| | | | |
|---|---|---|---|
| PETROBRAS | **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA** | N°: | **ET-5295.00-22312-980-1SL-009** |
| | CLIENTE: **REFINARIA PRESIDENTE GETÚLIO VARGAS (REPAR)** | | FOLHA: 1 de 42 |
| | PROGRAMA: **REPAR NOVO HDT DE MÉDIOS** | | OPORTUNIDADE N°. 7004625683 |
| | ÁREA: **UNIDADE DE HIDROTRATAMENTO DE MÉDIOS (U-22312)** | | |
| - | TÍTULO: **MONTAGEM E DESMONTAGEM DE ANDAIMES** | | GERÊNCIA **SRGE/SI-IV/IPSUL** |

# ÍNDICE DE REVISÕES

| REV. | DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS |
|---|---|
| 0 | EMISSÃO ORIGINAL |

| | REV. 0 | REV. A | REV. B | REV. C | REV. D | REV. E |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DATA | 27/04/2026 | | | | | |
| EXECUÇÃO | EI5F | | | | | |
| VERIFICAÇÃO | S3XW | | | | | |
| APROVAÇÃO | UP5N | | | | | |

DE ACORDO COM A DI-1PBR-00337, AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381-REV.M.

PÚBLICO

SUMÁRIO

1 OBJETIVO ..... 3
2 APLICAÇÃO ..... 3
3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA ..... 3
4 DEFINIÇÕES ..... 3
5 DESCRIÇÃO ..... 7
6 ANEXOS ..... 37

PÚBLICO

## 1. OBJETIVO

Estabelecer os requisitos para a montagem e desmontagem de andaimes, os critérios para o gerenciamento de riscos ocupacionais e as medidas de prevenção, de forma a garantir a segurança e saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente nestas atividades.

## 2. APLICAÇÃO

Está especificação técnica se aplica aos trabalhos de intervenção de manutenção, montagem, desmontagem, construção, inspeção e reparo de instalações, equipamentos ou sistemas em áreas de implantação de projetos da SRGE/SI-IV/IPSUL

## 3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
NR 35 – Trabalho em Altura
N-2910 – Critérios de Segurança nos Trabalhos em Altura
ABNT NBR 6494 – Segurança nos Andaimes
ET-5295.00-22312-980-1SL-010 – Segurança no Trabalho em Altura
ET-5295.00-22312-980-1SL-014 – Regras para Utilização do Padrão Básico de Segurança

## 4. DEFINIÇÕES

**Análise de Risco:** Análise de riscos conforme a ET-5295.00-22312-980-1SL-001.

**Análise de Preliminar Risco:** Análise Preliminar de riscos conforme a ET-5295.00-22312-980-1SL-034.

**Andaime:** Estrutura temporária dotada de plataformas necessárias à suportação de pessoas e/ou materiais em locais elevados, para execução de serviços de construção, montagem e manutenção em geral.

**Andaime tubular equipado**: Andaime formado por tubos unidos por braçadeiras ou luvas fixadas por parafusos.

**Andaime tubular de encaixe rápido:** Andaime formado por tubos com uniões de encaixe rápido.

**Andaime em quadro:** Andaime montado a partir de quadros tubulares encaixados.

**Anel:** Trecho da estrutura do andaime compreendido entre dois planos horizontais de travessas e longarinas ou entre plataformas de trabalho subsequentes (Figura 28).

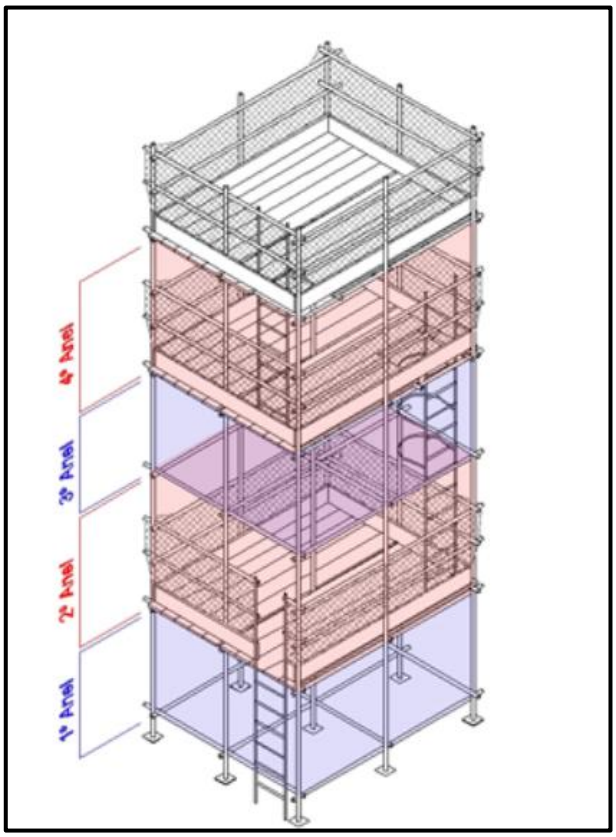



Figura 28. Definição de anéis de um andaime (o guarda-corpo interno e cancela das escadas de marinheiro foram omitidos por simplificação do desenho)

**Módulo:** Região de uma plataforma ou anel limitada por dois pares de montantes principais adjacentes.

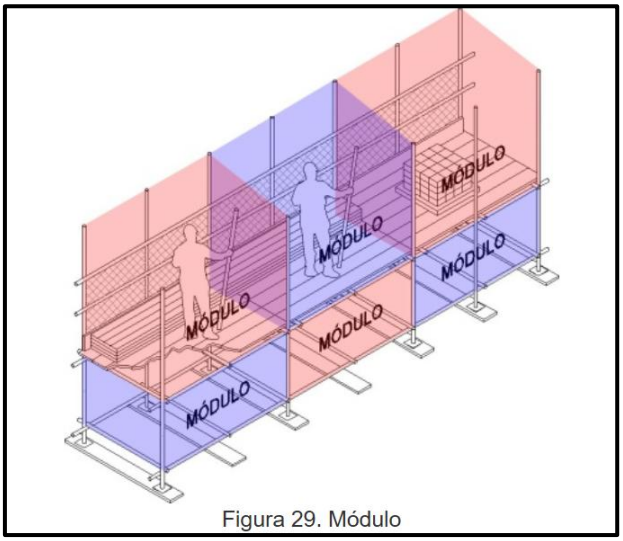



Figura 29. Módulo

**Diagonais de reforço:** Tubos montados diagonalmente aos montantes, longarinas ou travessas, com a finalidade de aumentar a rigidez da estrutura e melhor distribuir os esforços (Figura 31).

**Dimensões do Andaime**:

- Largura do andaime: Menor dimensão da base do andaime.
- Comprimento do andaime: Maior dimensão da base do andaime.
- Altura do andaime: Altura entre o piso de referência do andaime e o último anel (piso da última plataforma).

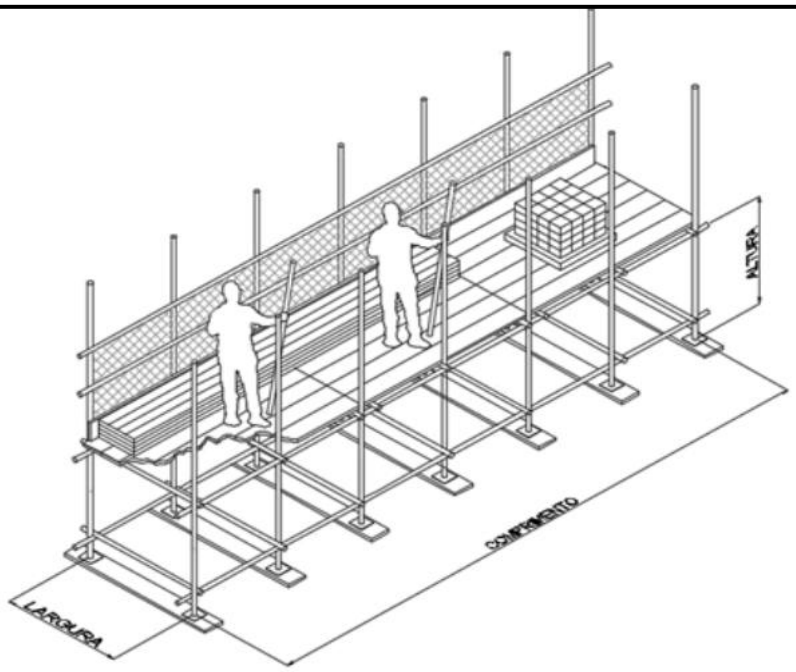



Figura 30. Dimensões do andaime

**Face de trabalho:** face do andaime utilizada para execução de serviços ou acesso a equipamentos.

**Chave catraca (Chave de andaime):** ferramenta utilizada na montagem e desmontagem de braçadeiras aparafusadas, fabricada em aço cromo-vanádio, podendo ter chave de boca 7/8" acoplada ao cabo para operação em locais de difícil acesso.

**Gaveteiro de materiais:** Conjunto de prateleiras para armazenamento de material de andaime próximo às frentes de trabalho (estoque temporário).

**Longarina:** Componente estrutural do andaime montado em plano horizontal, na direção do comprimento do andaime (Figura 31), responsável pelo distanciamento entre montantes (ao longo do comprimento).

**Montante (poste):** Componente do andaime montado em plano vertical, responsável pela distribuição de todas as cargas verticais para o piso de referência. Os montantes podem ser classificados como montantes principais ou montantes auxiliares: principais são os montantes que definem um módulo (toda estrutura de andaime deve ter pelo menos quatro montantes principais); os auxiliares são os montantes instalados especificamente para suportação de cargas concentradas (Figura 31).

**Nó:** Ponto de ligação entre montante (principal ou auxiliar), longarina e/ou travessa (Figura 31).

**Piso de referência do andaime:** Piso sobre o qual o andaime é montado e suportado.

**Plataforma de trabalho:** Plataforma de andaime montada para execução de serviços.

**Travessa:** Componente estrutural do andaime montado em plano horizontal, ao longo da largura do andaime (Figura 31), responsável pela suportação das pranchas das plataformas e pelo distanciamento entre montantes (ao longo da largura). Componente submetido à momento fletor.

**União de encaixe rápido:** União de tubos de andaime por meio de peças de encaixe que dispensam o uso de braçadeiras parafusadas.

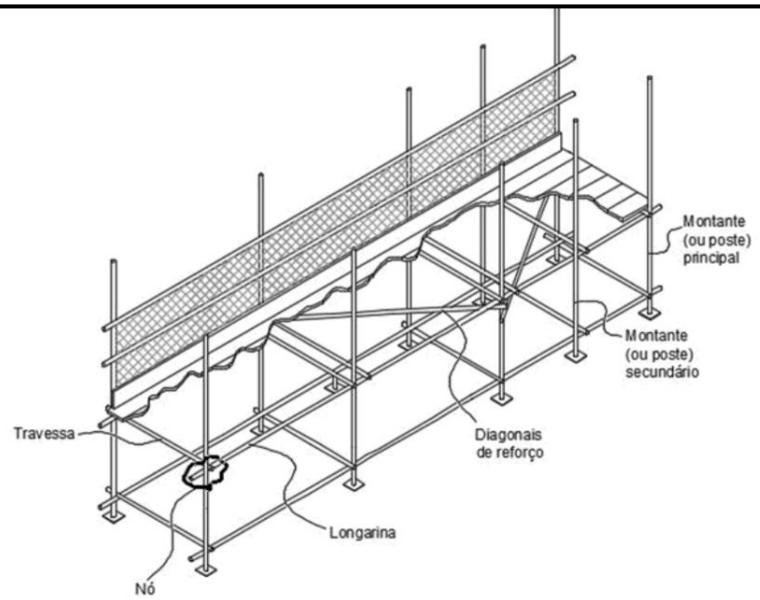



Figura 31. Componentes do andaime (o guarda-corpo foi omitido para facilitar a visualização do esquema)

## 5. DESCRIÇÃO

### 5.1 Requisitos Gerais

Os andaimes tubulares de encaixe rápido devem respeitar este procedimento e as especificações do fabricante, considerando as restrições de ajuste dos nós, devendo-se sempre optar pelo ajuste que proporcione condição tão (ou mais) segura quanto às condições mínimas exigidas por esse procedimento.

O uso de andaimes em quadros deve ser limitado a altura de 3,0 m. Os andaimes em quadros devem ser montados apenas por profissionais treinados para esta atividade, e devem atender todos os requisitos deste procedimento (inclusive montagem do guarda-corpo, fixação do piso e rodapé) e respeitarem os limites de carga informados pelo fabricante.

Os andaimes não devem obstruir rotas fuga, equipamentos de combate a incêndio, equipamentos de controle operacional (válvulas, indicadores de instrumentos, botoeiras etc.). Caso não seja possível evitar a obstrução, devem ser previstas ações de bloqueio na Análise de Risco.

Sempre que possível deve ser preferido o uso de andaime tubular de encaixe rápido com pranchas de alumínio ao invés de andaime tubular equipado com pranchas de madeira. [Prática Recomendada].

É permitido o uso de pranchas poliméricas (tipo "madeira plástica"), desde que respeitados os limites de flexão e do vão de apoio informados pelo fabricante. Não devem ser usadas pranchas poliméricas em andaimes de acesso a equipamentos aquecidos.

Serviços em espaço confinado devem ter prioridade no uso de andaime tubular de encaixe rápido. [Prática Recomendada]

#### 5.1.1. Suportação

A resistência do piso deve ser adequada para suportar o peso do andaime, incluindo todas as cargas, e deve ser capaz de manter condição estável de nivelamento durante todo período de serviço do andaime.

