



**ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas**

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (021) 210-3122
Fax: (021) 220-1762/220-6436
Endereço Telegráfico:
NORMATECNICA

Copyright© 1990,
ABNT - Associação Brasileira de
Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

AGO 1990

NBR 6494

Segurança nos andaimes

Procedimento

Origem: Projeto 2:011.06-001/1989
CB-02 - Comitê Brasileiro de Construção Civil
CE-02:011.06 - Comissão de Estudo de Segurança nos Andaimes
NBR 6494 - Scaffolds safety - Procedure
Descriptors: Scaffold safety
Esta Norma substitui a NB-56/1972
Incorpora Errata de JUL 1991
Reimpressão da NB-56, de ABR 1990

Palavras-chave: Segurança. Andaime

5 páginas

1 Objetivo

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis de segurança dos andaimes quanto à sua condição estrutural, bem como de segurança das pessoas que neles trabalham e transitam.

1.2 Esta Norma se aplica aos andaimes que servem para auxiliar o desenvolvimento vertical das construções, bem como aqueles que operam em construções já elevadas para efeito de reparos, reformas, acabamentos, pinturas, torres de acesso, outros.

1.3 Esta Norma não se aplica à segurança de terceiros, a qual deve ser regida por legislação específica dos órgãos públicos competentes.

1.4 Esta Norma abrange os andaimes conforme a seguinte classificação:

- a) andaimes suspensos mecânicos,
 - pesados;
 - leves;
- b) andaimes em balanço;
- c) andaimes simplesmente apoiados,
 - fixos;
 - móveis.

Nota : Os andaimes não incluídos nesta classificação devem ser objeto de projeto e/ou cálculo elaborado por profissional devidamente habilitado e atender às condições de segurança estabelecidas nesta Norma.

2 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 2.1 a 2.1.3.

2.1 Andaimes

Plataformas necessárias à execução de trabalhos em lugares elevados, onde não possam ser executados em condições de segurança a partir do piso. São utilizados em serviços de construção, reforma, demolição, pintura, limpeza e manutenção.

2.1.1 Andaimes suspensos, mecânicos

Andaimes, pesados ou leves, em que o estrado é sustentado por travessas metálicas ou de madeira, suportado por meio de cabos de aço, movimentando-se no sentido vertical com auxílio de guinchos.

2.1.1.1 Andaimes suspensos, mecânicos-pesados

Andaimes cuja estrutura e dimensões permitem suportar cargas de trabalho de 4 kPa (400 kgf/m²) no máximo, respeitando os fatores de segurança de cada um dos seus componentes.

2.1.1.2 Andaimos suspensos, mecânicos-leves

Andaimos cuja estrutura e dimensões permitem suportar carga total máxima de trabalho de 3 kN (300 kgf), respeitando os fatores de segurança de cada um dos seus componentes.

Nota: Entende-se como carga de trabalho a somatória das cargas de materiais, ferramentas e pessoas sobre o andaime.

2.1.2 Andaimos em balanço

Andaimos que se projetam para fora da construção são suportados por vigamentos ou estruturas em balanço, que tenham sua segurança garantida, seja por engastamento ou outro sistema de contrabalançamento no interior da construção, podendo ser fixos ou deslocáveis.

2.1.3 Andaimos simplesmente apoiados

Andaimos cuja estrutura trabalha simplesmente apoiada, podendo ser fixos ou deslocáveis horizontalmente.

3 Condições gerais

As seguintes condições devem ser observadas.

3.1 Projeto e construção dos andaimos

3.1.1 Todos os andaimos devem ser projetados para resistir às solicitações a que estarão submetidos.

3.1.2 Todos os andaimos devem ter dispositivos de segurança apropriados ao tipo de trabalho a ser executado.

3.1.3 Todo o equipamento utilizado deve ser de boa qualidade e encontrar-se em bom estado de uso, atendendo às normas brasileiras.

3.1.4 Os projetos de andaimos devem indicar as cargas admissíveis de trabalho.

3.1.5 Os andaimos não devem receber cargas superiores às especificadas em projeto e a sua carga deve ser repartida de modo uniforme e sem obstruir a circulação de pessoas.

