

## NR18 CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

Última atualização: Portaria nº.261, de 18 de abril de 2018

### INTRODUÇÃO

A NR18 é uma norma setorial, pois trata de uma atividade econômica específica, a indústria da construção. Essa é uma das atividades econômicas responsáveis pelo alto índice de acidentes do trabalho no Brasil. Entre as principais causas desses acidentes estão a queda de altura, o soterramento e o choque elétrico. É fato notório que os acidentes poderiam ser drasticamente reduzidos caso fossem cumpridas as disposições básicas da NR18 relativas a proteções coletivas.

A atividade *indústria da construção* abrange os seguintes segmentos:

- *Construção de edificações*, que incluem as obras habitacionais, comerciais, industriais, de serviços e incorporação de empreendimentos imobiliários.
- *Obras de infraestrutura* que alcançam grandes obras como construções de rodovias, ferrovias, usinas, geração e transmissão de energia, urbanização, saneamento, sistemas de comunicação, infraestrutura e as chamadas *obras de arte* especiais como pontes, viadutos, túneis, passarelas;
- *Serviços especializados para construção* que compreendem atividades como demolição e preparação de terrenos, fundações, perfurações, sondagens, terraplenagens, acabamentos bem como instalações elétricas e hidráulicas.

Aplicam-se à indústria da construção, nos casos omissos, as disposições constantes nas demais Normas Regulamentadoras.

### OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

A NR18 tem por objetivo principal o estabelecimento de procedimentos que garantam a segurança dos trabalhadores da indústria da construção, em todas as fases do processo construtivo. Esses procedimentos se referem a diretrizes de ordem administrativa, planejamento e de organização, e visam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho.

São atividades da indústria da construção, como vimos anteriormente:

1. Aquelas elencadas no Quadro I da NR4, Grupo F, conforme mostra a tabela a seguir:

<b>F</b>	<b>CONSTRUÇÃO</b>	
41	CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	
41.1	Incorporadora de empreendimentos imobiliários	
41.10-7	Incorporadora de empreendimentos imobiliários	1
41.2	Construção de edifícios	
41.20-4	Construção de edifícios	3
42	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	
42.1	Construção de rodovias, ferrovias, obras urbanas e obras de arte especiais	
42.11-1	Construção de rodovias e ferrovias	4
42.12-0	Construção de obras de arte especiais	4
42.13-8	Obras de urbanização – ruas, praças e calçadas	3
42.2	Obras de infraestrutura para energia elétrica, telecomunicações, água, esgoto e transporte por dutos.	
42.21-9	Obras para a geração e distribuição de energia elétrica e para telecomunicações	4
42.22-7	Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas	4
42.23-5	Construção de redes de transporte por dutos, exceto para água e esgoto.	4
42.9	Construção de outras obras de infraestrutura	
42.91-0	Obras portuárias, marítimas e fluviais	4
42.92-8	Montagem de instalações industriais e de estruturas metálicas	4
42.99-5	Obras de engenharia civil não especificas anteriormente	3
43	SERVIÇOS ESPECIALIZADOS PARA CONSTRUÇÃO	
43.1	Demolição e preparação do terreno	
43.11-8	Demolição e preparação de canteiros de obras	4
43.12-6	Perfuração e sondagens	4
43.13-4	Obras de terraplenagem	3
43.19-3	Serviços de preparação do terreno não especificados anteriormente	3
43.2	Instalações elétricas, hidráulicas e outras instalações em construções	
43.21-5	Instalações elétricas	3
43.22-3	Instalações hidráulicas, de sistemas de ventilação e refrigeração	3
43.29-1	Obras de instalações em construção não especificadas anteriormente	3
43.3	Obras de acabamento	
43.30-4	Obras de acabamento	3
43.9	Outros serviços especializados para construção	
43.91-6	Obras de fundações	4

43.99-1	Serviços especializados para construção nas especificada anteriormente	3
---------	--	---

Vejam que, além de instalações elétricas, instalações hidráulicas e de sistemas de ventilação e refrigeração são também consideradas atividades da indústria da construção. A coluna à direita apresenta o respectivo grau de risco da atividade ou serviço.

2. Além daquelas apresentadas anteriormente, também são consideradas atividades e serviços da indústria da construção:

Demolição, reparo, pintura, limpeza e manutenção de edifícios em geral, de qualquer número de pavimentos ou tipo de construção, e manutenção de obras de urbanização e paisagismo.

Sobre esse assunto, vejamos a redação o Precedente Administrativo 66:

*SEGURANÇA NO TRABALHO. CONSTRUÇÃO CIVIL. CAMPO DE APLICAÇÃO DA NR18. Os comandos constantes da Norma Regulamentadora NR 18 não se dirigem exclusivamente aos empregadores cujo objeto social é a construção civil e que, portanto, enquadram-se nos Códigos de Atividade Específica constantes do Quadro I da Norma Regulamentadora – NR 4. As obrigações se estendem aos empregadores que realizem atividades ou serviços de demolição, reparo, pintura, limpeza e manutenção de edifícios em geral, de qualquer número de pavimentos ou tipo de construção, de urbanização e paisagismo, independentemente de seu objeto social.*

## COMUNICAÇÃO PRÉVIA

O item 18.2 da NR18 determina a obrigatoriedade de comunicação da realização/execução de obras à unidade regional, antes do início das atividades. Esse procedimento é chamado de Comunicação Prévia e tem por objetivo fornecer subsídios para o planejamento das fiscalizações no setor da indústria da construção.

Essa Comunicação é feita pela internet, por meio do sistema SCPO – Sistema de Comunicação Prévia, e sua falta sujeita a empresa à autuação.

A Comunicação Prévia é motivo de muitos questionamentos por parte das empresas. A maioria entende que as atividades de uma obra começam apenas com o início da construção da edificação propriamente dita, mas isso não está correto. Atividades como análise geológica do solo, perfurações e sondagens ou até mesmo a construção das áreas de vivência já caracterizam início das atividades da obra, e requerem a comunicação prévia à SRT.

No que se refere ao responsável pela Comunicação Prévia, com a publicação do Guia de Perguntas e Respostas do SCPO, consolidou-se entendimento até então controverso entre os auditores. Como a NR18 traça obrigações aos empregados que desenvolvem atividades na indústria da construção, **todos** estão obrigados a comunicar as obras sob sua responsabilidade, mesmo que se trate de empreitada parcial. Isso significa que não somente a empresa principal,

como também as **empreiteiras contratadas** devem realizar a comunicação prévia, sob a pena de autuação.

## **PROGRAMA DE CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (PCMAT)**

Toda obra possui um projeto estrutural, arquitetônico, elétrico, hidráulico etc. Da mesma forma, deve também possuir um projeto ou um programa de gestão de segurança no trabalho, chamado Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT).

O PCMAT é um conjunto de documentos referentes aos procedimentos de segurança que serão adotados em cada fase da obra, visando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos. Deve conter informações sobre o projeto de execução das proteções coletivas, área de vivência, proteções individuais, *layout* do canteiro de obras, entre outras. Deve ficar claro que nem o PCMAT nem a própria NR18 tratam das questões relativas ao **projeto arquitetônico, elétrico, estrutural etc.** da edificação que será construída ou reformada, mas sim de todos os aspectos relativos aos procedimentos de **segurança dos trabalhadores envolvidos**.

### **Elaboração do PCMAT**

A elaboração e o cumprimento do PCMAT são obrigatórios para as obras com 20 ou mais **trabalhadores** (e não empregados). Ou seja, para verificação da obrigatoriedade de elaboração do PCMAT deve ser considerada não somente a quantidade de empregados da empresa principal, responsável pelo empreendimento, mas também a quantidade de empregados das empresas terceirizadas ou empreiteiras, que prestarão serviços no local. O PCMAT deve ser mantido no estabelecimento à disposição do órgão regional do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE (SRTE) e ser elaborado por **profissional legalmente habilitado na área de segurança do trabalho**. A norma não especifica se esse profissional deverá ser um técnico de segurança ou um engenheiro de segurança. O esclarecimento sobre esse assunto consta na Nota Técnica 96/2009 cuja conclusão é apresentada a seguir:

### **Nota Técnica MTE 96/2009**

#### **Atribuição para Elaboração e Execução do PCMAT**

*[...] “Analisando as atribuições dos Técnicos de Segurança do Trabalho verificamos que os mesmos não possuem atribuição de projetar, dimensionar e especificar materiais das proteções coletivas, que são de competência exclusiva definidas para determinadas categorias profissionais registrados no sistema CONFEA/CREA e, considerando que o projeto, dimensionamento e especificação de proteções coletivas são partes integrantes do programa, **concluimos que tão somente os Engenheiros de Segurança do Trabalho devidamente registrados no sistema CONFEA/CREA possuem a atribuição para elaboração e execução do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT**” (grifos acrescentados).*

Entretanto, para fins de prova, vale a redação da NR18: o PCMAT deve ser elaborado por “**profissional legalmente habilitado na área de segurança do trabalho**”.

Sobre esse assunto, vejam questão do CESPE/2013, cujo gabarito é ERRADO, conforme dito anteriormente:

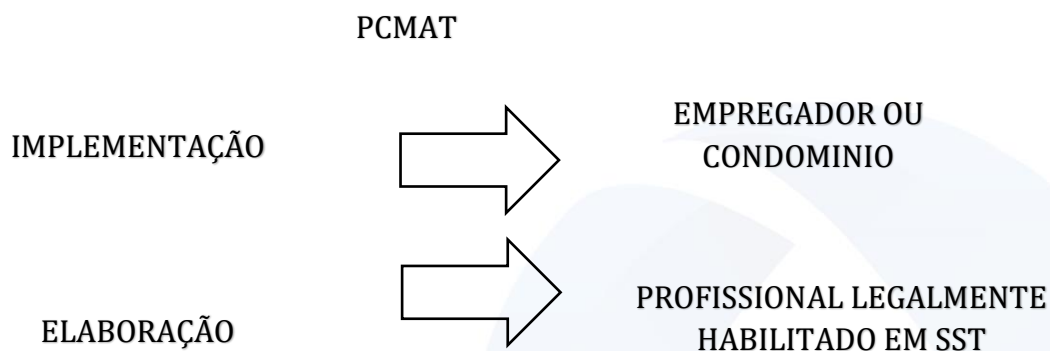
*Por não ser uma atividade-fim de engenharia, o PCMAT pode ser elaborado por qualquer profissional de nível superior, desde que seja membro do quadro efetivo da empresa construtora e aceito pelo sindicato.*

#### **Implementação do PCMAT**

A implementação do PCMAT nos estabelecimentos é de responsabilidade do empregador ou condomínio.

**Mas o que norma quer dizer com “implementado” pelo empregador ou condomínio?** Isso significa que a responsabilidade final de que o PCMAT seja elaborado e que as determinações nele constantes sejam implementadas, ou seja, executadas de fato, é do empregador ou condomínio, que deverá contratar um profissional legalmente habilitado e dar a ele condições para a elaboração e execução do PCMAT.

Caso o AFT verifique, em procedimento fiscalizatório, que o PCMAT não tenha sido elaborado, ou, ainda que suas determinações não estão sendo cumpridas, ou seja, que o programa não está sendo **implementado**, ele deverá autuar o empregador ou condomínio.



#### **PCMAT x PPRA**

O PCMAT deve contemplar as exigências previstas na NR9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Isso significa que as obras obrigadas a elaborar o PCMAT (vinte ou mais trabalhadores) estarão desobrigadas de providenciar o PPRA. Por outro lado, obras com menos de vinte trabalhadores devem fazer o PPRA.

<b>PCMAT ou PPRA?</b>	
< 20 trabalhadores	PPRA
>= 20 trabalhadores	PCMAT



### **Documentos que integram o PCMAT**

O item 18.3.4 determina os documentos que obrigatoriamente deve integrar o PCMAT. No entanto, é importante ressaltar que outros documentos também devem fazer parte do programa, conforme determinam diversos itens ao longo da norma, que veremos a seguir.

*Documentos que devem constar do PCMAT de acordo com o item 18.3.4*

O PCMAT deve conter **memorial** sobre condições e meio ambiente de trabalho, no qual devem constar a antecipação e o reconhecimento dos riscos ambientais existentes no canteiro ou frente de trabalho, que, conforme item 9.1.5 da NR9, correspondem aos riscos físicos, químicos e biológicos. Também devem ser reconhecidos os riscos de acidentes, por exemplo, queda de altura, choque elétrico, soterramento, asfixia (no caso, por exemplo, de escavação de tubulão a céu aberto, detalhado mais adiante), além dos riscos ergonômicos. Da mesma forma que na elaboração do PPRA, uma vez reconhecidos os riscos, eles deverão ser avaliados, e, se for o caso, adotadas as medidas de controle necessárias.