Deve-se prever, em todos os montantes, instalação de placa de base metálica para apoio e distribuição das cargas de suportação. Quando no interior de equipamentos, onde o piso de referência não for plano, permite-se a substituição da placa de base por outro meio que distribua as cargas sem danificar o equipamento ou partes do andaime.

Quando o andaime for montado sobre terreno não pavimentado (ou qualquer outro piso de menor resistência), os montantes (com a placa de base) devem ser apoiados em

pranchas de madeira, conforme Figura 1. Preferencialmente, cada prancha deve ser apoiada por dois montantes.

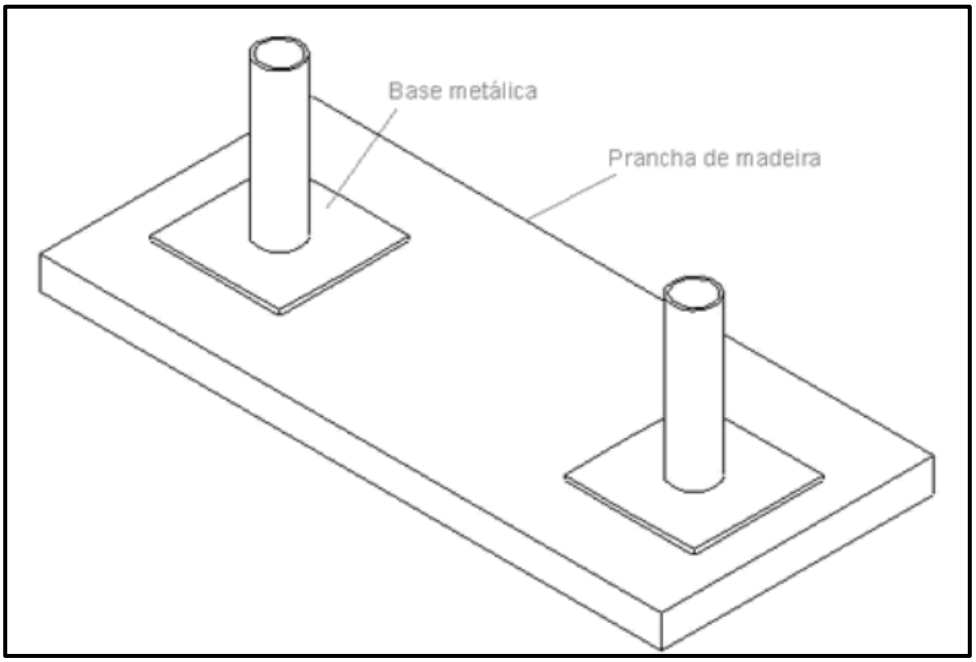



Figura 1: Apoio de andaime em terreno não pavimentado

A capacidade de suportação do piso, fundação, plataforma fixa (dos equipamentos) ou qualquer outro ponto de apoio do andaime deve ser verificada, garantindo que resistirá ao peso próprio do andaime e de suas cargas.

Todos os montantes da base do andaime devem ser travados entre si por um plano adicional de longarinas e travessas, montado a no máximo 30 cm do piso de referência (Figura 2). Em caso de uso de macacos para suportação do andaime, o plano das longarinas e travessas deve ser posicionado o mais próximo possível do piso de referência, não devendo ultrapassar 30 cm a partir da extremidade do tubo, desconsiderando a altura do macaco.

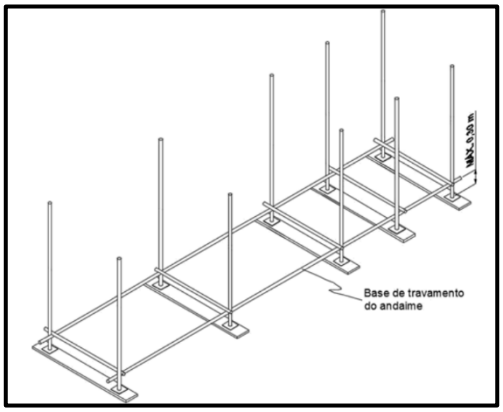



Figura 2. Travamento dos montantes na base do andaime (as diagonais de reforço horizontal foram omitidas por simplificação do desenho, sendo detalhadas no item 5.1.8 deste padrão)

### 5.1.2. Montantes

Nos montantes são fixadas as travessas, longarinas e diagonais de reforço. Podem ser equipados com rodízios, macacos e forcados. Os montantes devem ser unidos por luvas tubulares ou uniões de encaixe rápido.

### 5.1.3. Longarinas

Longarinas devem ser (ver Figura 31):

a. Contínuas ao longo de todo comprimento do andaime.

b. Fixadas em todos os montantes ao longo do comprimento da longarina.

c. Horizontais, instaladas com braçadeiras fixas e montadas internamente aos montantes.

Luvas tubulares ou uniões por encaixe rápido devem ser usadas para unir longarinas. Os pontos de união das longarinas devem estar a no máximo 30 cm de um montante, sendo proibida a união no terço médio do vão entre montantes. Não se deve apoiar travessas, pranchas ou qualquer outra carga transversal à longarina na região de emenda com luva tubular.

Recomenda-se fixar com tubo de tração todas as emendas com luvas em longarinas. [Prática Recomendada]

### 5.1.4. Travessas

As travessas devem ser apoiadas sobre as longarinas e fixadas preferencialmente aos montantes por braçadeiras fixas (ver Figura 31). Quando não for possível fixar a travessa ao montante, deve-se fixá-la à própria longarina. Pelo menos uma travessa deve ser instalada em cada par de montantes existentes na direção da largura do andaime.

### 5.1.5. Piso de Plataforma de Trabalho

O piso das plataformas de trabalho deve ser montado somente com pranchas, não sendo permitido uso de tapumes, aparas de madeiras ou outros materiais.

A largura do piso da plataforma não deve ser menor que 80 cm e não deve ter inclinação superior a 8° (15%). Em andaimes internos à equipamentos, quando não houver espaço para montagem do piso da plataforma com largura de 80 cm, é permitida montagem de piso mais estreito, devendo-se avaliar a condição de trabalho na Análise de Risco.

Caso alguma ferramenta ou material obstrua a passagem, o piso da plataforma deve ter largura suficiente para garantir 45 cm de passagem livre.

As pranchas devem ser montadas lado a lado (sem vão entre elas) e fixadas nas duas extremidades, de modo a prevenir deslocamento durante uso normal ou sob rajadas de

vento. A extremidade em balanço das pranchas deve estar apoiada a uma distância mínima de 80 mm e máxima de 220 mm [Figura 3(a)].

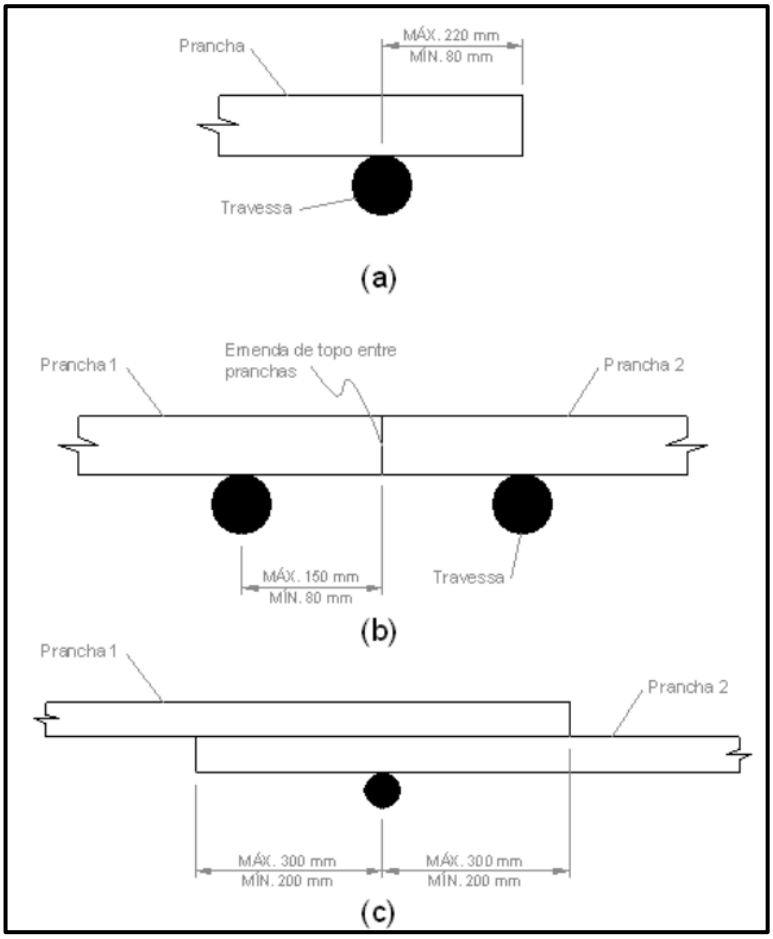



Figura 3. Piso de plataforma de trabalho

As emendas entre pranchas devem ser de topo (por justaposição), devendo haver sempre uma travessa sob cada extremidade, a uma distância mínima de 80 mm e máxima de 150 mm [Figura 3(b)]. Em casos excepcionais, é permitida a emenda por sobreposição, desde que com transpasse entre 200 mm e 300 mm para cada lado em relação à travessa, conforme a Figura 3(c).

Quando a emenda de pranchas for por sobreposição, é recomendada a sinalização do desnível por meio de fita adesiva zebrada e placa de sinalização. [Prática Recomendada].

As extremidades das pranchas devem ser fixadas com tubos de andaime ou amarradas com arame (Figura 4), de forma que todas as pranchas sejam ancoradas. É permitida a furação das extremidades das pranchas de madeira para amarração com arame, desde que os furos estejam situados a no máximo 300 mm das extremidades das pranchas. O travamento das pranchas com braçadeira poderá ser empregado quando a plataforma do andaime for montada com somente duas pranchas e com prévia autorização pela Fiscalização (aplicável em locais em que não há espaço físico adequado à montagem convencional do andaime, como os espaços confinados).

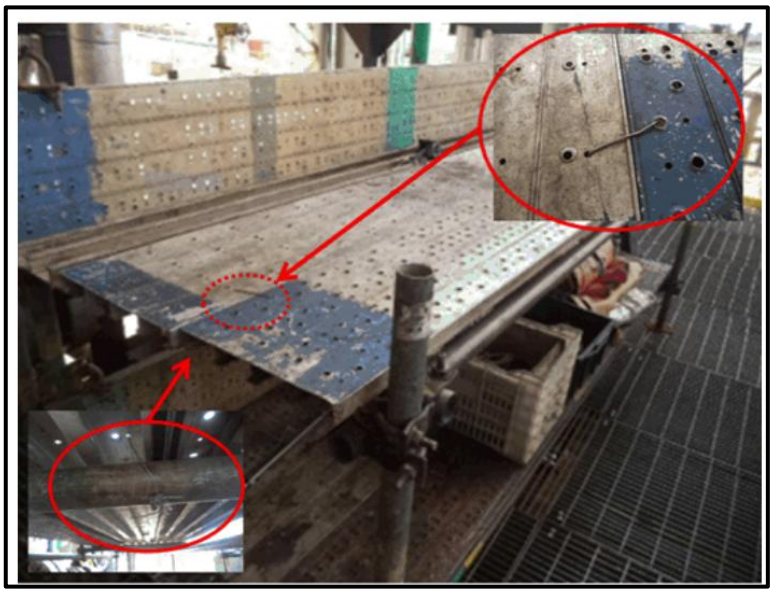


Figura 4. Fixação de pranchas de alumínio por amarração com arame

Todo piso de plataforma deve ser montado o mais próximo possível da face de trabalho da estrutura onde será realizado o serviço.

É obrigatório o uso de pranchas de alumínio em locais aquecidos (acima de 60 °C) ou em locais onde haja possibilidade de derramamento de benzeno ou ácido fluorídrico. Em andaimes para acesso a equipamentos que estão fora de operação, caso prevista a sua permanência após a partida operacional, deve ser avaliada na Análise de Risco a necessidade de substituição de pranchas e rodapés de madeira ou plástico (caso existentes) por outros de alumínio, previamente à partida, se esperada a exposição do andaime a alta temperatura (acima de 60 °C).

Deve-se preferir a utilização de pranchas de alumínio ao invés de madeira, principalmente em locais acima de 6,0 m a partir do piso de referência e em serviços em espaço confinado. [Prática Recomendada]

Não é permitida a montagem de pranchas de alumínio invertidas (parte inferior para cima), exceto quando a largura das pranchas não for compatível com a largura da plataforma e não for possível adaptar a plataforma para adequação às pranchas. Neste caso, as pranchas que forem invertidas deverão ser alocadas na parte mais externa do tablado do andaime, conforme exemplo da figura 4.

Não se deve fixar pranchas de madeira por meio de pregos. Quando o uso de pregos for inevitável, as pontas não devem ficar expostas, mesmo na face inferior da plataforma. Recomenda-se que esta atividade seja considerada na Análise de Risco, [Prática Recomendada]

### 5.1.6. Guarda-Corpo da Plataforma de Trabalho

Deve ser montado guarda-corpo em todos os andaimes, conforme abaixo:

a. A altura entre o piso da plataforma e o topo do guarda-corpo deve ser de 120 cm (ou 100 cm em andaimes com união de encaixe rápido) e a altura da travessa intermediária deve ser de 70 cm (ou 50 cm em andaimes com união de encaixe rápido) a partir do piso da plataforma (Figura 5);

.

