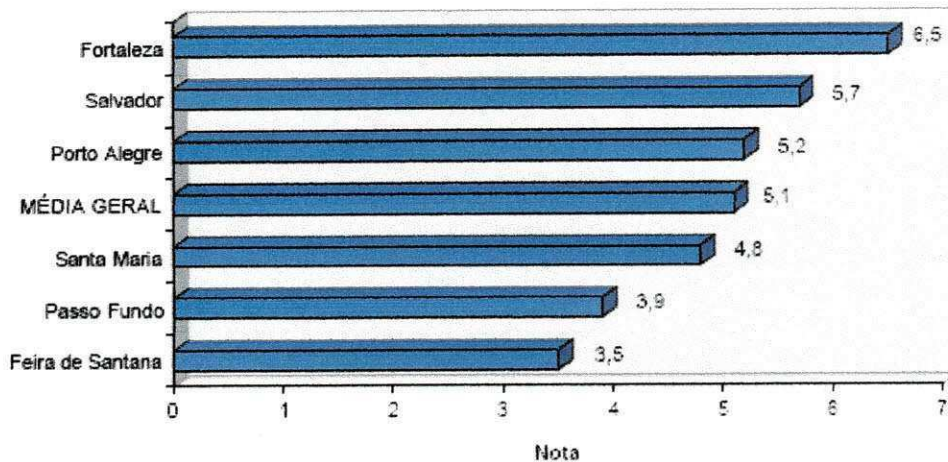


Figura 2. Notas médias por cidade e nota média geral nos sessenta e sete canteiros.

Antes de iniciar este trabalho, imaginava-se que os canteiros de obras eram pouco providos de instalações que garantissem condições de higiene, saúde e segurança aos trabalhadores, mas ainda não se sabia precisar em que grau. Após o término do mesmo, pode-se afirmar que, como previsto, o índice de cumprimento da NR-18 é relativamente baixo. Nos itens seguintes são apresentados os resultados gerais por cidade pesquisada e os desempenhos particulares de alguns dos elementos da lista de verificação. Contribuindo para a análise destes resultados são também apresentadas algumas observações provenientes da etapa de entrevistas.

**Notas médias para os elementos da lista**

Outra linha de análise que pode ser feita diz respeito a tabulação de notas por elemento da norma abordado na lista, ou seja, pode-se identificar quais são as exigências da NR-18 mais e menos atendidas. Conforme já mencionado, a lista de verificação é dividida em trinta e um elementos, tornando inviável a apresentação de todos os resultados neste artigo, escolhendo-se, por este motivo, apresentar somente os seguintes resultados:

- a) os elementos da norma mais freqüentes nas obras, visto que alguns eram raros de serem encontrados, como as guias e os alojamentos;
- b) os elementos mais problemáticos, ou seja, aqueles com as notas mais baixas;
- c) os elementos cuja falta de cumprimento das exigências implique em risco iminente de acidentes.

O Quadro 1 apresenta os elementos selecionados e as respectivas notas médias no conjunto de canteiros. Para facilitar a análise eles estão divididos em quatro grupos: áreas de vivência, proteção contra quedas de altura, elevador de carga e serra circular e central de carpintaria.

Quadro 1. Notas dos elementos da norma detectados como críticos.

	NOTA
1. AREAS DE VIVENCIA	
1.1 Fornecimento de água potável nos postos de trabalho	5,0
1.2 Instalações sanitárias	5,3
1.3 Vestiário	5,8
2. PROTEÇÕES CONTRA QUEDAS DE ALTURA	
2.1 Proteção contra queda no perímetro dos pavimentos	0,6
2.2 Abertura no piso	3,0
2.3 Poço do elevador	4,1
2.4 Corrimãos das escadas permanentes	4,5
2.5 Plataforma de proteção	4,8
2.6 Escadas de mão, rampas e passarelas	5,4
3. ELEVADOR DE CARGA	
3.1 Torre do elevador	4,8
3.2 Plataforma do elevador	5,1
3.3 Posto do guincheiro	5,6
4. SERRA CIRCULAR E CENTRAL DE CARPINTARIA	
4.1 Serra circular e central de carpintaria	4,8