3.1.6 O acesso ao andaime, em fase de montagem e desmontagem, deve ser interditado a todos, com exceção da equipe responsável pelo serviço.

3.1.7 O vão livre do piso deve estar de acordo com a sua resistência, e com as cargas que vai suportar, não sendo permitidas flechas superiores a 1/200 do vão.

3.1.8 Os pisos em pranchas ou tábuas devem apoiar-se preferencialmente sobre três travessas com dispositivos em suas extremidades para evitar o escorregamento. No caso de apoio sobre duas travessas, a fixação das extremidades é obrigatória. A madeira empregada na execução dos pisos deve ser de boa qualidade, seca e sem nós ou rachaduras.

3.1.8.1 Transversalmente, as pranchas ou tábuas devem ser colocadas lado a lado, sem deixar vãos ou intervalos, de modo a cobrir toda a largura do piso, e fixadas para evitar qualquer deslocamento.

3.1.8.2 Pisos em tábuas de 0,025 m de espessura não podem ter vãos maiores que 2,00 m, e devem ser travados entre si. Para vãos até 1,50 m, não é obrigatório o travamento.

3.1.8.3 As emendas das pranchas ou tábuas devem ser por justaposição, devendo haver sempre uma travessa sob cada ponta. Em casos excepcionais, é permitida a emenda por sobreposição, desde que sobre uma travessa e com pelo menos 0,20 m para cada lado (ou seja, uma sobreposição de, no mínimo, 0,40 m). Nestes casos, é obrigatória a sinalização adequada do local (indicando a existência de degrau e pintura de uma faixa de alerta no piso), bem como a fixação cuidadosa das pontas, de modo a não permitir que fiquem levantadas do piso.

3.1.8.4 As pranchas ou tábuas não devem ter mais de 0,20 m de balanço.

3.1.9 Os pisos não devem ser lisos, e mesmo sendo metálicos, devem apresentar rugosidade suficiente para não permitir o escorregamento de calçados, mesmo quando úmidos.

3.1.10 Todos os andaimos externos devem ter seu piso fixado, de modo a evitar quedas provocadas pelo vento.

3.1.11 Os pisos para execução dos trabalhos devem estar na horizontal.

3.2 Segurança e proteção nos andaimos

3.2.1 Os andaimos devem ser munidos, sobre todas as faces externas, de guarda-corpos, colocados a 0,50 m e 1,00 m acima do estrado e, de rodapés de no mínimo 0,15 m de altura, nos níveis de trabalho. O conjunto do guarda-corpo deve resistir a uma carga horizontal pontual de 350 N aplicada em sua parte superior mais desfavorável, sem deformação permanente. O guarda-corpo deve ser sempre fixado de modo a não se deslocar em qualquer direção, sob hipótese alguma.

3.2.2 Quando houver possibilidade de queda de pessoa que estiver trabalhando no estrado do andaime em direção à face interna, deve ser prevista proteção adequada de guarda-corpo.

3.2.3 Quando os intervalos entre montantes forem inferiores a 1,00 m, os guarda-corpos referidos em 3.2.1 e 3.2.2 poderão ser em correntes ou cabos, respeitadas as alturas.

3.2.4 Nos andaimos suspensos, o vão entre o guarda-corpo e o rodapé deve ser fechado, inclusive nas cabeceiras, com tela ou qualquer outro material equivalente.

3.2.4.1 Além do fechamento entre o guarda-corpo e o piso, deve ser colocada tela ao longo de toda a periferia externa, para prevenir queda de objetos. A tela utilizada não deve ter malha maior que 25 mm.

3.2.5 O local de trabalho e todos os acessos devem ser convenientemente iluminados.

3.2.6 Devem ser tomadas precauções especiais, durante a montagem, movimentação e utilização de andaimos próximos às redes elétricas. Toda a fiação elétrica para

iluminação e força utilizada em andaimes deve ser em cabo isolado.

3.2.7 Quando necessário, os andaimes devem ser protegidos e sinalizados contra o impacto de veículos e equipamentos.

3.2.8 Os andaimes suspensos devem ser convenientemente ancorados, de maneira que estejam protegidos contra oscilações em qualquer sentido.