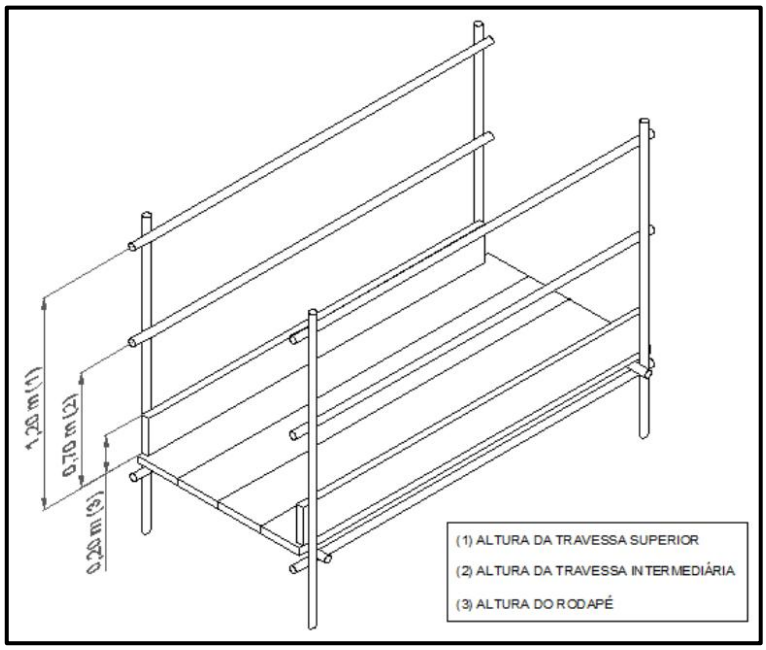



Figura 5. Guarda-corpo

b. Ter rodapé com altura mínima de 20 cm. Caso algum material seja empilhado rente ao rodapé, este deve estender-se até altura equivalente ao do material (Figura 6);

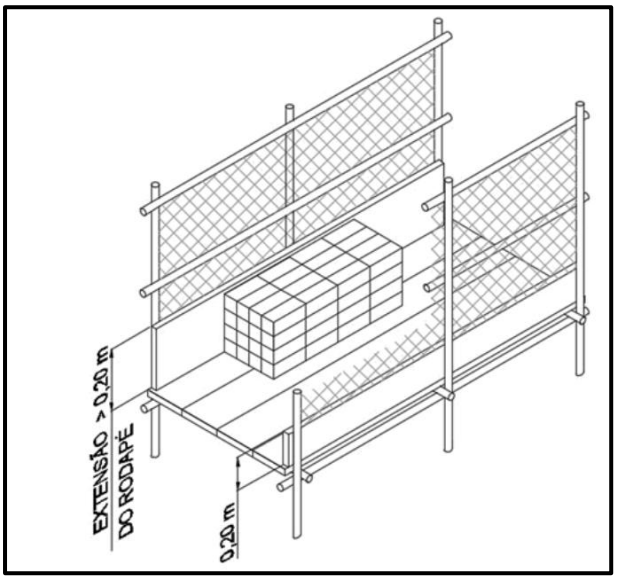



Figura 6. Aumento da altura do rodapé em função do empilhamento de materiais

c. O espaço entre a travessa superior do guarda-corpo e o rodapé deve ser preenchido com tela apropriada. Em situações específicas, outras proteções poderão ser utilizadas, como lona antichama, chapa de compensado, conforme previsto na Análise de Risco. O uso de tela pode ser dispensado, desde que seja previsto na Análise de Risco.

Todas as travessas (superior e intermediária) do guarda-corpo devem ser firmemente fixadas aos montantes. O uso de guarda-corpo pode ser dispensado quando atendidas as condições do item 3.14.1 e quando os riscos envolvidos e as respectivas ações de bloqueio forem previamente avaliados na Análise de Risco.

Recomenda-se a instalação de proteção plástica (Figura 7) nas braçadeiras situadas até 175 cm do piso, em áreas de grande circulação de pessoas (acessos, corredores centrais, auxiliares, escadas de uso coletivo etc.). [Prática Recomendada]



Figura 7. Proteção plástica para braçadeiras de andaimes

### 5.1.7. Acesso a Plataformas

O acesso a plataformas de trabalho deve ser feito somente por escadas de marinheiro, escadas de uso coletivo, escadas “espinha de peixe” ou rampas. Não é permitido acesso a plataformas de trabalho por meio da estrutura dos andaimes.

Devem ser montadas escadas em andaimes para acesso a plataformas situadas a alturas superiores a 80 cm a partir do piso de referência ou de qualquer plataforma de trabalho.

Caso haja alguma obstrução (vigas, tubulações, equipamentos etc.) que dificulte o acesso às partes da plataforma do andaime, recomenda-se prover transposição a estes obstáculos por meio de escadas, conforme avaliação da Fiscalização. [Prática Recomendada].

#### 5.1.7.1. Escadas de Marinheiro

As escadas de marinheiro são escadas verticais, que permitem atingir grandes alturas e ocupam pequena área (Figura 8).

A distância entre degraus deve ser de 25 a 35 cm, distribuídos uniformemente ao longo da escada, e a largura dos degraus (entre faces internas) deve ser de no mínimo 40 cm.

Os degraus devem ficar afastados no mínimo 15 cm da parede de equipamentos ou edificações.

Os tubos dos degraus devem ter diâmetro máximo de 1 in (25,4 mm) [Figura 8 (nota a)]. É permitido o uso de tubos de andaime (48,3 mm) para montagem dos degraus de escadas até 1,5 m.

O degrau imediatamente abaixo de qualquer travessa ou longarina deve ter afastamento mínimo de 20 cm e máximo de 30 cm entre estes componentes. Escadas acima de 3,0 m, que permitam acesso a plataformas de trabalho, deverão possuir gaiola de proteção a partir de 2,0 m da base, instalada a cada 50 cm, até 1,2 m acima do piso da plataforma de trabalho, conforme Figura 8 (nota b). Nas escadas superiores a 3,0 m que passarem internamente a plataformas de trabalho distanciadas a 2,0 m, não é necessária instalação de gaiola de proteção [Figura 8 (nota c)].

Os montantes das escadas devem ser estendidos a no mínimo 1,2 m do piso da plataforma de trabalho [Figura 8 (nota d)].

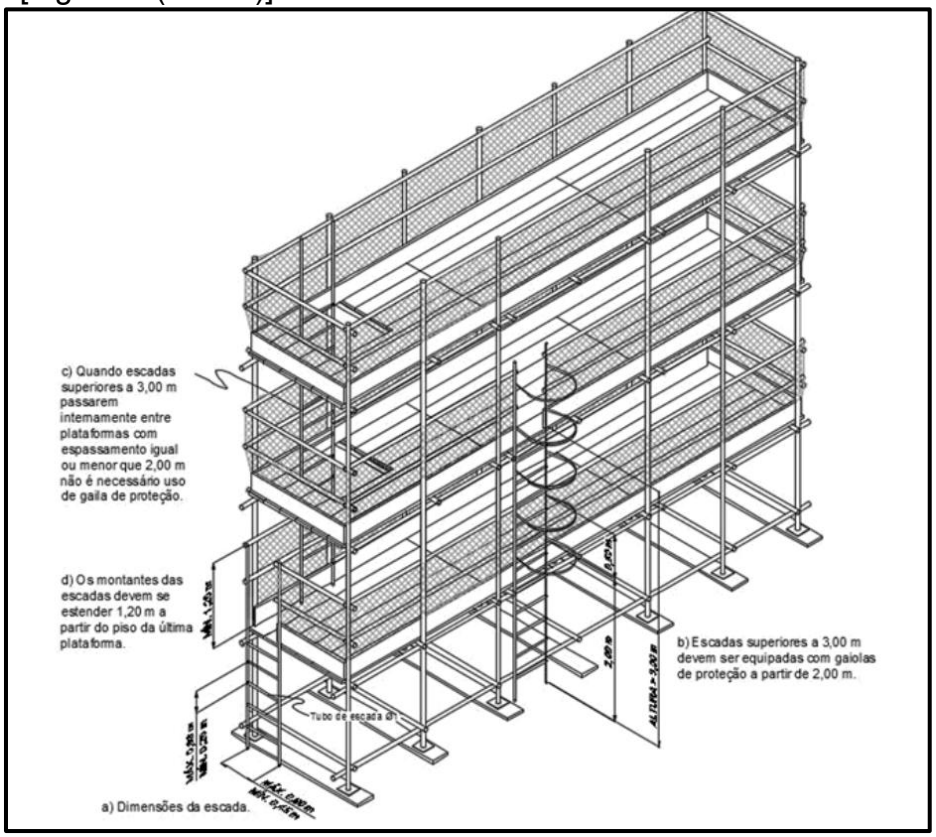



Figura 8. Escadas de marinheiro (a proteção da escada interna ao andaime foi oculta por facilidade de visualização do desenho).

As escadas de marinheiro devem ter altura máxima de 3,5 m. Quando a diferença de altura entre plataformas exceder este limite, deve-se montar quantas plataformas intermediárias forem necessárias para superar a distância entre plataformas (ex.: para

atingir 12 m de altura, usar três plataformas intermediárias). Escadas entre plataformas intermediárias não devem começar no mesmo ponto, devendo haver distanciamento entre os acessos, e devem ser montadas pelo lado interno da estrutura do andaime, conforme Figura 9.

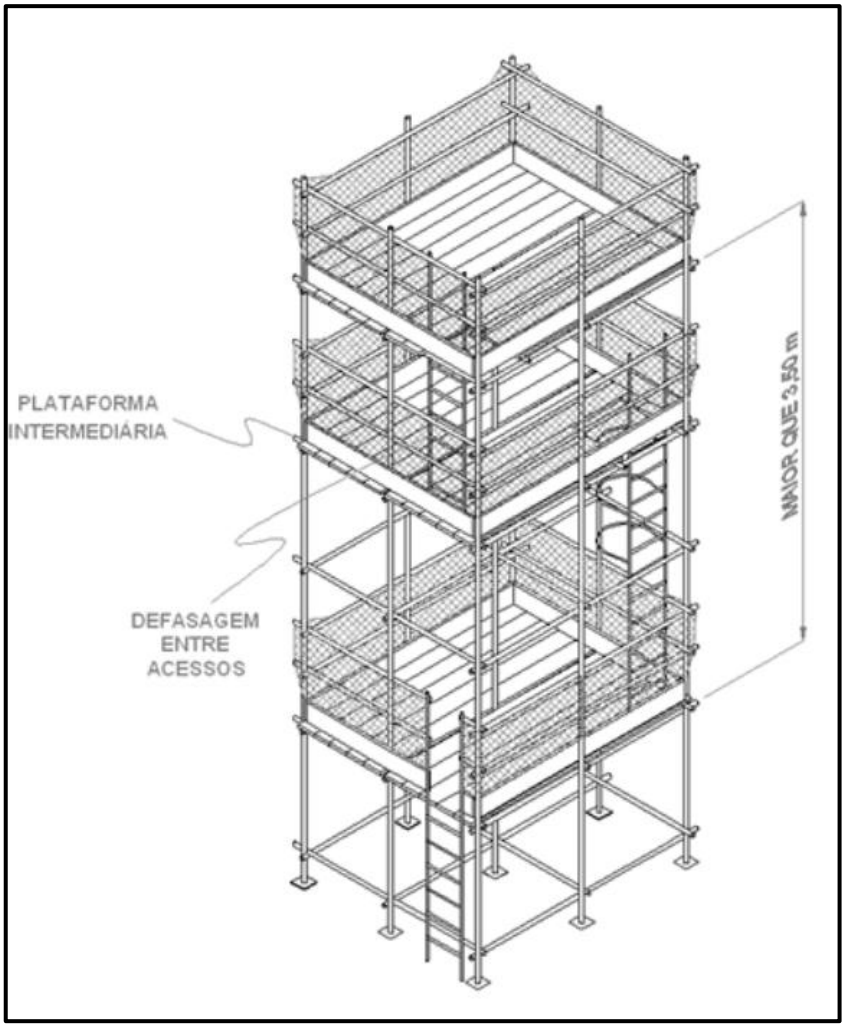



Figura 9. Plataformas intermediárias (a proteção da escada interna ao andaime foi oculta por facilidade de visualização do desenho**)**

Quando a escada for montada internamente a estrutura do andaime, deve-se montar guarda-corpo (completo) com cancela ao redor do ponto de acesso nas plataformas em que houver transpasse de escada, conforme Figura 10. Quando não for possível a montagem de guarda-corpo com cancela em função da baixa elevação do teto (andaime interno à equipamentos), é admitida a montagem de alçapão com tampa e dobradiças para evitar a queda de pessoas e objetos.