Pode-se notar que as áreas de vivência, apesar de serem prioridade da fiscalização, ainda têm um elevado nível de não conformidade, apresentando falta de cumprimento de exigências bastante simples, tais como a colocação de suportes para sabonete (nota 2,8), cabide para toalha junto aos chuveiros (nota 2,3) e recipiente com tampa para depósito de papéis usados junto ao vaso sanitário (nota 2,4). As áreas de vivência, apesar de não estarem diretamente relacionadas à causas de acidentes, influenciam na sua maior ou menor ocorrência, visto que condições precárias da mesma contribuem para diminuir a motivação dos trabalhadores e, por consequência, estimular comportamentos inseguros. Quanto às proteções contra quedas de altura, observa-se a nota mais baixa de todo o levantamento (0,6) no elemento proteção contra queda no perímetro dos pavimentos, apesar de sua grande importância. A falta de proteções contra quedas faz com que não sejam surpreendentes resultados como os encontrados por COSTELLA (1999), o qual identificou as quedas de altura como a primeira causa de acidentes graves. Já no grupo do elevador de carga, destaca-se a exigência de utilização da cancela, a qual é ainda pouco encontrada nos canteiros (nota 2,8) e, quando presente, nem sempre funciona devidamente. A falta de utilização da cancela deve-se ao relativo alto custo de aquisição, decorrência do reduzido número de fornecedores, e ao fato de que muitos empresários ainda não estão convencidos da necessidade da sua utilização, ou seja, não compreendem quais riscos humanos e perdas econômicas ela pode evitar.

Na serra circular, o baixo cumprimento de suas exigências também é coerente com o estudo de COSTELLA (1999), o qual apontou as serras em geral como sendo as responsáveis por 6,6% dos agentes causadores de lesão em acidentes, as fôrmas de madeira ou metálicas responsáveis por 7,7%, e as peças soltas de madeira por 8,1%. Exemplos de requisitos relacionados à serras detectados como pouco cumpridos foram a falta de aterramento da carcaça do motor (nota 3,1) e a falta de coletor de serragem (nota 2,5).



CONCLUSÃO

Portanto, após ter decorrido 180 horas do estágio supervisionado, no Residencial Abílio Aleixo, pode-se dizer que para construir um edifício como este é necessário que o Engenheiro responsável pela obra tenha um conhecimento técnico, prático e administrativo na construção civil, além de uma boa equipe de profissionais em todas as etapas do empreendimento desde a elaboração do projeto até o fim de sua execução. Com isso, afirmar-se que todo o conhecimento teórico adquirido, até agora abordados, pelos professores ao longo de todo o curso é indispensável para a formação profissional por isto é extremamente importante, uma constante revisão e atualização dos conceitos adquiridos, pois a tecnologia aplicada na Engenharia Civil está continuamente sendo desenvolvidas para uma melhor e mais eficiente produtividade e qualidade na construção civil.

Assim, pode-se dizer que a técnica da construção tem por objetivo o estudo e aplicação dos princípios gerais indispensáveis à construção de edifícios, de modo que esses princípios apresentem os requisitos apontados, isto é, sejam ao mesmo tempo sólidos, econômicos, úteis e dotados da melhor aparência possível.

Esse tipo de estágio é importante para que se possa desenvolver as relações humanas e despertar a consciência profissional e o amadurecimento do estudante. Além disto, deve-se conhecer a legislação vigente, desta área de atuação, para que seja possível realizar os procedimentos construtivos de acordo com a lei em vigor.



APÊNDICE

NR 18 Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil (118.000 -2)

18.1. Objetivo e campo de aplicação.

18.1.1. Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, 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.

18.1.2. Consideram-se atividades da Indústria da Construção as constantes do Quadro I, Código da Atividade Específica, da NR 4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho.