No programa devem constar todos os procedimentos e **projetos de instalação, montagem e desmontagem das proteções coletivas**, como as plataformas de proteção (principal, secundária e terciária), os guarda-corpos, os fechamentos das aberturas nos pisos e nas caixas de elevador, os dispositivos de bloqueio nas máquinas e equipamentos para impedir o acionamento por pessoa não autorizada, calhas para remoção de entulhos, entre várias outras.

Para cada proteção coletiva devem ser **especificados** os materiais a serem utilizados como madeiras, telas galvanizadas, mãos francesas, cabos de aço, grampos, cordas, bem como as respectivas dimensões, bitolas, seções e outras informações aplicáveis.

O PCMAT também deve conter **cronograma** de implantação das medidas de proteções coletivas elaborado em conformidade com as etapas de execução da obra. Por exemplo, na fase de fundação deve ser prevista a garantia de estabilidade de taludes, ou ainda, logo após a execução da primeira laje, deve ser prevista a instalação de plataforma de proteção contra queda de materiais nos casos de edificações com mais de quatro pavimentos.

O **layout da obra**, ou arranjo físico, também integra o PCMAT e deve contemplar tanto os setores de apoio à execução da obra, como almoxarifado, escritório, carpintaria, área de dobragem e corte de vergalhões, quanto as áreas de vivência, como local para refeições instalações sanitárias, vestiário, alojamento, lavandeira e cozinha de acordo com o disposto na NR18.

Deve conter também **programa educativo** contemplando a temática de prevenção de acidentes e doenças do trabalho, com sua carga horária. Devemos distinguir programa educativo de programa de capacitação. O programa educativo tem caráter preventivo, não é um programa de capacitação. A conscientização dos trabalhadores sobre os riscos do seu ambiente de trabalho e as ações de prevenção de gestão de segurança no trabalho.

É fundamental que os trabalhadores passem a ver a segurança do trabalho não como uma obrigação, mas como um valor que deve estar presente durante toda a sua jornada de trabalho.

#### *Outros documentos que devem integrar o PCMAT*

O PCMAT também deve conter vários outros documentos e informações, além daqueles elencados no item 18.3.4. Tal exigência consta em vários itens dispersos ao longo da norma, conforme apresentado a seguir:

- Medidas de proteção coletiva e individual exigidas para as atividades de abertura de tubulões a céu aberto (Item 18.6.21, “b”);
- Projeto do Sistema de Proteção Limitador de Quedas em Altura com especificações de dimensionamento (Item 18.13.12.21);
- Precauções que devem ser tomadas na montagem, desmontagem e movimentação de andaimes próximos às redes elétricas (Item 18.15.4);
- Previsão dos serviços de aquecimento, transporte e aplicação de impermeabilizante a quente e a frio (Item 18.17.4);
- Documentação relativa à adoção de soluções alternativas às medidas de proteção coletiva, em situações especiais não previstas na norma (Item 18.37.7.5).

#### **Considerações importantes sobre o PCMAT**

- É um **documento específico de cada obra**, pois deve conter detalhes únicos de proteções coletivas e áreas de vivência de uma obra determinada;
- Como vimos anteriormente, a responsabilidade pela elaboração do PCMAT da obra é do empregador ou condomínio; empresas terceirizadas que prestam serviço na obra não têm responsabilidade final sobre a **elaboração** desse programa (elas podem **colaborar** fornecendo informações);
- Deve ser elaborado **antes** do início da obra. Porém, sendo um programa de gestão da segurança, o PCMAT não deve ser visto como um documento estático; ele poderá sofrer modificações à medida

em que a obra avança. Entretanto, nenhuma etapa da obra deve ser executada sem a identificação dos riscos envolvidos e respectivas medidas de controle. E esta previsão deve constar no PCMAT;

- Não precisa ser registrado nem homologado na SRTE.

#### **ÁREAS DE VIVÊNCIA**

As áreas de vivência são áreas destinadas a suprir as necessidades básicas humanas de alimentação, higiene, descanso, lazer, convivência e ambulatória, devendo ficar fisicamente separadas das áreas laborais.

As áreas de vivência incluem, conforme o disposto na NR18:

- a) instalações sanitárias;
- b) vestiário;
- c) alojamento;
- d) local de refeições;
- e) cozinha, quando houver preparo de refeições;
- f) lavanderia;
- g) área de lazer;
- h) ambulatório.

O alojamento, a cozinha e a área de lazer são obrigatórios somente onde houver trabalhadores alojados. O ambulatório é exigido somente nos casos de frentes de trabalho com 50 (cinquenta) ou mais trabalhadores, não sendo obrigatório em canteiros de obra.

### **Instalações sanitárias**

As instalações sanitárias devem ser compostas por quatro itens básicos:

- Lavatório;
- Vaso sanitário;
- Mictório;
- Chuveiro.

### *Dimensionamento*

A quantidade de lavatórios, vasos sanitários, mictórios e chuveiros dependerá da quantidade de **trabalhadores** do canteiro de obras ou frente de trabalho. A NR18 determina a seguinte regra para o dimensionamento das instalações sanitárias:



**Exemplo:** Considere um canteiro de obra no qual trabalhem 31 trabalhadores. Qual deve ser o dimensionamento das instalações sanitárias?

I – Conjunto Lavatório/Vaso sanitário/Mictório: 2 (dois) conjuntos

II – Chuveiros: 4 (quatro) chuveiros, com água quente



### *Requisitos das instalações sanitárias*

As instalações sanitárias devem ser mantidas em perfeito estado de conservação e higiene e ter portas de acesso que impeçam o devassamento. Devem ser construídas de modo a manter o resguardo conveniente.

As paredes devem ser de material resistente e lavável, **podendo ser de madeira**. Os pisos devem ser impermeáveis, laváveis e de acabamento antiderrapante. Observem que a norma não obriga que as paredes e pisos das instalações sanitárias tenham **azulejos**.

As instalações sanitárias não devem estar ligadas diretamente com os locais destinados às refeições. Devem ser independentes para homens e mulheres, *quando necessário*. As instalações elétricas devem estar adequadamente protegidas. Devem ter pé-direito mínimo de 2,50 m, ou respeitando-se o que determina o Código de Obras do Município onde se localiza a obra.

O local onde se situam as instalações sanitárias deve ter acesso fácil e seguro, não sendo permitido um deslocamento superior a 150 m do posto de trabalho aos **gabinetes sanitários, mictórios e lavatórios**.

Observem que os *chuveiros* não estão incluídos nessa lista.

Sobre esse assunto, vejam questão do CESPE/2013, cujo gabarito é CERTO:

*A instalação sanitária deve estar situada em local seguro e de fácil acesso, não sendo permitido o deslocamento superior a 150 m do posto de trabalho aos gabinetes sanitários, mictórios e lavatórios.*

### *Gabinete sanitário*

O local destinado ao vaso sanitário é chamado *gabinete sanitário*, e deve atender aos seguintes requisitos:

- a) ter área mínima de 1,00 m<sup>2</sup>;
- b) ser provido de porta com trinco interno e borda inferior de, no máximo, 0,15 m de altura;
- c) ter divisórias com altura mínima de 1,80 m;
- d) ter **recipiente com tampa, para depósito de papéis usados, sendo obrigatório o fornecimento de papel higiênico** (vejam que na figura anterior esse item não está atendido – recipiente com tampa).

A figura a seguir apresenta uma consolidação dos dados referentes às dimensões das instalações sanitárias:

### Instalações sanitárias Dimensões mínimas

LOCAL CHUVEIRO	⇒	ÁREA: 0,80m <sup>2</sup> ALTURA: 2,10m
MICTÓRIO TIPO CALHA	⇒	CADA 0,60m: UM MICTÓRIO TIPO CUBA
GABINETE SANITÁRIO	⇒	ÁREA: 1,00m <sup>2</sup> ALTURA DIVISÓRIAS: 1,80m
LAVATÓRIO	⇒	ALTURA: 0,90m

### Outras determinações

Os vasos sanitários devem ser do tipo bacia turca ou sifonado. A bacia turca é um tipo de vaso sanitário instalado ao nível do chão. Os chuveiros devem ser de metal ou plástico, individual ou coletivo e disporem de **água quente**. O chuveiro elétrico deve ser aterrado. Deve haver um suporte para sabonete e cabide para toalha, correspondente a cada chuveiro.

#### Vestiário

O vestiário é o local destinado à troca de roupa, e deve ser disponibilizado para os trabalhadores que **não** residem no local da obra. Tal como as instalações sanitárias, não devem ter ligação direta com o local destinado às refeições. Devem possuir **armários individuais e bancos em número suficiente para atender aos usuários**.

#### Alojamento

Muitas empresas trazem trabalhadores de outras cidades para trabalhar em determinada obra. Nesses casos, quando o empregado não tem moradia fixa na cidade, a obra deverá possuir alojamento. Os alojamentos não podem ser situados nos subsolos ou nos porões das edificações e devem dispor de uma área mínima de 3,00 m<sup>2</sup> por conjunto cama/armário, **incluindo a área de circulação**.

A NR18 permite o uso de beliche, porém é vedada a utilização de três ou mais camas na mesma vertical. As camas do alojamento devem dispor de lençol, fronha e travesseiro em condições adequadas de higiene, bem como cobertor, quando as condições climáticas assim o exigirem, fornecidos pelo empregador. Os alojamentos devem ter armários duplos individuais, que permitam a separação da vestimenta de trabalho com a roupa de uso pessoal.

Ademais, é proibido cozinhar e aquecer qualquer tipo de refeição **dentro** do alojamento. É obrigatório o fornecimento de água potável, filtrada e fresca no alojamento por meio de bebedouros de jato inclinado ou equipamento similar que garanta as mesmas condições, na proporção de um para cada grupo de 25 trabalhadores ou fração.

Nas áreas de vivência dotadas de alojamento, deve ser solicitada à concessionária local a instalação de um telefone comunitário ou público.

### **Local para refeições**

Nos canteiros de obra é obrigatória a existência de local **adequado para refeições**. A disponibilidade desse local **independe da existência de cozinha**. A NR18 determina alguns requisitos do local para refeições que devem ser observados, dentre eles:

- Paredes que permitam o **isolamento durante as refeições**;
- **Cobertura** que proteja das intempéries;
- Capacidade para garantir o atendimento de **todos** os trabalhadores no horário das refeições;
- **Lavatório** instalado em suas proximidades ou no seu interior;
- **Depósito**, com tampa, para detritos;
- **Mesas com tampos lisos e laváveis**.

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 tal.

### **Cozinhas**

A existência da cozinha será obrigatória somente se houver preparo de refeições. **Quando** houver cozinha no canteiro de obra, ela deve, entre outros:

- Ter pia para lavar os alimentos e utensílios;
- Possuir **instalações sanitárias de uso exclusivo dos encarregados de manipular gêneros alimentícios, refeições e utensílios**, não devendo ser ligadas à caixa de gordura (as instalações sanitárias não devem se comunicar com a cozinha);
- Possuir localização adjacente ao local para refeições;
- Quando utilizado GLP, os botijões devem ser instalados fora do ambiente de utilização, em área permanentemente ventilada e coberta.

### **Lavanderia**

A existência de lavadeira é obrigatória no caso de existirem trabalhadores alojados. Vejam a redação do item 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 (grifo meu).*

### Área de lazer

Tal como a lavanderia, a área de lazer é obrigatória nos casos de existirem trabalhadores alojados. O local de refeições pode ser utilizado como área de lazer.

### Ambulatório

Obrigatório no caso de frentes de trabalho com 50 ou mais trabalhadores.

### Instalações móveis

A norma permite a utilização de instalações móveis, inclusive contêineres, em áreas de vivência de canteiro de obras e frentes de trabalho. Nesse caso, cada módulo deve atender aos seguintes requisitos:

- Área de ventilação natural, efetiva, de no mínimo 15% da área do piso;
- Conforto térmico;
- Pé-direito mínimo de 2,40 m;
- Requisitos mínimos de conforto e higiene estabelecidos na NR18;
- Proteção contra riscos de choque elétrico por contatos indiretos, além do aterramento elétrico.

A figura a seguir apresenta os valores a serem observados relativos à área de ventilação dos vestiários, dos alojamentos e dos contêineres:



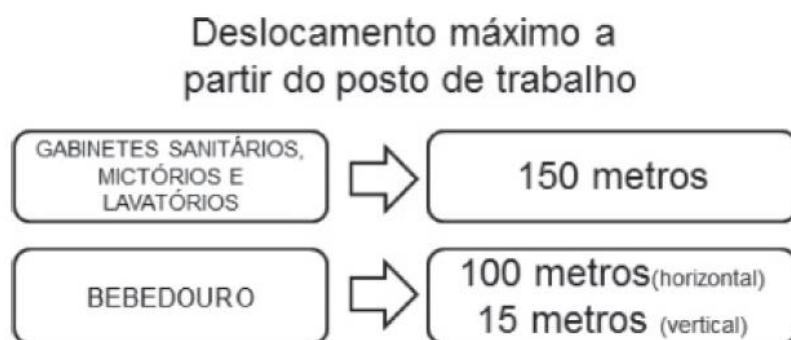
Nas instalações móveis, inclusive contêineres, destinadas a alojamentos com camas duplas, tipo beliche, a altura livre entre uma cama e outra é, no mínimo, de 0,90 m.