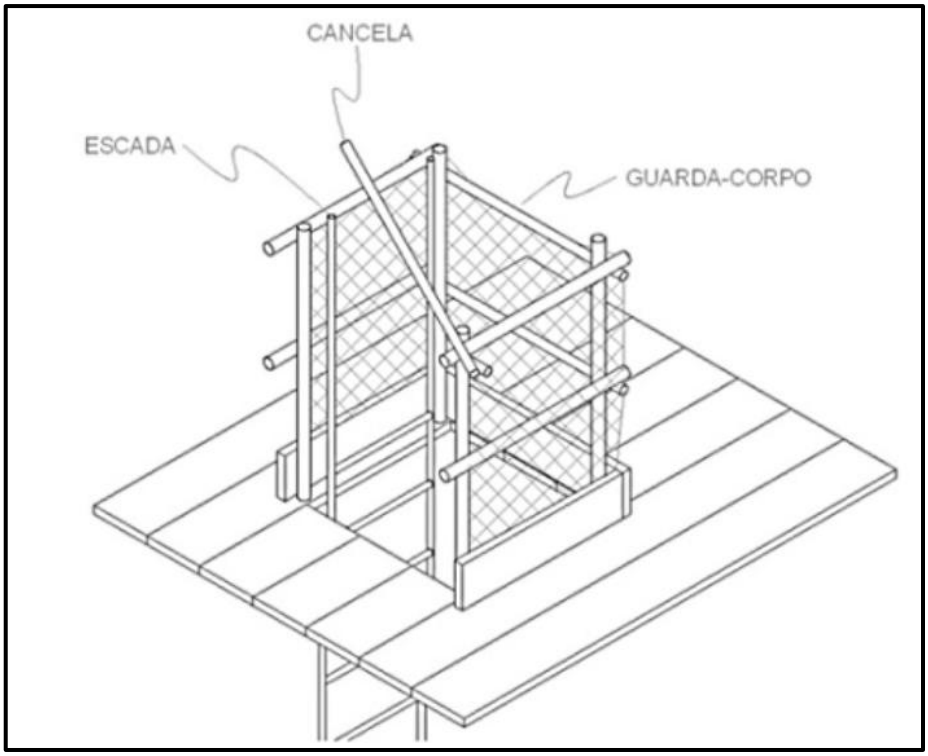



Figura 10. Escada de marinheiro com guarda-corpo e cancela

Somente em andaimes internos a equipamentos, é permitido o uso de escadas de marinheiro com cabo de aço, devendo esta ser montada internamente ao andaime, na borda da plataforma e fixada nas duas extremidades da escada.

### 5.1.7.2. Escadas "Espinha de Peixe"

Escadas “espinha de peixe” são escadas montadas a partir de degraus, fixados por braçadeiras fixas, em apenas um montante central (Figura 11). A distância entre degraus deve ser de 25 a 30 cm, distribuídos uniformemente ao longo da escada, e o comprimento do tubo dos degraus deve ser de no mínimo 30 cm

As escadas “espinha de peixe” devem ser limitadas a altura de 3,0 m. Quando não for praticável a montagem de outro tipo de acesso, será permitida extensão da escada "espinha de peixe" mediante Análise de Risco.

Este tipo de escada só é permitido para acesso em locais estreitos, onde é inviável a montagem de escadas de marinheiro.

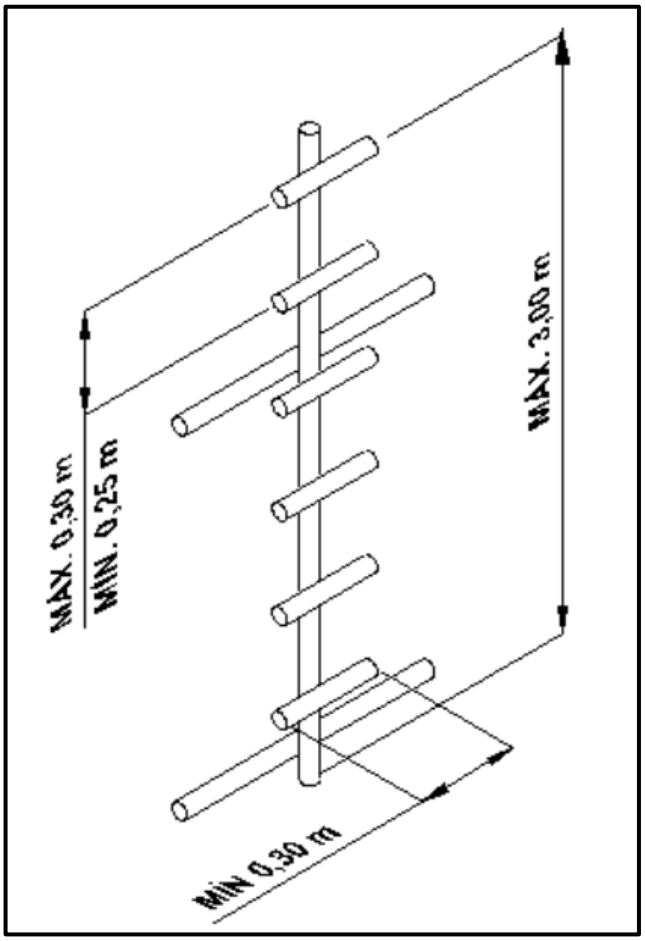



Figura 11 Escada “espinha de peixe”.

Alternativamente à escada "espinha de peixe" pode-se utilizar escadas de marinheiro (pré-montada) com largura interna (entre montantes) de 20 cm, conforme Figura 12. [Prática Recomendada]




Figura 12. Escada de marinheiro com largura reduzida de 200 mm.

### 5.1.7.3. Escadas de Uso Coletivo

Recomenda-se a montagem de escadas de uso coletivo nos locais onde houver grande fluxo de pessoas. A distância entre degraus deve ser de 16 a 22 cm, distribuídos uniformemente ao longo da escada.




Figura 13. Escada de uso coletivo.

A largura mínima das escadas de uso deve ser definida em função do número de trabalhadores que a utilizarão, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Largura mínima das escadas de uso coletivo.

| Nº de Usuários | Largura mínima (m) |
|---|---|
| ≤ 45 | 0,8 |
| 45 e ≤ 90 | 1,2 |
| 90 e ≤ 135 | 1,6 |
| 135 | 2,5 |

### 5.1.7.4. Rampas

As rampas devem ser usadas para acesso a plataformas com desnivelamento máximo de 1,0 m e devem seguir os seguintes requisitos:

a. Inclinação máxima de 15° (26%);
b. Devem ter piso antiderrapante, com frisos, réguas ou outros meios que evitem escorregamento; e
c. Devem ser feitas com pranchas, não sendo permitido tapume, ou chapas de qualquer material.

### 5.1.8. Diagonais de Reforço

As diagonais de reforço devem estar em planos horizontais e/ou verticais. Os tubos das diagonais de reforço devem ser contínuos, não devendo haver uniões por luvas ou outros acessórios.

#### 5.1.8.1. Diagonais de Reforço Horizontal

As diagonais de reforço horizontal devem ser usadas para manter esquadro e aumentar a rigidez da estrutura. Devem ser montadas preferencialmente em montantes com braçadeiras fixas ou em travessas e longarinas com braçadeiras móveis. Os pontos de fixação das diagonais devem ser o mais próximo possível do nó, e nunca no terço médio do montante, travessa ou longarina.

Os critérios mínimos de exigência de diagonais de reforço horizontal são:

a. Andaimes com comprimento superior a 4,80 m: instalação de diagonais de reforço horizontal em todos os módulos (com ou sem plataforma) (Figura 14.a); ou
b. Mudança de direção de plataformas: instalação de diagonais de reforço horizontal nos módulos adjacentes a mudança de direção de plataformas (Figura 14.b); ou
c. Andaimes móveis.

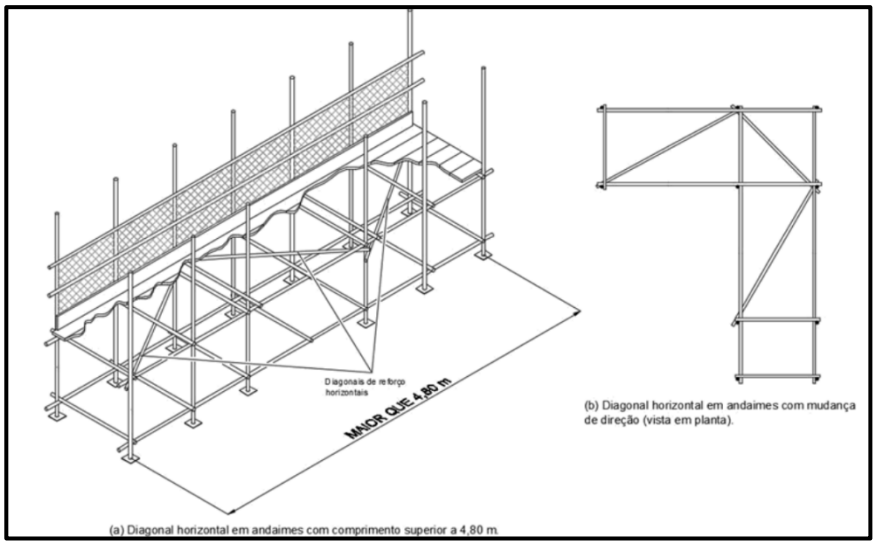



Figura 14. Diagonais de reforço no plano horizontal: a) em andaimes com comprimento superior a 4,80 m; b) em andaimes com mudança de direção no plano horizontal.

#### 5.1.8.2. Diagonais de Reforço Vertical

As diagonais de reforço vertical devem ser usadas para manter o prumo e aumentar a rigidez da estrutura. Todo andaime deve ser contraventado através da montagem de

uma diagonal de reforço a cada três módulos em um mesmo anel, em todos os planos ao longo do comprimento e da largura do andaime. A Figura 15 exemplifica o uso de diagonais de reforço vertical.

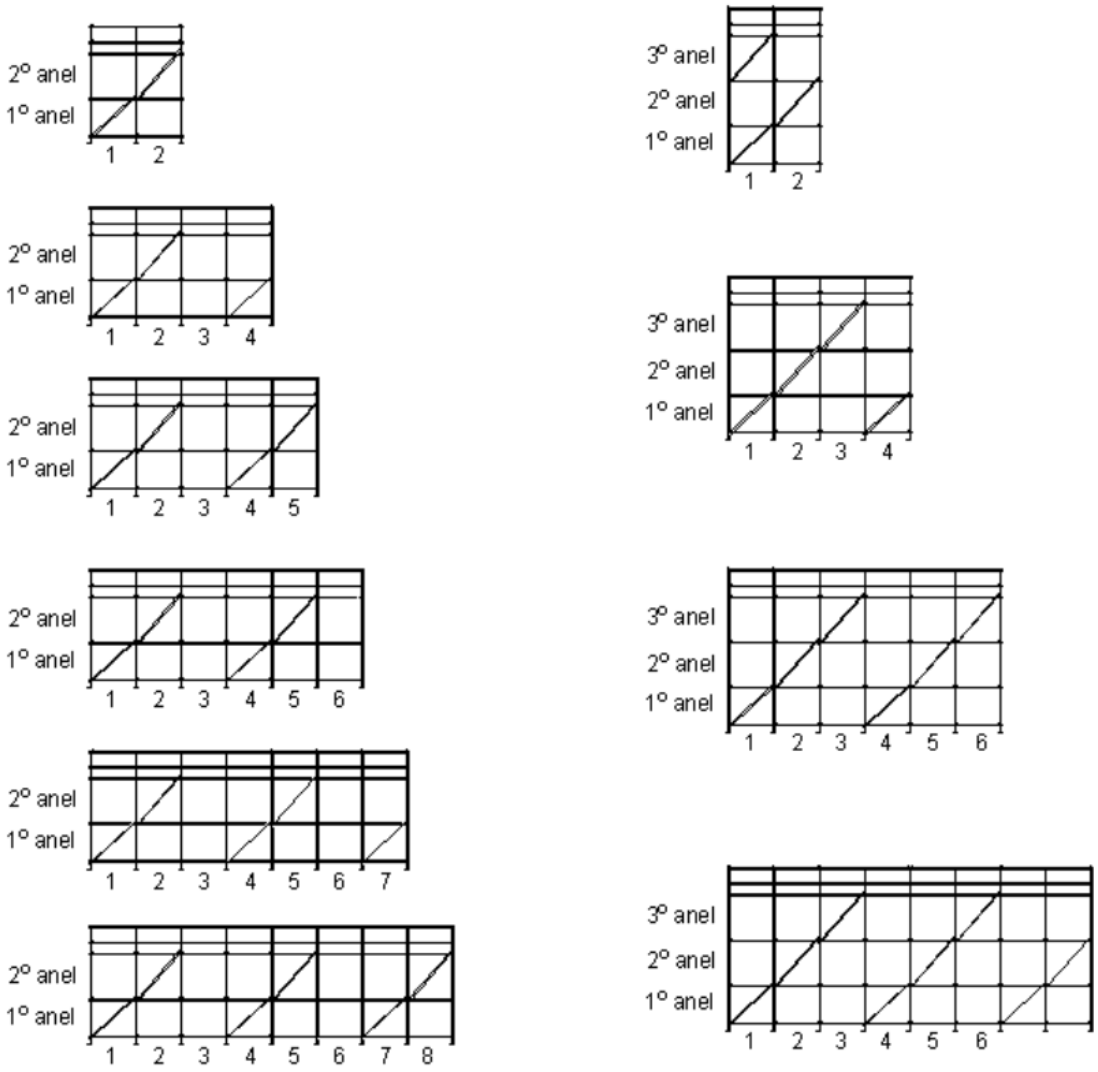



Figura 15. Exemplos de contraventamento em andaimes.

## 5.2. ANDAIMES SIMPLESMENTE APOIADOS

Os andaimes simplesmente apoiados são aqueles cuja estrutura do andaime dispensa pontos de ancoragem ou estaiamento para se manterem estáveis.

A altura dos andaimes simplesmente apoiados deve ser limitada ao menor dos seguintes valores:

a. Altura máxima não deve exceder o estabelecido pela Tabela 2; ou
b. Quatro vezes o menor lado da base do andaime, para andaimes até 6,0 m de altura; ou
c. Três vezes o menor lado da base do andaime, para andaimes acima de 6 m de altura.