18.1.3. É vedado o ingresso ou a permanência de trabalhadores no canteiro de obras, sem que estejam assegurados pelas medidas previstas nesta NR e compatíveis com a fase da obra. (118.001-0/13)

18.1.4. A observância do estabelecido nesta NR não desobriga os empregadores do cumprimento das disposições relativas às condições e meio ambiente de trabalho, determinadas na legislação federal, estadual e/ou municipal, e em outras estabelecidas em negociações coletivas de trabalho. (118.002-9/13)

18.2. Comunicação prévia.

18.2.1. É obrigatória a comunicação à Delegacia Regional do Trabalho, antes do início das atividades, das seguintes informações: (118.003-7/12)

- a) endereço correto da obra;
- b) endereço correto e qualificação (CEI,CGC ou CPF) do contratante, empregador ou condomínio;
- c) tipo de obra;
- d) datas previstas do início e conclusão da obra;
- e) número máximo previsto de trabalhadores na obra.

18.3. Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção - PCMAT.

18.3.1. São obrigatórios a elaboração e o cumprimento do PCMAT nos estabelecimentos com 20 (vinte) trabalhadores ou mais, contemplando os aspectos desta NR e outros dispositivos complementares de segurança. (118.004-5/14)

18.3.1.1. O PCMAT deve contemplar as exigências contidas na NR 9 - Programa de Prevenção e Riscos Ambientais. (118.005-3/12)

18.3.1.2. O PCMAT deve ser mantido no estabelecimento à disposição do órgão regional do Ministério do Trabalho - MTb. (118.006-1/11)

18.3.2. O PCMAT deve ser elaborado e executado por profissional legalmente habilitado na área de segurança do trabalho. (118.007-0/14)

18.3.3. A implementação do PCMAT nos estabelecimentos é de responsabilidade do empregador ou condomínio. (118.008-8/14)

18.3.4. Documentos que integram o PCMAT:



- a) memorial sobre condições e meio ambiente de trabalho nas atividades e operações, levando-se em consideração riscos de acidentes e de doenças do trabalho e suas respectivas medidas preventivas; (118.009-6/14)
- b) projeto de execução das proteções coletivas em conformidade com as etapas de execução da obra; (118.010-0/14)
- c) especificação técnica das proteções coletivas e individuais a serem utilizadas; (118.011-8/14)
- d) cronograma de implantação das medidas preventivas definidas no PCMAT; (118.012-6/13)
- e) *layout* inicial do canteiro de obras, contemplando, inclusive, previsão de dimensionamento das áreas de vivência; (118.013-4/12)
- f) programa educativo contemplando a temática de prevenção de acidentes e doenças do trabalho, com sua carga horária. (118.014-2/12)

18.4. Áreas de vivência.

18.4.1. Os canteiros de obras devem dispor de:

- a) instalações sanitárias; (118.015-0/14)
- b) vestiário; (118.016-9/14)
- c) alojamento; (118.017-7/14)
- d) local de refeições; (118.018-5/14)
- e) cozinha, quando houver preparo de refeições; (118.019-3/14)
- f) lavanderia; (118.020-7/12)
- g) área de lazer; (118.021-5/11)
- h) ambulatório, quando se tratar de frentes de trabalho com 50 (cinquenta) ou mais trabalhadores. (118.022-3/14)

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. (118.023-1/12)

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; (118.025-8/12)
- 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 / I1)
- f) ser independente para homens e mulheres, quando necessário; (118.030-4 / I1)
- g) ter ventilação e iluminação adequadas; (118.031-2 / I1)
- h) ter instalações elétricas adequadamente protegidas; (118.032-0 / I4)
- 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 / I1)
- 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 / I1)

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 / I2)

18.4.2.5. Lavatórios.

18.4.2.5.1. Os lavatórios devem:

- a) ser individuais ou coletivos, tipo calha; (118.036-3 / I1)
- b) possuir torneira de metal ou de plástico; (118.037-1 / I1)
- c) ficar a uma altura de 0,90m (noventa centímetros); (118.038-0 / I1)
- d) ser ligados diretamente à rede de esgoto, quando houver; (118.039-8 / I1)
- e) ter revestimento interno de material liso, impermeável e lavável; (118.040-1 / I1)
- f) ter espaçamento mínimo entre as torneiras de 0,60m (sessenta centímetros), quando coletivos; (118.041-0 / I1)
- g) dispor de recipiente para coleta de papéis usados. (118.042-8 / I1)