Também é possível a utilização de contêineres originalmente no transporte ou no acondicionamento de cargas, desde que devidamente adaptados. Nesse caso, deverá ser mantido no canteiro de obras, à disposição da fiscalização do trabalho e do sindicato profissional, laudo técnico elaborado por profissional legalmente habilitado, relativo à ausência de riscos químicos, biológicos e físicos (especificamente para radiações) com a identificação da empresa responsável pela adaptação.

## **FORNECIMENTO DE ÁGUA NOS CANTEIROS DE OBRA**

É obrigatório 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 um para cada grupo de 25 trabalhadores ou fração. O fornecimento de água refrigerada será obrigatório nas regiões do País ou estações do ano de clima quente. O deslocamento do posto de trabalho ao bebedouro deve ser no máximo **100 metros**, no plano horizontal e 15 metros no plano vertical. Na possibilidade de instalação de bebedouro dentro desses limites, as empresas devem garantir, nos postos de trabalho, suprimento de água potável, filtrada e fresca fornecida em recipientes portáteis hermeticamente fechados, confeccionados em material apropriado, sendo proibido o uso de copos coletivos.

A figura a seguir apresenta uma comparação entre o deslocamento máximo exigido pela norma do posto de trabalho até os gabinetes sanitários, mictórios, lavatórios e o deslocamento máximo até o bebedouro:



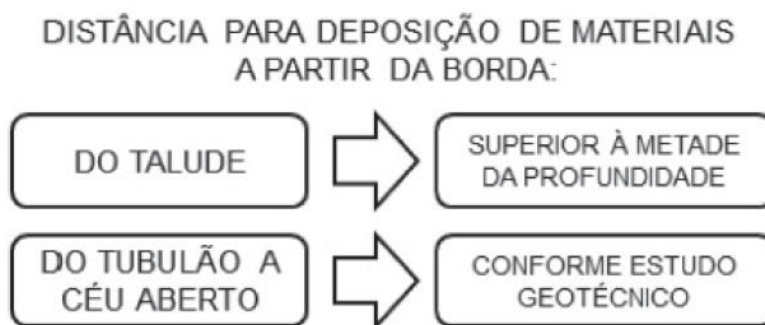
## **ESCAVAÇÕES, FUNDAÇÕES E DESMONTE DE ROCHAS**

Os serviços de escavação, fundação e desmonte de rochas devem ter responsável técnico legalmente habilitado. Os principais riscos dessas atividades são o deslizamento e o desmoronamento (em razão da ruptura ou desprendimento do solo), queda de altura, queda de materiais, e acidentes com máquinas e equipamentos. Para se evitar tais riscos devem ser tomadas medidas preventivas, como veremos a seguir.



Os materiais retirados da escavação devem ser depositados a uma distância superior à metade de sua profundidade, medida a partir da borda do talude. Ou seja, se a escavação tiver dez metros de profundidade, os materiais retirados deverão ser depositados a mais de cinco metros de distância, contados a partir da borda (também chamada de crista) do talude.

Já no caso de tubulões a céu aberto os materiais devem ser depositados afastados da borda do tubulão com distância determinada por estudo geotécnico (item 18.6.22, “h”). A figura a seguir mostra os requisitos relativos à distância para deposição de materiais referentes a taludes e a tubulões a céu aberto (muito fáceis de serem confundidas):



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**. Podem ser usados cones, fitas, tapumes, pedestal com iluminação etc. Muros, edificações vizinhas e todas as estruturas que possam ser afetadas pela escavação devem ser escorados.

### **Taludes instáveis**

A instabilidade de um talude pode ter várias causas como o tipo de solo, a inclinação, presença de sobrecarga no seu entorno, erosão interna, e até mesmo as condições de sua superfície (se protegida ou exposta a intempéries). O principal risco dos taludes instáveis é a movimentação de massa de solo, causada basicamente pela redução da resistência interna que se opõe ao movimento da massa deslizante e/ou por um acréscimo das solicitações externas aplicadas ao talude. A garantia da estabilidade de um talude requer a execução de obras que vão desde a alteração de sua geometria, por exemplo, mudança do ângulo de inclinação, até obras de contenção, como escoramentos, muros de arrimo, placas de ancoragem, entre outros. Em qualquer caso, os projetos de estabilização deverão atuar sobre os mecanismos estabilizadores. Sobre esse assunto, vejam questão do CESPE/2013, cujo gabarito é CERTO:

*Estabilidade garantida é a característica relativa a estruturas, taludes, valas e escoramentos, ou outros elementos que não ofereçam risco de colapso ou desabamento, seja por estarem garantidos por meio de estruturas dimensionadas para tal fim, seja porque apresentem rigidez decorrente da*

*própria formação, sendo necessariamente assegurada mediante responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado.*

A norma determina que os taludes instáveis das escavações com profundidade superior a 1,25 m devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para esse fim. Já os taludes com altura superior a 1,75 m, instáveis ou não, devem ter estabilidade garantida. Vejam a tabela a seguir:

DEVEM TER ESTABILIDADE GARANTIDA	PROFUNDIDADE
Taludes instáveis	Superior a 1,25 m
Quaisquer taludes (instáveis ou não)	Superior a 1,75 m

As escavações com mais de 1,25 m de profundidade devem possuir escadas ou rampas para permitir a saída rápida dos trabalhadores, nos casos de emergência, independentemente de o talude ser instável ou não, ou ter sua estabilidade garantida. Toda escavação **somente pode ser iniciada** com a **liberação e autorização** do Engenheiro responsável pela execução da fundação, atendendo o disposto na NBR 6122:2010 ou alterações posteriores.

### **Desmonte de rochas a fogo**

A atividade de desmonte de rocha a fogo corresponde à retirada de rochas com explosivos utilizando:

- Fogo – detonação de explosivo para efetuar o desmonte;
- Fogacho – detonação complementar ao fogo principal.

Os principais riscos dessa atividade são o desmoronamento, deslizamento, acidentes com explosivos e projeção de materiais. Nas atividades de desmonte de rocha a fogo, fogacho ou mista, deve haver um responsável pelo armazenamento, preparação das cargas, carregamento das minas, ordem de fogo, detonação e retirada das cargas que não explodiram, destinação adequada das sobras de explosivos e dispositivos elétricos necessários às detonações. O nome desse profissional é *blaster*: profissional habilitado para a atividade e operação com explosivos.

### **Tubulões a céu aberto**

Esse é o nome dado à fundação escavada a céu aberto, podendo ser escavada manualmente ou utilizando-se ar comprimido. Em ambos os casos executa-se a abertura de um *poço* que, após a colocação da armação e concretagem, dará lugar aos elementos estruturais de uma edificação. No caso de execução de

tubulões a ar comprimido, deve ser observado o disposto no Anexo 6 da NR15 (Trabalho em condições hiperbáricas). Os tubulões podem ter a seção circular ou retangular (nesse caso, chamados de retangulões). A profundidade do tubulão varia em função do terreno, da localização do lençol freático, e pode variar de poucos metros a dezenas de metros. Após a escavação do tubulão, inicia-se a abertura da base e em seguida é colocada a armação de aço para depois se iniciar a concretagem. Em razão das características construtivas, o tubulão a céu aberto é considerado espaço confinado. Por esse motivo, na execução desse tipo de escavação, devem ser observadas as disposições relativas a espaços confinados. A escavação de tubulão a céu aberto, quando realizada manualmente, é uma atividade extremamente perigosa e penosa, pois exige muita força física do trabalhador, também chamado de “poceiro”.

#### *Principais requisitos dos tubulões a céu aberto*

Os tubulões a céu aberto devem ser encamisados, exceto quando houver projeto elaborado por profissional legalmente habilitado que dispense o encamisamento<sup>1</sup>, devendo atender aos seguintes requisitos:

- **No caso de tubulões com profundidade superior a 3 metros:** sondagem ou estudo geotécnico local;
- Descrição das atividades deve integrar o PCMAT;
- Registro diário pelo engenheiro responsável, em livro próprio, das ocorrências e das atividades sequenciais.
- Proibição de trabalho simultâneo em bases alargadas em tubulões adjacentes, sejam esses trabalhos de escavação e/ou de concretagem;
- Proibição de abertura simultânea de bases tangentes;
- Escavação manual somente poderá ser executada acima do nível d'água ou abaixo dele nos casos em que o solo se mantenha estável, sem risco de desmoronamento, e seja possível controlar a água no interior do tubulão;
- **Diâmetro mínimo** para escavação de tubulão a céu aberto: 0,80 m. O diâmetro de 0,70 m somente poderá ser utilizado com justificativa técnica do engenheiro responsável pela fundação.

Além disso, o equipamento de descida e içamento de trabalhadores e materiais utilizado na execução de tubulões a céu aberto deve ser dotado de sistema de segurança com travamento.

Como esse sistema de descida e içamento é manual, o sistema de travamento impede a liberação inadvertida da corda de sustentação do trabalhador, evitando sua queda.

## **CARPINTARIA**

A carpintaria é o local onde são executados os cortes de madeira e onde se localiza uma das máquinas mais perigosas de uma obra: a serra circular, que é causa de inúmeros acidentes de amputação de dedos, mãos e braços. As atividades da carpintaria deverão ser realizadas somente por **trabalhador qualificado**, de acordo com o disposto na NR18.

Considerando os riscos inerentes a essa atividade, é importante que somente os trabalhadores qualificados tenham acesso ao local.

### **Componentes da serra circular**

**Mesa:** Onde se apoiam todos os componentes da serra. Pode ser construída em madeira, material metálico ou outro material similar de resistência equivalente. Deve ser estável, ter fechamento das faces inferiores, anterior e posterior, e dimensionamento suficiente para a execução das tarefas.

**Disco:** Serra circular “dentada” que realiza o corte da madeira. Na extremidade de cada *dente* do disco deve existir uma ou *vídia*, elemento que entra em contato com a madeira iniciando o corte. O disco deve estar sempre afiado e ser substituído caso apresente trincas, ou qualquer outro problema, por exemplo, falta de *vídias* ou *vídias* quebradas.

**Coletor de serragem:** “Caixa” destinada a recolher o resíduo proveniente do corte da madeira, evitando que fique espalhado pela carpintaria, o que, pela natureza altamente inflamável da madeira na forma de serragem, poderia causar riscos de incêndio causado, por exemplo, a partir de faísca gerada por eletricidade estática.

**Coifa protetora:** Envoltório semicircular que acompanha a curvatura do disco a fim de evitar o contato acidental das mãos ou outra parte do corpo do operador, com o disco. A coifa protetora deve ter sua altura regulável de acordo com a madeira a ser cortada, ter formato suficiente para cobrir a serra o máximo possível, e ser mantida ajustada próxima da superfície da peça a ser cortada.

**Cutelo divisor:** O cutelo divisor atua como uma cunha, impedindo que as partes da peça já cortadas se fechem sobre o disco imediatamente após o corte, evitando o retrocesso da madeira que está sendo serrada.

Deve estar no mesmo plano do disco.

**Empurrador:** Dispositivo intermediário utilizado geralmente no corte de peças pequenas que protege as mãos do operador contra eventual contato com o disco. Existem empurradores dos mais diversos formatos, cada um adequado à madeira a ser cortada.

**Guia de alinhamento:** Como o próprio nome diz, essa guia garante o alinhamento da peça de madeira durante o corte.

Além disso, a carcaça do motor deve ser aterrada eletricamente, e as transmissões de força mecânica devem estar protegidas obrigatoriamente por anteparos fixos e resistentes, não podendo ser removidos, em hipótese alguma, durante a execução dos trabalhos.

### **Requisitos da carpintaria**

**Lâmpadas de iluminação:** devem ser protegidas contra possíveis impactos provenientes da projeção de partículas, durante a operação da serra.

**Cobertura:** A carpintaria deve ter cobertura capaz de proteger os trabalhadores contra quedas de materiais e intempéries.

**Piso:** resistente, nivelado e antiderrapante.

## **ARMAÇÕES DE AÇO**

Os requisitos desse item se referem às atividades de corte e dobragem de vergalhões de aço. Esses vergalhões são barras de aço de diferentes tamanhos com seção circular e superfície lisa ou nervurada, tendo esta última o objetivo de melhorar a aderência ao concreto.

