



Andaime fachadeiro

Construção civil

Aços inteligentes
para as pessoas
e o planeta



ArcelorMittal



Tuper



Inovação e tecnologia com qualidade e eficácia para todos os mercados

- Uma das maiores processadoras de aço do Brasil
- 826 mil toneladas de capacidade produtiva
- 2 plantas industriais com 115 mil m² no total
- Mais de 20 centros de distribuição

Consolidada como uma das maiores processadoras de aço do país, a ArcelorMittal Tuper acompanha a evolução do mercado com amplas e modernas linhas de produtos.

Em mais de 50 anos de atuação, a empresa conquistou alto padrão de qualidade e excelência, participando de importantes projetos para o desenvolvimento do Brasil.

Com moderno parque fabril e alta capacidade produtiva, a ArcelorMittal Tuper atende às mais exigentes normas nacionais e internacionais, sempre comprometida com o cliente.

A ArcelorMittal Tuper atua nos segmentos do **Agronegócio, Automotivo, Construção Civil, Distribuição, Energia Solar, Indústria e Óleo e Gás.**

Agronegócio



Automotivo



Construção Civil



Distribuição



Energia Solar



Indústria



Óleo e Gás



Linha de produtos



Tubos Estruturais e Industriais

Tubos de aço-carbono com solda longitudinal. Bitolas de 15,87 até 339,70 mm. Redondos, quadrados e retangulares.



Tubos de Condução

Tubos de aço-carbono pretos, galvanizados e pintados. NBR 5580 e NBR 5590.



Tubos Galvanizados

Revestimento de zinco por imersão a quente e com posterior acabamento por sopro.



Eletrodutos Galvanizados

Eletrodutos rígidos galvanizados.



Tubos para Andaimes

Conforme especificações da NR 18.



Tubos para Caldeiras, Condensadores e Trocadores de Calor

ASTM A178 e ASTM A214.



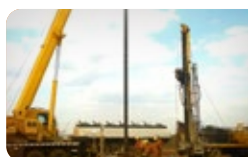
Tubos Trefilados

Tubos trefilados de alta precisão.



Line Pipe API 5L

Tubos de aço-carbono de 5 9/16" até 12 3/4", para condução de óleo, minerais, gases e combustíveis.



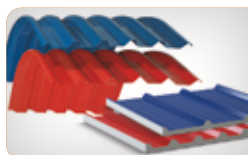
Casing API 5CT

Tubos de aço-carbono de 5 1/2" até 13 3/8", para revestimento de poços de petróleo ou gás.



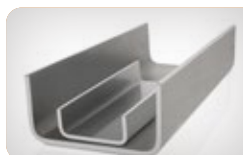
Estacas Tubulares com Conexão Rápida

ASTM A252 Grau 3.



Coberturas Metálicas em Aço

Telhas tradicionais, decorativas, termoacústicas e acabamentos.



Perfis Estruturais

Perfilados e dobrados.



Tubos e Perfis para Estruturas Fotovoltaicas

Soluções em aço para estruturas de solo.



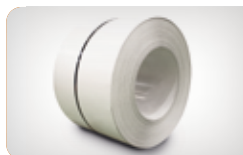
Lajes Mistas Nervuradas

Sistema composto por vigotas metálicas e EPS.



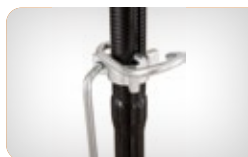
Andaimes

Multidirecional e fachadeiro.



Slitters

Para produção de telha zipada.



Escoras Metálicas

Produzidas em aço-carbono, reguláveis, reutilizáveis e ecologicamente corretas.



Escapamentos Aftermarket

Escapamentos, catalisadores e ponteiras automotivas.



Sistemas de Exaustão para Montadoras

Aplicação em veículos leves, pesados, máquinas agrícolas e máquinas de construção.



Peças e Componentes Automotivos

Para diversas aplicações, como: eixos de suspensão, amortecedores, jaquetas e colunas de direção, entre outros.

Índice

1. Andaime fachadeiro.....	6
2. Recomendações gerais para montagem e utilização	18
3. Equipamentos mínimos necessários para a montagem do andaime	20
4. Equipamentos básicos de segurança recomendados	20
5. Componentes básicos do sistema de andaime fachadeiro	21
6. Exemplos de montagem e utilização	22
6.1 - Modulações do andaime fachadeiro	22
6.2 - Montagem e utilização das sapatas	23
6.3 - Montagem e utilização das escadas	24
6.3.1 - Plataformas de acesso	24
6.3.2 - Escada externa	27
6.4 - Montagem dos guarda-corpos	29
6.4.1 - Montagem de guarda-corpos na área interna do andaime	31
6.5 - Instalação dos rodapés.....	32
6.6 - Instalação das diagonais.....	32
6.7 - Instalação e utilização de mão-francesa	35
6.8 - Instalação de treliças	37
6.9 - Montagem das ancoragens	38
6.9.1 - Exemplos de fixação de tubos de ancoragem	38
6.9.2 - Grades de ancoragem	39
6.10 - Quadros de passagem	40
6.11 - Sugestões para montagens de cantos	41



1 Andaime fachadeiro

Em resposta às crescentes exigências da construção civil, a ArcelorMittal Tuper vem investindo na busca de produtos inovadores para solucionar demandas neste segmento. Um desses produtos é o Andaime Fachadeiro ArcelorMittal Tuper, ideal para a utilização em serviços de fachada como reformas, pinturas, revestimentos de edificações e manutenção prediais e industriais.

Desenvolvido com base em padrões europeus e projetado para atender os requisitos de resistência e durabilidade exigidos no mercado brasileiro, permite mais rapidez na montagem e desmontagem, formando um conjunto rígido e estável que propicia o aumento de produtividade na obra, pois o funcionário trabalha como se estivesse no piso térreo.

O Andaime Fachadeiro ArcelorMittal Tuper é produzido com aço de alta resistência e galvanizado a fogo. Atende a norma regulamentadora NR-18, garantindo total segurança e qualidade para os usuários.

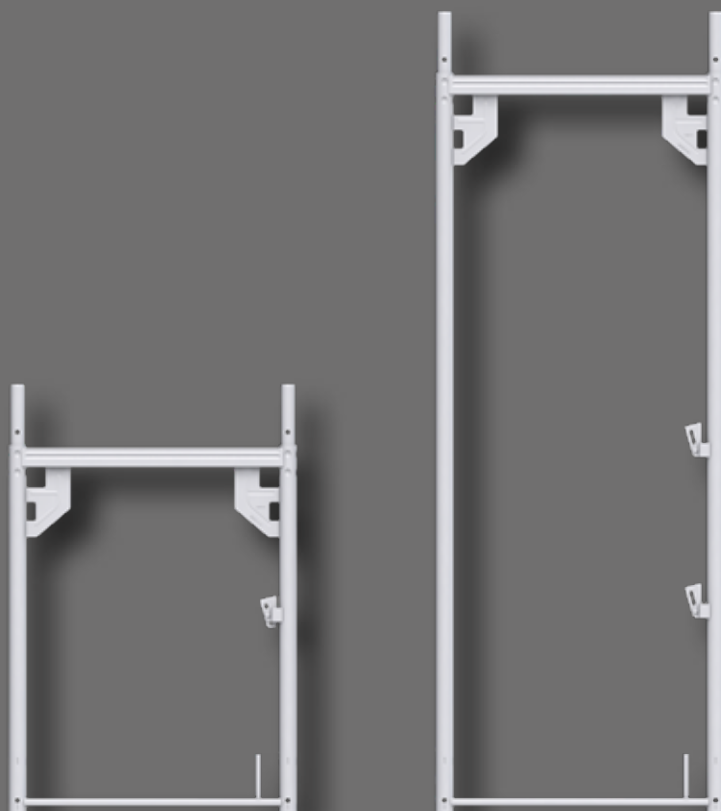
Características

- Sistema prático e de fácil montagem
- Ótimo custo x benefício
- Desenvolvido para aplicações em fachada
- Tratamento anticorrosivo, galvanizado a fogo
- Plataformas de trabalho antiderrapantes e com sistema de travamento proporcionando maior proteção contra a ação de agentes externos como o vento, ampliando a margem de segurança
- Rastreabilidade do produto
- Fabricação própria dos tubos e componentes

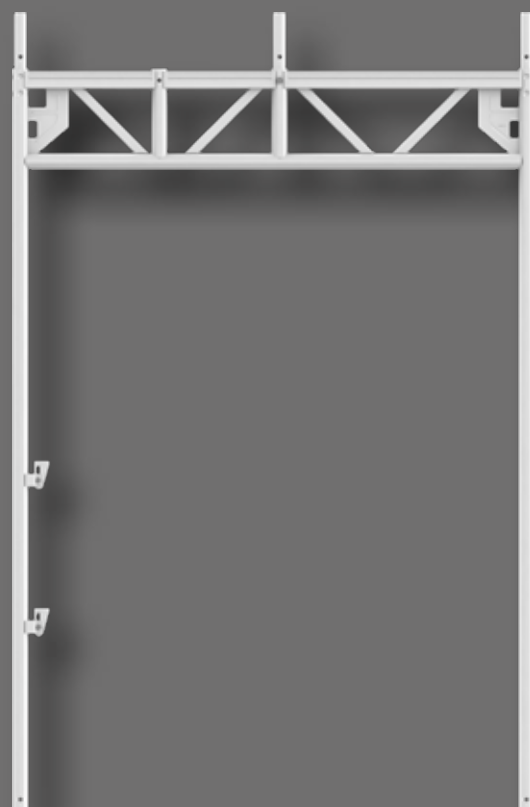




1 - Quadros laterais



2 - Quadro de passagem



Quadros laterais e suportes

Descrição	Código	Dimensão (m)	Peso teórico (kg)	Capacidade de carga (kN)
1 - Quadros laterais	2.011.100	0,73 x 1,00	12,81	48,0
Fabricado em aço galvanizado a fogo com tubo principal 48,30 x 2,65 mm.	2.011.200	0,73 x 2,00	19,01	48,0
<i>Havendo necessidade de alturas diferentes, contatar equipe ArcelorMittal Tuper.</i>	2.012.100	1,09 x 1,00	15,32	62,0
	2.012.200	1,09 x 2,00	22,30	62,0
2 - Quadro de passagem	2.011.220	1,50 x 2,20	32,00	-
Fabricado em aço galvanizado a fogo com tubo principal 48,30 x 3,00 mm.				
3 - Suporte guarda-corpo superior	2.015.100	0,73	6,34	-
Suporte para montagem do guarda-corpo no último andar do andaime.	2.016.100	1,09	7,35	-
4 - Suporte guarda-corpo extensor	2.017.100	-	4,90	-
Suporte para montagem do guarda-corpo, quando for utilizado o extensor de plataforma.				

3 - Suporte guarda-corpo superior



4 - Suporte guarda-corpo extensor



1 - Guarda-corpo simples



2 - Guarda-corpo frontal duplo



3 - Guarda-corpo lateral



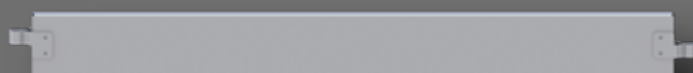
6 - Sapata ajustável



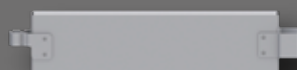
7 - Sapata fixa



4 - Rodapé frontal



5 - Rodapé lateral



8 - Diagonal frontal



9 - Diagonal com abraçadeira dupla



Proteções frontais e laterais

Descrição	Código	Dimensão (m)	Peso teórico (kg)	Capacidade de carga (kN)
1 - Guarda-corpo simples Componente utilizado no primeiro nível de montagem, auxilia no travamento do andaime para montagem inicial.	2.061.073	0,73	1,50	-
	2.061.109	1,09	2,12	-
	2.061.157	1,57	2,96	-
	2.061.207	2,07	3,83	-
	2.061.257	2,57	4,70	-
	2.061.307	3,07	5,57	-
2 - Guarda-corpo frontal duplo Componente responsável pela proteção quanto ao risco de queda de pessoas e materiais. Atende as exigências da NR-18.	2.062.073	1,20 x 0,73	5,05	-
	2.062.109	1,20 x 1,09	6,29	-
	2.062.157	1,20 x 1,57	7,97	-
	2.062.207	1,20 x 2,07	9,72	-
	2.062.257	1,20 x 2,57	11,46	-
	2.062.307	1,20 x 3,07	13,24	-
3 - Guarda-corpo lateral Componente responsável pela proteção quanto ao risco de queda de pessoas e materiais. Atende as exigências da NR-18.	2.064.036	1,20 x 0,36	3,08	-
	2.064.073	1,20 x 0,73	4,89	-
	2.064.109	1,20 x 1,09	6,61	-
4 - Rodapé frontal Produzido em aço galvanizado a fogo, atende principalmente a NR-18.	2.132.073	0,73 x 0,15	2,89	-
	2.132.109	1,09 x 0,15	4,02	-
	2.132.157	1,57 x 0,15	5,56	-
	2.132.207	2,07 x 0,15	7,15	-
	2.132.257	2,57 x 0,15	8,54	-
	2.132.307	3,07 x 0,15	10,53	-
5 - Rodapé lateral Produzido em aço galvanizado a fogo, atende principalmente a NR-18.	2.134.073	0,73 x 0,15	2,69	-
	2.134.109	1,09 x 0,15	4,01	-