Andaimes simplesmente apoiados devem ser usados apenas para suportação de pessoas e pequenas cargas, permitindo carregamento máximo de 250 kgf/m2. Caso excedam estas limitações de altura e cargas são considerados andaimes especiais (conforme item 3.8), e como tal requerem execução de projeto específico, conforme NR-18 e NBR 6494.

### 5.2.1. Montagem

Nos andaimes simplesmente apoiados, os requisitos de montagem devem respeitar as seguintes condições:

a. A distância entre montantes ao longo do comprimento do módulo (sentido da longarina) não pode exceder 1,70 m e ao longo da largura do módulo (sentido da travessa) não deve exceder 1,12 m, conforme Figura 16.

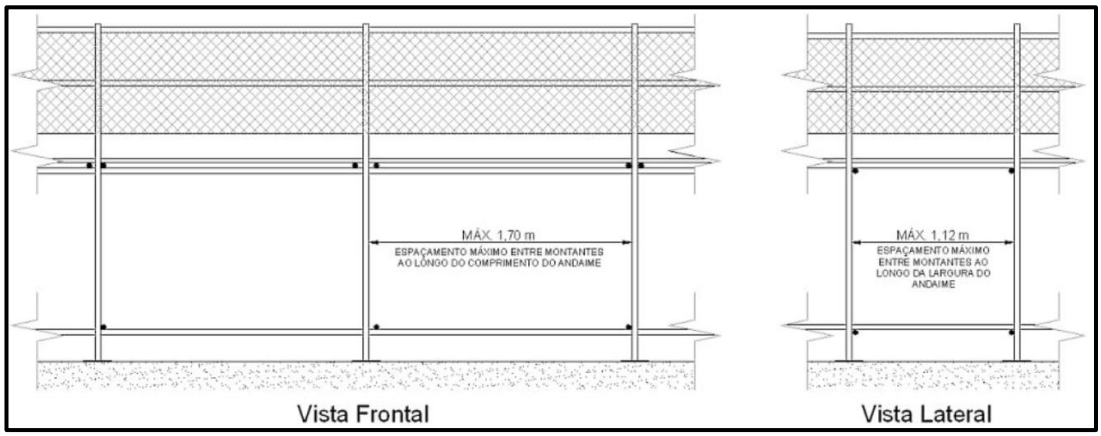



Figura 16. Dimensões globais de andaimes simplesmente apoiados.

b. Quando houver carga concentrada em uma das faces do módulo, deverão ser instalados um montante (secundário) e uma travessa no meio do vão [Figura 17(a) e (b)].

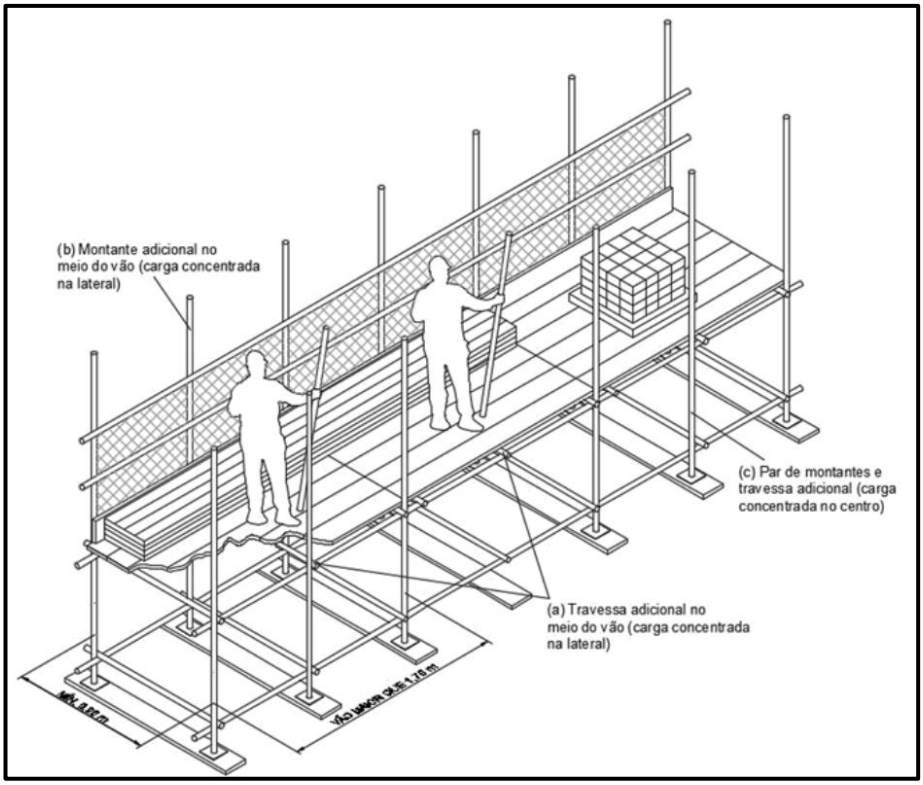
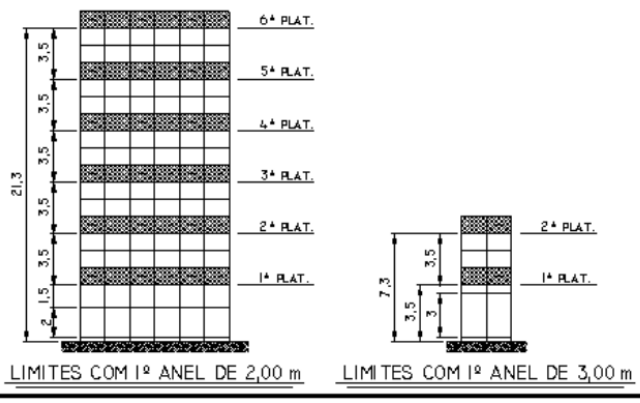



Figura 17. Detalhes de montagem conforme distribuição de cargas (alguns componentes foram removidos para clareza do desenho).

c. Quando houver carga concentrada no centro de um módulo, deverão ser instalados montantes em ambos os lados da plataforma e travessa no meio do vão [Figura 17(c)].
d. A altura de nenhum anel deve ultrapassar 2,0 m, com exceção do primeiro, que pode atingir até 3,0 m para permitir execução de serviços no piso de referência.
e. O número máximo de plataformas, anéis e a altura do andaime não devem ultrapassar os limites estabelecidos pela Tabela 2.

Tabela 2. Limitações de altura e quantidade de plataformas de trabalho em andaimes

| Altura do 1º Anel | Nº Máximo de Plataformas | Altura Máxima do Andaime | LIMITES MÁXIMOS - ESQUEMÁTICOS |
|---|---|---|---|
| 2,00 m<br>Altura Padrão | 6 | 21,3 m | |
| 3,00 m<br>Altura Estendida | 2 | 7,30 m | |




f. A base pode ser estendida (conforme Figura 18) para atender as limitações de altura do andaime.

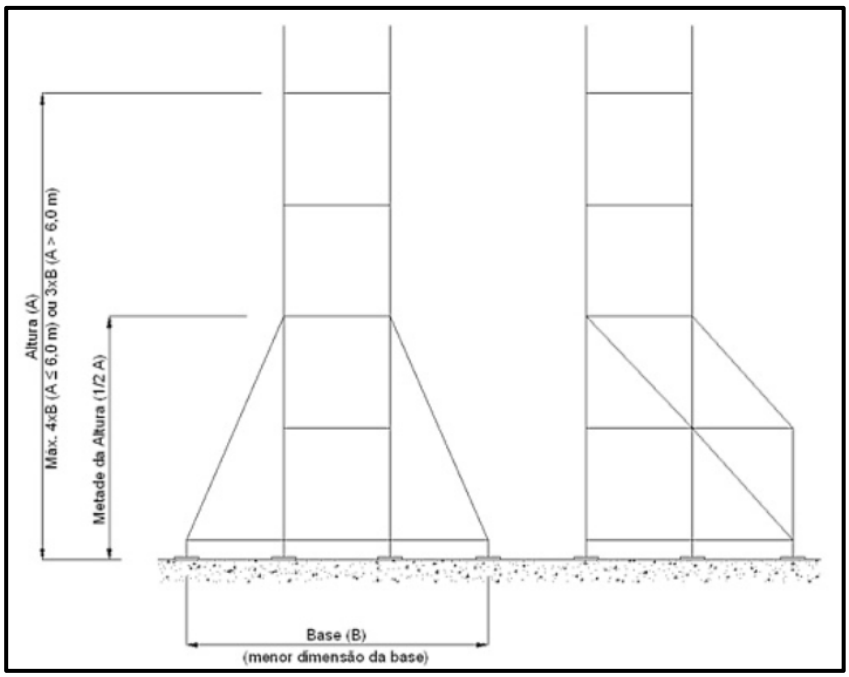



Figura 18 Exemplos de extensão da base do andaime.

## 5.3. ANDAIMES FACHADEIROS

Andaimes fachadeiros são andaimes semelhantes aos simplesmente apoiados, porém sua estrutura é apoiada e ancorada ao longo da fachada de uma edificação ou equipamento. As montagens de andaimes fachadeiros devem ser precedidas de projeto específico, elaborado por profissional legalmente habilitado, e acompanhado pela respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), conforme determinação da NR-18.15.

Recomenda-se que a altura dos andaimes fachadeiros não seja maior que quatro vezes o menor lado da base do andaime, entretanto este limite pode ser excedido conforme o projeto específico. [Prática Recomendada].

A capacidade de carga do andaime fachadeiro deve ser avaliada conforme a necessidade de cada serviço, entretanto recomenda-se que não seja inferior à 250 kgf/m2. [Prática Recomendada].

Os pontos de apoio e ancoragem dos andaimes fachadeiros devem ser feitos através do travamento do andaime na estrutura da edificação, de forma que evite a movimentação e tombamento do andaime.

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 2 m acima da última.

### 5.3.1. Ancoragem do Andaime

Ancoragem deve ser feita para impedir o tombamento lateral da estrutura do andaime e para auxiliar os montantes na melhor distribuição das cargas verticais. Ancoragem deve ser fixada nos montantes o mais próximo possível dos nós. A ancoragem deve ser uniformemente espaçada ao longo da face do andaime, incluindo a plataforma mais alta.

Cada ponto de ancoragem deve ser capaz de suportar seguramente, tanto em tração quanto em compressão, uma força horizontal equivalente a 10% do peso do andaime e demais cargas aplicadas (pessoas, ferramentas, vento etc.), e resistir não menos do que quatro vezes a carga solicitante.

Os andaimes fachadeiros devem ser ancorados de modo a obter ausência total de oscilações, distribuindo uniformemente os pontos de ancoragem com distanciamento máximo 4,0 m em ambas as direções (vertical e horizontal) da face de ancoragem do andai-me. [Prática Recomendada].

Caso seja utilizado cabo de aço para o ancoramento em tração dos andaimes fachadeiros, a amarração deve ser conforme a Figura 19.

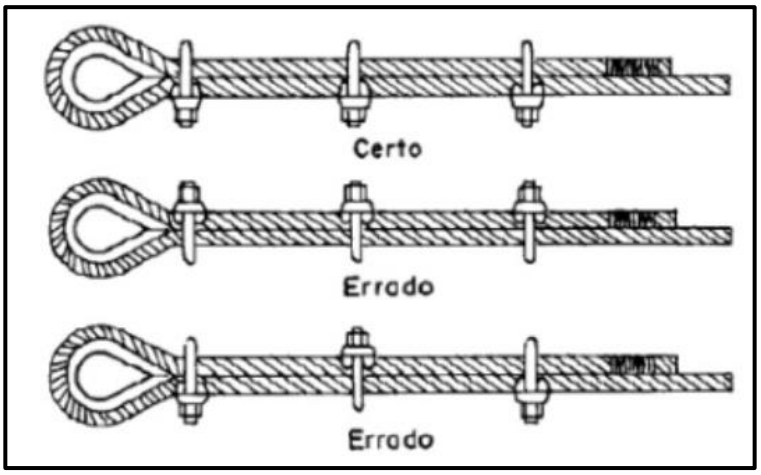



Figura 19. Aplicação correta de grampos em laços para ancoragem de andaimes.

**5.4. ANDAIMES MÓVEIS**

Um andaime móvel é um andaime simplesmente apoiado, porém suportado por rodízios, permitindo o deslocamento deste sobre piso plano, firme e nivelado. Andaimes móveis devem ser usados apenas em terrenos nivelados e pavimentados.

A altura dos andaimes móveis deve ser limitada ao menor dos seguintes valores:

a. Altura máxima de 5,0 m (a partir do piso de referência); ou
b. Duas vezes o menor lado da base do andaime;

Adicionalmente, ampliação dos anéis da base (conforme Figura 20) pode ser usada, porém este recurso não será considerado na determinação da altura máxima do andaime. Estes

andaimes devem ser usados apenas para suportação de pessoas e pequenas cargas, permitindo carregamento máximo de 250 kgf/m2.

Andaimes móveis que excedem estas limitações de altura e cargas são considerados andaimes especiais (conforme item 3.8), e como tal requerem execução de projeto específico, conforme NR-18 e NBR 6494.

### 5.4.1. Montagem

Andaimes móveis permitem montagem de apenas uma plataforma por andaime. Os anéis devem ter altura máxima de 2,0 m e devem ter diagonais de reforço conforme Figura 20. A instalação das diagonais de reforço deve ser iniciada o mais próximo possível dos rodízios.

Os rodízios devem permitir giro de 360° e devem ser fixados aos montantes. Todos os rodízios devem estar igualmente apoiados ao piso de referência. Quando o andaime estiver em uso, os rodízios devem estar efetivamente travados.