São dobrados e cortados em formatos específicos, sendo as armações resultantes utilizadas para reforçar as estruturas de concreto. Uma vez montadas, as armações de aço são colocadas em formas que receberão o concreto. Essas formas podem ser horizontais ou verticais, e em ambos os casos sempre haverá pontas (extremidades) de vergalhões expostas, colocando em risco a integridade física dos trabalhadores caso alguma parte do corpo esbarre em uma dessas pontas. Por esse motivo, a norma determina que as pontas dos vergalhões devem estar protegidas.

### **Área de trabalho**

A dobragem e o corte de vergalhões de aço em obra devem ser feitos sobre bancadas ou plataformas apropriadas e estáveis, apoiadas sobre superfícies resistentes, niveladas e não escorregadias afastadas da área de circulação de trabalhadores. A área de trabalho onde está situada a bancada das armações de aço deve ter cobertura resistente para proteção dos trabalhadores contra intempéries e contra queda de materiais. Da mesma forma que na carpintaria, as lâmpadas de iluminação da área de trabalho das armações de aço devem estar protegidas contra impactos provenientes da projeção de partículas ou de vergalhões.

Sobre esse tema, vejam questão do CESPE/2012, cujo gabarito é CERTO:

*O dobramento e o corte de vergalhões de aço em obra têm de ser feitos sobre bancadas*

*apropriadas e estáveis, apoiadas sobre superfícies resistentes, niveladas e não escorregadias, afastadas da área de circulação dos trabalhadores.*

## **ESTRUTURAS DE CONCRETO**

As estruturas de concreto são as vigas, fundações, lajes e pilares, entre outros. Para execução dessas estruturas, são utilizadas montagens provisórias chamadas formas (de vários tipos e materiais, por exemplo, madeira, metal ou mistas) que receberão o concreto e as armações de aço. A função das formas é dar forma desejada ao concreto fresco na geometria desejada, bem como suportá-lo enquanto ocorre o processo de *cura* (solidificação do concreto), quando este terá resistência suficiente para o auto suporte.



As armações de pilares devem ser estaiadas ou escoradas antes do **cimbramento**. Cimbramento é o procedimento de escoramento e fixação das formas para concreto armado. A retirada das formas, chamada de desforma, e do escoramento somente poderá ser feita quando o concreto estiver suficientemente solidificado para resistir aos esforços solicitantes. A norma determina que durante a desforma devem ser viabilizados meios que **impeçam a queda livre** de seções de formas e escoramentos, sendo obrigatórios a amarração das peças e o **isolamento** e sinalização ao nível do terreno.

### Protensão de cabos

A protensão é a operação de aplicar tensão nos cabos ou fios de aço usados no concreto protendido. Uma das principais vantagens do concreto protendido é vencer vãos maiores que o concreto armado convencional. Como exemplo do uso dessa tecnologia temos a Ponto Rio-Niterói, a maior ponte em concreto protendido do hemisfério sul e uma das maiores do mundo.

A protensão (pré-tensão, do inglês: *prestressing*) é aplicada a peças estruturais, de forma a aumentar a sua resistência ou seu comportamento, sob diversas condições de carga. Tal operação é realizada por meio de macacos hidráulicos e bombas de alta pressão.

Durante as operações de protensão de cabos de aço, é **proibida** a permanência de trabalhadores **atrás** dos macacos ou sobre estes, ou outros dispositivos de protensão, devendo a área ser isolada e sinalizada. Todos os equipamentos destinados à operação de protensão, por exemplo, tensores e bombas, devem ser inspecionados por profissional legalmente habilitado **antes e durante os trabalhos**.

Sobre esse tema vejam questão do CESPE/2010, cujo gabarito é ERRADO:

*Na execução de concreto protendido, durante as operações de protensão de cabos de aço, é obrigatória a permanência de trabalhadores atrás dos macacos, ou outros dispositivos de protensão, pois é o local mais seguro, caso haja rompimento da cordoalha.*

### ESCADAS, RAMPAS E PASSARELAS

Na construção de escadas, rampas e passarelas deve ser utilizada madeira seca e de boa qualidade. As escadas e rampas devem ser usadas para transposição de níveis com altura superior a 0,40 m.



O projeto de instalação, construção e fixação das escadas, rampas e passarelas deve constar do PCMAT, bem como o material a ser empregado. As escadas de uso coletivo, rampas e passarelas utilizadas para a circulação de pessoas e materiais devem ser dotadas de **corrimão e rodapé**.

## **Escadas**

A norma estabelece os requisitos mínimos a serem atendidos para escadas provisórias de uso coletivo, escadas de uso individual (escadas de mão), escadas de abrir, escadas extensíveis e escadas fixas do tipo marinho. Vejamos esses requisitos a seguir.

### *Escadas provisórias de uso coletivo*

As escadas provisórias de uso coletivo devem ser dimensionadas em função do fluxo de trabalhadores e possuir largura mínima de 0,80 m. A cada 2,90 m de altura deve haver um patamar intermediário com largura e comprimento, no mínimo, iguais à largura da escada.

### *Escadas de mão*

As escadas de mão devem ser utilizadas apenas para acessos provisórios e serviços de pequeno porte, desde que apoiada em piso resistente. Devem possuir degraus antiderrapantes e ultrapassar em 1,00 m o piso superior. Antes de ser usada, a escada deve ser fixada nos pisos inferior e superior ou ser dotada de dispositivo que impeça o seu escorregamento. A NR18 proíbe o uso de escada de mão com **montante único**.

O montante é a peça estrutural vertical da escada de mão. A escada de mão deve possuir dois montantes.

É proibido colocar escada de mão:

- a) nas proximidades de portas ou áreas de circulação;
- b) onde houver risco de queda de objetos ou materiais;
- c) nas proximidades de aberturas e vãos.

Sobre esse tema vejam questão do CESPE/2012, cujo gabarito é CERTO:

*Apesar de poder facilitar a evacuação em caso de incêndio ou outra emergência, a colocação de escadas de mão nas proximidades das áreas de circulação é proibida.*

### *Escadas de abrir*

A escada de abrir também é uma escada de uso individual. Deve ser rígida, estável e provida de dispositivos que a mantenham com abertura constante, devendo ter comprimento máximo de 6,00 m, quando fechada.

### *Escadas extensíveis*

A escada extensível, também de uso individual, deve ser dotada de dispositivo limitador de curso, colocado no quarto vão a contar da catraca. Caso não haja o limitador de curso, quando estendida, deve permitir uma sobreposição de no mínimo 1,00 m.

### *Escada fixa tipo marinho*

A escada fixa, tipo marinho, com 6,00 m ou mais de altura, deve ser provida de gaiola protetora a partir de 2,00 m acima da base até 1,00 m acima da última superfície de trabalho.

Para cada lance de 9,00 m deve existir um patamar intermediário de descanso, protegido por guarda-corpo e rodapé. Segundo a NR12, a escada tipo marinho deve ser utilizada nos casos em que o ângulo de inclinação esteja entre 75° e 90°.

A tabela a seguir apresenta uma comparação entre os requisitos da escada fixa tipo marinho de acordo com a NR12 e a NR18:

<b>ESCADA FIXA TIPO MARINHEIRO</b>		<b>NR 12</b>	<b>NR 18</b>
Gaiola de Proteção	Obrigatória a partir de (altura)	3,5 m	6,00 m
	Instaladas a partir de	2,00 m (do piso)	2,00 m (do piso)
	Ultrapassar a plataforma superior em pelo menos	1,10 m a 1,20 m	1,00 m
Plataforma de descanso: a cada		6,00 m	9,00 m

### **Rampas**

As rampas provisórias devem ser fixadas no piso inferior e superior, não ultrapassando 30° de inclinação em relação ao piso. Nas rampas provisórias, com inclinação superior a 18°, devem ser fixadas peças transversais para apoio dos pés. Essas peças devem ser espaçadas em 0,40 m, no máximo. As rampas provisórias usadas para trânsito de caminhões devem ter largura mínima de 4,00 m e ser fixadas em suas extremidades.

### **Passarelas**

As passarelas devem ser construídas quando houver necessidade de circulação de pessoas sobre escavações, valas etc. Os apoios das extremidades das passarelas devem ser dimensionados em função do comprimento total delas e das cargas a que estarão submetidas, não devendo existir ressalto entre o piso da passarela e o piso do terreno.

## **MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS DE ALTURA**

As medidas de proteção coletiva tratadas neste item têm o objetivo de eliminar o risco de queda de altura e o risco de projeção de materiais nas diversas edificações em construção, em especial nas aberturas dos pisos, nos vãos de acesso às caixas (ou poço) dos elevadores e na periferia da edificação. O projeto executivo dessas proteções, dimensionamento e especificações de materiais deve constar no PCMAT.

### **Aberturas no piso**

Essas aberturas são orifícios, fendas, *shafts* ou vãos com dimensões variadas e que, de acordo com o projeto, são utilizadas com diversas finalidades, por exemplo, passagem de tubulações e instalações elétricas e hidráulicas. A proteção coletiva a ser instalada nas aberturas no piso, independentemente do seu tamanho, é o **fechamento** provisório resistente.

### **Vãos de acesso às caixas do elevador**

A proteção coletiva a ser instalada nos vãos de acesso às caixas de elevadores deve ter fechamento vertical provisório de, no mínimo, 1,20 m de altura de material resistente, fixado à estrutura da edificação (e **não à alvenaria**). Esse fechamento deve ser mantido instalado até a colocação definitiva das portas: uma vez instaladas as portas do elevador definitivo, o fechamento provisório poderá ser retirado.

Sobre esse assunto, vejam questão do CESPE/2013, cujo gabarito é CERTO:

*Em uma obra de construção civil, o fechamento provisório dos vãos de acesso às caixas dos elevadores deve ser constituído de material resistente e fixado de forma segura a estrutura, até o momento da colocação definitiva das portas. A altura desse fechamento deve ser de, no mínimo, 1,20 m.*

As aberturas utilizadas para o transporte vertical de materiais e equipamentos devem ser protegidas por guarda-corpo fixo, no ponto de entrada e saída de material, e por sistema de fechamento do tipo cancela ou similar.

### **Periferia da edificação**

A partir do início dos serviços necessários à concretagem da primeira laje é obrigatória a instalação de proteção contra queda de trabalhadores e projeção de materiais.

### *Proteção contra queda de altura*

A proteção coletiva contra queda de altura na periferia das edificações em construção deve ser o guarda-corpo e rodapé, formado por anteparos rígidos chamados de travessões, e que atendam aos seguintes requisitos de altura:

#### **Guarda corpo:**

- **Travessão superior:** 1,20 m (um metro e vinte centímetros)

- **Travessão intermediário:** 0,70 m (setenta centímetros)

**Rodapé (travessão inferior):** 0,20 m (vinte centímetros)

Os vãos entre os travessões devem ser preenchidos com tela ou outro dispositivo que garanta o fechamento seguro da abertura. Na verdade, não somente na periferia, mas em qualquer local da edificação em construção onde houver risco de queda de altura, deve ser instalado o sistema guarda-corpo/rodapé.

### *Proteção contra queda de materiais*

A proteção coletiva contra queda de materiais a ser instalada na periferia das edificações é chamada de plataforma de proteção, também conhecida como “apara-lixo” ou “bandeirão”. A plataforma de proteção deve ser instalada *em balanço*, o que significa que ela se “projeta” para fora da edificação, por meio de fixação apropriada. É instalada na parte externa ao longo de toda a periferia da edificação de acordo com o disposto na NR18, conforme verem os a seguir. De forma geral, essa plataforma é composta por chapas de *madeirite* sustentadas por elementos do tipo mão francesa, fixados à estrutura da edificação.

As plataformas de proteção devem ser **mantidas sem sobrecarga** que prejudique a estabilidade de sua estrutura. Muitas empresas acabam por usar a plataforma para depositar restos de obra, perfis de madeira não utilizados etc. Esse procedimento é irregular e a empresa deve ser autuada por essa infração. As plataformas são projetadas para suportarem a carga de materiais que eventualmente caíam sobre elas e não devem servir como área de depósito de resíduos. Além disso, o estrado das plataformas de proteção deverá ser contínuo, sem apresentar aberturas. A empresa deve providenciar a limpeza das plataformas sempre que elas receberem excesso de resíduos e restos de materiais.

Importante esclarecer que as plataformas não oferecem proteção contra queda de pessoas, mas tão somente contra quedas de materiais. Isso significa que, caso haja risco de queda de altura de trabalhadores

em um determinado pavimento onde esteja montada plataforma de proteção, também devem ser instalados guarda-corpo e rodapé ou outro sistema de fechamento que elimine o risco de queda de altura. Há casos de acidentes fatais em decorrência de falta de proteção contra quedas de altura em que o trabalhador *atravessou* a (s) plataforma (s) existente (s), até se chocar com o solo.