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 1,00m² (um metro quadrado); (118.043-6 / I1)
- 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; (118.051-7/11)
- c) ser providos de descarga provocada ou automática; (118.052-5/11)
- d) ficar a uma altura máxima de 0,50m (cinquenta centímetros) do piso; (118.053-3/11)
- e) ser ligado diretamente à rede de esgoto ou à fossa séptica, com interposição de sifões hidráulicos. (118.054-1/11)

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 0,80m² (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 i
- f. iluminação natural e/ou artificial; (118.077-0/11)
- g. ter área mínima de 3,00 (três metros) quadrados por módulo cama/armário, incluindo a área de circulação; (118.078-9/12)
- h. 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)
- i. não estar situados em subsolos ou porões das edificações; (118.080-0/13)
- j. 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), dispendo 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 tampo 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; (118.112-2/11)
- e) ter cobertura de material resistente ao fogo; (118.113-0/11)
- f) ter iluminação natural e/ou artificial; (118.114-9/11)
- g) ter pia para lavar os alimentos e utensílios; (118.115-7/11)
- 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; (118.116-5/11)
- i) dispor de recipiente, com tampa, para coleta de lixo; (118.117-3/11)
- j) possuir equipamento de refrigeração para preservação dos alimentos; (118.118-1/11)
- k) ficar adjacente ao local para refeições; (118.119-0/11)
- l) ter instalações elétricas adequadamente protegidas; (118.120-3/13)
- m) quando utilizado GLP, os botijões devem ser instalados fora do ambiente de utilização, em área permanentemente ventilada e coberta. (118.121-1/13)

18.4.2.12.2. É obrigatório o uso de aventais e gorros para os que trabalham na cozinha. (118.122-0/11)



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. (118.123-8/12)

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)

18.5. Demolição.

18.5.1. Antes de se iniciar a demolição, as linhas de fornecimento de energia elétrica, água, inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos, substâncias tóxicas, canalizações de esgoto e de escoamento de água devem ser desligadas, retiradas, protegidas ou isoladas, respeitando-se as normas e determinações em vigor. (118.126-2/14)

18.5.2. As construções vizinhas à obra de demolição devem ser examinadas, prévia e periodicamente, no sentido de ser preservada sua estabilidade e a integridade física de terceiros. (118.127-0/14)

18.5.3. Toda demolição deve ser programada e dirigida por profissional legalmente habilitado. (118.128-9/14)

18.5.4. Antes de se iniciar a demolição, devem ser removidos os vidros, ripados, estuques e outros elementos frágeis. (118.129-7/13)

18.5.5. Antes de se iniciar a demolição de um pavimento, devem ser fechadas todas as aberturas existentes no piso, salvo as que forem utilizadas para escoamento de materiais, ficando proibida a permanência de pessoas nos pavimentos que possam ter sua estabilidade comprometida no processo de demolição. (118.130-0/13)

18.5.6. As escadas devem ser mantidas desimpedidas e livres para a circulação de emergência e somente serão demolidas à medida em que forem sendo retirados os materiais dos pavimentos superiores. (118.131-9/12)

18.5.7. Objetos pesados ou volumosos devem ser removidos mediante o emprego de dispositivos mecânicos, ficando proibido o lançamento em queda livre de qualquer material. (118.132-7/12)

18.5.8. A remoção dos entulhos, por gravidade, deve ser feita em calhas fechadas de material resistente, com inclinação máxima de 45° (quarenta e cinco graus), fixadas à edificação em todos os pavimentos. (118.133-5/12)

18.5.9. No ponto de descarga da calha, deve existir dispositivo de fechamento. (118.134-3/12)

18.5.10. Durante a execução de serviços de demolição, devem ser instaladas, no máximo, a 2 (dois) pavimentos abaixo do que será demolido, plataformas de retenção de entulhos, com dimensão mínima de 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros) e inclinação de 45° (quarenta e cinco graus), em todo o perímetro da obra. (118.135-1/14)

18.5.11. Os elementos da construção em demolição não devem ser abandonados em posição que torne possível o seu desabamento. (118.136-0/13)