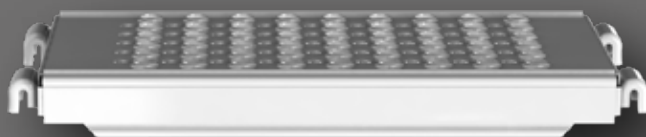
Sapatas

6 - Sapata com altura ajustável Permite regulagem e nivelamento do andaime. Fabricado em aço-carbono galvanizado a fogo e placa de base 15 x 15 cm.	9.281.060	0,60	3,40	50
7 - Sapata fixa	9.288.040	0,40	2,40	-

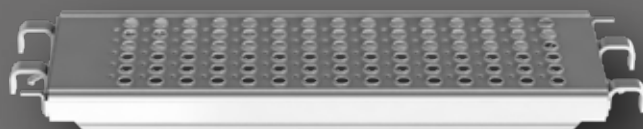
Diagonais

8 - Diagonais frontais Fabricado em aço galvanizado a fogo com tubo principal 42,40 x 2,00 mm.	2.041.207	2,07	6,00	7,65
	2.041.257	2,57	6,98	6,51
	2.041.307	3,07	7,77	5,37
9 - Diagonais com abraçadeira dupla	2.043.073	0,73 x 2,00	5,05	-
	2.043.109	1,09 x 2,00	5,37	-
	2.043.157	1,57 x 2,00	5,94	-
	2.043.207	2,07 x 2,00	6,66	-
	2.043.257	2,57 x 2,00	7,45	-
	2.043.307	3,07 x 2,00	8,29	-

1 - Plataforma para perfil U



2 - Plataforma para tubo



3 - Plataforma de acesso com escada acoplada para perfil U



4 - Plataforma de acesso com escada acoplada para tubo



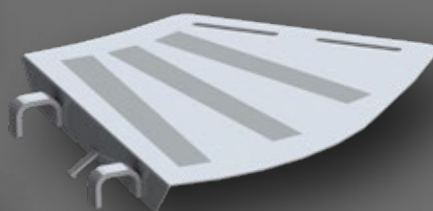
5 - Plataforma sem gancho



6 - Plataforma complementar para tubo



7 - Plataforma de canto



Plataformas

Descrição	Código	Dimensão (m)	Peso teórico (kg)	Capacidade de carga (kN)
1 - Plataforma para perfil U Plataforma de trabalho produzida em aço galvanizado a fogo com sistema de perfuração antiderrapante.	9.201.073	0,73 x 0,32	5,48	4,5 KN de carga máx. distribuída
	9.201.109	1,09 x 0,32	7,76	4,5 KN de carga máx. distribuída
	9.201.157	1,57 x 0,32	10,81	4,5 KN de carga máx. distribuída
	9.201.207	2,07 x 0,32	13,99	4,5 KN de carga máx. distribuída
	9.201.257	2,57 x 0,32	17,16	4,0 KN de carga máx. distribuída
	9.201.307	3,07 x 0,32	20,83	3,0 KN de carga máx. distribuída
2 - Plataformas para tubo Plataforma de trabalho produzida em aço galvanizado a fogo com sistema de perfuração antiderrapante e apoio para tubo redondo com travamento.	9.202.073	0,73 x 0,32	6,05	4,5 KN de carga máx. distribuída
	9.202.109	1,09 x 0,32	8,34	4,5 KN de carga máx. distribuída
	9.202.154	1,54 x 0,32	11,21	4,5 KN de carga máx. distribuída
	9.202.157	1,57 x 0,32	11,39	4,5 KN de carga máx. distribuída
	9.202.207	2,07 x 0,32	14,56	4,5 KN de carga máx. distribuída
	9.202.257	2,57 x 0,32	17,73	4,0 KN de carga máx. distribuída
3 - Plataforma de acesso para perfil U Produzida com estrutura em tubo de aço galvanizado a fogo e piso em chapa de alumínio antiderrapante com escada acoplada.	9.224.257	0,64 x 2,57	34,70	3,0 KN de carga máx. distribuída
	9.224.307	0,64 x 3,07	38,79	3,0 KN de carga máx. distribuída
4 - Plataforma de acesso para tubo Produzida com estrutura em tubo de aço galvanizado a fogo e piso em chapa de alumínio antiderrapante com escada acoplada.	9.222.257	0,64 x 2,57	34,93	3,0 KN de carga máx. distribuída
	9.222.307	0,64 x 3,07	38,96	3,0 KN de carga máx. distribuída
5 - Plataformas sem gancho Produzida em aço galvanizado a fogo com sistema de perfuração antiderrapante e sem gancho.	9.214.073	0,73 x 0,32	4,75	-
	9.214.109	1,09 x 0,32	7,03	-
	9.214.157	1,57 x 0,32	10,09	-
	9.214.207	2,07 x 0,32	13,26	-
	9.214.257	2,57 x 0,32	16,43	-
	9.214.307	3,07 x 0,32	20,10	-
6 - Plataformas complementares para tubo Produzida com perfil de aço. Compatíveis com perfil U.	9.246.073	0,19 x 0,73	5,01	-
	9.246.109	0,19 x 1,09	6,64	-
	9.246.157	0,19 x 1,57	8,86	-
	9.246.207	0,19 x 2,07	11,57	-
	9.246.257	0,19 x 2,57	13,86	-
	9.246.307	0,19 x 3,07	16,17	-
7 - Plataforma de canto 0,73 m Compatível com perfil U.	9.215.061	-	7,13	-

1 - Perfil U inferior



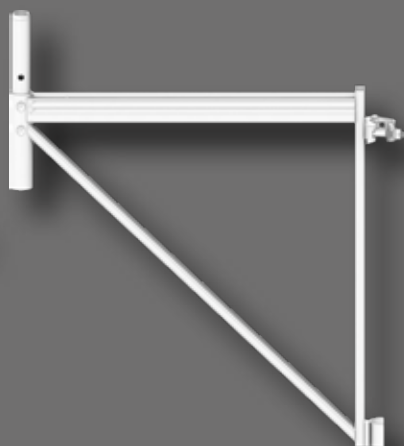
2 - Perfil U treliça



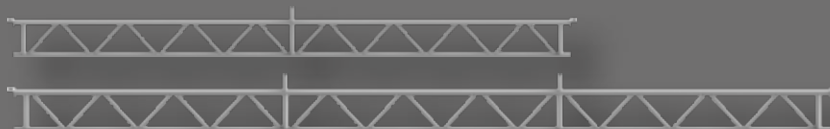
3 - Mão-francesa simples



4 - Mão-francesa reforçada



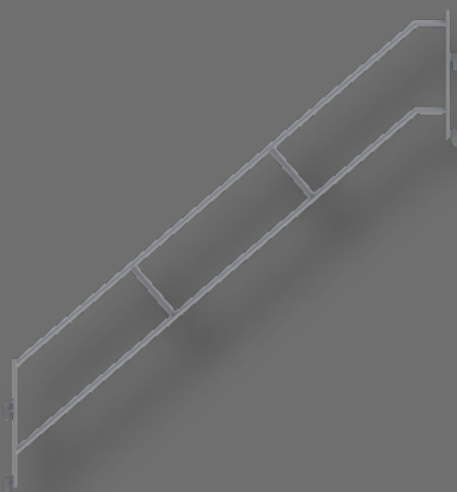
5 - Treliças



5.1 - Suporte com abraçadeira para treliças



6 - Corrimão escada externa



7 - Escada externa



Perfil U

Descrição	Código	Dimensão (m)	Peso teórico (kg)	Capacidade de carga (kN)
1 - Perfil U inferior	2.081.073	0,73	2,93	-
	2.081.109	1,09	4,19	-
2 - Perfil U treliça	2.082.073	0,73	3,32	-
	2.082.109	1,09	4,58	-

Mãos-francesas

Descrição	Código	Dimensão (m)	Peso teórico (kg)	Capacidade de carga (kN)
3 - Mão-francesa simples	2.023.036	0,36	4,05	-
	2.023.073	0,73	6,27	-
4 - Mão-francesa reforçada	2.022.073	0,73	7,36	-

Treliças

Descrição	Código	Dimensão (m)	Peso teórico (kg)	Capacidade de carga (kN)
5 - Treliças Utilizada quando há necessidade de aumentar o vão entre módulos, principalmente em portões e garagens. Produzida em aço-carbono galvanizado a fogo.	2.101.514	5,14	46,76	-
	2.101.614	6,14	55,17	-
	2.101.772	7,72	70,42	-

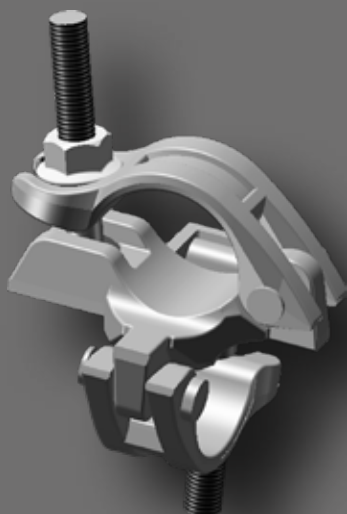
Suporte

Descrição	Código	Dimensão (m)	Peso teórico (kg)	Capacidade de carga (kN)
5.1 - Suporte com abraçadeiras para treliças	2.143.000	-	1,42	-

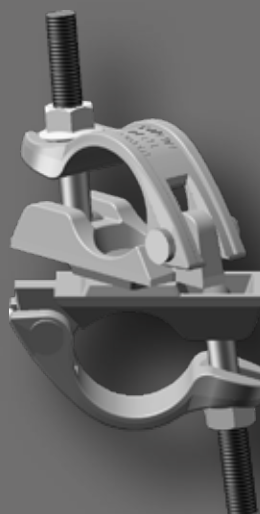
Escada e corrimão

Descrição	Código	Dimensão (m)	Peso teórico (kg)	Capacidade de carga (kN)
6 - Corrimão escada externa	2.182.257	2,00 x 3,07	-	-
7 - Escada externa	2.485.080	0,80	56,00	-

1 - Abraçadeira fixa dupla



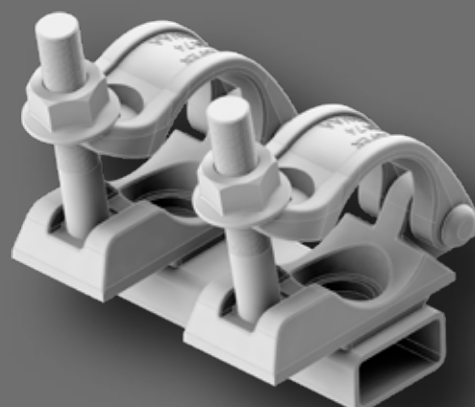
2 - Abraçadeira giratória dupla



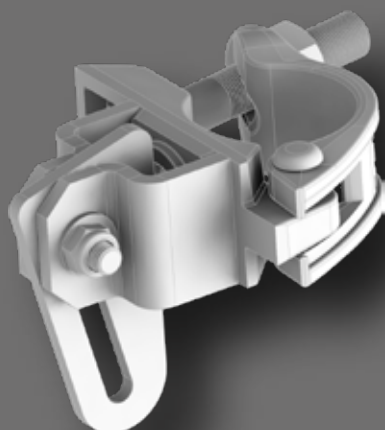
3 - Trava módulos



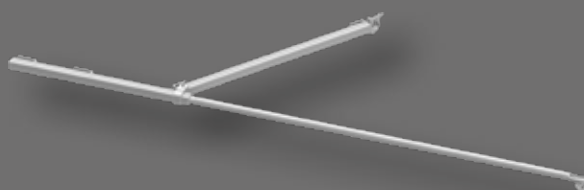
4 - Acoplamento união abraçadeira dupla



5 - Suporte trava com abraçadeira



6 - Suporte para bandeja de proteção



Perfil U

Descrição	Código	Dimensão (m)	Peso teórico (kg)	Capacidade de carga (kN)
1 - Abraçadeira fixa	9.301.000	-	1,00	-
2 - Abraçadeira giratória	9.301.001	-	1,11	-
3 - Trava módulo	9.321.000	-	0,13	-
4 - Acoplamento união abraçadeira dupla	9.141.001	-	1,19	-
5 - Suporte para guarda-corpo interno Utilizado para fixação de guarda-corpo interno.	2.141.000	-	0,78	-
6 - Suporte para bandeja de proteção	2.144.210	-	15,91	-



2 Recomendações gerais para montagem e utilização

Toda a instalação deve ser executada por profissionais qualificados e treinados de acordo com as normas para trabalho em altura vigentes na localidade da obra.

A utilização do sistema de andaime deve respeitar as cargas de trabalho estipuladas por um engenheiro capacitado.

Para dimensionamento e projeto de instalação do sistema de andaime, deve-se levar em consideração:

- Normas e leis vigentes no local a ser executada a obra (análise e observação sobre estas normas são de responsabilidade do utilizador).
- As cargas admissíveis de cada componente.
- Condições de vento do local.
- Número de níveis de trabalho.
- Carga pretendida por nível de trabalho.
- O engenheiro responsável deve analisar a ocorrência de outras variáveis que possam afetar a estruturação do sistema.