Existem três tipos de plataformas: principal, secundária e terciária. Todas elas têm a mesma função, proteção contra queda de materiais, o que variam são suas dimensões e o nível ou pavimento no qual elas serão instaladas. A falta de qualquer dessas plataformas de proteção caracteriza risco grave e iminente, devendo a obra ser embargada pelo AFT.

A utilização das plataformas de proteção é um tema controverso entre os auditores em razão principalmente dos riscos durante sua montagem, manutenção periódica e desmontagem.

#### Plataforma de proteção principal

A instalação da plataforma de proteção principal é obrigatória nas edificações em construção que tenham **mais de quatro pavimentos ou altura equivalente**. Essa plataforma deve ser instalada na **altura da primeira laje** que esteja, no mínimo, um pé-direito acima do terreno.

Sobre esse assunto, vejam questão do CESPE, cujo gabarito é **ERRADO**:

*Com o objetivo de proteger o trabalhador de possível queda, é imperativo que, em todo o perímetro da construção de edifícios com mais de cinco pavimentos ou altura equivalente, haja a instalação de uma plataforma principal de proteção na altura da primeira laje que esteja, no mínimo, um pé-direito acima do nível do terreno.*

A questão apresentada possui dois erros: como dito anteriormente, as plataformas oferecem proteção contra queda de materiais, e não de pessoas; o segundo erro é que a plataforma de proteção principal deve ser instalada nas edificações em construção que tenham mais de quatro pavimentos ou altura equivalente, e não mais de cinco pavimentos.

A plataforma deve ser instalada logo após a concretagem da laje a que se refere e retirada somente quando o revestimento externo, ou seja, o acabamento final do prédio (pintura, cerâmica, pastilhas) acima dessa plataforma, estiver concluído. Entretanto, existem algumas situações em que essa plataforma ou parte dela será removida antes da conclusão do revestimento externo; o caso, por exemplo, de instalação do elevador de carga (ou carga e pessoas), que deverá percorrer toda a extensão vertical da obra, ou, ainda, da instalação de andaimes fachadeiros. Nesses casos, ou em quaisquer outras situações não previstas na norma, as empresas poderão adotar soluções de proteção coletiva alternativas, desde que garantam a realização das tarefas e atividades de modo seguro e saudável.

Conforme determina o item 18.37.7.1, os procedimentos e meios de proteção adotados devem estar sob responsabilidade de Engenheiro legalmente habilitado e de Engenheiro de Segurança do Trabalho com a devida emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART). A documentação relativa à adoção de soluções alternativas deve integrar o PCMAT.

## Plataforma de proteção secundária

As plataformas de proteção secundárias devem ser instaladas, em balanço, de três em três lajes, contadas a partir e acima da plataforma principal de proteção. Cada plataforma de proteção secundária deve ser instalada logo após a concretagem da laje a que se refere e retirada somente quando a *vedação da periferia*, até a plataforma imediatamente superior, estiver concluída. A norma não especifica se a *vedação da periferia* corresponde tão somente à colocação da alvenaria definitiva ou se inclui também a colocação de vidros e esquadrias. Vejam a figura a seguir.



### 12.3.2.2.1 Redes de segurança – Alternativa às plataformas de proteção secundárias

As redes de segurança são sistemas de proteção coletiva contra queda de altura e também contra queda de materiais. Por suas características construtivas, absorvem o impacto da queda do trabalhador.

A norma permite o uso de Sistema Limitador de Quedas de Altura, com a utilização de redes de segurança como **alternativa ao uso de plataformas secundárias** de proteção.

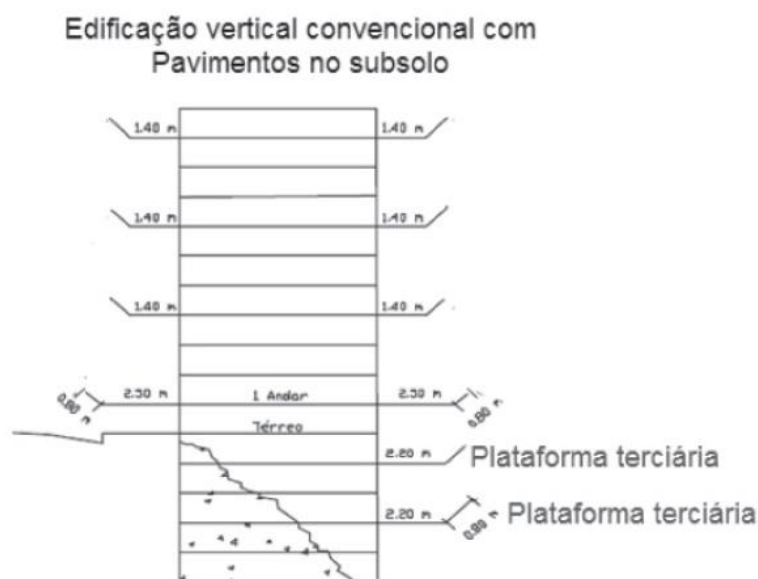
O projeto desse sistema deve atender às especificações da NR18 e constar do PCMAT. O Sistema Limitador de Quedas de Altura deve ser composto, no mínimo, pelos seguintes elementos:

- a) rede de segurança;
- b) cordas de sustentação ou de amarração e perimétrica da rede;
- c) conjunto de sustentação, fixação e ancoragem e acessórios de rede, composto de:
  - I. Elemento força;
  - II. Grampos de fixação do elemento força;
  - III. Ganchos de ancoragem da rede na parte inferior.

Os elementos de sustentação **não podem ser confeccionados em madeira**. O Sistema de Proteção Limitador de Quedas de Altura deve ser submetido a uma inspeção semanal, para verificação das condições de todos os seus elementos e pontos de fixação.

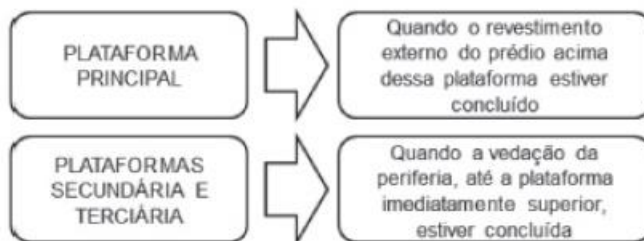
#### Plataforma de proteção terciária

Na construção de edifícios com pavimentos no subsolo devem ser instaladas Plataformas Terciárias de Proteção, de duas em duas lajes, contadas em direção ao subsolo e a **partir da laje referente à instalação da plataforma principal de proteção** (e não a partir do nível da rua). Cada plataforma de proteção terciária deve ser instalada logo após a concretagem da laje a que se refere e retirada somente quando a vedação da periferia, até a plataforma imediatamente superior, estiver concluída. Normalmente essas plataformas são necessárias em obras executadas em terreno com declive acentuado.



A figura a seguir apresenta uma comparação entre o momento de retirada da plataforma principal e das plataformas secundária e terciária:

#### MOMENTO DE RETIRADA DAS PLATAFORMAS



A tabela a seguir contém as dimensões dessas plataformas:

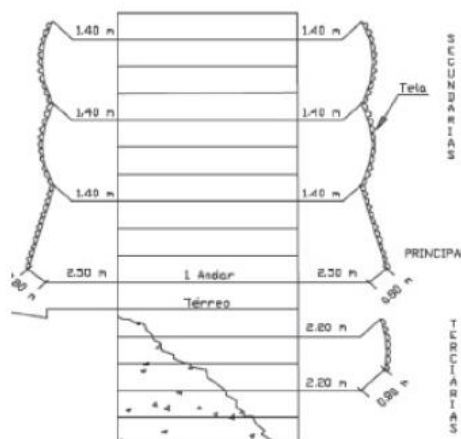
PLATAFORMA	PROJEÇÃO HORIZONTAL (MÍNIMO)	COMPLEMENTO	INCLINAÇÃO DO COMPLEMENTO
<b>Principal</b>	2,50 M	0,80CM	45º
<b>Secundária</b>	1,40 m		
<b>Terciária</b>	2,20 m		

A tabela a seguir mostra onde devem ser instaladas as plataformas secundárias e terciárias; vejam que a referência é sempre a plataforma principal:

PLATAFORMAS SECUNDÁRIAS	PLATAFORMAS TERCIÁRIAS
A partir e <b>ACIMA</b> da plataforma principal, de <b>3 em 3 lajes</b> .	A partir e <b>abaixo</b> da plataforma principal, de <b>2 em 2 lajes</b> ,

#### Fechamento com tela

Além da instalação das plataformas de proteção, o **perímetro** da construção de edifícios deve ser fechado com tela **a partir da plataforma principal de proteção**. Vejam então que, da mesma forma que as plataformas devem ser instaladas ao longo de todo o perímetro da edificação em construção, a tela também deve circundar a edificação, *acompanhando* a(s) plataforma(s). O objetivo do fechamento com tela é oferecer uma barreira protetora contra projeção de materiais e ferramentas. A tela deve ser instalada entre as extremidades de duas plataformas de proteção consecutivas, e somente poderá ser retirada quando a vedação da periferia, até a plataforma imediatamente superior, estiver concluída, conforme mostra a figura a seguir:



Fonte: [www.fundacentro.org.br](http://www.fundacentro.org.br)

## MOVIMENTAÇÃO E TRANSPORTE DE MATERIAIS E PESSOAS

Este item trata dos seguintes equipamentos de transporte vertical de materiais e pessoas:

- Elevadores a cabo
- Elevadores de cremalheira
- Gruas
- Equipamentos de guindar (guinchos de coluna ou similar)

Cada um desses equipamentos deve ser usado somente para transporte de materiais, de pessoas e materiais e/ou pessoas, conforme mostra a tabela a seguir:

<b>EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO E TRANSPORTE DE MATERIAIS E PESSOAS</b>	<b>PODEM TRANSPORTAR</b>
Elevadores tracionados a cabo para transporte de materiais	Somente materiais
Elevadores tracionados a cabo para transporte de pessoas- desde que atendam à norma ABNT NBR 16.200:2013 ou alteração posterior, além das disposições na NR18	Pessoas e materiais, não simultaneamente (prioridade para pessoas)
Elevador de Cremalheira	Pessoas e materiais com isolamento do operador e trabalhador responsável pela carga
Equipamento de guindar (guinchos e coluna ou similar)	Somente materiais
Gruas	Somente materiais

Os equipamentos de transporte vertical de materiais e pessoas devem ser projetados, dimensionados e especificados tecnicamente por profissional legalmente habilitado (ver observação na figura a seguir), e os serviços de instalação, montagem, desmontagem e manutenção desses equipamentos devem ser executados por profissionais qualificados e sob a supervisão de profissional legalmente habilitado. A operação desses equipamentos deve ser realizada somente por trabalhador qualificado, que terá sua função anotada em carteira de trabalho.



### *Programa de Manutenção Preventiva*

As empresas usuárias de equipamentos de movimentação e transporte de materiais e/ou pessoas deverão elaborar “Programa de Manutenção Preventiva” com base nas recomendações fornecidas pelo locador, importador ou fabricante. Esse programa deve prever, por exemplo, os itens a serem verificados diariamente pelo trabalhador responsável pela operação do equipamento, bem como procedimento de verificação, conforme determina a redação o item 18.14.7. O Programa de Manutenção Preventiva deve ser mantido junto ao Livro de Inspeção do Equipamento, apresentado a seguir.

### *Vistoria Diária – Livro de Inspeção do Equipamento*

Os equipamentos de guindar e transportar materiais e pessoas devem ser **vistoriados diariamente, antes do início dos serviços**, pelo operador, conforme orientação dada pelo responsável técnico do equipamento, atendidas as recomendações do manual do fabricante. A vistoria deve ser registrada no livro de inspeção do equipamento.



### *Requisitos do operador*

- **Ter Ensino Fundamental completo:** No caso de operadores que possuem experiência comprovada em CTPS, anterior a maio de 2011 será dispensada a exigência de ensino fundamental completo
- Receber qualificação e treinamento **específico no equipamento**, com carga horária mínima de 16 horas.
- Ser submetidos a treinamento de reciclagem anual com carga horária mínima de quatro horas.

### *Termo de Entrega Técnica*

A utilização dos elevadores após sua montagem ou manutenções sucessivas deve ser precedida pela elaboração de um documento chamado Termo de Entrega Técnica. Esse documento indica que o elevador possui condições de operação e segurança, conforme os parâmetros apontados pelo fabricante. Deve ser elaborado por profissional legalmente habilitado e anexado ao Livro de

Inspeção do Equipamento. A Entrega Técnico Inicial dos elevadores e respectivos relatórios de manutenção deve ser feita para o responsável

### **Elevadores tracionados a cabo**

A movimentação dos elevadores tracionados a cabo, como o próprio nome diz, é baseada na tração de cabo de aço, realizada a partir de um guincho, que possibilita a subida e descida da cabine. O elevador tracionado a cabo possui basicamente os seguintes elementos principais:

- Cabine
- Torre
- Guincho + cabo de aço
- Freio automático e manual
- Cancelas (no acesso a cada pavimento)

A norma proíbe o uso de elevadores com torre e/ou cabine de madeira.