3.2.9 As plataformas dos andaimes suspensos, leves devem distanciar-se no máximo 0,30 m da superfície de trabalho.

3.2.10 Os cabos utilizados nos andaimes suspensos devem ser de comprimento tal que, para a posição mais baixa do estrado, restem pelo menos duas voltas sobre cada tambor.

3.2.11 A roldana-guia do cabo de suspensão deve rodar livremente e o seu sulco deve ser mantido em bom estado de limpeza e conservação; bem como deve ser dimensionado adequadamente para o diâmetro do cabo.

3.2.12 Os dispositivos de suspensão devem ser inspecionados antes do início dos serviços, por pessoa qualificada.

3.3 Segurança na utilização dos andaimes

3.3.1 Toda precaução deve ser tomada para evitar queda de objetos dos andaimes. Não deve haver empilhamento de material sobre os andaimes.

3.3.2 Toda a sobra de material deve ser retirada, acondicionada adequadamente ou através da utilização de dutos de descarga.

3.3.3 Toda a movimentação vertical de componentes e acessórios para a montagem e/ou desmontagem de andaimes deve ser feita através de cordas ou sistemas próprios de içamento. Não é permitido lançar peças em queda livre.

3.3.4 Não se deve permitir que pessoas trabalhem em andaimes sob intempéries, tais como chuva ou vento forte.

3.3.5 Os serviços em andaimes nunca devem ser realizados por uma única pessoa. Deve haver pelo menos uma outra pessoa no local de serviço para auxiliá-la em caso de emergência.

3.3.6 Equipamentos de proteção individual, como capacetes, cinturões de segurança, outros, devem ser utilizados sempre que necessários. Estes equipamentos devem estar em bom estado e à disposição dos trabalhadores a qualquer tempo.

3.3.7 As pessoas que trabalham em andaimes suspensos a mais de 2,00 m do solo devem estar com os cinturões de segurança, com sistemas trava-quadras, ligados a um cabo de segurança, com sua extremidade superior fixada na construção, independente da estrutura do andaime.

3.3.8 Deve haver a proteção com tela dos andaimes, para aparar a queda eventual de materiais, bem como com plataforma de proteção na altura do primeiro pé-direito.

4 Condições específicas

4.1 Cabos de sustentação dos andaimes suspensos

4.1.1 Os cabos de aço devem ter sua carga de ruptura igual a no mínimo cinco vezes a carga máxima utilizada.

4.1.2 Sempre que o cabo de aço de sustentação tiver contato com uma aresta, este deve ser convenientemente protegido contra o atrito e garantir um raio mínimo de curvatura de oito vezes o diâmetro, através de um dispositivo fixado firmemente à estrutura.

4.1.3 Os cabos de aço de sustentação devem ser de alma de fibra (AF) e construção 6 x 19, torção regular à direita, galvanizados e resistência à tração dos fios entre 1600 MPa e 1800 MPa (PS). O diâmetro mínimo dos cabos de aço para andaimes leves é de 7,95 mm, com carga mínima de ruptura igual a 34,8 kN e 9,5 mm para os andaimes pesados, com carga mínima de ruptura igual a 49,8 kN.

4.1.4 Os cabos de sustentação devem ser inspecionados antes da montagem, e periodicamente quando em uso, e não devem apresentar qualquer um dos seguintes defeitos:

- a) oxidação do cabo, comprometendo a sua resistência;
 - b) ruptura de fios em número acima de um a cada passo do cabo;
 - c) deformações permanentes, tais como dobras, esmagamentos, pernas salientes, etc.;
- diminuição do diâmetro nominal do cabo em mais de 10%;
 - desgaste por abrasão dos fios externos em mais de 30%.

Nota: Passo é a distância em que a perna dá uma volta completa em torno da alma do cabo.

4.1.5 Na fixação, todos os laços devem ser providos de sapatilhas adequadas ao diâmetro do cabo, e presos com grampos ou soquetes chumbadores. Na utilização com grampos, deve ser considerada redução de 20% na carga admissível do cabo. Os grampos devem ser do tipo Crosby, pesados, e de acordo com a Figura. A quantidade de grampos e o seu espaçamento devem ser de acordo com as tabelas dos fabricantes, devendo ser usados pelo menos três grampos em cada fixação.