Todos os componentes do andaime devem ser inspecionados antes da próxima utilização.

Recomenda-se que haja uma área ou pessoa responsável por esta inspeção, que deve ser registrada, e itens que apresentem danos (trincas, amassamentos, oxidações, torções, etc.) aparentes devem ser segregados e não utilizados. Itens que tenham sofrido queda, sendo durante o transporte ou durante o processo de montagem e desmontagem, mesmo que não apresentem danos aparentes, devem ser segregados para melhor análise antes de utilização.

Os sistemas de ancoragem e estabilização do sistema devem estar corretamente instalados antes de iniciar a instalação do próximo nível (andar).

Garantir que apenas pessoas com capacitação para trabalho sobre andaime acessem o local.

Antes da liberação para trabalho, o sistema deve ser vistoriado por profissional qualificado para que seja autorizado formalmente para uso.

É recomendado que se disponibilizem oficialmente para o utilizador do equipamento os limites para o qual o sistema foi estruturado, como:

- Número máximo de pessoas sobre o sistema.
- Carga máxima admissível nos níveis de trabalho.
- Nome e contato do responsável pela estruturação, caso surjam dúvidas durante a utilização do sistema.

Utilizar equipamentos adequados para a montagem. Não improvisar o uso de ferramentas que possam vir a danificar os componentes do sistema de andaime.

Os componentes jamais devem ser jogados ao chão e devem ser movimentados de maneira adequada, evitando quedas.

Ao utilizar os componentes de andaime ArcelorMittal Tuper com itens compatíveis de outros fabricantes, o estruturista responsável deve estar seguro de que todos os itens possuam a mesma capacidade de carga.

Ao montar o andaime próximo à rede elétrica, consultar a companhia de fornecimento para verificar as normas de segurança vigentes no local.

Devem ser levantadas as necessidades de instalação de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas.

ATENÇÃO!

Durante toda a montagem devem ser utilizados equipamentos de proteção individual contra queda. Recomendamos que os montadores recebam treinamentos periódicos para minimizar os riscos de má utilização dos equipamentos de segurança, conforme previsto em normas e legislações vigentes.



Obra residencial • São Paulo, SP

3 Equipamentos mínimos necessários para a montagem do andaime

- Nível de bolha com base magnética
- Martelo (recomenda-se um martelo de 500 g)
- Chave estrela ou sextavada de 22 mm e torquímetro para 50 N.m ou parafusadeira com controle de torque
- Trena de 5 m

ATENÇÃO!

Todas as ferramentas ou dispositivos de trabalho devem ser dotados de dispositivo antiqueda.

4 Equipamentos básicos de segurança recomendados

1. Capacete para trabalho em altura
2. Óculos de proteção
3. Luvas de proteção
4. Sapato de segurança
5. Cinto tipo paraquedista para trabalho em altura
6. Talabarte duplo em "Y" com sistema de amortecimento de queda

1



2



3



4



5



6



5 Componentes básicos do sistema de andaime fachadeiro

1. Sapata ajustável ou fixa
2. Quadro lateral
3. Guarda-corpo simples (DIN)
4. Diagonais
5. Perfil U inferior
6. Plataformas
7. Rodapé lateral
8. Rodapé frontal
9. Plataformas de acesso
10. Guarda-corpo duplo frontal (NR-18)
11. Guarda-corpo duplo lateral (NR-18)
12. Suporte guarda-corpo extensor

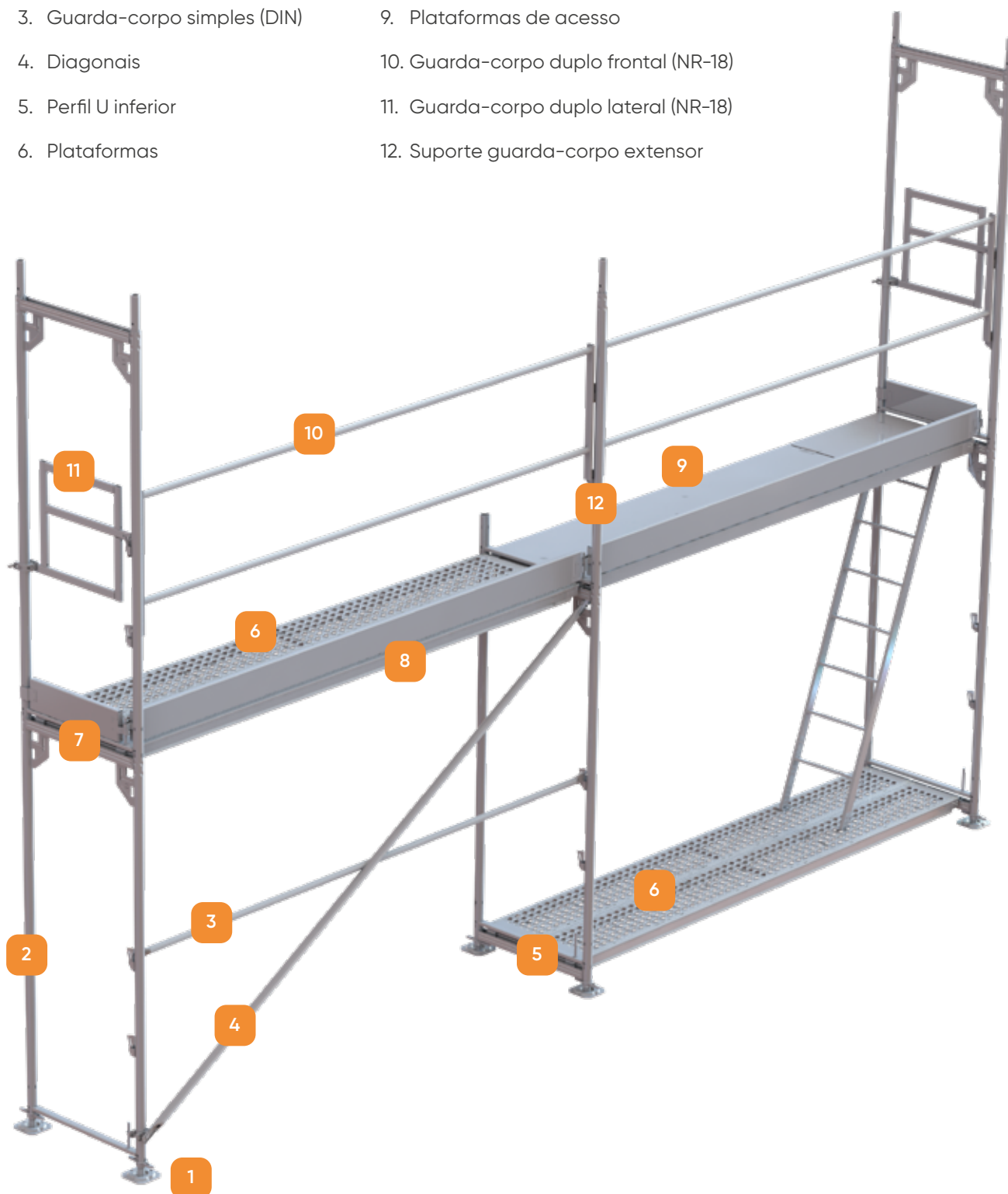


Figura 1: imagem ilustrativa somente para identificação dos componentes

6 Exemplos de montagem e utilização

Os exemplos de montagem a seguir tem como objetivo demonstrar as situações com maior frequência de uso e as principais recomendações para a correta estruturação do sistema. Para situações de montagem que não estejam ilustradas neste manual, entre em contato com a equipe ArcelorMittal Tuper para que possa auxiliar na escolha da melhor solução.

6.1 - Torres de escoramento

O andaime fachadeiro apresenta duas modulações de largura e seis de comprimento. A modulação de largura é determinada pelos quadros laterais (Fig. 2 e Fig. 3) e a modulação de comprimento é determinada pelas plataformas (Fig. 4).

A largura dos quadros pode ser de 0,73 m para a aplicação de duas plataformas, ou de 1,09 m para a aplicação de três plataformas. No comprimento, os módulos podem variar nas seguintes medidas: 0,73 m, 1,09 m, 1,57 m, 2,07 m, 2,57 m e 3,07 m.



Figura 2

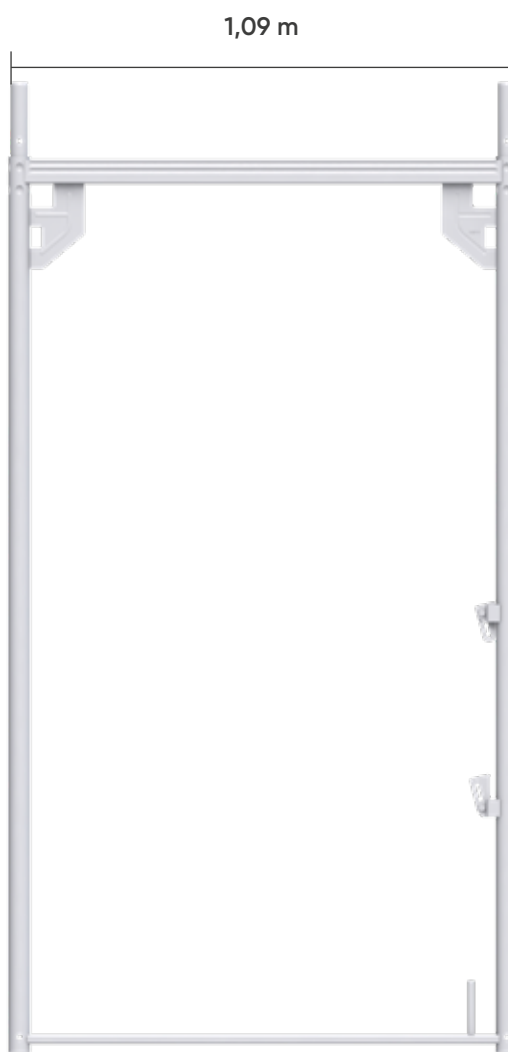


Figura 3

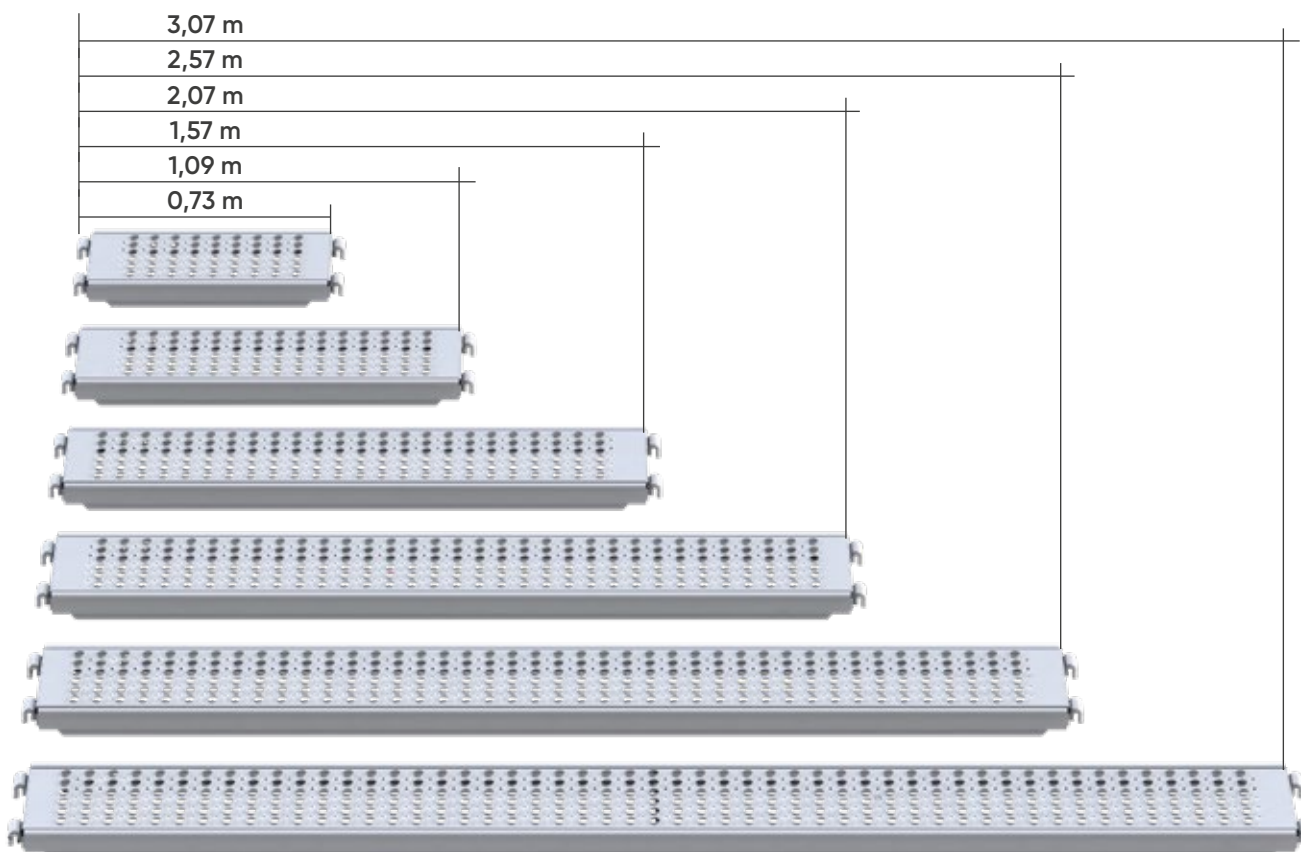


Figura 4

6.2 - Montagem e utilização das sapatas

As sapatas têm a função de nivelar e transferir a carga do andaime para o solo. É necessário assegurar que o terreno em que as sapatas serão alocadas tenha a capacidade de suportar a carga, sem que sofra afundamento ou deslocamento de solo durante a utilização do andaime. Este tipo de falha pode causar o colapso de todo o sistema. Em montagens sobre superfícies menos estáveis, recomenda-se o uso de pranchas de madeira reforçadas e com tratamento contra intempéries. As pranchas farão a distribuição da carga do andaime no solo, conforme exemplo da Fig. 5. A base das sapatas sempre deverá estar totalmente apoiada ao solo ou na prancha de madeira. O sistema de andaimes Tuper possui dois tipos sapatas disponíveis:

- Sapatas fixas.
- Sapatas com ajuste de altura.