O guincho com o cabo de aço forma o equipamento de tração propriamente dito, destinado à movimentação de subida e descida da cabine.

Em qualquer posição da cabina do elevador, o cabo de tração deve dispor no mínimo de **seis voltas enroladas** no tambor.

#### *Teste do freio de emergência*

O teste do freio de emergência dos elevadores tracionados a cabo deve ser realizado nos seguintes momentos:

- Na **entrega**, para início de operação;
- A cada **noventa dias**, no máximo.

Sempre que for realizado teste do freio de emergência, deve ser elaborado laudo técnico, assinado pelo responsável técnico pela manutenção do equipamento, que deverá ser anexado ao Livro de Inspeção do Equipamento.

#### *Elevadores tracionados a cabo para transporte de materiais*

tracionado com um único cabo. A partir dessa data, os elevadores de passageiros tracionados a cabo somente podem ser utilizados nas seguintes condições:

#### *Elevadores tracionados a cabo para transporte de materiais*

O elevador tracionado a cabo destinado ao transporte de materiais deve ser utilizado somente para essa finalidade, sendo **proibido** o transporte de pessoas nesses elevadores.

O posto de trabalho do operador do elevador (também chamado de guincheiro) deve ser isolado, dispor de proteção segura contra queda de materiais, e o

assento disponibilizado deve atender aos requisitos de Ergonomia, conforme o disposto na NR17.

#### *Elevadores tracionados a cabo para transporte de passageiros*

O elevador de passageiros deve ser instalado nos edifícios em construção com **oito ou mais pavimentos** a partir do térreo ou altura equivalente. Seu percurso deve alcançar toda a extensão vertical da obra, incluindo também os pavimentos do subsolo, de forma que, caso a edificação em construção tenha três pavimentos no subsolo e cinco pavimentos acima do nível da rua, restará obrigatório a instalação desse elevador.

**A NR18 determina que o elevador de passageiros deve ser instalado a partir da conclusão da laje de piso do quinto ou altura equivalente.**

É proibido o **transporte simultâneo** de cargas e passageiros nesses elevadores. Ou seja, não é proibido o transporte de cargas nos elevadores de passageiros tracionados a cabo. O que é proibido é o transporte **simultâneo de cargas e passageiros**. O transporte de passageiros sempre terá prioridade sobre o de cargas.

Quando ocorrer o transporte de carga, o comando do elevador deve ser externo, ou seja, o operador não deve permanecer dentro da cabine no caso de transporte de cargas. (vejam adiante que no caso do elevador de cremalheira, o operador pode permanecer na cabine, desde que seu posto seja isolado da carga).

#### **ELEVADOR DE PASSAGEIROS OBRIGATORIEDADE**

Edifícios em construção com **oito ou mais pavimentos a partir do térreo** ou altura equivalente

Percurso deve alcançar toda a extensão vertical da obra

Instalado a partir da conclusão da laje de piso do **quinto pavimento** ou altura equivalente.

Em caso de utilização de elevador de passageiros para transporte de cargas ou materiais, não simultâneo, deverá haver sinalização por meio de cartazes em seu interior, onde constem, de forma visível, os seguintes dizeres, ou outros que traduzam a mesma mensagem:

“É PERMITIDO O USO DESTE ELEVADOR PARA TRANSPORTE DE MATERIAL, DESDE QUE NÃO REALIZADO SIMULTÂNEO COM O TRANSPORTE DE PESSOAS.”

Sobre esse assunto, vejam questão do CESPE/2010, cujo gabarito é CERTO:

*Em obras de edificações, é permitida a utilização de elevador de passageiros para transporte de cargas ou materiais, desde que não simultâneo, devendo haver sinalização por meio de cartazes em seu interior, onde constem, de forma visível, os seguintes dizeres, ou outros que traduzam a mesma mensagem: “É PERMITIDO O USO DESTE ELEVADOR PARA TRANSPORTE DE MATERIAL, DESDE QUE NÃO REALIZADO SIMULTANEAMENTE COM O TRANSPORTE DE PESSOAS”.*

### **Elevadores de cremalheira**

Sua movimentação baseia-se em um sistema do tipo pinhão (engrenagens) e cremalheira (régua dentada) que possibilita a movimentação de vertical da cabine. Nos elevadores do tipo cremalheira somente o operador e o responsável pelo material a ser transportado podem subir com a carga, desde que fisicamente isolados dela.

A montagem, operação, manutenção e desmontagem dos elevadores de cremalheira devem seguir as especificações do fabricante, e estar sob responsabilidade de profissional legalmente habilitado.

A norma determina também a instalação de **amortecedores de impacto de velocidade nominal na base**, caso o elevador ultrapasse os limites de parada final. Nesse tipo de elevador, o último elemento da torre deve ser montado com a régua de cremalheira invertida, de modo a evitar o tracionamento da cabina.

### **Guinchos de coluna ou similar**

Os guinchos de coluna são utilizados para transporte de pequenos volumes de materiais ou material granel. Podem usar tanto o vão da caixa do elevador quanto a área externa à edificação. Devem ser providos de dispositivos próprios para sua fixação. O tambor do guincho de coluna deve estar nivelado para garantir o enrolamento adequado do cabo.

### **Gruas**

A grua, também chamada de Guindaste Universal de Torre<sup>3</sup>, é um tipo de guindaste utilizado para transporte exclusivo de **materiais**. É um equipamento muito usado em obras de pequeno, médio ou grande porte, e tem como vantagens a mobilidade, a agilidade e a rapidez na movimentação vertical e horizontal de grandes quantidades de cargas.

### *Principais componentes da grua*

Uma grua é composta pelos seguintes elementos principais:

#### **Elementos de sustentação**

- Torre
- Truques de translação (grua móvel)

#### **Elementos de movimentação de carga**

- Lança: estrutura metálica que se projeta horizontalmente a partir da torre, e serve principalmente à sustentação e posicionamento do carrinho e do moitão, que são os elementos responsáveis pelo içamento e deposição das cargas.
- Carrinho da lança: conjunto de rodas e polias montado em uma estrutura que desliza sobre o perfil da parte inferior da lança, sendo movimentado por meio de cabos de aço acionados pelo conjunto motor/redutor/freio/tambor, localizado internamente à lança.
- Moitão: elemento que, por meio de polias, liga o cabo de aço de elevação ao gancho de içamento. O conjunto formado pelo moitão, cabo de aço de elevação e carrinho é responsável pelo içamento e deposição das cargas.
- Contralança: estrutura metálica que se projeta horizontalmente a partir da torre, cuja função é dar equilíbrio ao conjunto *Grua*, sustentando os contrapesos em sua extremidade distante à torre.
- Contrapeso: conjunto de blocos de concreto armado ou vergalhões de aço que fica posicionado próximo à extremidade da contralança, garantindo o equilíbrio da grua, com peso e quantidade de blocos variáveis, de acordo com o comprimento da lança e a capacidade da grua.

#### **Elementos de operação**

- Cabine do operador: estrutura metálica fechada em chapas de aço e placas de vidro transparente laminado, temperado ou de policarbonato, a partir da qual é realizada a operação da grua. A norma determina que toda grua deve ser operada por meio de cabine acoplada à parte giratória do equipamento, exceto em caso de guias automontantes ou de projetos específicos ou de operação assistida. A cabine deve possuir proteção contra a incidência de raios solares.
- Sistema de operação: conjunto de movimentos e comandos da grua realizados por meio de motores elétricos, redutores, conversores de frequência, pistões hidráulicos, tambores, freios, cabos de aço etc., interligados à cabine de operação por meio de sistemas eletroeletrônicos.



## **Elementos de segurança**

- Limitadores de segurança: veja a seguir: Itens de segurança

### *Funcionamento*

O funcionamento da grua se baseia no princípio do equilíbrio. O peso do contrapeso (localizado na contralança) e sua distância da torre determinarão o peso das cargas a serem movimentadas (pela lança) e a respectiva distância da torre que deve ser observada durante a movimentação da carga. O resultado da multiplicação do peso do contrapeso pela sua distância horizontal até a torre (chamado de *momento*) deve ser igual ao peso da carga a ser movimentada multiplicado pela sua distância horizontal até a torre.

Portanto, cargas mais pesadas são erguidas mais próximas à torre de forma que a cada posição do carrinho (que ergue e movimenta a carga) deve corresponder a um valor máximo de carga a ser movimentada, de modo não provocar o basculamento da grua.

### *Tipos de guas*

Existem basicamente quatro tipos de grua:

- Grua fixa;
- Grua fixa ascensional;
- Grua móvel sobre trilhos;
- Grua automontante.

## **Grua fixa**

A grua fixa tem a base da torre chumbada em um bloco de concreto devidamente projetado e dimensionado para essa finalidade. A torre é ancorada aos elementos estruturais da edificação (claro que o projeto estrutural da edificação já deve prever os esforços solicitantes decorrentes dessa ancoragem). Entretanto, dependendo do sistema construtivo da edificação, por exemplo, autoportante, onde as paredes funcionam como elementos de sustentação, não será possível a ancoragem da grua à edificação, podendo, nesse caso, ser estaiada ao solo por meio de cabos de aço.

## **Grua ascensional**

A grua ascensional normalmente é usada em obras onde há pouco espaço para movimentação da lança. Nesse tipo de grua a torre é apoiada na estrutura da edificação, e novos elementos verticais vão sendo incluídos à medida que a própria edificação é construída; esse processo é chamado de telescopagem. Para operações de telescopagem, montagem e desmontagem de guas ascensionais, o sistema hidráulico deverá ser operado fora da torre. Essas guas só poderão ser utilizadas quando suas escadas de sustentação

dispuserem de sistema de fixação ou quadro-guia que garantam seu paralelismo. É proibida a presença de pessoas no interior da torre de grua durante o acionamento do sistema hidráulico.

### **Grua móvel sobre trilhos**

Essa grua é montada sobre uma base com rodas sobre trilhos. Além dos movimentos de giro, do carrinho da lança e de levantamento, a grua móvel sobre trilhos também realiza um movimento de translação, deslizando para frente e para trás, sobre os trilhos.

### **Grua automontante**

Tipo de guias que possuem um sistema de montagem automática realizada por seus próprios motores e cabos, que são acionados pelo próprio operador da grua, dispensando, dessa forma, o uso de guindaste auxiliar, necessário na montagem das demais guias. Por esse motivo, seu processo de montagem é mais simples e rápido. As guias automontantes são utilizadas em obras de pequeno e médio porte. Os pneus acoplados à base da grua automontante possibilitam o seu deslocamento.

Finalmente, a escolha do tipo de grua a ser utilizada depende de vários fatores, como o sistema construtivo adotado (convencional, pré-moldado, estrutura metálica, autoportante), local onde será montada, entorno da região, área de alcance, cargas máximas a serem movimentadas e distâncias entre o carregamento e a deposição das cargas. Já a quantidade de guias a serem utilizadas depende também do prazo de execução da obra.

### *Operador e sinaleiro*

As guias são operadas basicamente por, no mínimo, dois trabalhadores: um deles é o operador da grua propriamente dito, que permanece na cabine giratória, sendo responsável pelos comandos de operação. O segundo trabalhador é o sinaleiro ou amarrador de cargas, que permanece em solo e tem a responsabilidade de fazer a amarração das cargas a serem movimentadas, bem como orientar o operador, por meio de sinalizações, durante toda a movimentação, desde o içamento (movimentação vertical subida), rotação (movimentação horizontal), até a deposição no local determinado (movimentação vertical descida). A norma determina que a comunicação entre o sinaleiro/amarrador e o operador de grua deverá estar prevista no Plano de Carga, observando-se o uso de rádio comunicador em frequência exclusiva para essa operação.

### *Trabalho sob intempéries*

É proibido qualquer trabalho sob intempéries ou outras condições desfavoráveis (ventos fortes, por exemplo) que exponham os trabalhadores a risco. Existem duas velocidades-limite de vento que condicionam ou impedem a operação da grua. São elas: **42 km/h e 72 km/h**. A velocidade do vento é medida por meio de um equipamento chamado anemômetro. A tabela a seguir apresenta os procedimentos a serem observados na operação da grua, de acordo com a velocidade do vento:

VENTOS > 42 Km/hH	VENTOS >72 Km/hH
Condição indicada por dispositivo automático com alarme <b>sonoro</b>	Proibida operação da grua
Operação deve ser interrompida	
Somente operação assistida	

### *Plano de Cargas*

O Plano de Cargas é um documento que, além de informações administrativas como dados do local de instalação da grua e da empresa responsável pela obra, deve conter informações técnicas para sua operação segura como sistemas de segurança, registro de intervenções, áreas de coberturas, entre outras, seu conteúdo do definido no Anexo III da NR18.

O Plano de Cargas deve ser feito por canteiro de obra. Caso um canteiro possua mais de uma grua em operação, deverá ser elaborado um único Plano de Cargas para esse canteiro, no qual conste a área de cobertura de todas as guias existentes no local, bem como detalhes de movimentação das respectivas lanças e áreas de içamento e deposição das cargas.

### *Obstáculos*

A ponta da lança e o cabo de aço de levantamento da carga devem ficar, no **mínimo**, a 3 metros de qualquer obstáculo e ter afastamento da rede elétrica que atenda à orientação da concessionária local. Para distanciamentos **inferiores** a 3 metros, a interferência deverá ser objeto de análise técnica, por profissional habilitado, dentro do plano de cargas.

### *Proibições relativas às guias*

É **proibida a utilização da grua para arrastar peças**, içar cargas inclinadas ou em diagonal ou potencialmente ancoradas como desforma de elementos pré-moldados. Nesses casos, o içamento da carga só deve ser iniciado quando as partes estiverem totalmente desprendidas de qualquer ponto da estrutura ou do solo.

É também **proibida a utilização de travas de segurança** para bloqueio de movimentação da lança quando a grua não estiver em funcionamento. Isto permite que a lança não ofereça resistência ao vento quando a grua não estiver em operação.

Também **não é permitida a colocação de placas de publicidade** na estrutura da grua, salvo quando especificado pelo fabricante do equipamento.

Finalmente, a norma **proíbe a utilização de guias para o transporte de pessoas**.

#### *Itens de segurança*

A grua deve, obrigatoriamente, dispor dos seguintes itens de segurança:

#### **Limitadores de segurança**

- Limitador de momento máximo: impede que ocorra um desequilíbrio de forças, entre a carga e o contrapeso. Conforme vimos anteriormente, o termo **Momento** corresponde máximo esforço de momento aplicado na estrutura da carga;
- Limitador de carga máxima para bloqueio do dispositivo de elevação;
- Limitador de fim de curso para o carro da lança nas duas extremidades;
- Limitador de altura que permita frenagem segura para o moitão;
- Limitador de giro, quando a grua não dispuser de coletor elétrico;
- Limitadores de curso para o movimento da lança – item obrigatório para guias de lança móvel ou retrátil.

#### **Alarmes**

- Alarme sonoro para ser acionado pelo operador em situações de risco e alerta, bem como de acionamento automático, quando o limitador de carga ou momento estiver atuando.

#### **Sinalizações**

- Placas indicativas de carga admissível ao longo da lança, conforme especificado pelo fabricante;
- Luz de obstáculo (lâmpada piloto).

#### **Outros itens de segurança**

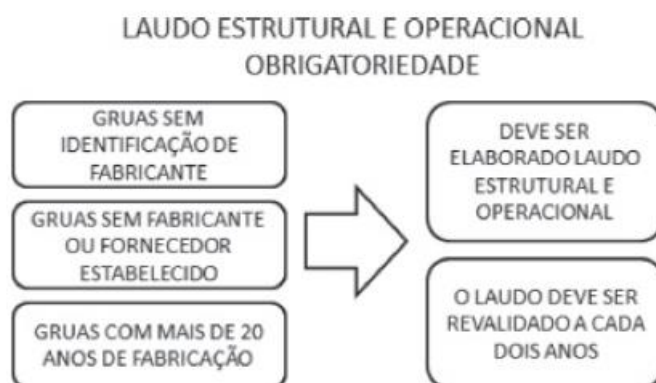
- Trava de segurança no gancho do moitão;
- Cabos-guia para fixação do cabo de segurança para acesso à torre, lança e contralança;
- Anemômetro: equipamento que mede a velocidade do vento (velocidade do ar);
- Dispositivo instalado nas polias que impede o escape acidental do cabo de aço;
- Proteção contra a incidência de raios solares para a cabine do operador;

- Limitador de curso para o movimento de translação de guias instaladas sobre trilhos;
- Guarda-corpo, corrimão e rodapé nas transposições de superfície;
- Escadas fixas tipo marinheiro conforme o disposto na NR18.

#### *Laudo estrutural e operacional*

Quando a grua não dispuser de identificação do fabricante, não possuir fabricante ou importador estabelecido, ou, ainda, já tenha mais de 20 anos da data de sua fabricação, deverá possuir laudo estrutural e operacional no qual constem informações relativas à sua integridade estrutural e eletromecânica, bem como as exigências descritas na norma, sob responsabilidade de engenheiro legalmente habilitado, com emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

Esse laudo tem **validade de dois anos**, devendo ser revalidado após esse período.



#### *Termo de entrega técnica*

Da mesma forma que para os elevadores, a norma determina que antes da entrega ou liberação para início de trabalhos que utilizem grua deve ser elaborado um Termo de Entrega Técnica, prevendo a verificação operacional e de segurança, bem como o teste de carga, respeitando-se os parâmetros indicados pelo fabricante.

## **ANDAIMES E PLATAFORMAS DE TRABALHO**

Os andaimes e plataformas são estruturas que permitem a execução de trabalho em altura em diversas atividades na indústria da construção, por exemplo, pintura e revestimento, reforma predial, limpeza de fachadas, demolição, entre outros.

Os andaimes devem ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas de trabalho a que estarão sujeitos. Essas cargas incluem o peso dos trabalhadores que exercerão atividades sobre eles, bem como o peso dos materiais utilizados na execução do serviço.



## Piso de trabalho

As superfícies de trabalho dos andaimes, também chamadas de piso ou estrado, devem possuir travamento que não permita seu deslocamento ou desencaixe. O piso de trabalho dos andaimes deve ser dimensionado por profissional legalmente habilitado e ter forração completa (não deve haver vãos livres no piso), ser antiderrapante, nivelado e fixado ou travado de modo seguro e resistente. O piso pode ser totalmente metálico ou misto, com estrutura metálica e forração em material sintético ou em madeira, ou totalmente de madeira.

## Guarda-corpo e rodapé

Os andaimes devem dispor de sistema guarda-corpo e rodapé, **inclusive nas cabeceiras**, em todo o perímetro, com exceção do lado da face de trabalho.

## Proibições relativas aos andaimes

A norma proíbe:

- **Utilizar aparas de madeira** na confecção de andaimes.
- **retirar qualquer dispositivo de segurança** dos andaimes ou anular sua ação.
- **Utilizar de escadas** e de outros meios para se atingirem lugares mais altos.
- 

## Tipos de andaime

Segundo o glossário da NR18, os andaimes são classificados em:

- Andaime simplesmente apoiado (móvel, fixo-simples, fixo-fachadeiro)
- Em balanço
- Suspenso mecânico
- Cadeira suspensa

A figura a seguir apresenta os tipos de andaimes:



O trabalhador que realizar trabalhos em altura em andaimes deve utilizar cinto de segurança tipo paraquedista, ligado ao trava-quedas de segurança. O trava-quedas por sua vez, deve ser ligado a cabo-guia fixado em **estrutura independente** da estrutura de fixação e sustentação do andaime. Apesar de essa determinação estar expressa na norma apenas para trabalhos em andaimes suspensos, ela deve ser observada na execução de trabalho em altura em quaisquer tipos de andaimes.

#### *Andaime simplesmente apoiado*

Andaime simplesmente apoiado é aquele cujo estrado está simplesmente apoiado, podendo ser fixo ou móvel, deslocando-se no sentido horizontal, sendo proibido o deslocamento das estruturas dos andaimes com trabalhadores sobre eles. Estrado é o piso de trabalho do andaime.

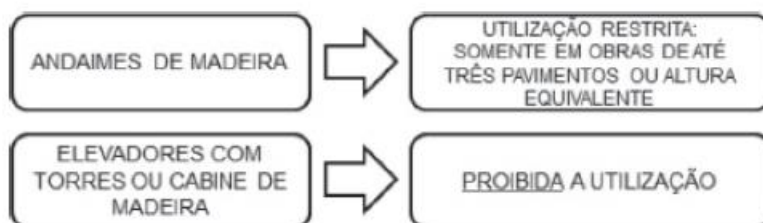
Outro tipo de andaime simplesmente apoiado é o andaime fachadeiro, que é fixado à estrutura da edificação, na extensão da fachada.

#### **Acesso**

Os andaimes cujos pisos de trabalho estejam situados a mais de um metro de altura devem possuir escadas ou rampas, como meios de acesso.

#### **Andaimes de madeira**

É **proibida** a utilização de **aparas de madeira** na confecção de andaimes simplesmente apoiados. O ideal seria a abolição do uso de andaimes de madeira, porém a NR18 permite seu uso em obras de até três pavimentos ou altura equivalente. Não podemos confundir essa **restrição** de utilização de andaimes de madeira somente para obras com até três pavimentos, com a **proibição** de uso de elevadores com torre de elevador e/ou cabine de madeira, conforme o disposto no item 18.14.21.1.1.



#### **Montantes**

Os montantes são os perfis metálicos que vão compor a estrutura do andaime. Os montantes dos andaimes devem ser apoiados em sapatas sobre base sólida e nivelada capazes de resistir aos esforços solicitantes e às cargas transmitidas. Sapatas são a base do andaime, utilizadas para nivelamento e sustentação.

#### **Fixação**

O andaime deve ser fixado à estrutura da construção, edificação ou instalação, por meio de amarração e estroncamento, de modo a resistir aos esforços a que estará sujeito.

#### **Altura das torres**

A norma determina um parâmetro de limitação de altura para os andaimes simplesmente apoiados, quando as torres não estiverem estaiadas. E esse parâmetro é **quatro vezes a menor dimensão da base de apoio**.

#### **Mas o que significa a expressão “menor dimensão da base de apoio”?**

Vejam a figura a seguir. A base de apoio do andaime é um retângulo, que possui duas dimensões: largura e profundidade. Vemos nesse caso que a profundidade é a menor dimensão. Dessa forma, a altura desse andaime, desde que não estaiado, deve ser quatro vezes o valor da profundidade.

#### **Andaimes fachadeiros**

Os acessos verticais ao andaime fachadeiro devem ser feitos em escada incorporada à sua própria estrutura ou por meio de torre de acesso.

### **Contrapinamento e contraventamento**

Os montantes do andaime fachadeiro devem ter seus encaixes travados com parafusos, contrapinos, braçadeiras ou similar. As peças de contraventamento devem ser fixadas nos montantes por meio de parafusos, braçadeiras ou por encaixe em pinos, devidamente travados ou contrapinados, de modo que assegurem a estabilidade e a rigidez necessárias ao andaime.

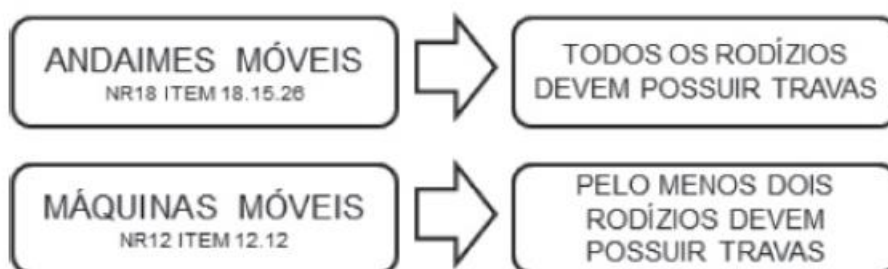
### **Fechamento com tela**

Os andaimes fachadeiros devem ser externamente cobertos por tela de material que apresente resistência mecânica condizente com os trabalhos e que impeça a queda de objetos. A tela deve ser completa e ser instalada desde a primeira plataforma de trabalho até dois metros acima da última.

#### **Andaimes móveis**

Os andaimes tubulares móveis podem ser utilizados somente sobre superfície plana, que resista a seus esforços e permita a movimentação segura por meio de rodízios. Os rodízios dos andaimes móveis devem ser providos de travas, de modo a evitar deslocamentos acidentais. Observem que, de acordo com a redação da norma, **todos** os rodízios dos andaimes móveis devem possuir travas. Também não podemos confundir tal determinação com o disposto no item 12.12 da NR12, que determina que nas máquinas móveis que possuem rodízios pelo menos dois deles devem possuir travas.

## RODÍZIOS COM TRAVAS



### *Andaime em balanço*

O andaime em balanço é um tipo de andaime **fixo** suportado por vigamento em balanço, ou seja, que se projeta para fora da edificação. A segurança desses andaimes é garantida por sistema de engastamento ou contrabalançamento fixado em elemento estrutural no interior da edificação. Esse sistema de fixação deve ser capaz de suportar três vezes os esforços solicitantes. A estrutura do andaime deve ser convenientemente contraventada e ancorada, de tal forma a eliminar quaisquer oscilações.

### *Andaime suspenso mecânico*

O andaime suspenso mecânico é aquele cujo estrado de trabalho é sustentado por travessas suspensas por cabos de aço e movimentado por meio de guinchos. O acionamento dos guinchos pode ser manual ou motorizado. A fim de evitar excesso de cargas ou cargas desnecessárias sobre os andaimes suspensos somente o material para uso imediato é que deverá ser depositado no andaime.

#### **Sustentação**

A sustentação dos andaimes suspensos deve ser apoiada ou fixada em elemento **estrutural** como lajes. Exceção: em caso de sustentação de andaimes suspensos em **platibanda ou beiral da edificação**, essa deve ser precedida de estudos de verificação estrutural sob responsabilidade de profissional legalmente habilitado. A sustentação dos andaimes suspensos deve ser feita por meio de afastadores ou outras estruturas metálicas de resistência equivalente a, no mínimo, três vezes o maior esforço solicitante. Os dispositivos de sustentação devem ser fixados somente em elemento estrutural como lajes e vigas. É **proibida** a utilização de fibras **naturais ou artificiais** para sustentação dos andaimes suspensos, devendo ser usado apenas cabos de aço de acordo com as especificações da norma.

## **Cabos de aço**

Os cabos de aço utilizados nos guinchos tipo catraca dos andaimes suspensos devem:

- a) ter comprimento tal que para a posição mais baixa do estrado restem pelo menos seis voltas sobre cada tambor;
- b) passar livremente na roldana, devendo o respectivo sulco ser mantido em bom estado de limpeza e conservação.

É vedada a utilização de guinchos tipo catraca dos andaimes suspenso para prédios acima de oito pavimentos, a partir do térreo, ou altura equivalente.

## **Dimensões da plataforma de trabalho do andaime suspenso**

Largura mínima útil: 0,65 m (sessenta e cinco centímetros)

Largura máxima útil: 0,90 m (noventa centímetros) – quando utilizado um guincho em cada armação

Os estrados dos andaimes suspensos mecânicos podem ter comprimento máximo de 8 metros.

### **Sistema de contrapeso**

Na utilização do sistema contrapeso como forma de fixação da estrutura de sustentação dos andaimes suspensos, este deve atender as seguintes especificações mínimas:

- a) ser invariável quanto à forma e peso especificados no projeto;
- b) ser fixado à estrutura de sustentação dos andaimes;
- c) ser de concreto, aço ou outro sólido não granulado, com seu peso conhecido e marcado de forma indelével em cada peça; e
- d) ter contraventamentos que impeçam seu deslocamento horizontal.

## **Verificação diária**

Os dispositivos de suspensão devem ser diariamente verificados pelos usuários e pelo responsável pela obra, **antes** de iniciados os trabalhos. Os usuários e o responsável pela verificação devem receber treinamento e manual de procedimentos para a rotina de verificação diária.

### *Cadeira suspensa*

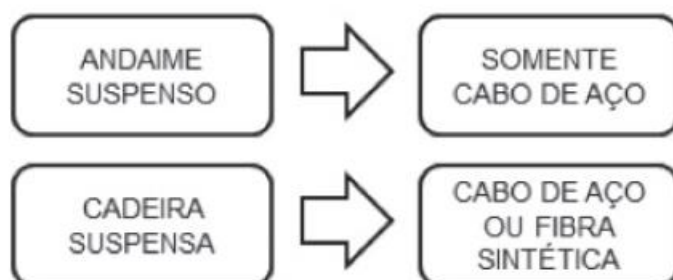
A cadeira suspensa também chamada de balancim individual é um equipamento cujas estrutura e dimensões permitem sua utilização por apenas uma pessoa e o material necessário para realizar o serviço. A

cadeira suspensa deve ser utilizada nas atividades em que não seja possível a instalação de andaimes, sendo sua sustentação feita utilizando-se cabos de aço ou fibra sintética.

Vejam então a diferença entre as exigências relativas ao cabo de sustentação do andaime suspenso e da cadeira suspensa:



### CABO DE SUSTENTAÇÃO

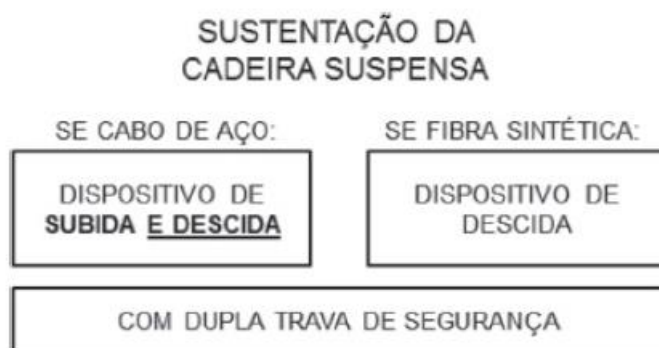


O item 18.15.52 determina que o trabalhador, na cadeira suspensa, deve utilizar cinto de segurança tipo paraquedista, ligado ao trava-quedas em cabo-guia, **independente** do sistema de sustentação da cadeira.

A cadeira suspensa deve dispor de:

- a) sistema dotado com dispositivo de subida e descida com dupla trava de segurança, quando a sustentação for por meio de cabo de aço;
- b) sistema dotado com dispositivo de descida com dupla trava de segurança, quando a sustentação for por meio de cabo de fibra sintética;
- c) requisitos mínimos de conforto previstos na NR 17 – Ergonomia;
- d) sistema de fixação do trabalhador por meio de cinto.

Observem a redação das alíneas “a” e “b” *supra*: a utilização de dispositivo de subida e descida, ou somente de descida, depende do tipo de cabo adotado, se aço ou fibra sintética. No caso de fibra sintética, deve ser usado dispositivo de somente descida. Em qualquer caso, o dispositivo deve ser dotado de dupla trava de segurança. Vejam a figura a seguir:



## ANCORAGEM

A ancoragem corresponde ao sistema de fixação de equipamentos, torres, andaimes, equipamentos de proteção individual e outros, aos elementos estruturais da edificação.

A NR18 determina que nas edificações com no mínimo quatro pavimentos ou altura de 12 metros partir do nível do térreo, **devem ser instalados dispositivos destinados à ancoragem** de equipamentos de sustentação de andaimes e de cabos de segurança para o uso de proteção individual a serem utilizados nos serviços de limpeza, manutenção e restauração de fachadas (essa determinação não se aplica às edificações que possuírem **projetos específicos** para instalação de equipamentos definitivos para limpeza, manutenção e restauração de fachadas). Os pontos de ancoragem devem ser fixados de forma segura e fazer parte do projeto estrutural da edificação.

Os pontos de ancoragem devem:

- a) estar dispostos de modo a atender todo o perímetro da edificação;
- b) suportar uma carga pontual de **1.500 kgf**;
- c) constar do projeto estrutural da edificação;
- d) ser constituídos de material resistente às intempéries, como aço inoxidável ou material de características equivalentes.

Os pontos de ancoragem de equipamentos e dos cabos de segurança devem ser **independentes**. Por exemplo: considere um pedreiro executando serviços na fachada de uma edificação em um andaime fachadeiro. O cinto de segurança usado por esse trabalhador deve utilizar um ponto de ancoragem independente da ancoragem do andaime.

A norma determina também que a ancoragem deve apresentar na sua estrutura, em caracteres indelévels e bem visíveis:

- a) razão social do fabricante e o seu CNPJ;
- b) indicação da carga de 1.500 kgf;
- c) material da qual é constituído;
- d) número de fabricação/série.

## TREINAMENTO

Todos os trabalhadores da indústria da construção devem ser submetidos a treinamento admissional e periódico. A NR18 define a carga horária mínima e o conteúdo programático somente do treinamento admissional – seis horas –, devendo abranger:

- Informações sobre as condições e meio ambiente de trabalho;
- Riscos inerentes a sua função;
- Uso adequado dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
- Informações sobre os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) existentes no canteiro de obra.

O treinamento admissional deve ser realizado dentro do horário de trabalho e antes que o trabalhador inicie suas atividades. Não precisa necessariamente ser ministrado no local da obra.

Os treinamentos periódicos devem ser ministrados antes do início de cada fase da obra ou sempre que necessário. Os trabalhadores devem receber cópias dos procedimentos e operações a serem realizadas com segurança.

Os trabalhadores que realizem serviços de aquecimento, transporte e aplicação de impermeabilizante a quente e a frio devem ser submetidos a treinamento específico, com carga horária mínima de quatro horas anuais e o seguinte conteúdo mínimo: operação do equipamento para aquecimento com segurança; manuseio e transporte da massa asfáltica quente; primeiros socorros; isolamento da área e sinalização de advertência.

### **TAPUMES E GALERIAS**

É obrigatória a colocação de tapumes ou barreiras sempre que se executarem atividades da indústria da construção com o objetivo de impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços. Os tapumes devem ser construídos e fixados de forma resistente, e ter altura mínima de 2,20 m em relação ao nível do terreno.

No caso de atividades da indústria da construção com mais de dois pavimentos a partir do nível do meio-fio, **executadas no alinhamento do logradouro**, é obrigatória a construção de galerias sobre o passeio, com altura interna livre de no mínimo 3 metros. Caso haja necessidade de realização de serviços sobre o passeio, a galeria deve ser executada na via pública, devendo nesse caso ser sinalizada em toda a sua extensão, por meio de sinais de alerta aos motoristas nos dois extremos e iluminação durante a noite, respeitando-se a legislação do Código de Obras Municipal e de trânsito em vigor.

### **COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES (CIPA)**

A NR18 prevê a constituição de Comissão Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho nas atividades da indústria da construção. Como vimos anteriormente, na omissão da norma, aplicam-se as disposições constantes nas demais normas regulamentadoras, dentre elas, a NR5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes.

#### **CIPA centralizada**

A empresa que possuir na mesma cidade um ou mais canteiros de obra ou frentes de trabalho, com menos de 70 empregados, deve organizar CIPA **centralizada**. Essa é uma modalidade de CIPA presente apenas na NR18, a NR5 não contém tal previsão. Dessa forma, a CIPA centralizada é obrigatória, e não uma opção para as empresas da indústria da construção. Entretanto, esse tipo de comissão deve ser constituído somente nos casos onde houver mais de um canteiro de obras na mesma cidade, e desde que **todos** tenham

menos de 70 e mais de 20 empregados no local. Essa quantidade mínima de 20 empregados é obtida na NR5, por causa da omissão da NR18.

A CIPA centralizada será composta de representantes do empregador e dos empregados, devendo ter pelo menos um representante titular e um suplente por representação, por grupo de até 50 empregados em cada canteiro de obra ou frente de trabalho com mais de 20 empregados, respeitando-se a paridade prevista na NR5. É importante observar que o item 18.33.1 estabelece que a CIPA centralizada deve ser constituída somente para “canteiros de obras e frentes de trabalho”. Assim, não há que falar em CIPA centralizada incluindo estabelecimentos administrativos.

### **CIPA por estabelecimento**

A empresa que possuir um ou mais canteiros de obra ou frente de trabalho com 70 ou mais empregados em cada estabelecimento fica obrigada a organizar CIPA por estabelecimento. A norma desobriga da constituição de CIPA os canteiros de obra cuja construção não exceda a 180 dias, devendo nesse caso ser constituída comissão provisória de prevenção de acidentes, com eleição paritária de um membro efetivo e um suplente, a cada grupo de 50 trabalhadores.

### **TRABALHADOR QUALIFICADO E HABILITADO**

Trabalhadores habilitados são aqueles que comprovem perante o empregador e a inspeção do trabalho uma das seguintes condições:  
capacitação, mediante curso específico do sistema oficial de ensino;  
capacitação, mediante curso especializado ministrado por centros de treinamento e reconhecido pelo sistema oficial de ensino.

Trabalhadores qualificados são aqueles que comprovem perante o empregador e a inspeção do trabalho uma das seguintes condições:

- a) capacitação mediante treinamento na empresa;
- b) capacitação, mediante curso especializado ministrado por centros de treinamento e reconhecido pelo sistema oficial de ensino.

Trabalhadores qualificados são aqueles que comprovem perante o empregador e a inspeção do trabalho uma das seguintes condições:

- a) capacitação mediante treinamento na empresa
- b) capacitação mediante curso ministrado por instituições privadas ou pública desde que conduzido por profissional habilitado
- c) ter experiência comprovada em Carteira de Trabalho de pelo menos seis meses na função.