4.1.6 Os cabos de aço e os acessórios utilizados devem obedecer às normas brasileiras.

4.2 Andaimes suspensos, mecânicos, pesados

O conjunto de andaimes suspensos, mecânicos, pesados é composto por um sistema de guinchos mecânicos e travessas de aço que suporta uma plataforma contínua de largura mínima igual a 1,50 m.

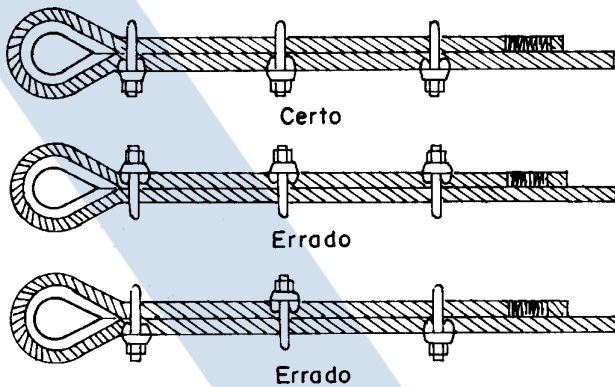


Figura - Aplicação correta de grampos (clips) em laços (slings)

4.2.1 As vigas de sustentação dos cabos devem ser de aço em viga I, de altura mínima de 0,15 m, na primeira alma, e comprimento mínimo de 4,00 m, instalados perpendicularmente às fachadas de execução dos serviços.

4.2.2 O comprimento do balanço para vigas de sustentação de 0,15 m de altura deve ser no máximo igual a 1,60 m com relação à fachada da edificação, possibilitando a plataforma de serviço distanciar-se até 0,10 m da superfície de trabalho.

4.2.3 A parte das vigas de sustentação que se estende para dentro da construção não pode ser menor que uma vez e meia aquela em balanço para fora da construção.

4.2.4 As extremidades internas da viga de sustentação devem ser seguramente fixadas à estrutura da construção.

4.2.5 No dimensionamento das vigas de sustentação, o momento resistente deve ser no mínimo igual a três vezes o momento solicitante.

4.2.6 A fixação dos cabos de aço de suspensão às vigas I deve processar-se por meio de braçadeiras, dotadas de parafuso de sustentação.

4.2.7 As braçadeiras devem ser dispostas de forma que os anéis de sustentação dos cabos (sapatilhas) permaneçam centralizados com os guinchos, e situados perpendicularmente a estes, de modo a manter o cabo sempre na vertical.

4.2.8 Para evitar o deslizamento das braçadeiras, devem ser colocados na extremidade de cada viga parafusos de esbarro.

4.2.9 Todas as partes constituintes do andaime devem oferecer condições de fácil acesso a eventuais inspeções e ou reparos, bem como livre acesso longitudinal.

4.2.10 A ligação dos guinchos aos estrados deve ser garantida por armações de ferro convenientemente dimensionadas e adequadamente fixadas.

4.2.11 Os guinchos de elevação devem satisfazer às seguintes condições:

- a) ter dispositivos que impeçam o retrocesso do tambor;
- b) possuir uma segunda trava de segurança.

4.3 Andaimos suspensos, mecânicos, leves

4.3.1 Os andaimos suspensos, mecânicos, leves devem ser suportados por vigas em balanço ou ganchos com dimensões adequadas ao fim a que se destinam, fixados de modo a não provocar esforços horizontais.

4.3.2 A extremidade do gancho ou dispositivo especial, voltada para o interior da edificação, deve ser amarrada por meio de cabo de aço a um ponto resistente ao esforço de tração a que ficará sujeito.

4.3.3 Sob nenhuma hipótese é permitido fixar ganchos ou dispositivos de amarração diretamente em muretas de alvenaria.

4.3.4 Entre o beiral e o gancho devem ser inseridas placas de madeira (tábuas), com a finalidade de calçá-los.

4.3.5 Os guinchos dos andaimos suspensos, mecânicos, leves devem ser fixados nas extremidades das plataformas de trabalho, e é vedada a execução de balanços ou de interligações entre plataformas.

4.3.6 O estrado deve estar seguramente fixado ao estribo de apoio, assim como os corrimãos ao suporte deste, para impedir qualquer deslocamento. Do lado interno deve ser previsto guarda-corpo.

4.3.7 Os guinchos de elevação devem prever no mínimo três dispositivos de segurança, sendo pelo menos dois automáticos.

4.4 Andaimos em balanço

4.4.1 Os andaimos em balanço não incluem as plataformas sustentadas por cabos de aço.

4.4.2 O sistema de fixação do andaime em balanço à estrutura existente deve garantir que o momento resistente seja no mínimo igual a três vezes o momento solicitante.

4.4.3 A estrutura do andaime em balanço deve ser calculada e projetada para as cargas solicitantes, em cada caso.

4.4.4 Durante a montagem deve ser garantida área totalmente bloqueada à circulação, sob a sua projeção ampliada em 3,00 m para cada lado.

4.4.5 Todos os elementos do andaime devem ser fixados, não sendo permitidas, sob hipótese alguma, peças soltas.

4.4.6 A estrutura do andaime deve ser convenientemente contraventada e ancorada, obtendo-se ausência total de oscilações.

4.5 Andaimos simplesmente apoiados

4.5.1 Podem ser metálicos ou de madeira e devem ter os montantes apoiados sobre bases capazes de resistir às cargas transmitidas, e compatíveis com a resistência do solo.

4.5.2 A estrutura deve ser convenientemente contraventada e ancorada ou estaiada, obtendo-se ausência total de oscilações. A frequência dessas amarrações para os andaimes de fachada deve ser de no mínimo uma para cada 36,00 m², distando entre si no máximo 6,00 m em ambas as direções. Os montantes devem estar perfeitamente aprumados.

4.5.3 É permitido o trabalho em andaimes apoiados sobre cavaletes, desde que sua altura não ultrapasse 2,00 m do piso em que se apóia, e sua largura seja no mínimo igual a 0,60 m.

4.5.4 Em andaimes de madeira recomenda-se que os montantes não tenham seção com lado menor que 0,075 m ou diâmetro inferior a 0,085 m, contraventados, e que sua altura não exceda a 12,00 m, sem projeto específico. Os pregos utilizados em andaimes de madeira nunca devem ser menores que 18 x 27 (3 mm x 60 mm).

4.5.5 Em andaimes metálicos os montantes devem ter espessura de parede mínima igual a 2,65 mm e diâmetro mínimo de 42,20 mm¹.

4.5.6 As plataformas de serviço nos andaimes devem ter uma largura mínima de 0,60 m com altura livre mínima de 1,75 m.

4.5.7 Antes de se instalar qualquer aparelho de içar material, deve ser escolhido o ponto de aplicação, de modo a não comprometer a estabilidade e segurança do andaime.

4.5.8 Todo o andaime deve prever acesso adequado para o pessoal em todos os níveis, sem comprometer a livre circulação e a segurança das pessoas. Os acessos verti-

cais devem ser em escada, podendo ser do tipo marinho, incorporada ao sistema de andaime ou através de torre de acesso própria.

4.5.9 Os andaimes móveis devem prever que o sistema utilizado na movimentação do conjunto (rodízios ou similares) resista a pelo menos uma vez e meia o peso médio do andaime com sobrecargas. No caso de rodízios, estes não podem ser de diâmetro menor que 0,13 m, e devem ser providos de trava.

4.5.10 A estrutura do andaime móvel deve prever contraventamento conveniente para suportar os esforços durante a sua movimentação, sem se deformar, e ser fixada e amarrada antes de sua utilização.

4.5.11 O andaime móvel deve ser formado por um conjunto rígido, sem elementos soltos que podem representar riscos de queda ou desmonte durante a sua movimentação. Durante a movimentação deve ser observado que o conjunto esteja perfeitamente equilibrado, sem risco de tombamento. Não deve ser permitida a movimentação de andaimes com pessoas, ou materiais soltos, em qualquer ponto deste.

4.5.12 Nenhum andaime móvel pode ter a sua altura maior que quatro vezes a menor dimensão da base.

4.5.13 Para andaimes móveis de madeira, a ligação entre montantes, travessas, contraventos e longarinas deve ser obrigatoriamente com parafusos passantes, tipo francês ou máquina.

4.5.14 Os andaimes móveis devem estar permanentemente travados, exceto no momento de seu deslocamento.

1 Norma BS 1387