Não é permitida a permanência de pessoas ou ferramentas sobre a plataforma de trabalho ou em escadas durante a movimentação do andaime.

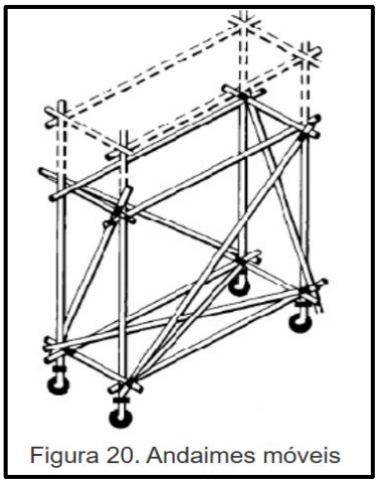


Figura 20. Andaimes móveis

Recomenda-se utilizar montante de apoio suplementar em cada rodízio para caso de falha, conforme Figura 21. [Prática Recomendada]

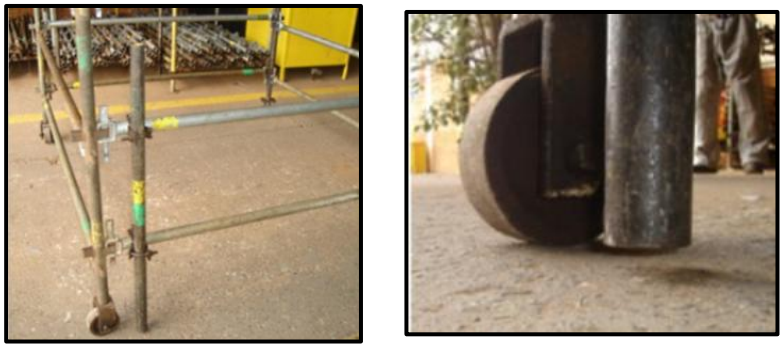


Figura 21. Foto do tubo de Apoio suplementar ao rodízio.

### 5.5. Andaimes com Plataformas em Balanço

Um andaime com plataformas em balanço é aquele cuja estrutura possui plataforma(s) em balanço, conforme Figura 22. As montagens de andaimes com plataformas em balanço devem ser precedidas de projeto específico, elaborado por profissional legalmente habilitado, e acompanhado pela respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), conforme determinação da NR-18.15.

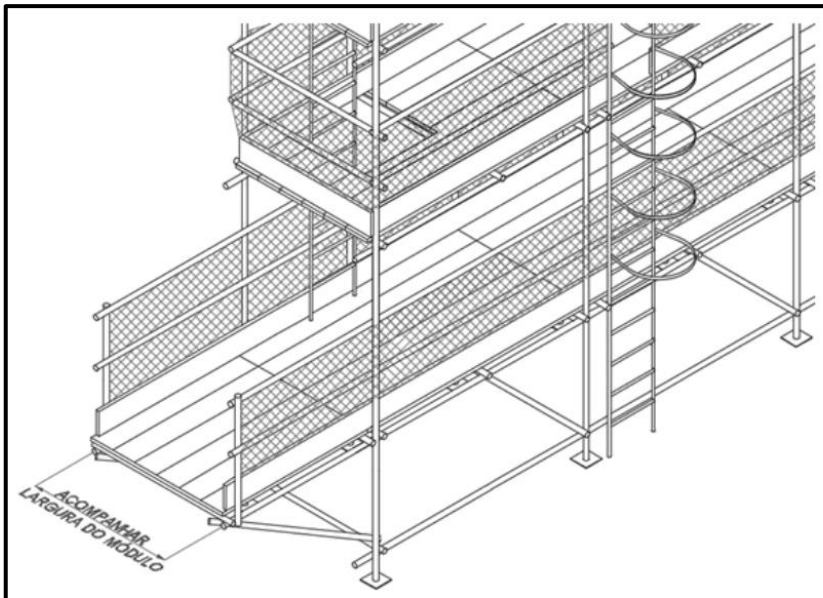



Figura 22. Andaime com plataforma em balanço

O projeto e a montagem de andaimes com plataformas em balanço devem respeitar as seguintes condições:

a. A largura da plataforma em balanço deve acompanhar a largura do módulo, conforme Figura 22.
b. Todas as diagonais de reforço vertical devem ser fixadas em travessas por meio de braçadeiras fixas;
c. Devem ser dispostas diagonais de reforço vertical a cada nó ao longo da largura da plataforma, sendo no mínimo duas diagonais por plataforma em balanço.
d. A escada nunca deve ser instalada na plataforma em balanço, devendo sempre ser instalada no trecho simplesmente apoiado.

Por motivo de estabilidade do andaime, o projeto deverá verificar o balanceamento de cargas, tal que evite o tombamento do andaime em decorrência da aplicação de cargas no vão em balanço. Caso a plataforma em balanço seja fixada em outros elementos estruturais (elementos de plataformas fixas, estruturas metálicas, equipamentos etc.), estes elementos estruturais devem suportar pelo menos 2,5 vezes a carga máxima prevista.

A capacidade de carga do andaime em balanço deve ser avaliada conforme projeto específico, entretanto recomenda-se que não seja inferior à 250 kgf/m2. [Prática Recomendada]

Os andaimes em balanço são considerados andaimes especiais (conforme item 3.8), e como tal requerem a execução de projeto específico, conforme NR-18 e NBR 6494.

### 5.6. Andaimes Suspensos

Andaimes suspensos são aqueles cuja plataforma de trabalho é suspensa por cabos e movimentadas por guincho ou cremalheira. Os andaimes suspensos podem ser do tipo motorizado, por cremalheira ou por cadeira suspensa, conforme definido na NR-18. Todas as plataformas suspensas devem ser projetadas especificamente para este fim, sendo vedada a montagem por meio de ligações não permanentes (braçadeiras ou encaixe rápido).

Os andaimes suspensos devem ter projeto específico, elaborado por profissional legalmente habilitado, e o seu uso deve ser acompanhado pela respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), conforme determinação da NR-18.

A instalação e manutenção deste tipo de andaime devem ser realizada por profissionais treinados e qualificados para estas atividades. Os andaimes suspensos devem ser operados por profissionais treinados e qualificados para as atividades básicas de elevação e carregamento (posicionamento) de material na plataforma.

Os andaimes suspensos devem ser verificados diariamente, antes de seu uso, conforme orientação do manual do fabricante, que deve estar disponível para consulta (em português).

Os andaimes suspensos devem possuir placa de identificação, colocada em local visível, onde conste a carga máxima de trabalho permitida.

**Observação:** uma plataforma suportada por cabos, cordas ou outros meios, suspensa em uma determinada posição estática, não é classificada como andaime suspenso e sim como andaime especial, e, portanto, requer projeto específico.

### 5.7. Andaimes Pendurados (ou com vão livre)

Os andaimes pendurados (ou com vão livre) são andaimes nos quais os montantes são ancorados em elementos estruturais (estrutura metálica, plataforma fixa, equipamento etc.) situado acima ou lateralmente ao próprio andaime, não havendo contato do andaime com o piso de referência.

Os andaimes pendurados são considerados andaimes especiais, e como tal requerem a execução de projeto específico, conforme item 3.8 - Andaimes Especiais.

Deve-se prever ações de bloqueio na Análise de Risco para eliminação dos riscos de queda dos montadores e usuários.

### 5.8. Andaimes Especiais (Projetados)

Andaimes especiais são aqueles que requerem elaboração de projeto mecânico específico, não sendo permitida montagem sem apresentação dos desenhos.

O andaime especial deve ter resistência e estabilidade adequada para realização segura do serviço. O projeto deve ser executado por profissional capacitado, habilitado e com experiência comprovada neste tipo de projeto, conforme requisitos legais vigentes.

Será considerado andaime especial, e como tal requer a elaboração de projeto, sempre que ocorrer pelo menos uma das seguintes situações:

a. Quando uma ou mais condições de montagem do andaime não for(em) permitida(s) ou contemplada(s) pelos demais itens deste procedimento;
b. Quando exigida a elaboração de projeto e recolhimento de Anotação Técnica (ART) pela NR-18;
c. Andaimes para suportação de cargas, como "pau de carga" e "turcos"; ou
d. Quando solicitado pela Fiscalização.

Antes da montagem, deve ser elaborado um procedimento de montagem e desmontagem específico para cada andaime especial, caso o procedimento padrão da CONTRA-TADA não seja aplicável.

Os andaimes especiais devem ser sinalizados com placa(s) de identificação, fixada(s) em local visível, alertando sobre a sua respectiva capacidade de carga de projeto.

### 5.8.1. Projeto de Andaimes Especiais

O projeto de andaimes especiais deve conter memória de cálculo e os respectivos desenhos. O projeto deve ser apresentado como parte dos documentos que antecedem a montagem do andaime.

A memória de cálculo deve conter no mínimo as seguintes informações:

a) Descrição do projeto;
b) Identificação dos programas computacionais usados e dados de entrada, caso aplicável;
c) Esquema estrutural;
d) Diagrama de cargas e sua formulação;
e) Especificação e informações sobre os materiais e componentes usados (ex.: tensões admissíveis, módulo elástico, momento de inércia, área da seção transversal, carga de escorregamento de braçadeiras etc.);
f) Cálculo dos esforços;
g) Dimensionamento dos elementos estruturais;
h) Cálculo dos deslocamentos máximos;
i) Dimensionamento das braçadeiras, rodízios, fixações, forcados, macacos e outros acessórios usados;
j) Carga máxima transferida para os pontos de apoio do andaime. Verificar se os respectivos pontos de apoio suportam as cargas impostas pelo andaime.

Os desenhos devem conter no mínimo as seguintes informações:

a) Desenho geral do andaime;
b) Vistas complementares (quando necessárias);
c) Indicação dos elementos adotados (especificação e dimensões);
d) Detalhamento das ligações especiais entre componentes (caso existentes);
e) Quantitativo de cada componente.

### 5.9. Materiais e Ferramentas

É permitida montagem de andaime apenas com as peças especificadas neste procedimento e em particular no item 7.1 - Especificação dos Materiais de Andaime, devendo-se atentar para as observações do item 3.9.1 - Requisitos de Uso e Manutenção.

### 5.9.1. Requisitos de Uso e Manutenção

#### 5.9.1.1. Condições de Uso de Materiais e Ferramentas

Os tubos de andaime devem estar em boas condições de uso, livre de mossas ou amassamentos, dobras e defeitos que possam comprometer a resistência do tubo. O tubo deve estar livre de corrosão, isento de óleo e suas extremidades devem ser retas e sem rebarbas devem ter seu diâmetro externo dentro da tolerância descrita para permitir encaixe com conexões metálicas e compatibilidade entre materiais de diferentes fabricantes.

Recomenda-se que os tubos de andaimes sejam tamponados nas duas extremidades, pelo menos nos tubos próximos aos acessos e às plataformas, como mostra Figura 23. [Prática Recomendada].



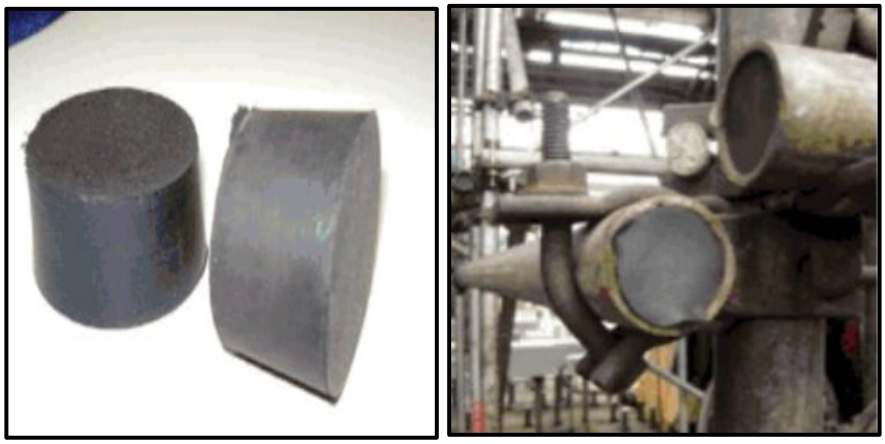


Figura 23. Exemplos de tampões e tubos com extremidades tamponadas

Todos os tubos de andaimes não devem apresentar empenos ou deformações, devem estar isentos de corrosão, com extremidades sem amassamentos, trincas e não devem estar sujos de óleo ou contaminantes graxos.

As braçadeiras e demais acessórios não devem estar deformados ou avariados e os parafusos e porcas deverão estar em bom estado de conservação, sem rosca espanada.

As pranchas de madeira devem ser isentas de nós, rachaduras, sinais de deterioração (apodrecimento) e não devem ter contaminações de óleo, sendo proibido uso de pintura que encubra imperfeições. As pranchas de madeira devem conter grapas nas extremidades para evitar rachaduras. As pranchas de madeira com espessura (real) menor que 35 mm não devem ser usadas. É admissível a existência de furos para amarração das pranchas de madeira, desde que situados a no máximo 300 mm das extremidades das pranchas.

As pranchas de alumínio não devem estar amassadas, empenadas, sujas de óleo ou com trincas.

As chaves catracas usadas na montagem de andaimes devem ter cabo integral ao restante do corpo, conforme mostra Figura 24. As chaves catracas montadas por interferência não são permitidas, mesmo que as partes sejam posteriormente soldadas. Chaves catracas montadas por interferência e soldadas pelo fabricante podem ser aceitas, conforme análise e aprovação da Fiscalização. A Figura 25 mostra detalhe típico inaceitável de soldagem, executado pela empresa proprietária da ferramenta.