18.5.12. Os materiais das edificações, durante a demolição e remoção, devem ser previamente umedecidos. (118.137-8/12)

18.5.13. As paredes somente podem ser demolidas antes da estrutura, quando esta for metálica ou de concreto armado. (118.138-6/13)

18.6. Escavações, fundações e desmonte de rochas.

18.6.1. A área de trabalho deve ser previamente limpa, devendo ser retirados ou escorados solidamente árvores, rochas, equipamentos, materiais e objetos de qualquer natureza, quando houver risco de comprometimento de sua estabilidade durante a execução de serviços. (118.139-4/14)



18.6.2. Muros, edificações vizinhas e todas as estruturas que possam ser afetadas pela escavação devem ser escorados. (118.140-8/14)

18.6.3. Os serviços de escavação, fundação e desmonte de rochas devem ter responsável técnico legalmente habilitado. (118.141-6/14)

18.6.4. Quando existir cabo subterrâneo de energia elétrica nas proximidades das escavações, as mesas só poderão ser iniciadas quando o cabo estiver desligado. (118.142-4/14)

18.6.4.1. Na impossibilidade de desligar o cabo, devem ser tomadas medidas especiais junto à concessionária. (118.143-2/14)

18.6.5. Os taludes instáveis das escavações com profundidade superior a 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim. (118.144-0/14)

18.6.6. Para elaboração do projeto e execução das escavações a céu aberto, serão observadas as condições exigidas na NBR 9061/85 - Segurança de Escavação a Céu Aberto da ABNT. (118.145-9/14)

18.6.7. As escavações com mais de 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) de profundidade devem dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores, independentemente do previsto no subitem 18.6.5. (118.146-7/14)

18.6.8. Os materiais retirados da escavação devem ser depositados a uma distância superior à metade da profundidade, medida a partir da borda do talude. (118.147-5/14)

18.6.9. Os taludes com altura superior a 1,75m (um metro e setenta e cinco centímetros) devem ter estabilidade garantida. (118.148-3/14)

18.6.10. Quando houver possibilidade de infiltração ou vazamento de gás, o local deve ser devidamente ventilado e monitorado. (118.149-1/14)

18.6.10.1. O monitoramento deve ser efetivado enquanto o trabalho estiver sendo realizado para, em caso de vazamento, ser acionado o sistema de alarme sonoro e visual. (118.150-5/14)

18.6.11. As escavações realizadas em vias públicas ou canteiros de obras devem ter sinalização de advertência, inclusive noturna, e barreira de isolamento em todo o seu perímetro. (118.151-3/13)

18.6.12. Os acessos de trabalhadores, veículos e equipamentos às áreas de escavação devem ter sinalização de advertência permanente. (118.152-1/13)

18.6.13. É proibido o acesso de pessoas não-autorizadas às áreas de escavação e cravação de estacas. (118.153-0/12)

18.6.14. O operador de bate-estacas deve ser qualificado e ter sua equipe treinada. (118.154-8/13)

18.6.15. Os cabos de sustentação do pilão devem ter comprimento para que haja, em qualquer posição de trabalho, um mínimo de 6 (seis) voltas sobre o tambor. (118.155-6/14)

18.6.16. Na execução de escavações e fundações sob ar comprimido, deve ser obedecido o disposto no Anexo nº 6 da NR 15 - Atividades e Operações insalubres.

18.6.17. Na operação de desmonte de rocha a fogo, fogacho ou mista, deve haver um blaster, responsável pelo armazenamento, preparação das cargas, carregamento das minas, ordem de fogo, detonação e retirada das que não explodiram, destinação adequada das sobras de explosivos e pelos dispositivos elétricos necessários às detonações. (118.156-4/14)



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. Disponível em:

http://www.abnt.org.br/normal_oque.htm

Rocha, C. A; Saurin, T. A; Formoso, C.T, Avaliação da aplicação da NR – 18 em canteiros de obras, XX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. São Paulo, 2000. Disponível em: <http://www.cpgec.ufrgs.br/norie/nr18/carocha.pdf>

Manual Prático, Legislação de segurança e medicina no trabalho, janeiro de 2003. Disponível em:

http://www.fiesp.com.br/download/legislacao/medicina_trabalho.pdf