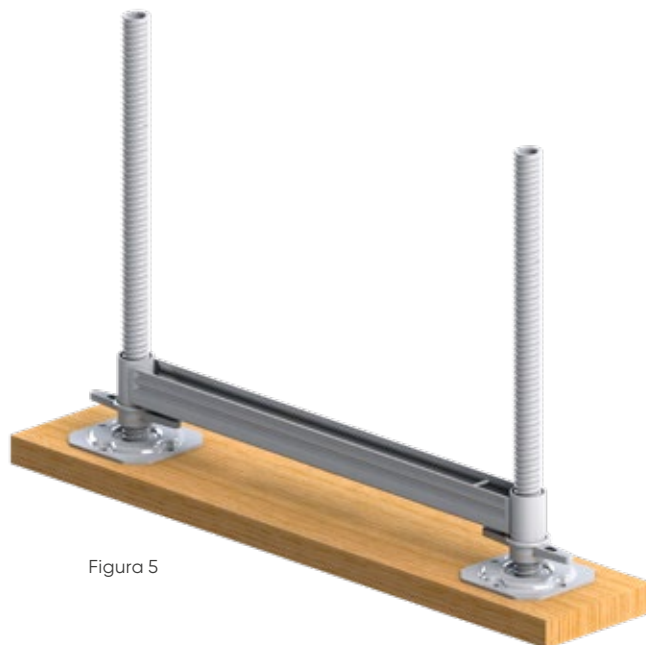


Figura 5

ATENÇÃO!

O apoio do flange da sapata sobre superfície irregular ou parcialmente apoiada pode ocasionar a quebra da sapata, comprometendo a estabilidade do sistema.

As sapatas com ajuste de altura devem sempre manter um transpasse de 150 mm para dentro do tubo do quadro do andaime conforme Fig. 6.



Figura 6

Sequência de montagem

A Fig. 8, demonstra a sequência para instalação de uma plataforma de acesso.

- Passo 1:** posicione as sapatas (1).
- Passo 2:** encaixe o perfil U inferior (2).
- Passo 3:** encaixe as plataformas standard (3) e nivele com o restante do sistema utilizando a regulagem das sapatas.
- Passo 4:** monte os quadros laterais (4).
- Passo 5:** monte a plataforma de acesso (5) e abaixe a escada acoplada (6); abra o alçapão, se necessário.

As plataformas de acesso devem ser montadas alternando a posição do alçapão mantendo um para a esquerda e outro para a direita, de modo que a abertura da escada não coincida com o alçapão da plataforma diretamente abaixo.

As plataformas de acesso podem ser instaladas diretamente na linha de trabalho conforme Fig. 7, ou podem ser montadas em uma torre paralela conforme Fig. 9.

6.3 - Montagem e utilização das escadas

O andaime Fachadeiro ArcelorMittal Tuper pode ser montado com dois sistemas de escadas: um com plataformas de acesso e outro com escadas externas montadas paralelamente às plataformas de trabalho.

6.3.1 - Plataformas de acesso

Plataforma com largura útil de 640 mm, equivalente a duas plataformas convencionais. Possui alçapão e escada integrados. É o sistema mais utilizado quando há baixo fluxo de movimentação de pessoas entre os níveis.

Estão disponíveis nas modulações de 2,57 m e 3,07 m, podem ser montadas em quadros de largura 0,73 m e 1,09 m. Quando montadas na modulação de 1,09 m podem ser montadas paralelamente à plataforma de acesso, uma plataforma standard de 0,32 m para correto fechamento de todo o vão de trabalho.

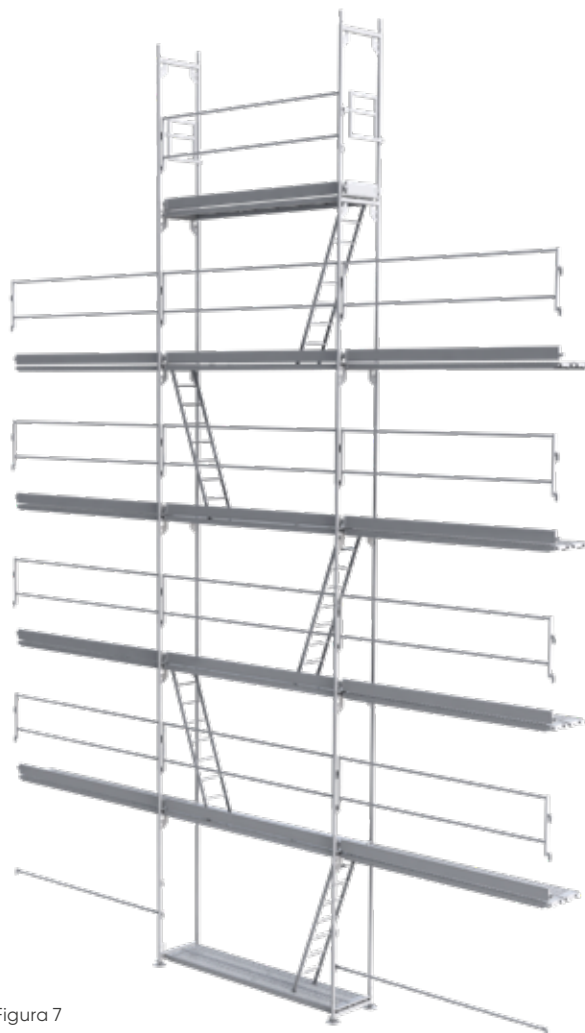


Figura 7

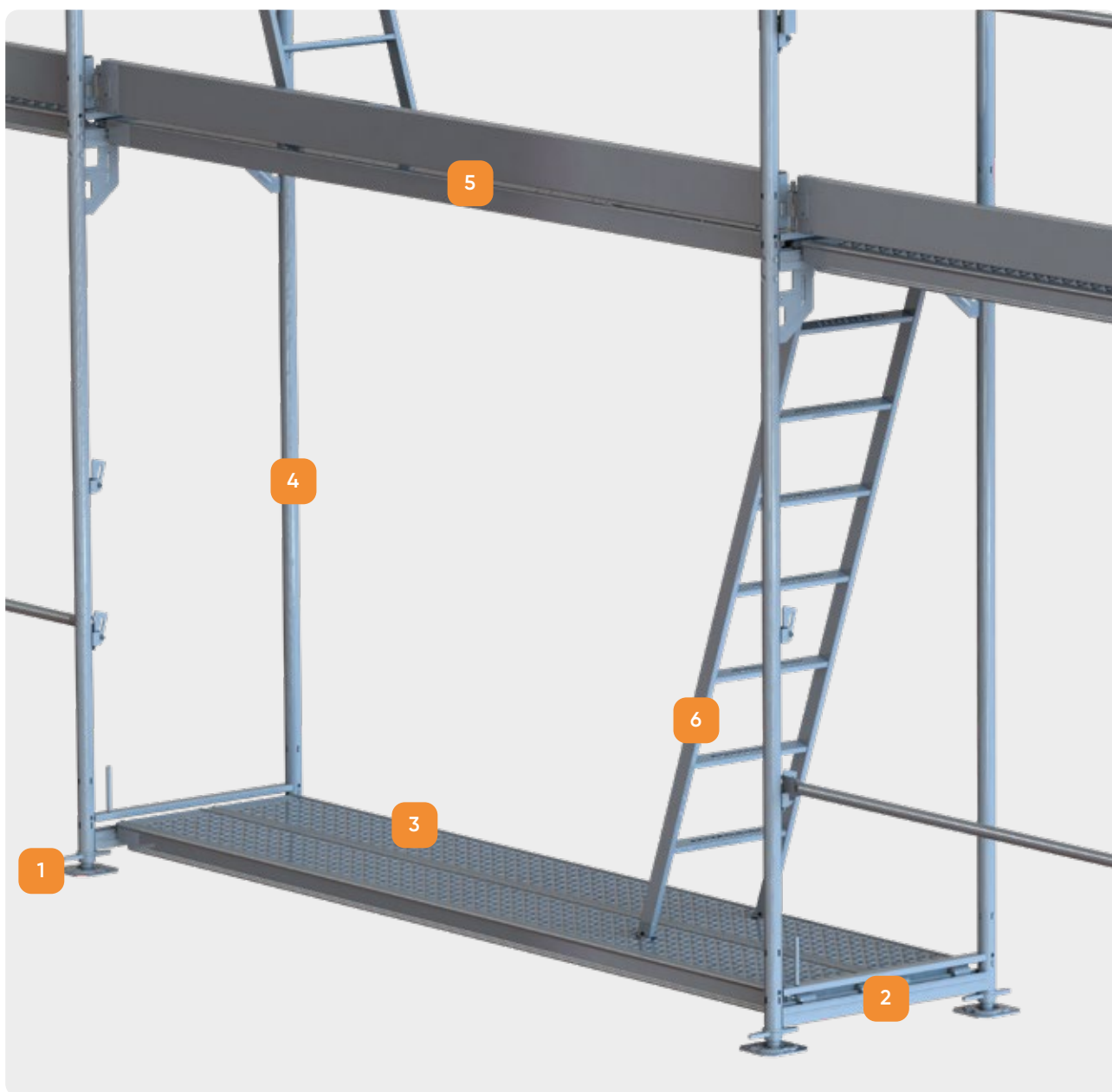


Figura 8

Quando erguida em torre paralela, a torre deve ser afixada ao sistema principal em todos os níveis, com o uso de abraçadeira dupla, conforme mostrado em detalhe na Fig. 9.1 e Fig. 9.2. Este método de fixação também deve ser utilizado para a torre de escadas externas fixas, demonstrada nas Fig. 10 e Fig. 11.



Figura 9.1



Figura 9.2

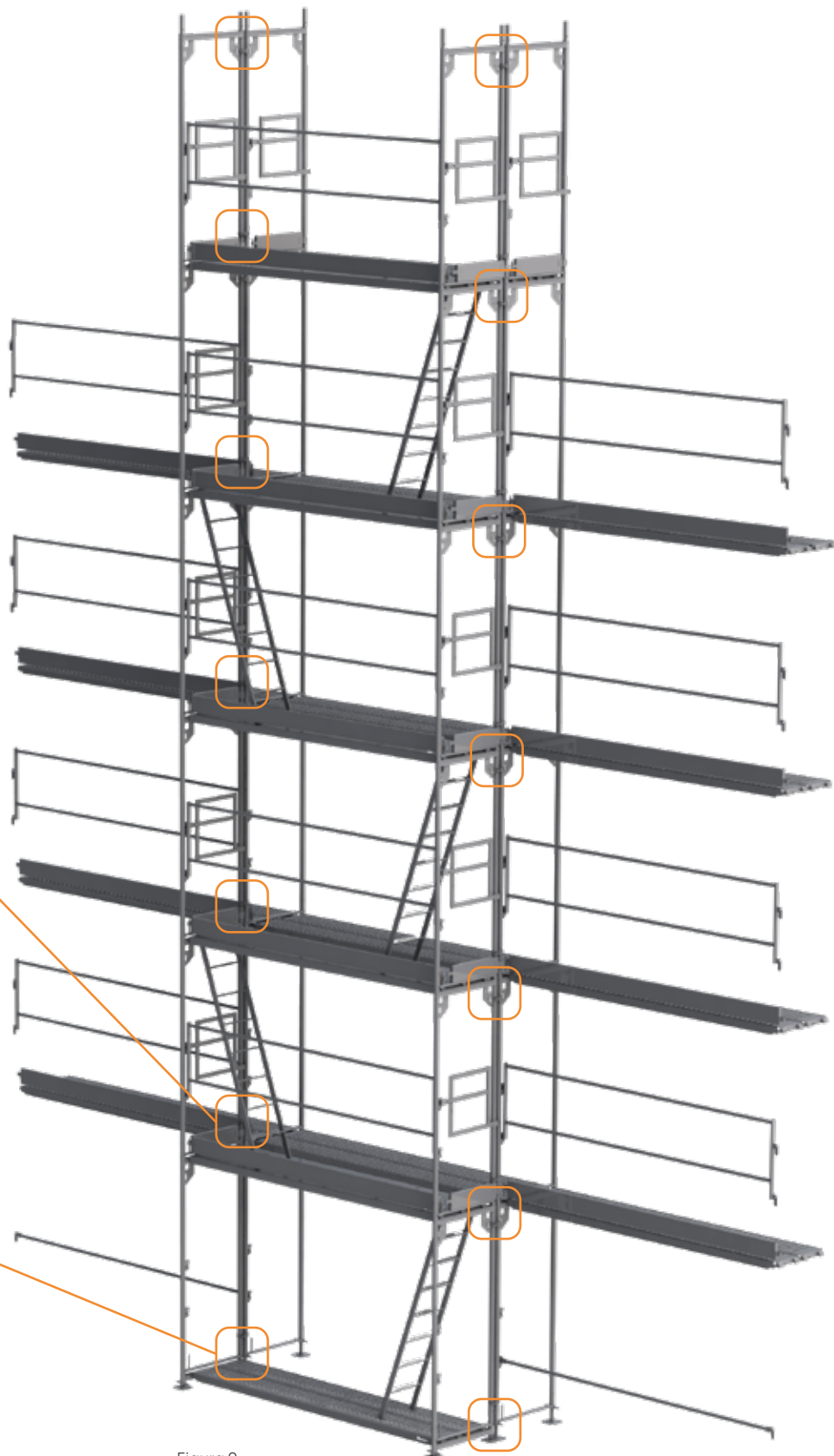


Figura 9

6.3.2 - Escada externa

As escadas externas fixas permitem maior agilidade na movimentação das pessoas no andaime, pois dispensa o recolhimento constante das escadas.