Figura 24. Chave catraca de corpo integral (construção aceita)



Figura 25. Chave catraca com corpo composto por partes montadas por interferência e soldadas (detalhe soldado não aceitável)

A chave catraca deverá ser presa à porta chave com cordame. É exigido manter a chave permanentemente amarrada ao cinto ou a um sistema de amarração em pulseira de couro fixada no punho do montador.

Ferramentas como serrote e martelo também devem ser presas diretamente ao cinto por cordame.

Não é permitido o uso de chave catraca para o martelamento de pinos/cunhas de fixação de andaimes tubulares de encaixe rápido.

Para a montagem ou desmontagem de andaimes em atmosferas explosivas, deve ser observado o uso de ferramentas antifaiscante (de bronze ou cobre-berílio).

Não é permitido o uso de ferramentas pessoais dos montadores de andaime. As chaves catracas deverão ser padronizadas, de boa qualidade, de fabricante reconhecido, em perfeito estado de funcionamento e com proteção de cabo em borracha vulcanizada ou sem esta proteção.

O comprimento do cordame para amarração de ferramentas não deve ultrapassar 1,50 m.

**5.9.1.2. Transporte de Materiais**

O transporte manual e manuseio de materiais devem ser feitos respeitando-se os limites ergonômicos, não devendo exceder carga de 23 kg e percurso de 300 m por pessoa. Os materiais de andaime devem ser transportados, preferencialmente, por meio de carrinhos manuais, sempre respeitando a capacidade dos carrinhos.

Materiais de andaime transportados em caminhões devem ser dispostos de forma segura quanto à amarração, empilhamento e respeitando-se os limites de altura, comprimento e capacidade de carga da carroceria do caminhão.

O Procedimento de Execução da Contratada deve conter detalhes sobre o transporte e içamento de materiais, abordando técnicas de amarração, recebimento e

acondicionamento do material içado, técnicas de comunicação entre montadores em diferentes elevações, requisitos dos sistemas de içamento, quantidade de trabalhadores necessários e orientações sobre o posicionamento seguro dos montadores. Toda a equipe de execução deve ser treinada no Procedimento de Execução da Contratada.

A técnica de amarração para içamento de pranchas com uso de cordas deve ser conforme a Figura 26.



Figura 26. Técnica de amarração de pranchas para içamento com cordas.

Deve-se certificar que as braçadeiras e luvas, quando transportadas junto com os tubos, estejam firmemente fixadas evitando o desprendimento da mesma durante transporte e montagem. A movimentação vertical (por corda) de braçadeiras acopladas é permitida, devendo-se assegurar o efetivo acoplamento entre as mesmas.

Materiais de andaime podem ser elevados manualmente, desde que seja transportada apenas uma peça por vez, através do sistema “formiguinha”. A elevação de material por este método é limitada a 12,0 m de altura (a partir do piso de referência) e deve ser usado somente nos casos em que não seja possível o uso de equipamento de elevação de carga (corda-polia, guindastes etc.). Caso seja necessário transporte de material através do sistema de “formiguinha”, por altura superior a 12,0 m, a solução deverá ser analisada na Análise de Risco.

Movimentação de materiais com apoio de guindaste ou guincho deve utilizar cesto ou balancim próprio para esta atividade. Sempre que houver movimentação vertical de materiais, a área de trabalho deve ser isolada, de modo a evitar o trânsito de pedestres no local. Durante a movimentação de materiais, não é permitida a permanência de pessoas no local. A área de isolamento deve ser avaliada na Análise de Risco.

**5.9.1.3. Armazenamento e Manutenção**

O estoque de materiais deve ser preferencialmente centralizado, evitando-se montagem de estoques na unidade de processo. Quando necessário, gaveteiros de materiais podem ser utilizados na área, em função de ganho de segurança e/ou produtividade. [Prática Recomendada]

Gaveteiros de materiais devem ser montados em locais que não impeçam o trânsito de pessoas, veículos e que não obstruam o acesso aos equipamentos de combate a incêndio.

Todos os tubos e quadros de andaime devem ser armazenados em estoques ou gaveteiros que permitam a separação e identificação conforme a dimensão do material. As prateleiras dos gaveteiros devem estar a pelo menos 15 cm do piso de referência.

Os tubos com extremidades amassadas, que sofreram corrosão ou danos localizados, devem ser cortados a frio em comprimento padronizada inferior. Os segmentos de tubo cortados devem ser descartados como sucata ferrosa, conforme procedimento de descarte da UN. Após corte de qualquer tubo, as arestas devem ser eliminadas.

Braçadeiras e demais acessórios com parafusos defeituosos (gastos, torcidos ou com rosca espanada) devem ser armazenados separadamente dos materiais em boas condições de uso, para posterior substituição dos parafusos.

Braçadeiras e demais acessórios deformados ou avariados devem ser descartados como sucata ferrosa, conforme procedimento de descarte da UN.

As luvas e braçadeiras devem ser limpas, escovadas (quando oxidadas) e lubrificadas com solução lubrificante (óleo, óleo diesel, graxa ou outro produto específico). Para manter a lubrificação, recomenda-se que semanalmente seja aspergida solução lubrificante (com uso de brocha) no reservatório de armazenamento. [Prática Recomendada]

Pranchas de madeira com rachaduras devem ser descartadas. Pequenas rachaduras nas extremidades devem ser eliminadas cortando-se com serra a prancha em dimensão inferior padrão, descartando-se assim apenas a extremidade rachada. Na extremidade cortada da prancha reaproveitada deverá ser instalada nova grapa. Substituir grapas soltas ou amassadas a fim de evitar ferimentos às pessoas que manipulam as pranchas.

As pranchas de alumínio empenadas devem ser descartadas conforme procedimento de descarte da UN. As pranchas de alumínio apenas amassadas nas extremidades podem ser cortadas a frio e reaproveitadas em uma dimensão padrão menor, se permitido pelo tipo de prancha.

Pranchas (de madeira ou de alumínio), luvas, braçadeiras e tubos sujos de óleo devem ser armazenados separadamente dos materiais em boas condições de uso para posterior tratamento ou descarte, conforme procedimentos da UN.

Armazene as pranchas por tamanho e de forma gradeada, em área coberta e ventilada. [Prática Recomendada]

O corte de qualquer material de andaime deve ser feito com ferramentas adequadas e operadas por profissional devidamente treinado (ex.: uso de serra circular). Verificar atentamente os EPIs e condições de segurança para execução deste serviço.

As chaves catracas utilizadas na montagem e desmontagem de andaimes devem ter um plano de manutenção periódica, o qual avalie todas as ferramentas e substitua as que apresentem qualquer sinal de defeito ou desgaste.

**5.9.1.4. Liberação de Entrada e Saída de Material**

Ao receber qualquer material de andaime na UN, este deve ser conferido e registrado no "Formulário de Conferência de Materiais de Andaime" (ver item 7.5) ou em outro similar padronizado pela UN. O "Formulário de Conferência de Materiais de Andaime" deve ser comparado com a Nota Fiscal e a sua entrada deve ser liberada. Caso haja divergência entre a Nota Fiscal e o material recebido, a Fiscalização deverá atuar buscando complementação do material faltante ou devolução do material excedente. Após liberação de entrada, deve-se manter cópia do "Formulário de Conferência de Materiais de Andaime".

Ao sair com qualquer material de andaime na UN, este deve ser conferido e comparado com o "Formulário de Conferência de Materiais de Andaime" preenchido na liberação de entrada. Deve-se registrar todo material que está saindo da UN em um novo "Formulário de Conferência de Materiais de Andaime".

O somatório dos quantitativos de material liberado para saída pode ser igual ou inferior ao liberado para entrada, pois o material pode ter sido danificado ou a saída de material corresponde à uma retirada parcial, porém nunca o material liberado para saída deve ser maior que o material liberado para entrada.

Cada UN deve controlar o fluxo de material de andaime, através de planilha ou outro sistema próprio, de modo que permita o controle diário do volume de material disponível próprio e de cada contrato.

**5.10. Liberação e Inspeção Periódica em Andaimes**

Durante as fases de montagem e desmontagem, o andaime deve ser sinalizado com placas na cor vermelha e dizeres “ANDAIME NÃO LIBERADO”, conforme item 5.10.1 Etiquetas de Liberação de Andaimes, fixadas em todos os pontos de acesso ao andai-me.

Após conclusão da montagem do andaime, o responsável pela equipe de execução deverá realizar inspeção de controle de qualidade baseado na “Lista de verificação para liberação

e controle de qualidade de andaimes" do Anexo A. Após conclusão da vistoria e certificação de que o andaime respeita todos os quesitos deste procedimento, este poderá ser liberado para uso e todas as placas vermelhas devem ser substituídas por placas na cor verde com dizeres "ANDAIME LIBERADO", conforme item 5.10.1 Etiquetas de Liberação de Andaimes, em todos os pontos de acesso ao andaime.

Após liberação do andaime, torna-se proibida qualquer tipo de alteração sem autorização do responsável pela montagem do andaime. Durante alteração do andaime, todas as placas verdes devem ser substituídas por placas vermelhas, e após conclusão o responsável pela equipe de execução deverá refazer a inspeção de controle de qualidade e liberação do andaime, substituindo todas as placas vermelhas por placas verdes.

Durante as fases de montagem, desmontagem ou alteração do andaime, a área no entorno do andaime deve ser devidamente isolada.

Recomenda-se que o isolamento tenha etiquetas ao longo do perímetro (a cada 5 m) identificando a motivação do mesmo (Ex.: Etiqueta com os dizeres "MONTAGEM DE ANDAIME"). [Prática Recomendada].

Depois de concluída montagem do andaime, este deverá passar por inspeções periódicas a cada 6 meses, conforme a "Lista de verificação para liberação e controle de qualidade de andaimes" do Anexo A.

Em andaimes submetidos a acentuado grau de vibração ou movimentação constante de pessoas e/ou cargas, a Fiscalização deverá avaliar a redução do tempo entre inspeções.

A Figura 27 representa o fluxo de trabalho para liberação, alteração e inspeção dos andaimes.

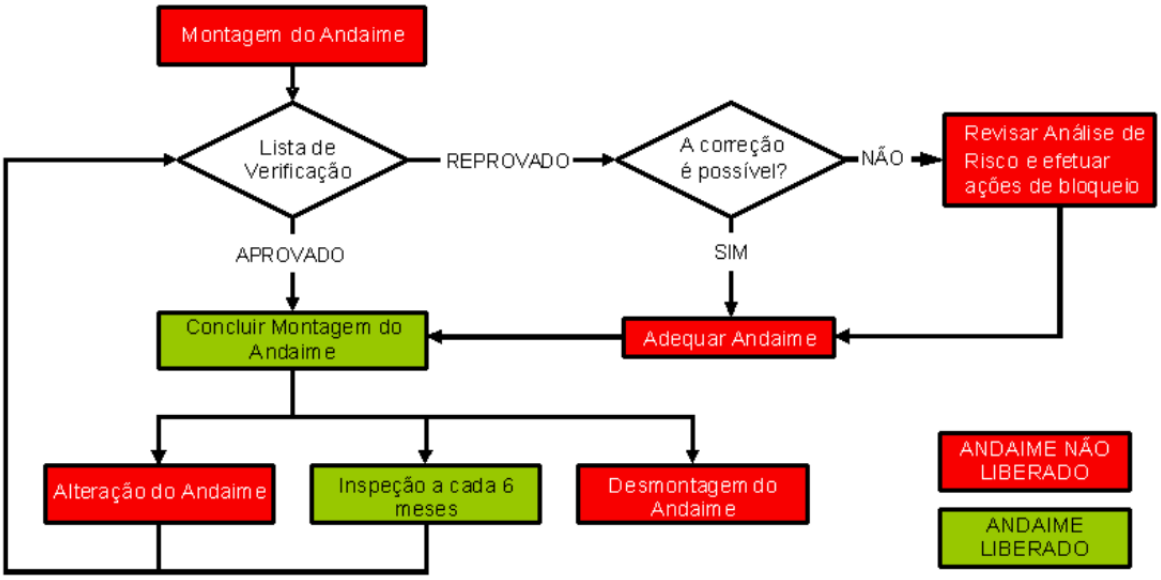



Figura 27. Fluxo de trabalho para liberação, inspeção e alteração de andaimes.

### 5.10.1. Etiquetas de Liberação de Andaimes

**As placas para "ANDAIMES NÃO LIBERADOS" devem conter as seguintes informações**:

a. Identificação da Contratada (logo); [Prática Recomendada]
b. Identificação de Rotina ou Parada; [Prática Recomendada]
c. Equipamento ou área que requer a montagem de acesso;
d. Número da Ordem de Manutenção (aplicável para Rotina); [Prática Recomendada]
e. Lista de verificação para liberação do andaime; [Prática Recomendada]
f. Identificação do responsável pela montagem do andaime;
g. Data de montagem.

**As placas para "ANDAIMES LIBERADOS" devem conter as seguintes informações:**

a. Identificação da Contratada (logo); [Prática Recomendada]
b. Identificação de Rotina ou Parada; [Prática Recomendada]
c. Equipamento ou área que requer a montagem de acesso por andaime;
d. Número da Ordem de Manutenção (aplicável para Rotina); [Prática Recomendada]
e. Lista de verificação para inspeção periódica; [Prática Recomendada]
f. Identificação do responsável pela montagem do andaime;
g. Data da liberação do andaime;
h. Datas das inspeções periódicas. [Prática Recomendada]

O Anexo B apresenta alguns modelos de etiquetas de liberação de andaimes.