Também permite a evacuação mais rápida em caso de eventual emergência.

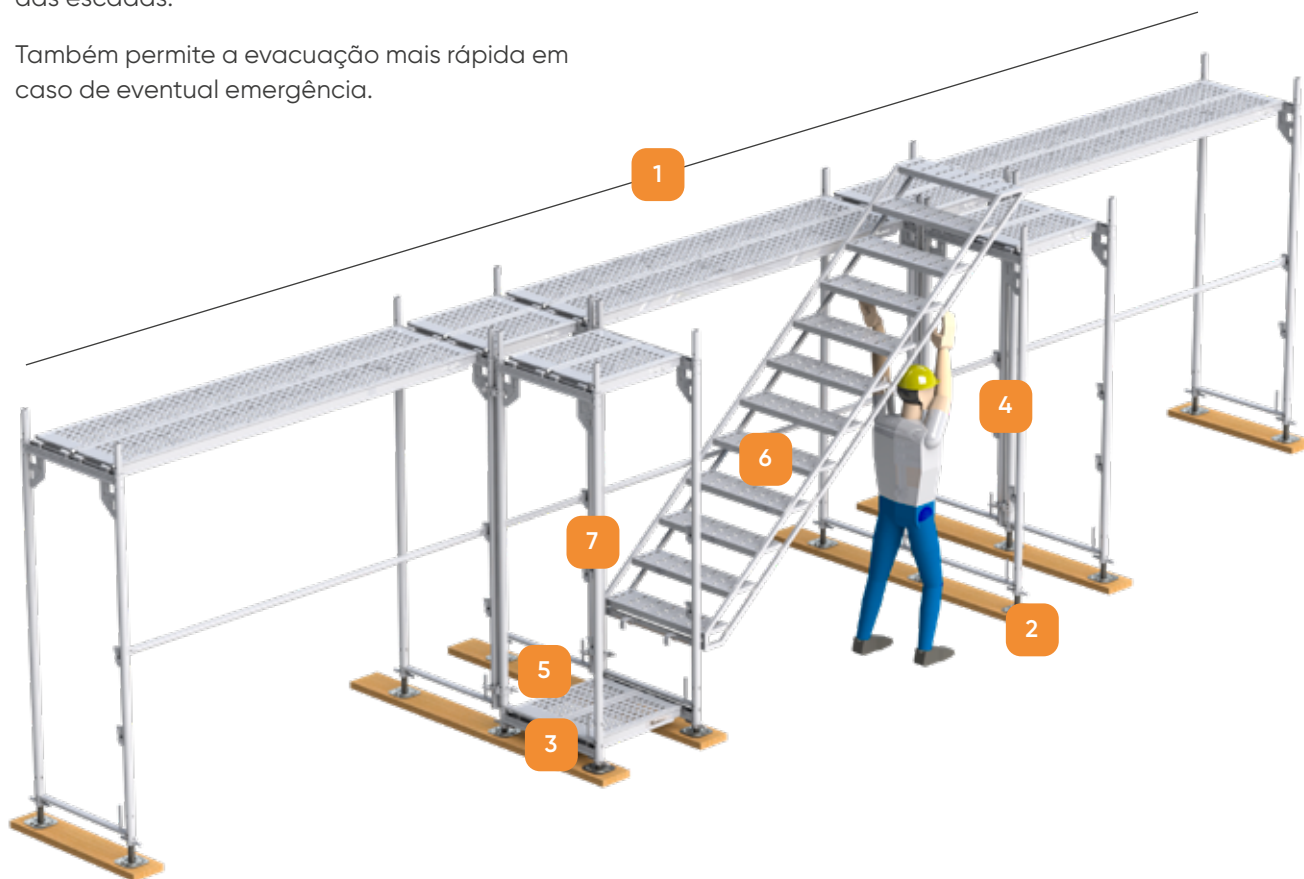


Figura 10

Sequência de montagem

Antes de montar um andar de escadas, o andar de trabalho correspondente (1) do andaime já deve estar montado e estabilizado. Pois ele será a ancoragem da torre de escadas.

- Passo 1:** posicione todas as sapatas (2) que suportarão a torre de escadas.
- Passo 2:** encaixe os perfis U inferiores (3).
- Passo 3:** encaixe primeiro o quadro (4) em que será encaixada a parte superior da escada e posicione as abraçadeiras duplas (conforme mostrado nas Fig. 9.1 e Fig. 9.2 do item 6.3.1), aperte as porcas com a mão até o ponto que ainda possam ser movimentadas. O aperto final será feito quando a escada estiver nivelada com o restante do sistema.

Passo 4: encaixe as plataformas do nível inferior (5).

Passo 5: monte a escada (6).

Passo 6: posicione os outros três quadros laterais (7) que fazem parte da torre e execute a fixação das abraçadeiras.



Figura 11

Passo 7: encaixe os guarda-corpos (8) interna e externamente.

Passo 8: encaixe as plataformas do nível superior (9).

Passo 9: nivele todo o conjunto do primeiro nível da escada com o andaime.

Passo 10: aperte todas as abraçadeiras que unem a torre de escadas à estrutura principal do andaime.

Passo 11: repita os passos a partir do passo 3 para montar o próximo nível.

Para melhor estabilidade das escadas, as plataformas laterais à escada que fazem a função de patamar devem seguir a mesma modulação empregada na área de trabalho do andaime (10).

6.4 - Montagem dos guarda-corpos

Os guarda-corpos devem ser instalados obrigatoriamente em todo o perímetro externo do andaime. Quanto a guarda-corpos no perímetro interno, quando não houver requisitos ou normas locais determinando a instalação, recomendamos que sejam instalados sempre que a distância entre o piso do andaime e a área de trabalho (parede) ultrapasse 200 mm de distância (Fig.12). Quando o andaime superar em altura a parede de trabalho (Fig.13), também deve-se instalar guarda-corpos no perímetro interno do andaime.

Os guarda-corpos são dimensionados para atender o mercado brasileiro e adotam as especificações de altura contidas na NR-18, como demonstrado na Fig. 14.

Havendo necessidade de atender a outros mercados que requerem os padrões determinados pela DIN, deve-se entrar em contato com a equipe ArcelorMittal Tuper para obter as recomendações de instalação.

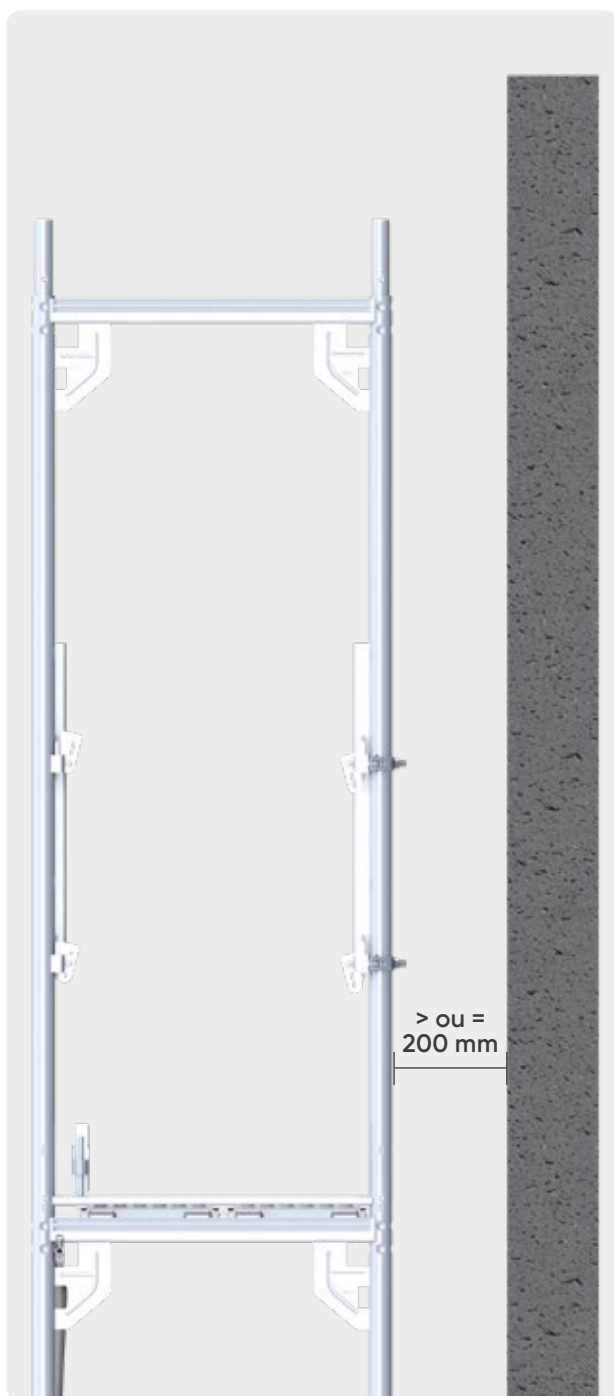


Figura 12

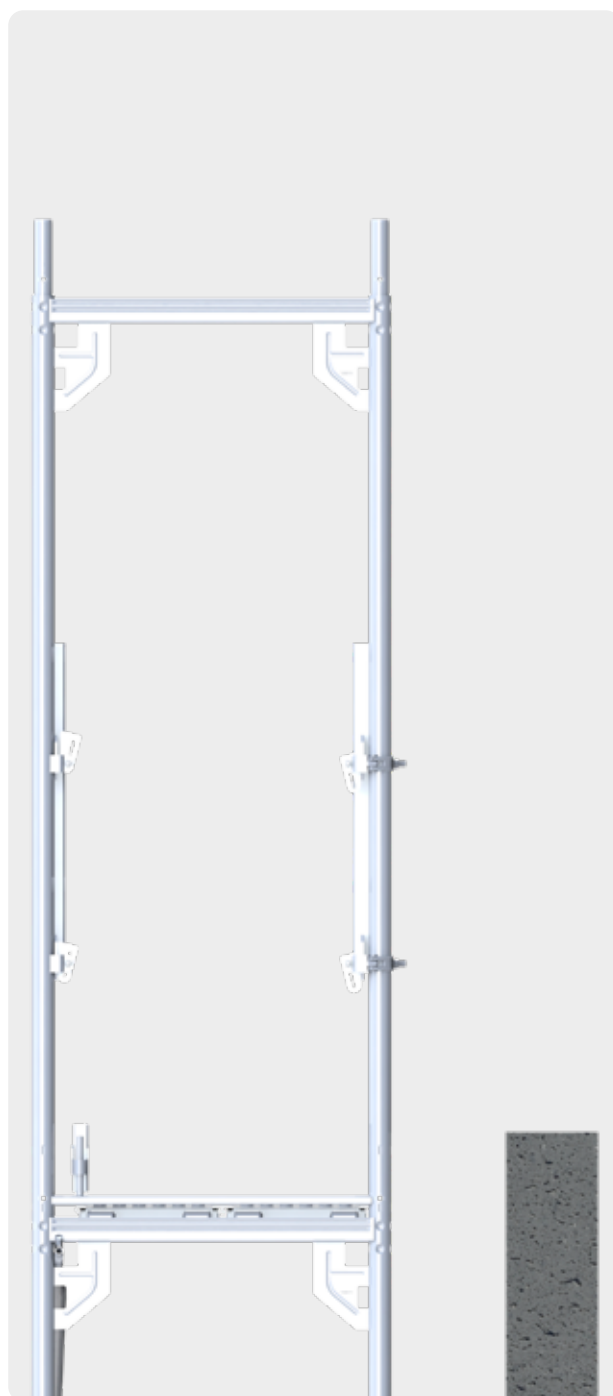


Figura 13

Padrões de altura conforme a NR-18



Figura 14

Plataforma

Os quadros laterais possuem sistema para engate rápido dos guarda-corpos, e devem ser usados da seguinte forma:

Passo 1: deixe a trava aberta conforme Fig. 15.

Passo 2: encaixe o guarda-corpo, levante a trava e martelete até travar o sistema, conforme Fig. 16. Recomenda-se usar um martelo de 500 g. Ferramentas mais leves podem não proporcionar o aperto necessário.

Para soltar a trava, basta bater a trava no sentido contrário, conforme Fig. 17.



Figura 15



Figura 16

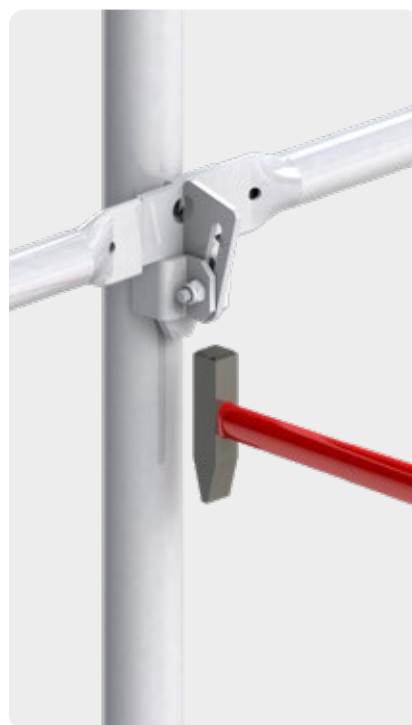


Figura 17

Para a montagem do guarda-corpo lateral, posicione primeiro o engate rápido mostrado na Fig. 18.1. Nivele e aperte a abraçadeira conforme mostrado na Fig. 18.2. Aplique um torque de 50 N/m na porca. A montagem final ficará conforme Fig. 18.

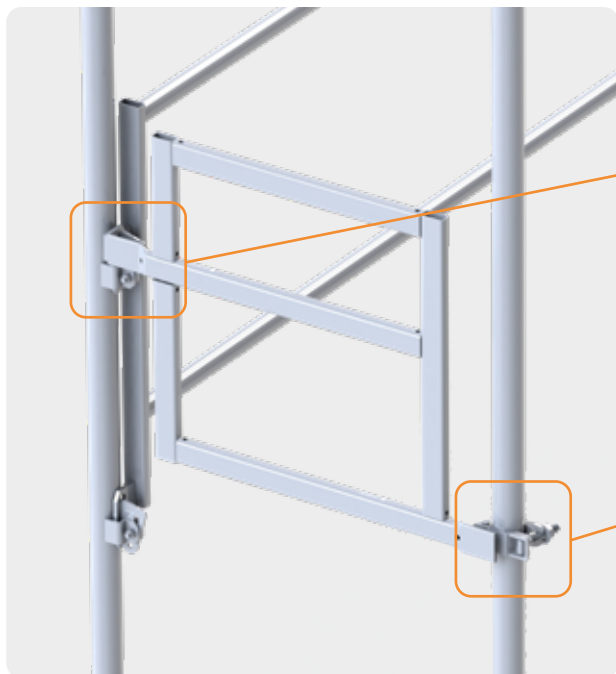


Figura 18



Figura 18.1



Figura 18.2

6.4.1 - Montagem de guarda-corpos na área interna do andaime

Quando for necessário instalar guarda-corpos na parte interna, deverão ser colocados suportes auxiliares (cod.2.141.000), conforme Fig. 19, detalhe na Fig. 19.1.

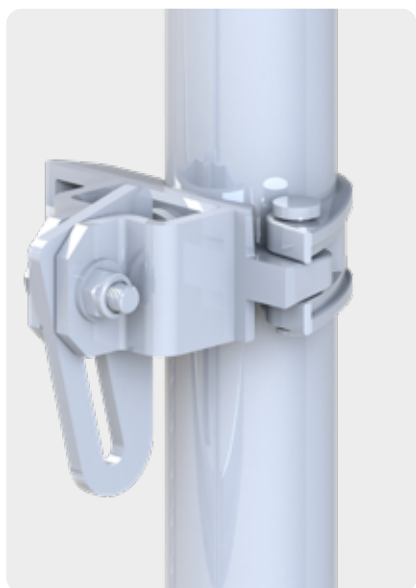


Figura 19.1

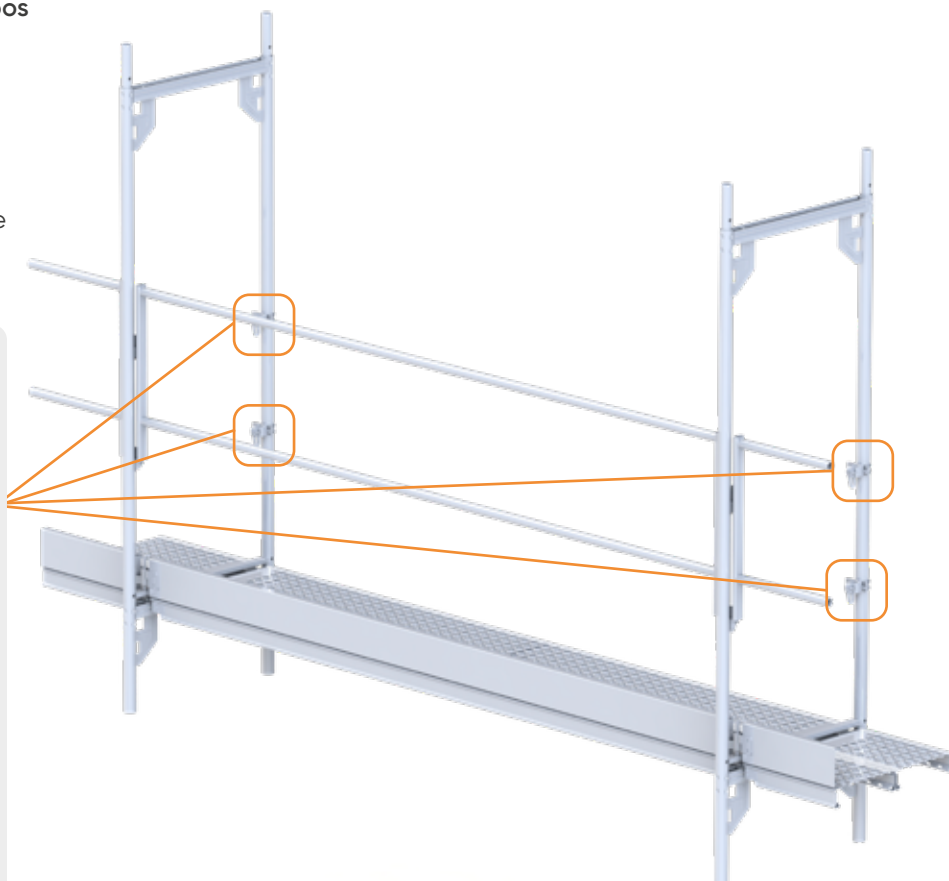


Figura 19

6.5 - Instalação dos rodapés

O rodapé é um componente de uso obrigatório em toda área externa do andaime, e tem a função de minimizar os riscos de queda de objetos para a área externa. Os rodapés do andaime fachadeiro ArcelorMittal Tuper respeitam as dimensões mínimas conforme especificações da NR-18.

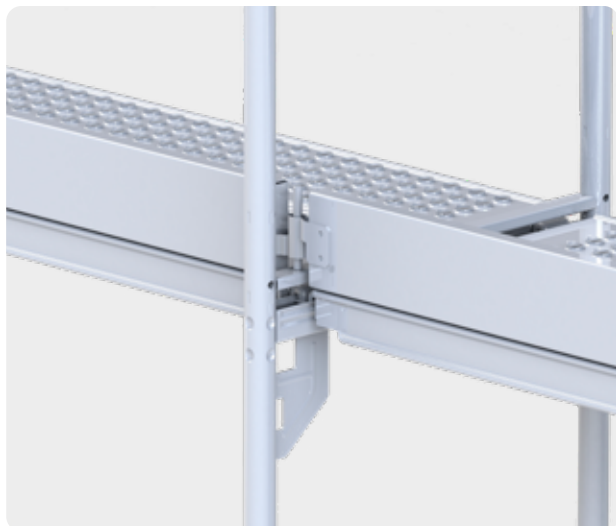


Figura 20

A instalação dos rodapés deve ser realizada conforme Fig. 20 (rodapés frontais) e Fig. 21 (rodapés laterais), e não requer o uso de nenhuma ferramenta.

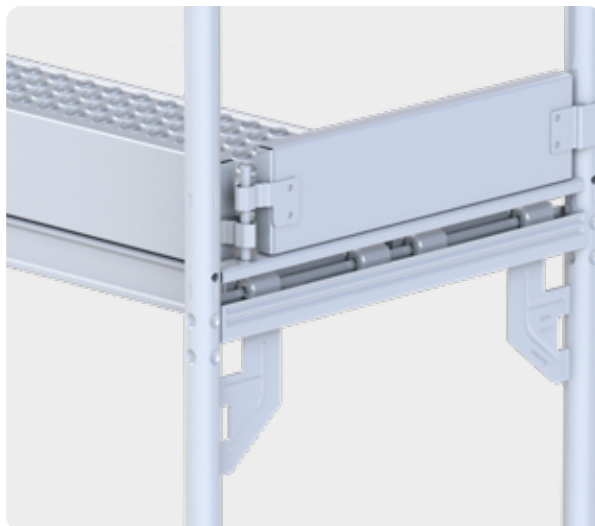


Figura 21

6.6 - Instalação das diagonais

As diagonais são componentes indispensáveis para a estabilidade do sistema de andaime proporcionam o travamento de deslocamento lateral (inclinação) e garantem o alinhamento vertical. Siga corretamente as instruções para instalação recomendadas neste manual. Diagonais adicionais podem ser determinadas por um estruturista de acordo com as situações de carga de vento, altura total, cargas de trabalho requeridas e outros parâmetros que podem afetar a estabilidade do sistema.

As diagonais podem ser com encaixe rápido na parte superior e abraçadeira na parte inferior, ou com abraçadeira em ambos os lados. A função é a mesma, porém as diagonais com abraçadeiras em ambos os lados proporcionam mais flexibilidade para outras aplicações de travamento no sistema.

Passo 1:

prenda a diagonal na parte superior do quadro, conforme mostra o detalhe da Fig 22.1 quando usar diagonal com engate rápido, e conforme Fig. 22.2 quando usar diagonal com abraçadeiras nos dois lados.

Passo 2:

posicione a abraçadeira da diagonal na parte inferior do outro quadro, conforme mostrado na Fig. 22.3, mas não a aperte.

Passo 3:

com o auxílio de um nível com base magnética, posicionado conforme detalhe na Fig. 22, movimente a posição da abraçadeira para cima ou para baixo, de modo a regular o nivelamento vertical do quadro.

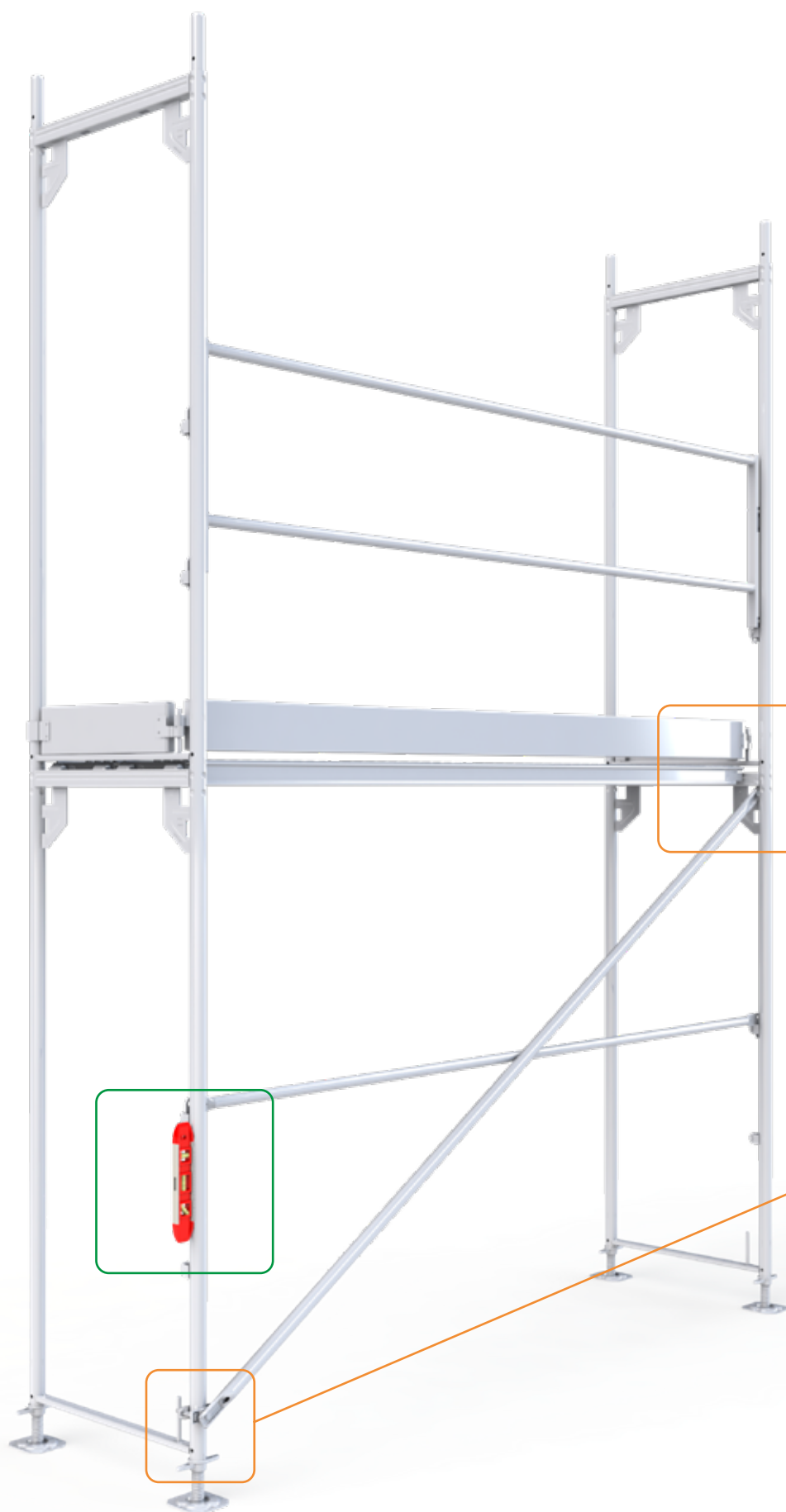


Figura 22.1



Figura 22.2



Figura 22.3

Figura 22

No máximo a cada 5 módulos (torres) de andaime deve ser utilizado um conjunto de barras diagonais que podem ser instaladas em uma única torre

conforme demonstrado na Fig. 24, ou podem ser distribuídas de maneira contínua, conforme demonstrado na Fig. 23.



Figura 23



Figura 24

6.7 - Instalação e utilização de mão-francesa

A mão-francesa é um componente indispensável para contornar desvios de fachada, como:

- a. Ressaltos de fachada (Fig. 25)
- b. Avanço de telhado ou platibanda (Fig. 26)
- c. Recuos de fachada (Fig. 27)

a.

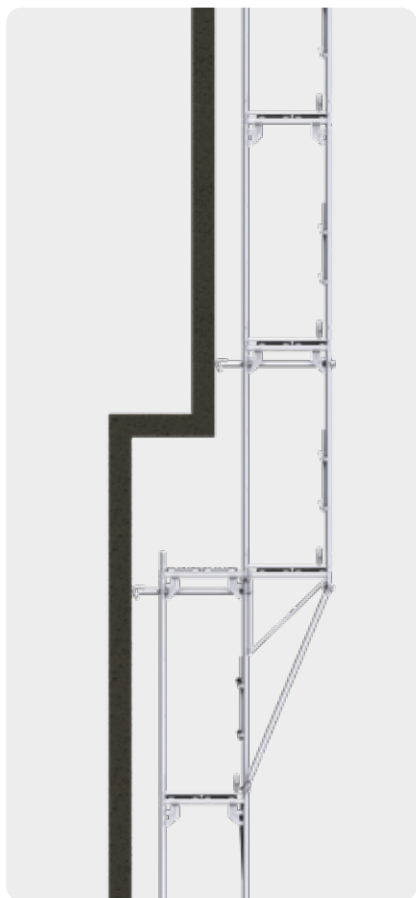


Figura 25

b.

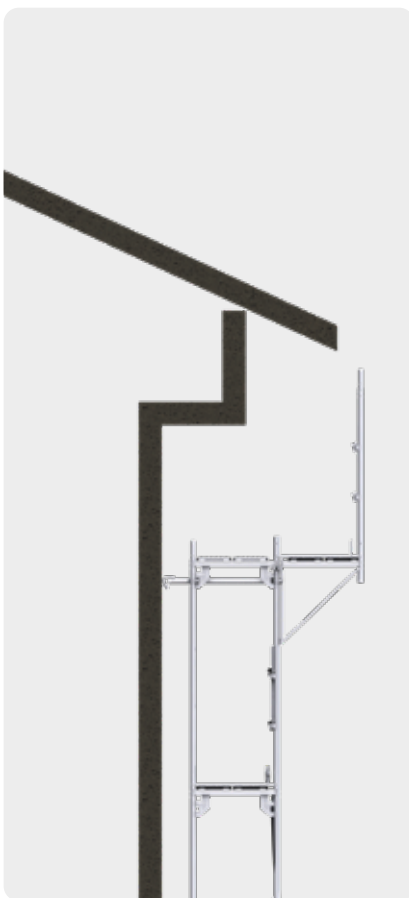


Figura 26

c.

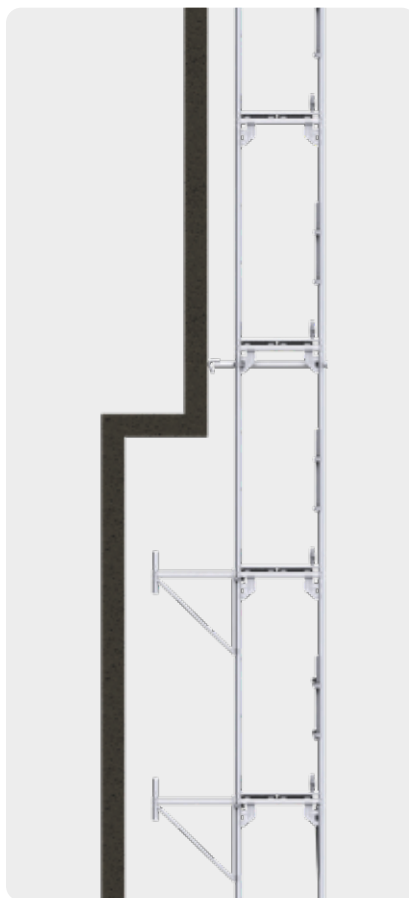


Figura 27

O sistema fachadeiro possui três modelos de mão-francesa, sendo aplicadas conforme abaixo:

Mão-francesa simples 0,36 cód. 2.023.036 – permite a instalação de uma plataforma, não permite a instalação de reforço adicional.

Mão-francesa simples 0,73 cód. 2.023.073 – permite a instalação de duas plataformas, **e só deve ser usada com instalação de reforço adicional.**

Mão-francesa reforçada 0,73 cód. 2.022.073 – permite a instalação de duas plataformas,

pode ser usada sem reforço adicional dentro da capacidade de carga estipulada para esta situação; havendo necessidade de emprego de cargas maiores, deve ser instalado reforço adicional.

É possível sobrepor níveis em uma mesma mão-francesa conforme imagem (a). No entanto, as cargas admissíveis devem ser respeitadas e validadas por profissional capacitado.

Montagem

Passo 1: posicione a abraçadeira da mão-francesa dentro do vão do reforço do quadro lateral, conforme Fig. 28.

Passo 2: gire a mão-francesa de maneira que fique paralela ao andaime. Pegue o tubo de reforço e fixe na mão-francesa, conforme mostra a Fig. 29. Pule este passo caso não se aplique à instalação que está sendo realizada.

Passo 3: gire a mão-francesa para fora e execute um pré-aperto dos parafusos das abraçadeiras conforme Fig. 30, de forma que ainda permita girar a mão-francesa se necessário.

Passo 4: repita os passos 1, 2 e 3 e posicione a próxima mão-francesa, conforme Fig. 31.

Passo 5: instale as plataformas (Fig. 32) antes do aperto final nas fixações das abraçadeiras para permitir o correto ajuste de posicionamento das mãos-francesas.

Passo 6: aperte todas as fixações com o torque final requerido (50 N/m).



Figura 30



Figura 28



Figura 31



Figura 29



Figura 32

6.8 - Instalação de treliças

Sequência de montagem

- Passo 1:** posicionar as treliças na altura desejada, conforme Fig. 33.
- Passo 2:** instalar o suporte de fixação na parte inferior da treliça e no quadro, conforme detalhe na Fig. 34.1.
- Passo 3:** encaixe os perfis U que servirão para a instalação das plataformas conforme Fig. 35.
- Passo 4:** instale as plataformas (Fig. 36).



Figura 34.1

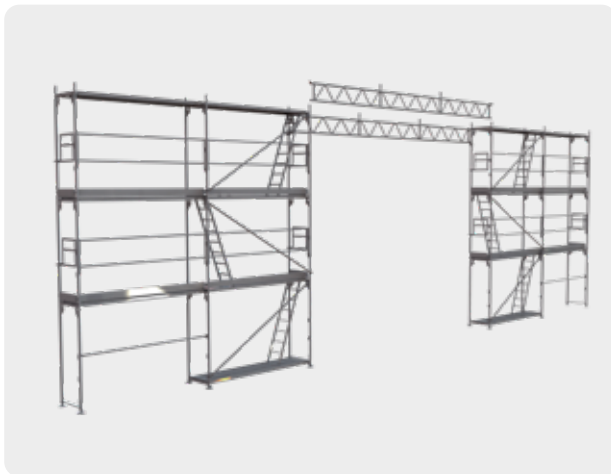


Figura 33



Figura 34



Figura 36

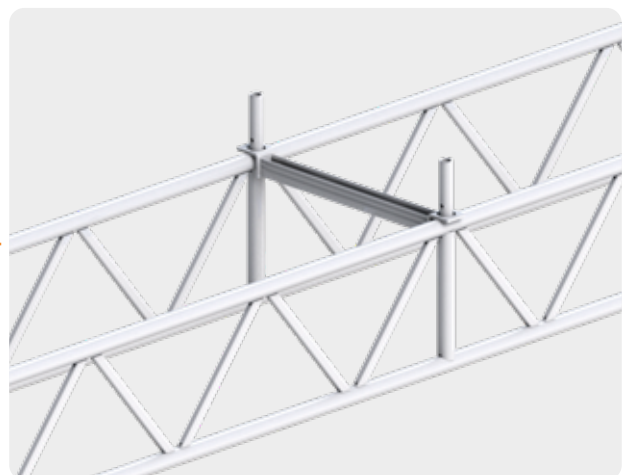


Figura 35

6.9 – Montagem das ancoragens

Os pontos para ancoragem na edificação devem ser suficientemente resistentes e sua resistência deve ser conhecida. Eventualmente, realizar teste de extração com equipamento específico para esta finalidade.

O número de pontos de ancoragem deve ser determinado por engenheiro responsável, com base nas características de uso do andaime em execução e nas normas vigentes para instalação de pontos de ancoragem.

ATENÇÃO!

A ancoragem é essencial para a estabilidade do andaime e deve ser inserida continuamente durante a montagem do mesmo. A falta da ancoragem ou a resistência suficiente reduzem a estabilidade da estrutura e podem levar ao desabamento do mesmo. A ancoragem não pode ser retirada em momento algum durante a instalação do andaime.

6.9.1 – Exemplos de fixação de tubos de ancoragem

Exemplo 1 – Com “tubo de ancoragem” longo fixado com duas abraçadeiras fixas cód. 9.301.000, uma para o lado externo do andaime e outra para o lado interno, conforme Fig. 37.

Exemplo 2 – Com “tubo de ancoragem” curto fixado com uma abraçadeira fixa cód. 9.301.000 apenas do lado interno, conforme Fig. 38.

Exemplo 3 – Com “tubos de ancoragem” fixados em “V”, neste tipo de montagem o tubo de ancoragem à esquerda da Fig. 40, é fixado ao quadro do andaime com uma abraçadeira fixa cód. 9.301.000, enquanto o tubo de ancoragem à direita é fixado ao tubo de ancoragem da esquerda com uma abraçadeira giratória cód. 9.301.001.

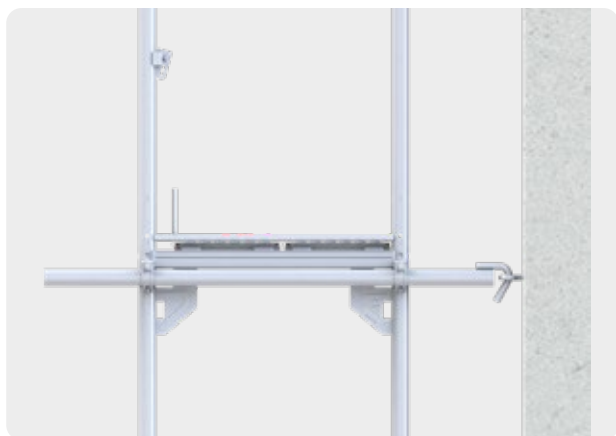


Figura 37

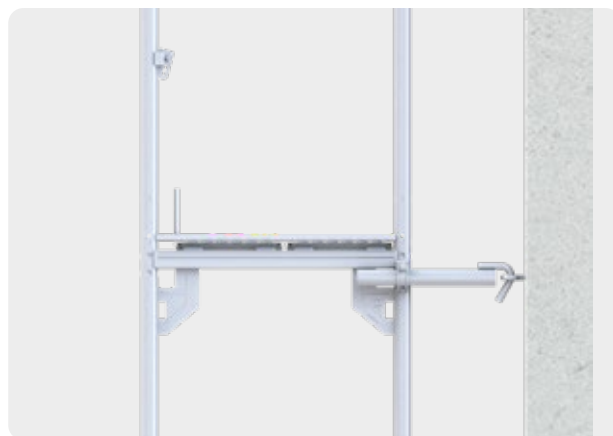


Figura 38

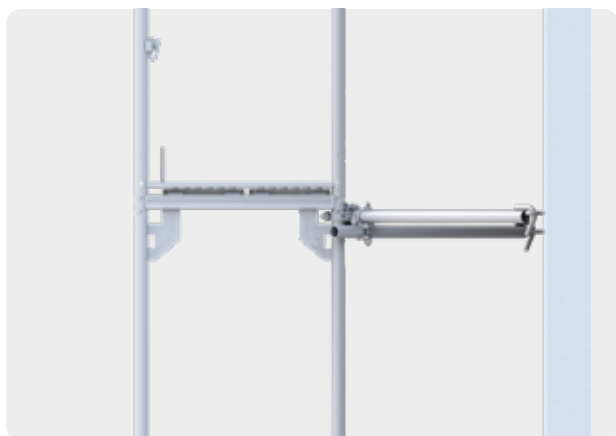


Figura 39

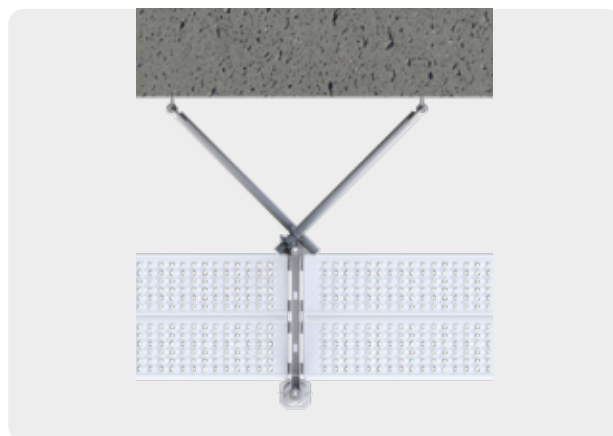


Figura 40

6.9.2 – Grades de ancoragem

Estão exemplificadas aqui três típicas grades de ancoragem. A escolha da grade de ancoragem depende da extensão do módulo, das cargas de tráfego, do tipo de tela de proteção utilizado e da influência do vento, assim como da altura de montagem do sistema.

Grade de ancoragem: distanciamento vertical 8 m

Olhando a fachada de frente na Fig. 41, as colunas de quadros das extremidades esquerda e direita devem estar ancoradas verticalmente a cada 4 m. Já as colunas de quadros internos são ancoradas com a distância vertical entre os pontos de ancoragem de 8 m. A ancoragem horizontal deve ser feita de maneira intercalada.

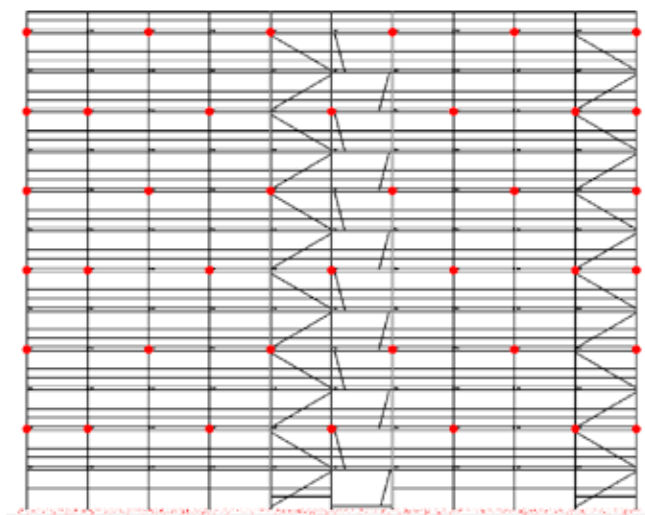


Figura 41

Grade de ancoragem: distanciamento 4 m

Olhando a fachada de frente na Fig. 42, as colunas de quadros das extremidades esquerda e direita e internas são ancoradas verticalmente a cada 4 m. A ancoragem horizontal é feita sem intercalamento.

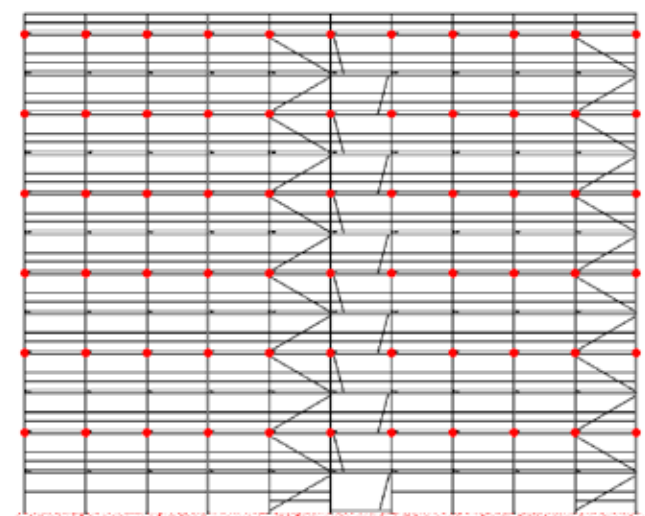


Figura 42

Grade de ancoragem: distanciamento 2 m

Olhando a fachada de frente conforme Fig. 43, todas as colunas são ancoradas a cada 2 m, tanto verticalmente quanto horizontalmente.

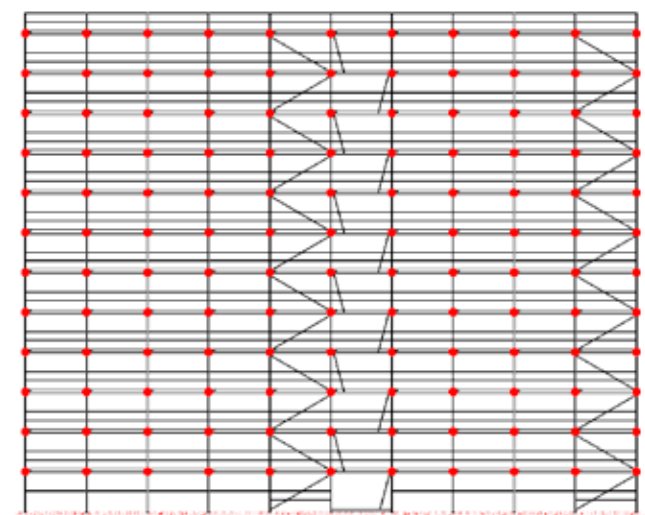


Figura 43

6.10 - Quadros de passagem

Os quadros de passagem são usados para permitir a livre circulação de pedestres na calçada, conforme exemplo (Fig. 44).

Devem ser instalados guarda-corpos duplos (1) ligando um quadro de passagem a outro, a fim de dar maior estabilidade ao sistema. Também deve-se adotar o uso de diagonais (2) conforme padrões já estabelecidos no item 6.5.

Devem ser instaladas plataformas (3) na lateral externa do quadro de passagem para proteger os pedestres de eventuais quedas de objetos.

Quando houver necessidade, pode-se fazer o uso de telas de proteção instalada na parte inferior das plataformas (4) para proteger os pedestres de partículas menores de poeira e outros detritos que possam passar pelas furações e vãos do piso.



Figura 44

6.11 – Sugestões para montagens de cantos

Quando os módulos do andaime se juntam formando cantos, devem ser unidos por abraçadeiras giratórias, encaixadas no reforço superior do quadro lateral, e na parte inferior próxima a conexão com a sapata, conforme demonstrado no item 6.3.1 nas Fig. 9.1 e 9.2. Quadros laterais unidos ficam apoiados em apenas uma sapata conforme detalhe na Fig. 45.

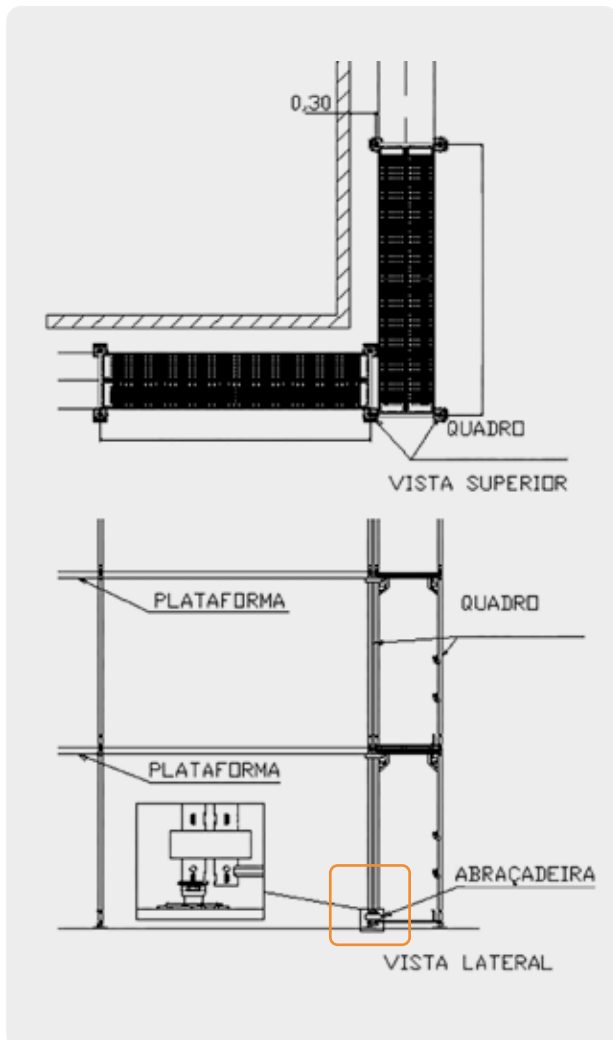


Figura 45

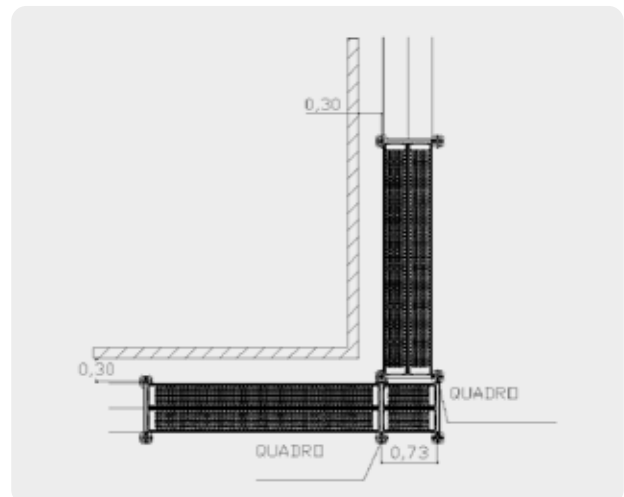


Figura 46

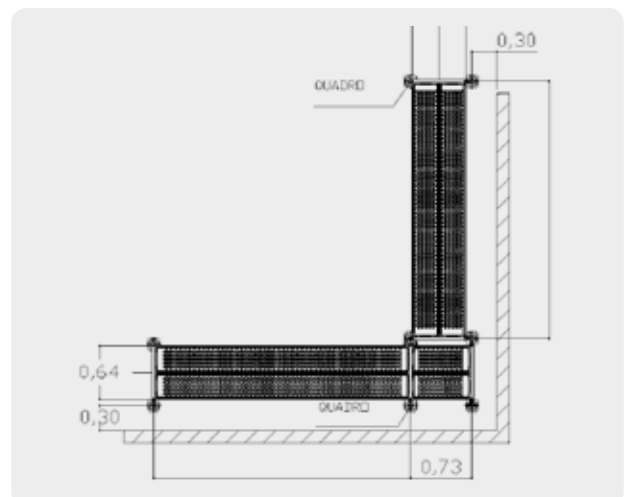


Figura 47



Aços inteligentes para
as pessoas e o planeta



Assista ao nosso manifesto



tuper.com.br


ArcelorMittal



Excelência nos produtos e serviços ArcelorMittal Tuper

A ArcelorMittal Tuper sabe que excelência e vanguarda em tecnologia são essenciais para o sucesso. Por isso, todas as unidades realizam constante aprimoramento tecnológico e de processos.

Além disso, a empresa conta com uma estrutura sólida para o desenvolvimento de novos produtos, com laboratórios equipados para realizar análises químicas, ensaios mecânicos e metalúrgicos, alinhados com os melhores conceitos mundiais.



Assista ao nosso manifesto

ArcelorMittal Tuper

Avenida Prefeito Ornith Bollmann, 1441

Bairro Brasília

CEP 89288-900 • São Bento do Sul • SC

+55 47 3631 5000

tuper@tuper.com.br

tuper.com.br



ISO 9001

ISO 14001