### 3.11. Plataformas para Apoio Operacional

São andaimes montados para atender provisoriamente a ausência de uma plataforma fixa para operação de equipamentos durante a campanha ou liberação da unidade.

As plataformas provisórias para apoio operacional devem atender as seguintes condições:

a. Atender todos os requisitos deste padrão;
b. Ser identificadas através de uma placa de aviso. Recomenda-se o uso do modelo abaixo:



OBS: O uso da placa de liberação para esse tipo de andaime também é obrigatório, conforme item 5.10 Liberação e Inspeção Periódica de Andaimes.

c. Manter o controle das revisões periódicas do andaime, devendo-se atribuir um número de controle (CONTROLE Nº) sequencial por unidade, e deve-se abrir ordem de serviço específica para manutenção preventiva de tais andaimes. A numeração da plataforma deverá ser identificada na própria placa de aviso (vide "b)").
d. Ser inspecionadas periodicamente, conforme item 3.10 Liberação e Inspeção Periódica de Andaimes.

As plataformas provisórias para apoio operacional devem ser registradas para controle, acompanhamento e planejamento quanto à substituição por plataformas fixas (permanentes).

Recomenda-se que o registro das plataformas provisórias para apoio operacional seja realizado através da planilha conforme Anexo C, podendo-se utilizar qualquer outra com o mesmo propósito. [Prática Recomendada]

## 6. ANEXOS

Anexo A – Lista de Verificação para Liberação e Controle de Qualidade de Andaimes

Anexo B – Modelo de Etiquetas de Liberação de Andaime

Anexo C – Controle das Plataformas Provisórias para Apoio Operacional

# Anexo A – Lista de Verificação para Liberação e Controle de Qualidade de Andaimes

| TIPO | | Nº | ITENS DE VERIFICAÇÃO | RESPOSTA ESPERADA | Ref. | Se o item não estiver de acordo com a resposta esperada, tomar a seguinte ação corretiva: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LIBERAÇÃO INICIAL | GERAL | 01 | O andaime obstrui acesso a equipamentos de combate a incêndio (hidrantes, canhões-monitores), escadas, saídas de emergência, equipamentos críticos, alarmes de emergência etc? | NÃO | 3.1.7 | (3) ou (4), (1) |
| | | 02 | Há placa de base em todos os montantes? | SIM | 3.1.1 | (3), (1) |
| | | 03 | Se o terreno não for pavimentado, todas as placas base estão apoiadas sob pranchas de madeira? | SIM | 3.1.1 | (3), (1) |
| | | 04 | Os montantes estão travados entre si por longarinas e travessas a no máximo 0,30 m do piso de referência? | SIM | 3.1.1 | (3), (1) |
| | | 05 | A largura de cada módulo é igual ou maior que 0,80 m? | SIM | 3.1.5 | (3) ou (4), (1) |
| | | 06 | A inclinação da plataforma é inferior a 15% (8°)? | SIM | 3.1.5 | (3) ou (4), (1) |
| | | 07 | As pranchas estão montadas lado a lado (sem vãos) ou sobrepostas e fixadas nas duas extremidades? | SIM | 3.1.5 | (3), (1) |
| | | 08 | As emendas entre pranchas estão dentro da tolerância (Figura 7)? | SIM | 3.1.5 | (3), (1) |
| | | 09 | As pranchas de madeira apresentam rachaduras, nós ou imperfeições que comprometam a segurança? A espessura das pranchas de madeira é menor que 35 mm? | NÃO | 3.9.1.1 | (3), (1) |
| | | 10 | A temperatura local está acima de 60 °C? Se sim, as pranchas das plataformas são de alumínio? | SIM | 3.1.5 | (3) ou (4), (1) |
| | | 11 | O guarda-corpo está correto (travessa superior a 1,20 m; intermediária a 0,70 m; rodapé a mín. 0,20 m e possui tela de proteção)? | SIM | 3.1.6 | (3) ou (4), (1) |
| | | 12 | Os acessos ao andaime estão corretamente montados (escadas, rampas, etc)? | SIM | 3.1.7 | (3), (1) |
| | | 13 | Diagonais horizontais quando: a) andaime com comprimento superior a 4,80 m; ou b) mudança de direção entre plataformas; ou c) andaimes móveis. | SIM | 3.1.8.1 | (3), (1) |
| | | 14 | As escadas de marinheiro têm degraus de ∅1", espaçados 0,28 a 0,33 m e largura entre 0,40 e 0,60 m? Os acessos ao andaime estão corretamente montados (escadas, rampas etc)? | SIM | 3.1.7.1 | (3), (1) |
| | | 15 | Há diagonais de reforço vertical? Há uma diagonal instalada a cada 3 módulos por anel? | SIM | 3.1.8.2 | (3), (1) |
| | | 16 | O vão das longarinas entre montantes é menor que 1,70 m? | SIM | 3.2.1 | (5) ou (3), (1) |
| | | 17 | O vão das travessas entre montantes é menor que 1,12 m? | SIM | 3.2.1 | (5) ou (3), (1) |
| | | 18 | A altura de algum anel, com exceção do primeiro, excede 2,0 m? | NÃO | 3.2.1 | (3) ou (5), (1) |
| | | 19 | Há 6 ou menos plataformas de trabalho, se o 1° anel for de 2 m? Há 2 ou menos plataformas de trabalho, se o 1° anel for de 3 m? | SIM | 3.2.1 | (3) ou (5), (1) |
| | | 20 | Após verificação de conformidade e liberação do andaime foram fixadas as etiquetas de "andaime liberado" em todos os pontos de acesso? | SIM | 3.10 | (3), (1) |
| | SIMPLESMENTE APOIADO | 21 | A altura é menor que:<br>a) 21,3 m para andaimes com 1º anel de 2 m; ou 7,30 m para 1° anel de 3 m;<br>b) 4 x menor dimensão da base, para andaimes até 6,00 m de altura; e<br>c) 3 x menor dimensão da base, para andaimes com altura maior que 6,00 m | SIM | 3.2 | (5) ou (3), (1) |
| | | 22 | Haverá carga concentrada em uma das faces do andaime? Se sim, há 2 montantes e travessa adicionais no meio do vão? Esta carga é menor que 425 kgf? | SIM | 3.2.1 | (3), (1) |
| | FACHADEIRO | 23 | Foi realizado projeto e emitida ART para este andaime? | SIM | 3.3 | (5) ou (3), (1) |
| | | 24 | A montagem foi realizada conforme o projeto? | SIM | 3.3 | (3), (1) |
| | | 25 | O andaime está ancorado na estrutura da edificação a cada 4 m (ou menos) ao longo de comprimento e da altura do andaime? | SIM | 3.3 | (3) ou (4), (1) |
| | | 26 | O ancoramento do andaime foi realizado corretamente conforme o projeto? | SIM | 3.3 | (3), (1) |
| | MÓVEL | 27 | O piso de referência é pavimentado e nivelado? | SIM | 3.4 | (6), (1) |
| | | 28 | A altura é inferior: a) 5,00 m; e b) 2 x menor lado da base do andaime? | SIM | 3.4 | (5) ou (3), (1) |
| | | 29 | Os rodízios estão fixados aos montantes? Estão corretos? | SIM | 3.4 | (3) ou (4), (1) |
| | EM BALANÇO | 30 | Foi realizado projeto e emitida ART para este andaime? | SIM | 3.5 | (5) ou (3), (1) |
| | | 31 | A montagem foi realizada conforme o projeto? | SIM | 3.5 | (3), (1) |
| | | 32 | A largura da plataforma em balanço acompanha a largura do andaime? | SIM | 3.5.1 | (3), (1) |
| | | 33 | Há diagonais de reforço vertical a cada nó ao longo da plataforma em balanço? | SIM | 3.5.1 | (3), (1) |
| | SUSPENSO | 34 | Foi elaborado projeto específico para este andaime? Está conforme NR-18 e NBR 6494? | SIM | 3.6 | (5) |
| | | 35 | As condições de uso e manutenção do andaime suspenso foram verificadas conforme o manual do fabricante? | SIM | 3.6 | (4) ou (6) |
| | | 36 | Os usuários estão treinados para uso do andaime suspenso? | SIM | 3.6 | (7) |
| | ESPECIAL | 37 | Possui placa visível indicando a carga admissível do andaime? | SIM | 3.8 | (3), (1) |
| | | 38 | Os usuários estão cientes da aplicação e limitações deste andaime? | SIM | 3.8 | (7) |
| | | 39 | Foi elaborado projeto específico para este andaime? Há desenhos e orientações de montagem? | SIM | 3.8 | (5) |
| | | 40 | O andaime está montado conforme o projeto? | SIM | 3.8 | (1), (3) |
| INSPEÇÃO PERIÓDICA | | 41 | As braçadeiras estão corretamente fixadas? (Verificar parafusos). | SIM | - | (3) |
| | | 42 | As pranchas estão corretamente montadas e presas? | SIM | - | (3) |
| | | 43 | A tela do guarda-corpo está presa? | SIM | - | (3) |
| | | 44 | Houve modificação ou remoção indevida de algum membro da estrutura do andaime? | NÃO | - | (3) |

NOTAS:

(1) Alertar equipe quanto a esta falha; (2) Mudar ponto de acesso; (3) Corrigir/Adequar montagem; (4) Se não for possível corrigir, revisar AR n.II e providenciar ações de bloqueio; (5) Requer elaboração de projeto (andaime especial); (6) Selecionar outro tipo de andaime; (7) Orientar usuários.

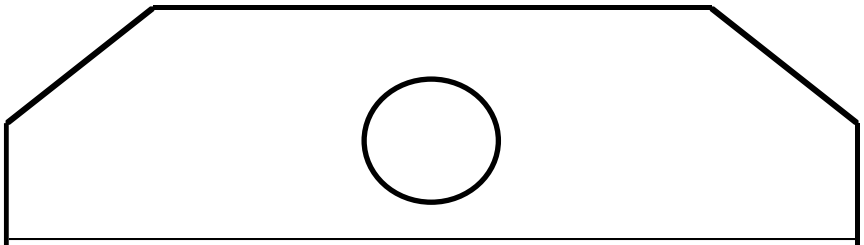
PÚBLICO

## Anexo B – Modelo de Etiquetas de Liberação de Andaime






| | | |
|---|---|---|
| EQUIPAMENTO: | | |
| ORDEM DE MANUTENÇÃO | | |
| JUSTIFICATIVA: | | EM MONTAGEM |
| | | NÃO CONFORME |



## CHECK LIST BÁSICO CONFORME PROCEDIMENTO

| ITEM | VERIFICAÇÃO DE ITEM | SIM | NÃO |
|---|---|---|---|
| 01 | O andaime obstrui acesso a equipamentos de combate a incêndio (hidrantes, canhões-monitores), escadas, saídas de emergência, equipamentos críticos, alarmes de emergência? | | |
| 02 | Há placa de base em todos os montantes? | | |
| 03 | Se o terreno não for pavimentado, todas as placas base estão apoiadas sob pranchas de madeira? | | |
| 04 | Os montantes estão travados entre si por longarinas e travessas a no máximo 0,30 m do piso de referência? | | |
| 05 | A largura de cada módulo é igual ou maior que 0,80 m? | | |
| 06 | A inclinação da plataforma é inferior a 15% (8°)? | | |
| 07 | As pranchas estão montadas lado a lado e fixadas nas duas extremidades? | | |
| 08 | As emendas entre pranchas estão dentro da tolerância (Figura 7)? | | |
| 09 | A temperatura local está acima de 60 °C? Se sim, as pranchas das plataformas são de alumínio? | | |
| 10 | O guarda-corpo está correto (travessa superior a 1,20 m; intermediária a 0,70 m; rodapé a mín. 0,20 m; e possui tela de proteção)? | | |
| 11 | Os acessos ao andaime estão corretamente montados (escadas, rampas, etc)? | | |
| 12 | Diagonais horizontais quando: a) andaime com comprimento superior a 4,80 m; ou b) mudança de direção entre plataformas; ou c) andaimes | | |
| 13 | As escadas de marinheiro têm degraus de Ø1", espaçados 0,28 a 0,33 m e largura entre 0,40 e 0,60 m? | | |
| 14 | Há diagonais de reforço vertical? Há uma diagonal instalada a cada 3 módulos por anel? (3), (1). | | |
| 15 | O vão das longarinas entre montantes é menor que 1,70 m? | | |
| 16 | O vão das travessas entre montantes é menor que 1,12 m? (5) ou (3), (1). | | |
| 17 | A altura de algum anel, com exceção do primeiro, excede 2,0 m? | | |
| 18 | Há 6 ou menos plataformas de trabalho, se o 1° anel for de 2 m?<br>Há 2 ou menos plataformas de trabalho, se o 1° anel for de 3 m? | | |

| | |
|---|---|
| **NOME DO RESPONSÁVEL PELA VERIFICAÇÃO:** | |
| **RAMAL / FAIXA DE RÁDIO:** | ZONA: FAIXA: |
| **DATA DA MONTAGEM:** | / / |

## Anexo C – Controle das Plataformas Provisórias para Apoio Operacional

**CONTROLE DAS PLATAFORMAS PROVISÓRIAS PARA APOIO OPERACIONAL**

PETROBRAS

Fiscal responsável:

Gerência:

| Controle Nº | Data de montagem ou inspeção | Data da próxima inspeção | Local / Equipamento | Finalidade | Recomendações | Quantidade (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |