

ELITE

MANUAL DE UTILIZAÇÃO



MANUAL DE UTILIZAÇÃO

ELITE

ESTE MANUAL FOI PRODUZIDO NA
ENGENHARIA NACIONAL
Mills Estruturas e Serviços de Engenharia Ltda.
Estrada do Guerenguê, 1381 - Curicica
22713-001 - Rio de Janeiro | RJ
Tel: (21) 2132-4338
www.mills.com.br

SUPERVISIONADO POR
Avelino Garzoni
DIRETOR DE ENGENHARIA
Vinícius Monteiro
GERENTE DE ENGENHARIA
Cardec Bastos
COORDENADOR TÉCNICO
Miguel Oliveira
COORDENADOR TÉCNICO
Mário Luiz Valiati
COORDENADOR DE PRODUTO

TÍTULO
Manual de Utilização
ELITE
EDIÇÃO
Dezembro - 2016 | Edição 1 — 03.13.12.2016
TEXTO
Mário Valiati
Miguel Oliveira
Priscilla Oliveira
Roberta Melo
DIAGRAMAÇÃO | EDIÇÃO
Priscilla Oliveira
Roberta Melo
MONTAGENS | ILUSTRAÇÕES
Priscilla Oliveira
Roberta Melo
EDIÇÃO DE TEXTO
Priscilla Oliveira
Roberta Melo
COLABORADORES
Yuri de Amorim
Hélio Veiga
Paulo Cunha
REVISÃO
Cardec Bastos
Mário Valiati
Miguel Oliveira



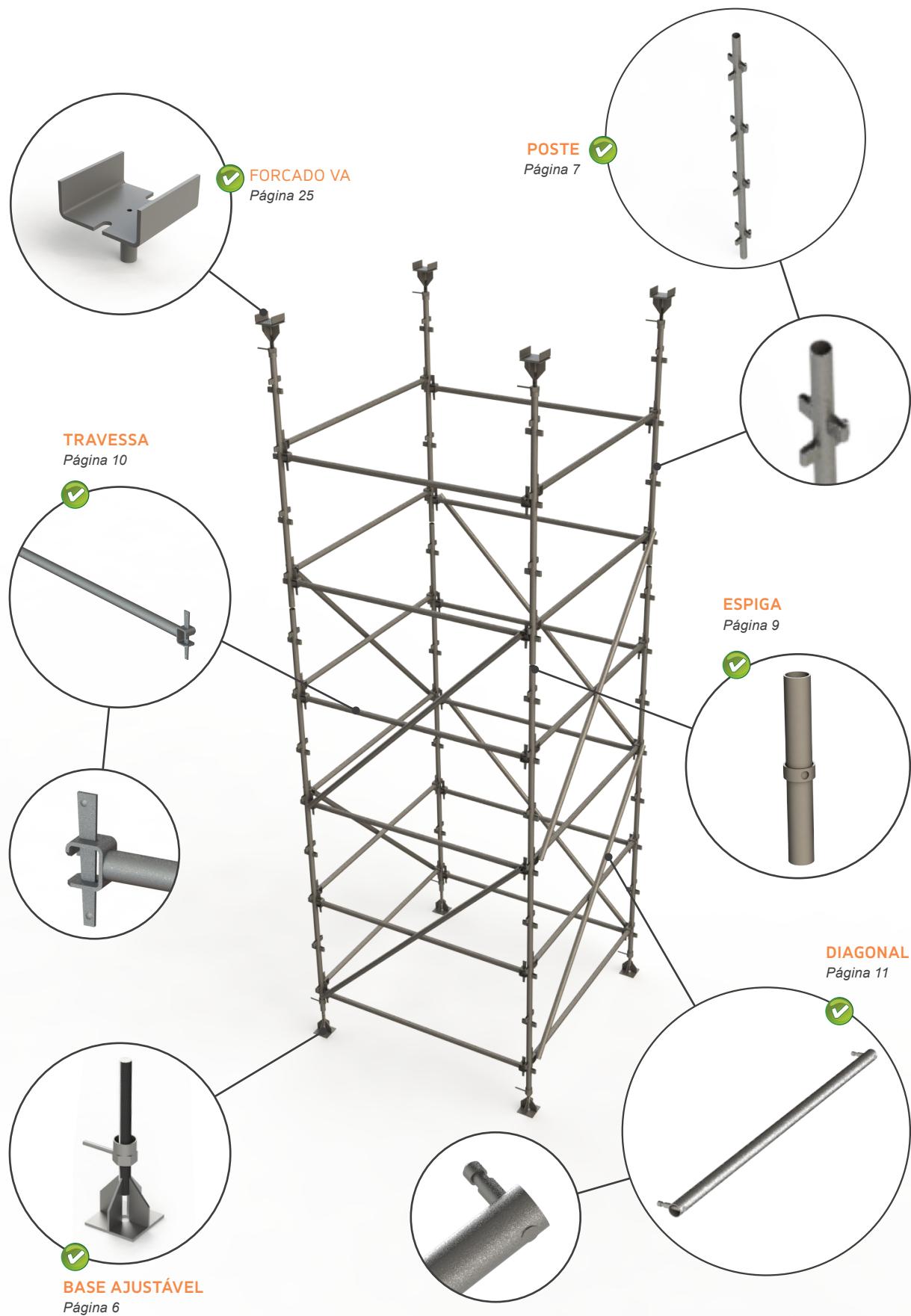
©Copyright 2016 Mills Estruturas e Serviços de Engenharia Ltda.

É proibida a reprodução desta publicação, por qualquer meio ou processo, mesmo que parcial,
sem autorização prévia e por escrito tanto dos proprietários como dos autores intelectuais.

SUMÁRIO

| | |
|-----------|--|
| 5 | DESCRIÇÃO DE COMPONENTES |
| 6 | COMPONENTES DO SISTEMA ELITE |
| 6 | HASTE FO FORCADO OU BASE |
| 7 | POSTE |
| 9 | ESPIGA |
| 10 | TRAVESSA |
| 11 | DIAGONAL DO ELITE |
| 13 | DIAGONAIS HORIZONTAIS |
| 14 | "G" DUPLO |
| 15 | PISOS E RODAPÉS |
| | PISO DE AÇO E DE ALUMÍNIO |
| | RODAPÉ DE ALUMÍNIO REGULÁVEL |
| | BRAÇADEIRA DE RODAPÉ |
| 18 | TRAVESSA INTERMEDIÁRIA PARA ALÇAPÃO |
| 19 | ESCADA COM GUARDA CORPO |
| 20 | ALÇAPÃO - UTILIZADO NA DIVISÃO INSFRAESTRUTURA |
| 21 | TUBOMILLS |
| 22 | BRAÇADEIRAS 1/49 E 2/49 |
| 23 | RODÍZIO 11/49 |
| 25 | FORCADO VA |
| 26 | ESCADA DE ACESSO MILLS |
| 29 | RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA |
| 29 | SEGURANÇA, EPI'S* E FERRAMENTAS |
| 30 | DESCRIÇÃO DE COMPONENTES DO ELITE |

PRINCIPAIS COMPONENTES DO SISTEMA ELITE



1. DESCRIÇÃO DE COMPONENTES

O Elite é uma evolução do Sistema Tubular de engate, onde a braçadeira dá lugar ao "G", possibilitando com isso grande facilidade e aumento de produtividade na montagem.

As características físicas e mecânicas são basicamente similares as do Tubomills.

A ligação do "G" garante aos vínculos um "*Engastamento Elástico*" tão rígido quanto os fornecidos através das braçadeiras.

O sistema Elite é chamado o 3 em 1, pois com ele podemos resolver o andaime de fachada, os andaimes isolados e os escoramentos de uma obra.

CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA

- ▶ Menos componentes que proporcionam maior produtividade na montagem;
- ▶ Peças leves que levam a um menor custo por m³;
- ▶ Com ele podemos resolver andaimes de fachada, andaimes isolados e escoramentos;
- ▶ Peso próprio do Elite equipado de 4,0 kg/ml;
- ▶ Possui "Gs" para colocação de travessas a cada 50 cm nos postes;
- ▶ A carga no poste calculada de 3.500 kgf é proveniente a postes inferiores a 1,50 metros. Os postes de 2,00 metros possuem uma carga útil de trabalho de 2.000 kgf;
- ▶ O coeficiente de segurança para adotado é de 3,5.

2. COMPONENTES DO SISTEMA ELITE

2.1. HASTE DO FORCADO OU DA BASE

A placa da sua base possui dimensões de 150x150 mm, soldada a uma haste rosqueável com altura total de 420 mm e curso útil de 250 mm.

É considerado um apoio articulado e não trabalha a flexão. Transmite tensões muito elevadas quase sempre não compatíveis com o solo, necessitando de uma base rígida de apoio com altura equivalente.

A base ajustável é ideal para terrenos desnivelados, ou seja, com necessidade de ajuste. Proporciona excelente estabilidade sendo indicada em situações de solos ou terrenos menos consistentes.



▼ Base ajustável

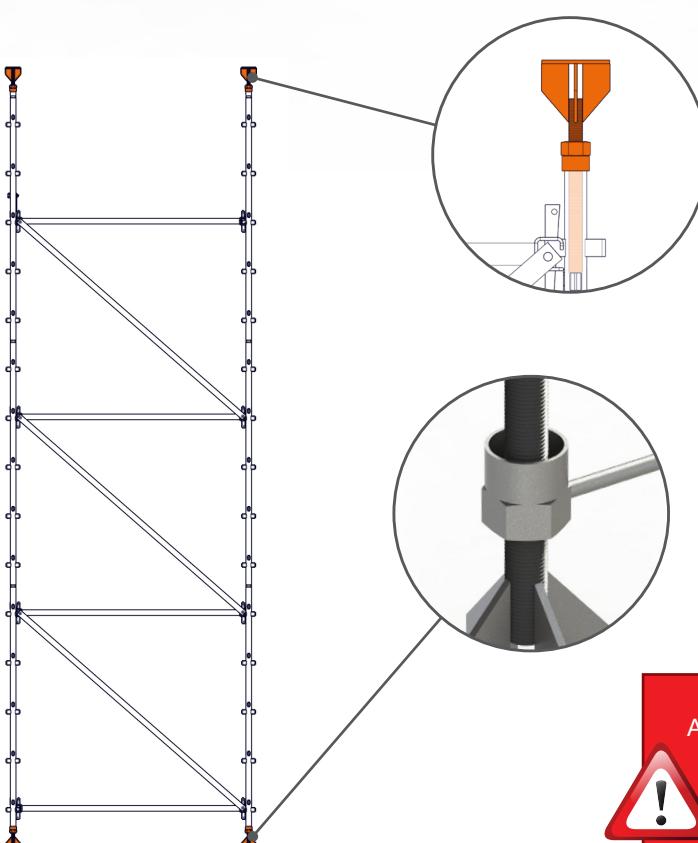
Peso: 5,25 kg

Carga admissível
3500 kgf

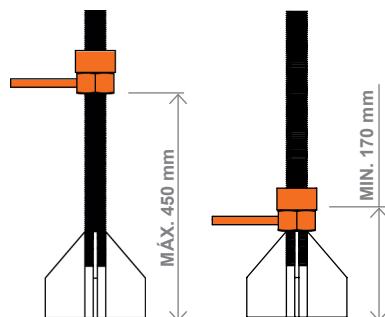


MATERIAL

Aço SAE1010/1020



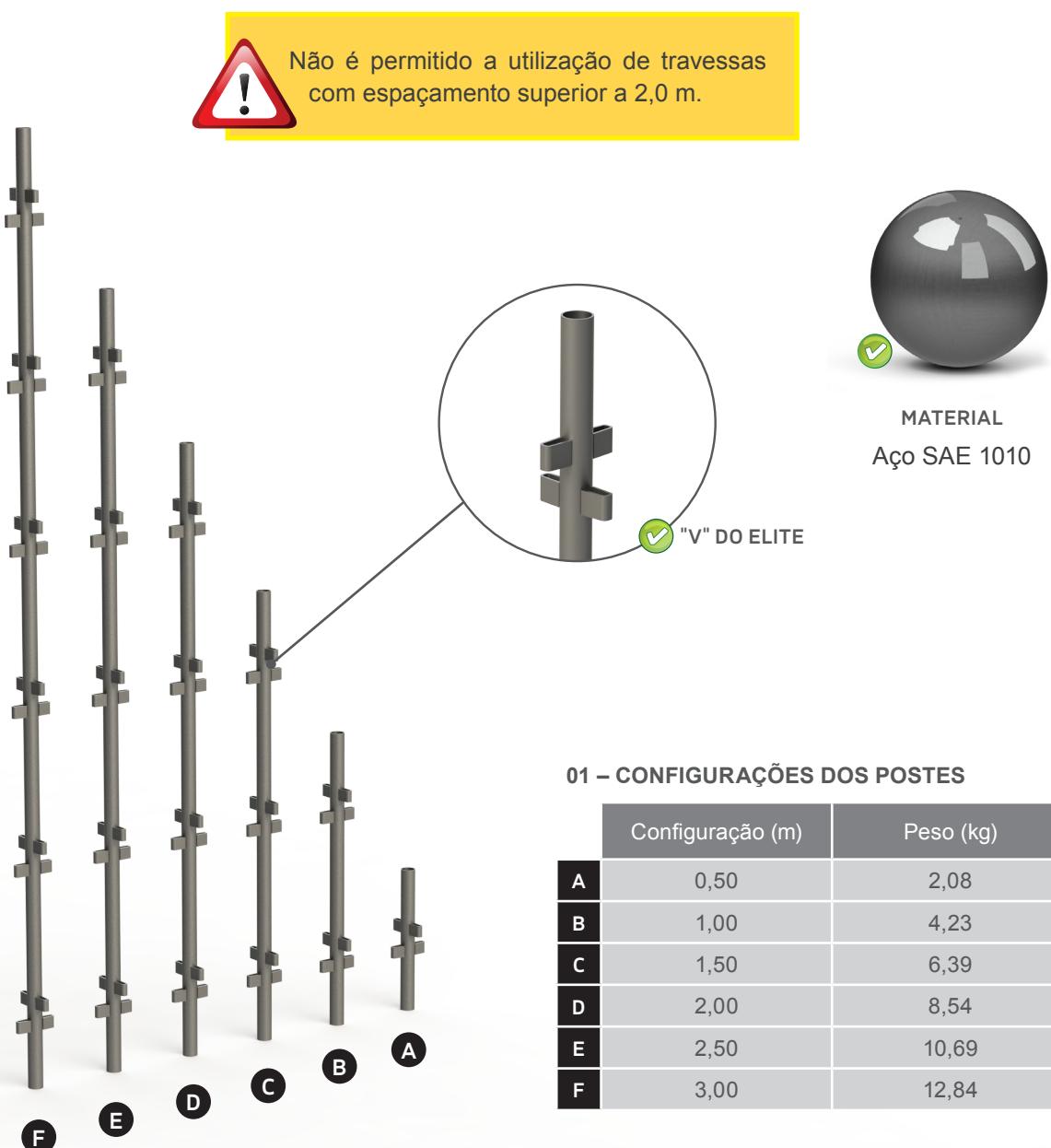
ABERTURA MÍNIMA E MÁXIMA

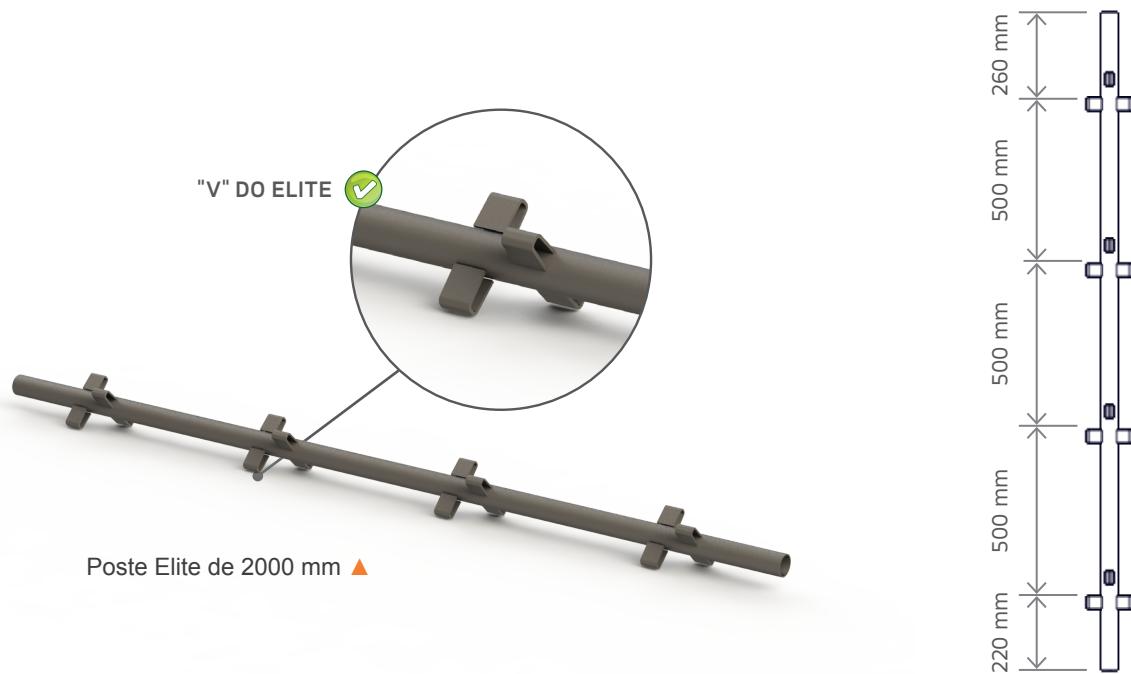


2.2. POSTE

O poste do sistema Elite possui uma espiga que permite o perfeito alinhamento entre as linhas verticais, além de abas laterais que permitem o acoplamento das travessas.

O poste do sistema Elite possui alturas parametrizadas a cada 0,5 m. Sendo composto por um tubo vazado vertical tipo coluna e alças para fixação das travessas, chamadas de "V" do Elite. As características mecânicas deste equipamento foram projetadas para a carga máxima de serviço de 3500 kgf para contenção de travessas inferiores a 1,5 m e 2000 kgf para contenções de 2,0 m, com o coeficiente de segurança igual a 3,5.

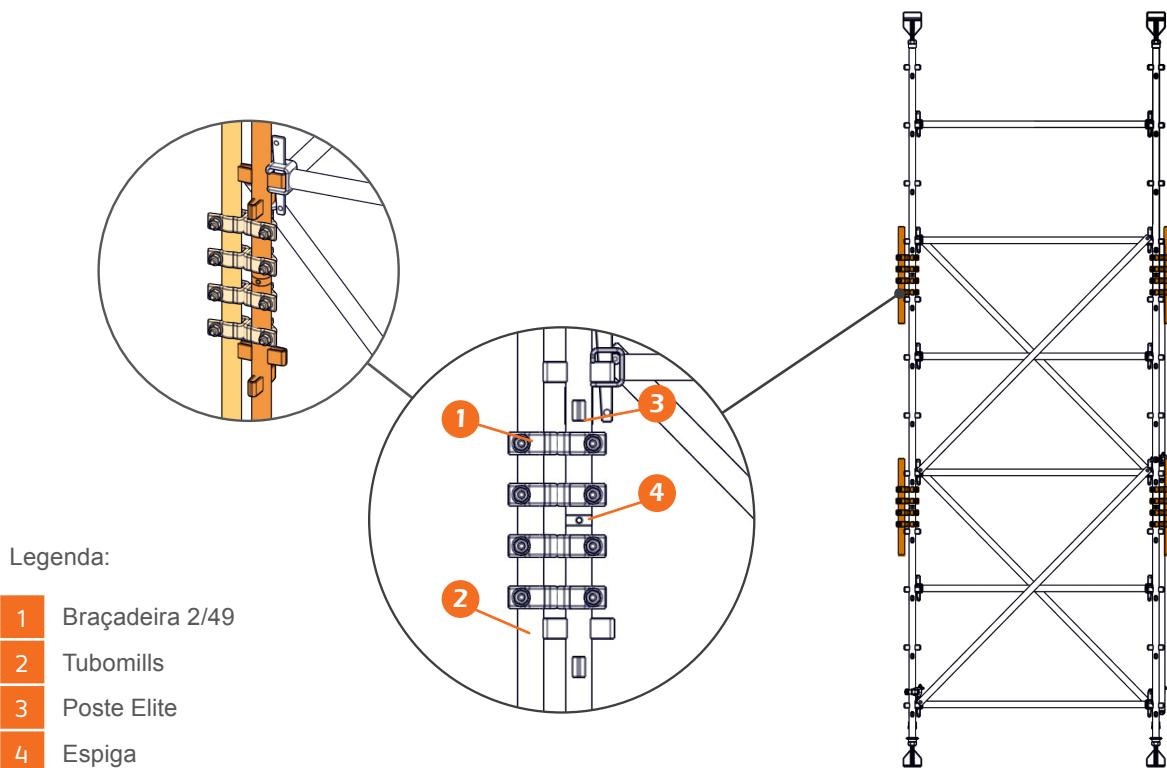




O poste e conexões do sistema Elite foram projetados para receber os esforços axiais de compressão. Quando este sistema está sujeito ao esforço axial de tração, a emenda, obrigatoriamente, deverá ser realizada com um tubo Mills em paralelo e braçadeiras 2/49.



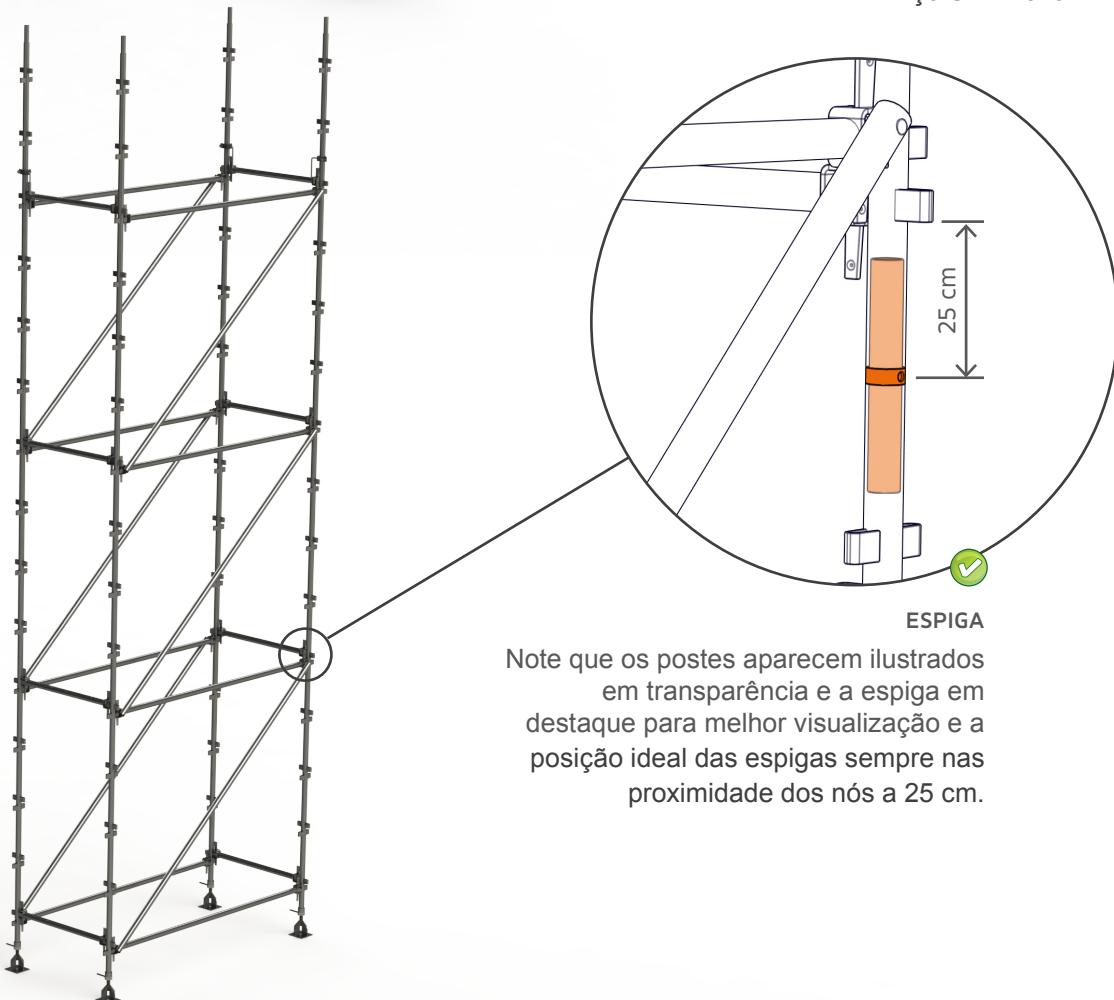
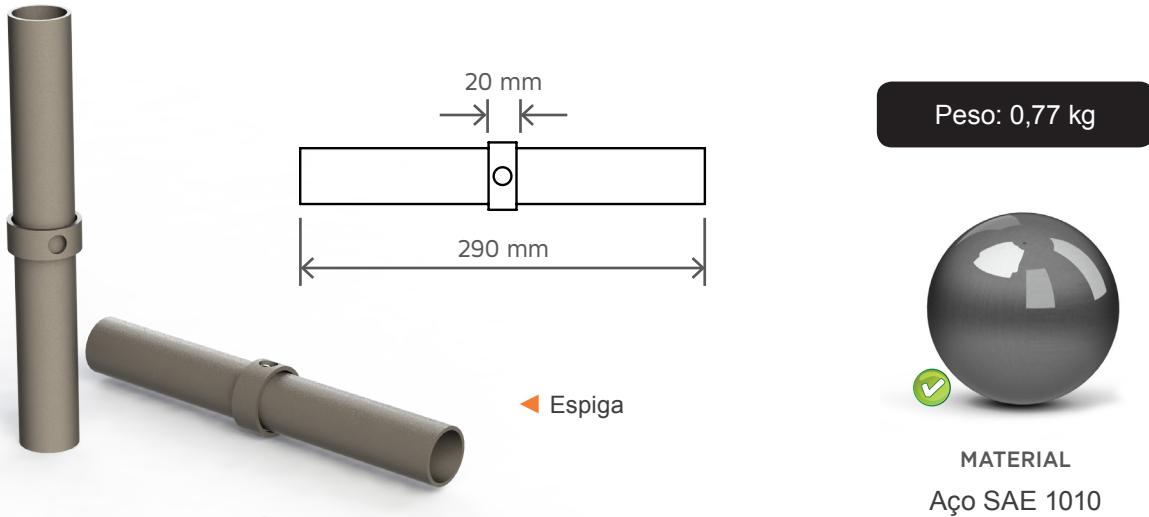
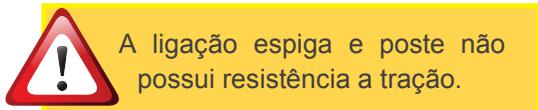
As emendas de postes deverão ser obrigatoriamente de 25 cm dos nós, caso contrário usar travessa adicional. A utilização do poste de 75 cm deverá ser sempre no topo da torre, travado por um nível superior e inferior de travessa.



2.3. ESPIGA

A espiga do Elite é utilizada para alinhar e unir dois postes do Elite de topo. A espiga possui 290 mm de comprimento e um anel central de 20 mm, este anel garante o comprimento métrico de espaçamento e garante que os postes terão contato por toda a borda do tubo.

A posição ideal das espigas é sempre nas proximidades dos nós a 25 cm.

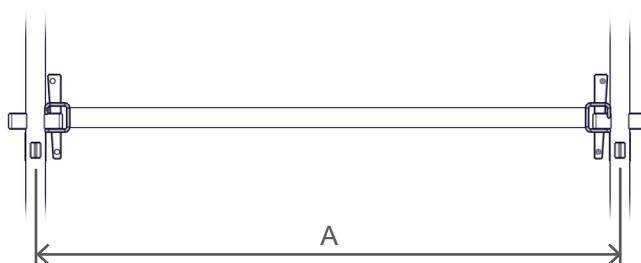


2.4. TRAVESSA

As travessas são as estruturações horizontais dos andaimes, para que os postes tenham condição de absorver os esforços axiais é necessário contraventar todos os andares das torres.

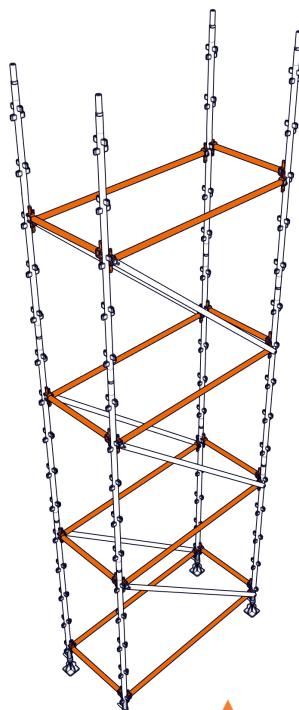
A travessa possui as seguintes dimensões descritas na tabela 02.

O processo de travamento é feito pelas cunhas no "G".



02 – CONFIGURAÇÕES DAS TRAVESSAS

| Configuração (m) | Peso (kg) |
|------------------|-----------|
| 1,05 | 4,40 |
| 1,80 | 6,92 |
| 2,10 | 7,92 |
| 2,40 | 8,92 |

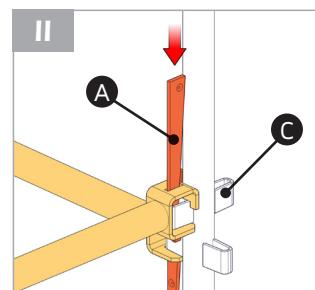
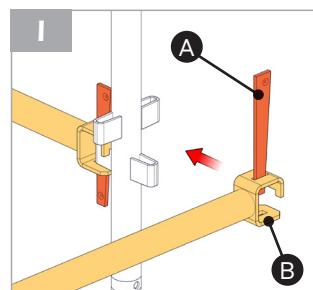


03 - CARGA ADMISSÍVEL

| Carga Adm. (kgf) | Altura (m) |
|------------------|------------|
| 3500 | 1,5 m |
| 2000 | 2,0 m |

PASSO FIXANDO A TRAVESSA INTERMEDIÁRIA

- I. Levantar a cunha (A) do "G" do Elite (B);
- II. Posicionar o "G" do Elite na alça "V" do Elite (C) e bata a cunha (A) com auxílio de um martelo.



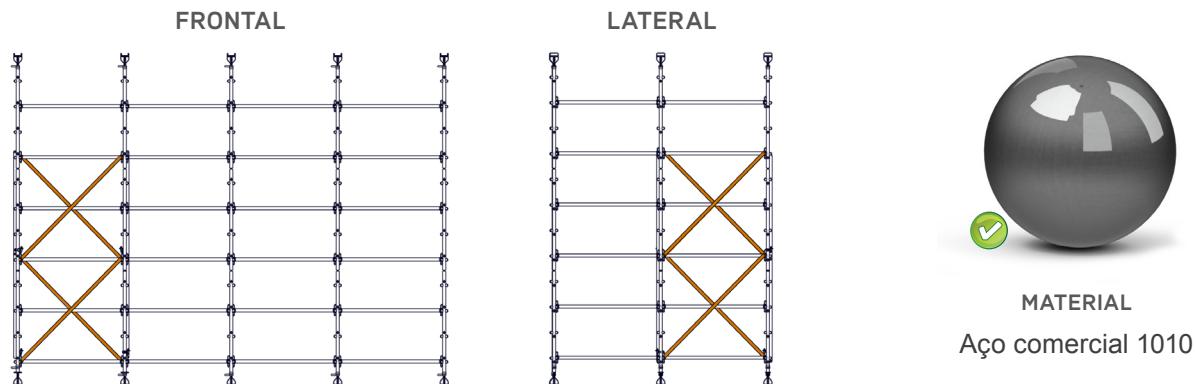
2.5. DIAGONAL DO ELITE

As diagonais tem a função de contraventar o plano do sistema elite.

As torres deverão ser contraventadas com diagonais verticais espaçadas no máximo a cada 5 postes, em cada uma das direções do plano, como mostra nas vistas abaixo.

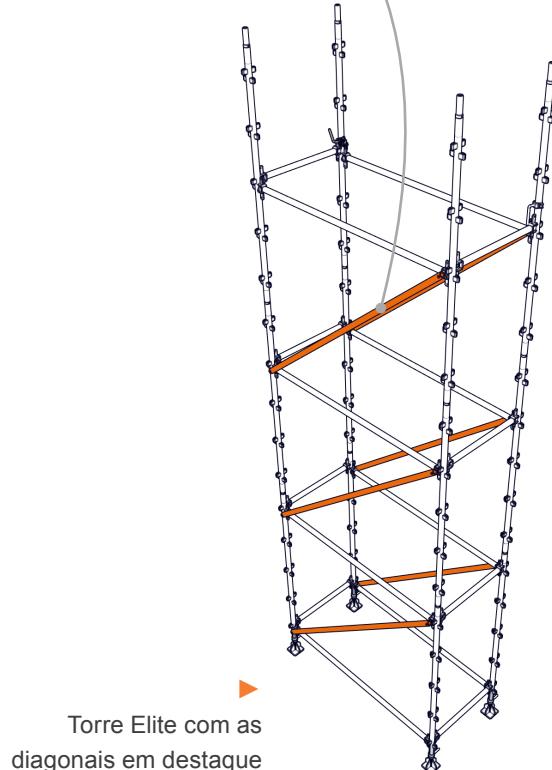
Possui as dimensões necessárias para o travamento prescrito pelas travessas.

Nas suas extremidades existe um pino fixado a diagonal, que são travados nos "Gs" através das cunhas.



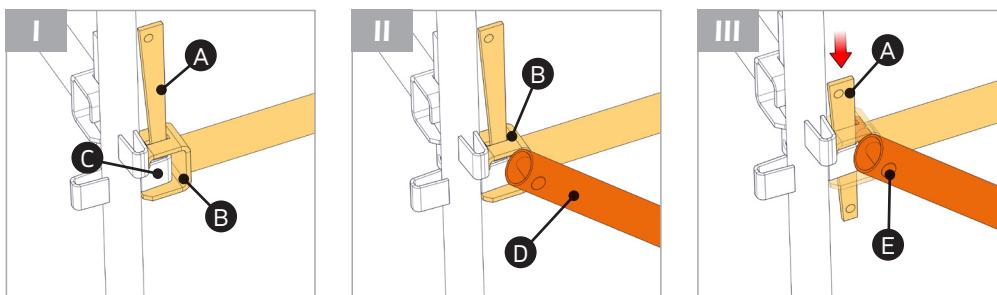
04 – CONFIGURAÇÕES DA DIAGONAL DO ELITE

| Configuração (m) | Comprimento (m) | Peso (kg) |
|------------------|-----------------|-----------|
| 1,05 x 1,00 | 1390 | 5,06 |
| 1,05 x 1,50 | 1791 | 6,41 |
| 1,05 x 2,00 | 2234 | 7,90 |
| 1,80 x 1,00 | 1973 | 7,02 |
| 1,80 x 1,50 | 2273 | 8,03 |
| 1,80 x 2,00 | 2630 | 9,23 |
| 2,10 x 1,00 | 2233 | 7,90 |
| 2,10 x 1,50 | 2502 | 8,80 |
| 2,10 x 2,00 | 2834 | 9,92 |
| 2,40 x 1,00 | 2506 | 8,82 |
| 2,40 x 1,50 | 2746 | 9,62 |
| 2,40 x 2,00 | 3053 | 10,65 |



PASSO FIXANDO A DIAGONAL DO ELITE

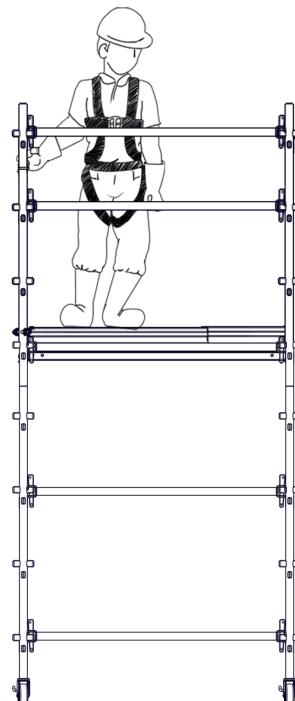
- I. Posicionar a travessa (B), levantar a cunha (A) no "V" do poste (C);
- II. Posicionar a diagonal do Elite (D) no "G" da travessa (B);
- III. Encaixar a cunha da travessa (A) coincidindo com o rebaixo do pino da diagonal do Elite (E).



O uso de torres Elite sem diagonais só é permitido para pé direito de até 3,40 m com um andar de 2,0 m e sem emenda de poste. A tabela 05 mostra a carga de trabalho para variações de travessas.



Quando o Elite é montado como andaime de fachada, não se utilizam da regra das diagonais no sentido transversal de 1,05 m. Contudo deve-se obedecer as regras de amarrações mínimas mostradas na tabela 06.



▲ Andaime com rodízio

05 – CONFIGURAÇÕES DAS TRAVESSAS

| Travessas (m) | Padm. (kgf) |
|---------------|-------------|
| 1,05 | 2000 |
| 1,80 | 1400 |
| 2,10 | 1350 |
| 2,40 | 1150 |

06 – CONFIGURAÇÕES DAS TRAVESSAS

| Altura do andar (m) | Carga de trabalho (kgf) | Distância entre as amarrações (m) | Área de amarração (m ²) |
|---------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1,50 | 1200 | 6,0 | 14,4 |
| 1,50 | 1800 | 4,0 | 9,6 |
| 2,00 | 1200 | 6,0 | 14,4 |
| 2,00 | 1800 | 4,0 | 9,6 |

2.6. DIAGONAIS HORIZONTAIS

As diagonais horizontais deverão ser utilizadas a cada 2 andares de 2,0 m, para torres a partir de 3 andares.

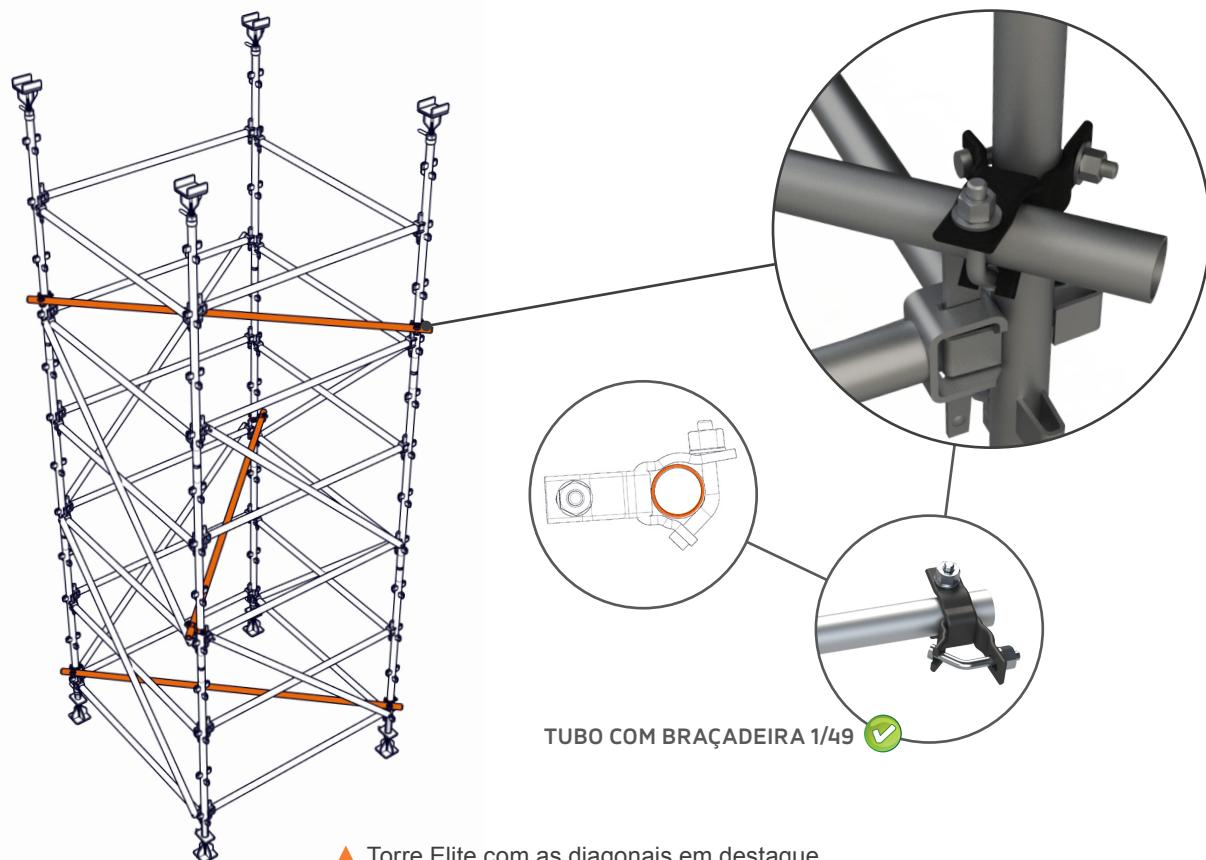
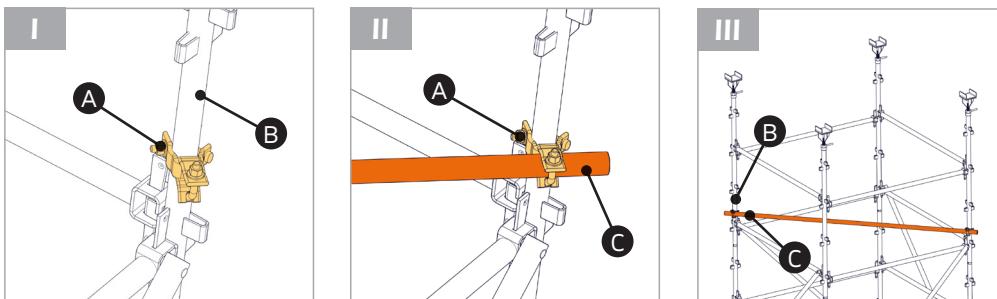
As diagonais horizontais devem ser feitas em tubomills e braçadeiras 1/49 fixadas ao poste do Elite



A colocação das diagonais horizontais devem acompanhar a montagem vertical da torre garantindo o esquadro e alinhamento da mesma.

PASSO FIXANDO A DIAGONAL HORIZONTAL

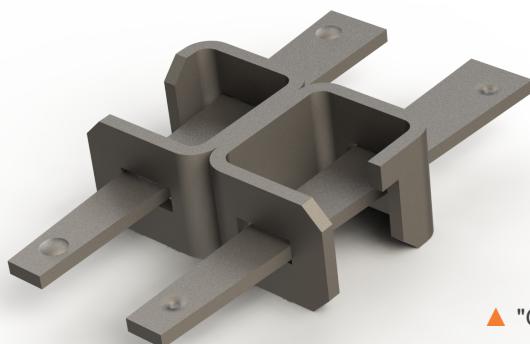
- I. Encaixar a braçadeira 1/49 (**A**) no poste do Elite (**B**) logo acima do patamar de travesssa;
- II. Posicionar o Tubomills (**C**) na braçadeira (**A**);
- III. Fixar a outra extremidade do Tubomills (**C**) no segundo poste (**B**).



2.7. "G" DUPLO

O "G" duplo é utilizado na união de dois postes com o objetivo de aumentar a capacidade de absorção de cargas concentradas do sistema. Seu encaixe é realizado do mesmo modo que o da travessa do Elite, ver passos I e II do item 2.4.

Peso: 1,47 kg



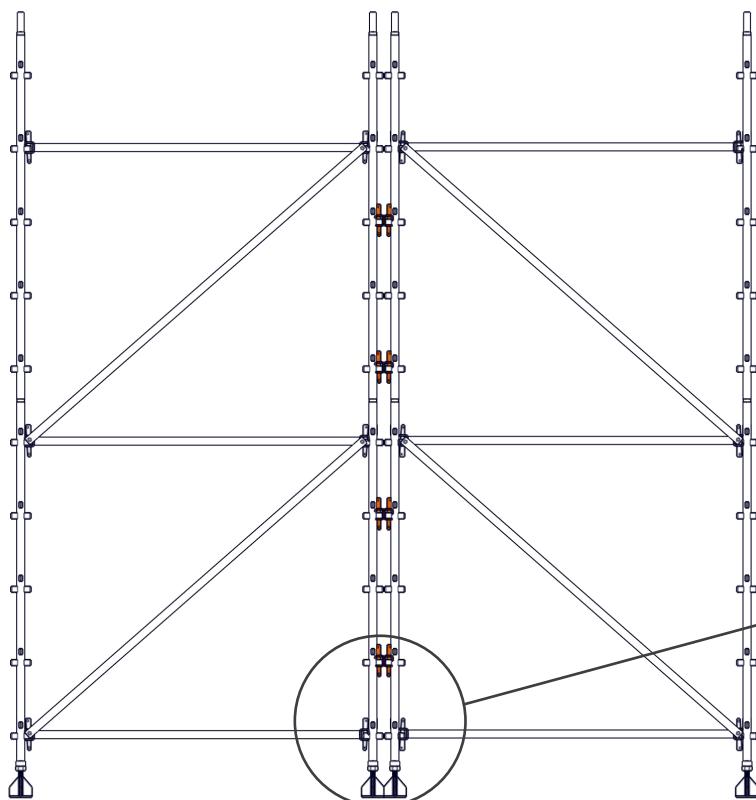
▲ "G" duplo



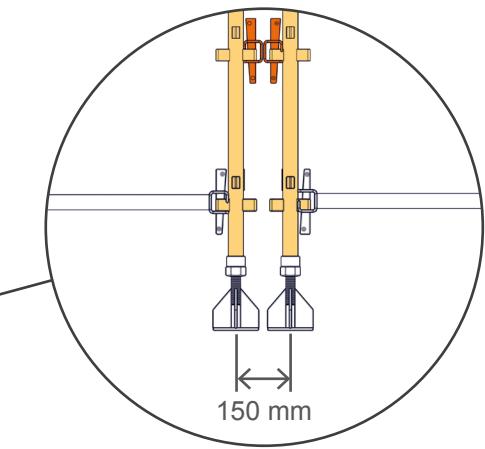
MATERIAL
Aço SAE 1010



A utilização do "G" duplo é importante para garantir a perfeita união dos postes e distribuição das cargas até a base de apoio.



O espaçamento entre postes é proporcional a geometria da base.



2.8. PISOS E RODAPÉS

2.8.1. PISO DE AÇO E DE ALUMÍNIO

Feito para substituir o piso de madeira. Não escorregadio, resistente a intempéries e reciclável.

São fixados no andaime por meio de ganchos e travas existentes em suas extremidades que são encaixados nas travessas.



07 – MODULAÇÃO DOS PISOS DE ALUMÍNIO

| Modulação | Largura | Altura | Comprimento | Peso | |
|------------------------|---------|--------|-------------|----------|----------|
| | | | | Aço | Alumínio |
| Piso 1,05 m | 275 mm | 55 mm | 1,05 m | 9,65 kg | 4,10 kg |
| Piso 1,80 m | | | 1,80 m | 15,46 kg | 6,31 kg |
| Piso 2,10 m | | | 2,10 m | 18,13 kg | 8,37 kg |
| Piso 2,40 m | | | 2,40 m | 20,22 kg | 9,85 kg |
| Piso do alçapão 1,80 m | | | 1,80 m | | 6,00 kg |
| Piso do alçapão 2,10 m | | | 2,10 m | | 8,00 kg |
| Piso do alçapão 2,40 m | | | 2,40 m | | 10,00 kg |

⚠ De acordo com o projeto, se houver necessidade de utilizar travessas duplas, o piso de alumínio poderá ser colocado de modo que mais de um piso seja apoiado sobre a mesma travessa.

⚠ As pranchas de alumínio empenadas devem ser descartadas, sendo que as pranchas apenas amassadas nas extremidades podem ser cortadas a frio e reaproveitadas em uma dimensão padrão menor.



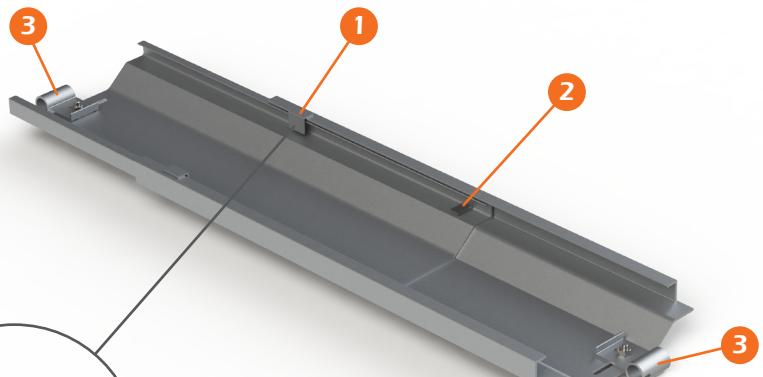
2.8.2. RODAPÉ DE ALUMÍNIO REGULÁVEL

Os rodapés são colocados para fechar o perímetro da plataforma de trabalho.

É utilizado como medida de segurança para evitar queda de equipamento, peças e ferramentas do andaime, protegendo a quem se encontra abaixo do patamar de serviços.

Legenda:

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1 | Batente externo |
| 2 | Batente interno |
| 3 | Alça de suporte p/ braçadeira |

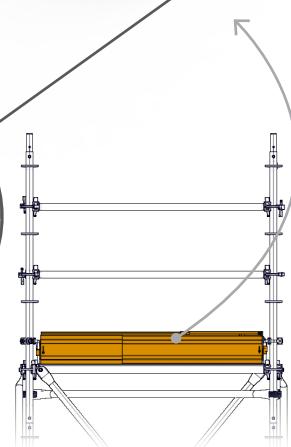
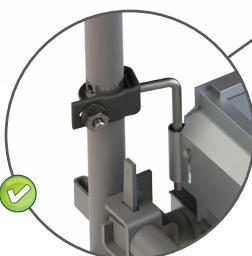
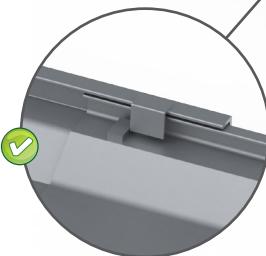


EXTENSÍVEL

Atende a todas as dimensões da plataforma.
Vide tabela a seguir.

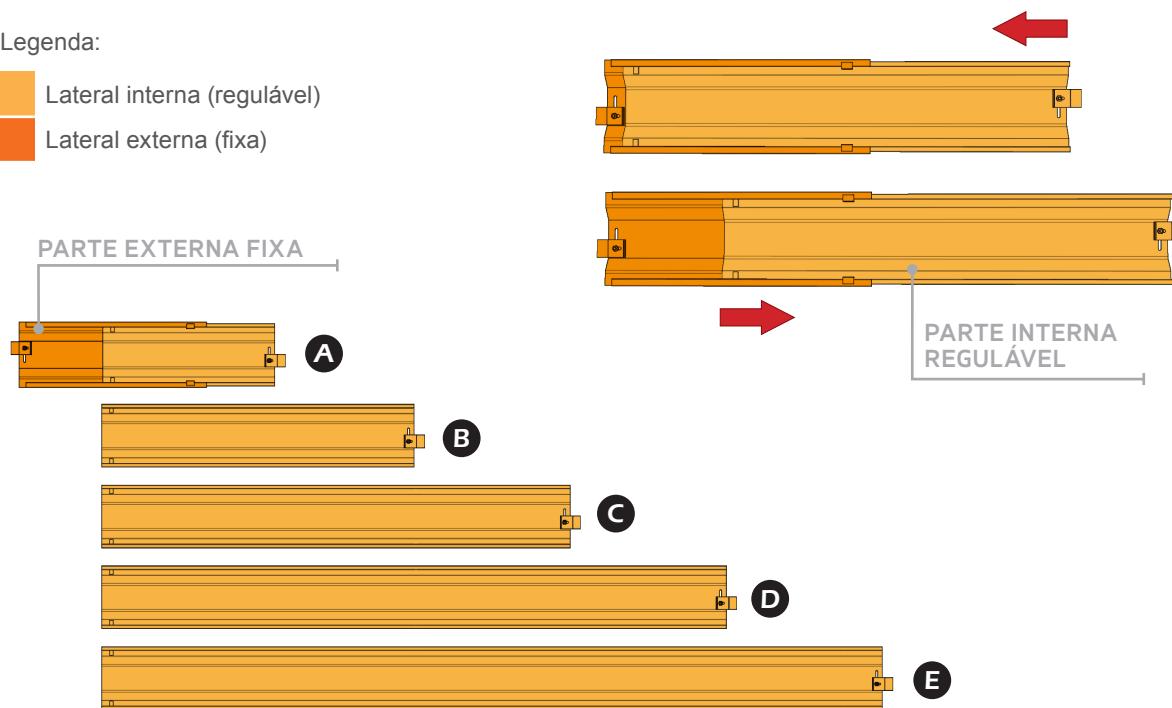
BRAÇADEIRA RODAPÉ

Saiba mais sobre esta braçadeira na página 35.



Legenda:

- █ Lateral interna (regulável)
- █ Lateral externa (fixa)

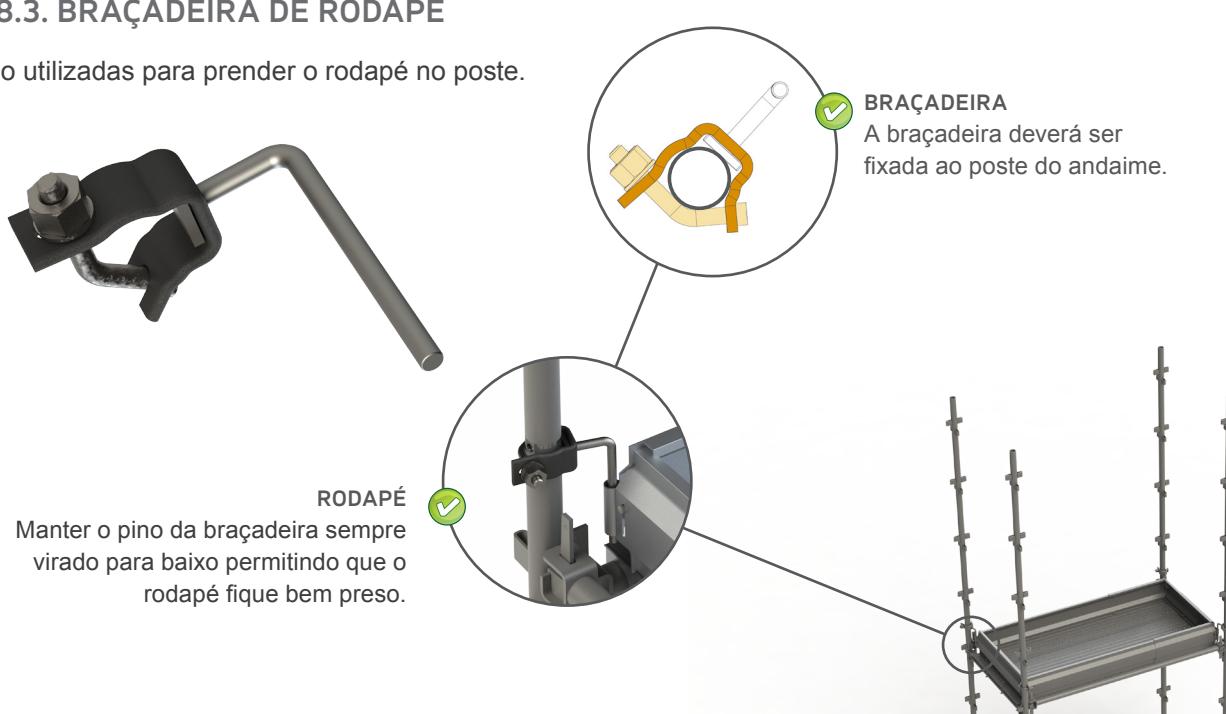


09 – MODULAÇÃO DOS RODAPÉS DE ALUMÍNIO AJUSTÁVEIS

| Modulação | Comprimento | | Peso |
|-----------|-------------------------|-------------------|---------|
| | Parte externa | Comprimento total | |
| A | Rodapé ajustável 1,05 m | 0,55 m | 1,16 kg |
| B | Rodapé ajustável 1,50 m | 1,00 m | 2,93 kg |
| C | Rodapé ajustável 2,00 m | 1,50 m | 3,46 kg |
| D | Rodapé ajustável 2,50 m | 2,00 m | 4,54 kg |
| E | Rodapé ajustável 3,00 m | 2,50 m | 5,34 kg |

2.8.3. BRAÇADEIRA DE RODAPÉ

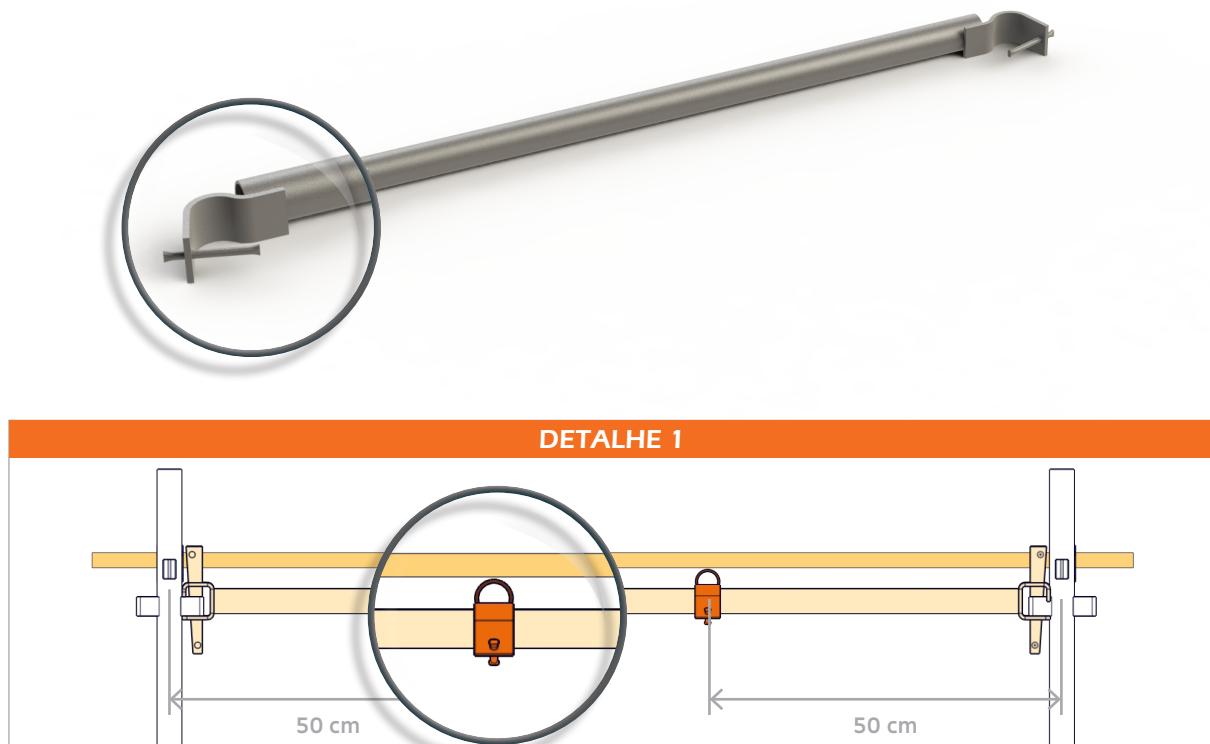
São utilizadas para prender o rodapé no poste.



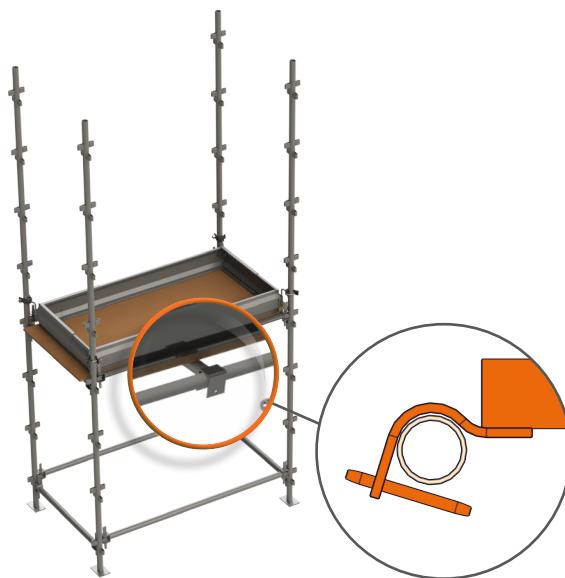
2.9. TRAVESSA INTERMEDIÁRIA PARA ALÇAPÃO

Funciona como "quebra-vão". Para isso, deverão ser instaladas duas travessas intermediárias para alçapão distantes 50 cm de cada poste de extremidade (DETALHE 1), passando desta forma o peso da plataforma com pranchões de madeira a estar apoiados em 4 travessas, sendo 2 de extremidade e 2 principais intermediárias.

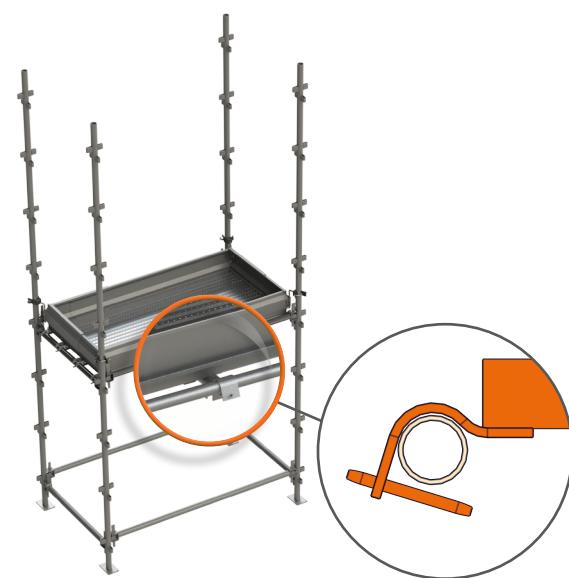
Quando a travessa estiver suportando as plataformas de trabalho e que tenham como piso pranchões de madeira, a distância entre as travessas de apoio não poderão exceder a 1,80 m. Esta condição também se aplica em outros tipos de pisos que tenham uma deformação $>L/200$, onde L = vão livre.



TRAVESSA INTERMEDIÁRIA COM PRANCHÃO



TRAVESSA INTERMEDIÁRIA COM ALÇAPÃO

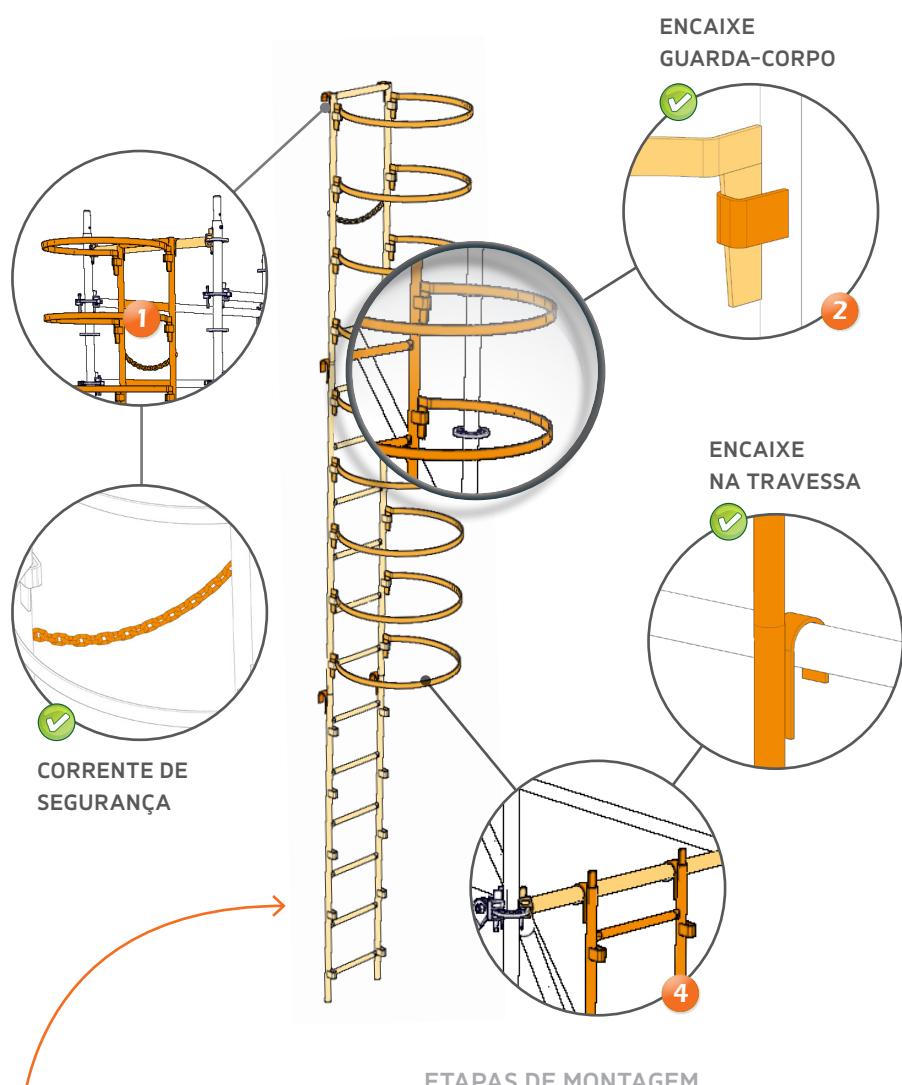


2.10. ESCADA COM GUARDA-CORPO

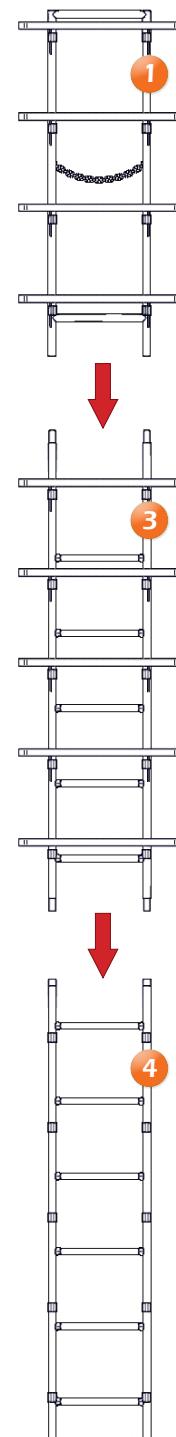
As escadas são verticais, permitem atingir grandes alturas e ocupam pequenas áreas.

Este tipo de escada de fachadeiro é composta com as seguintes peças:

- 1 Escada terminal 1,5 m e 2,0 m;
- 2 Guarda-corpo circular;
- 3 Escada com modulação 2,00 m, com guarda-corpo.
- 4 Escada com modulação 2,00 m, sem guarda-corpo.

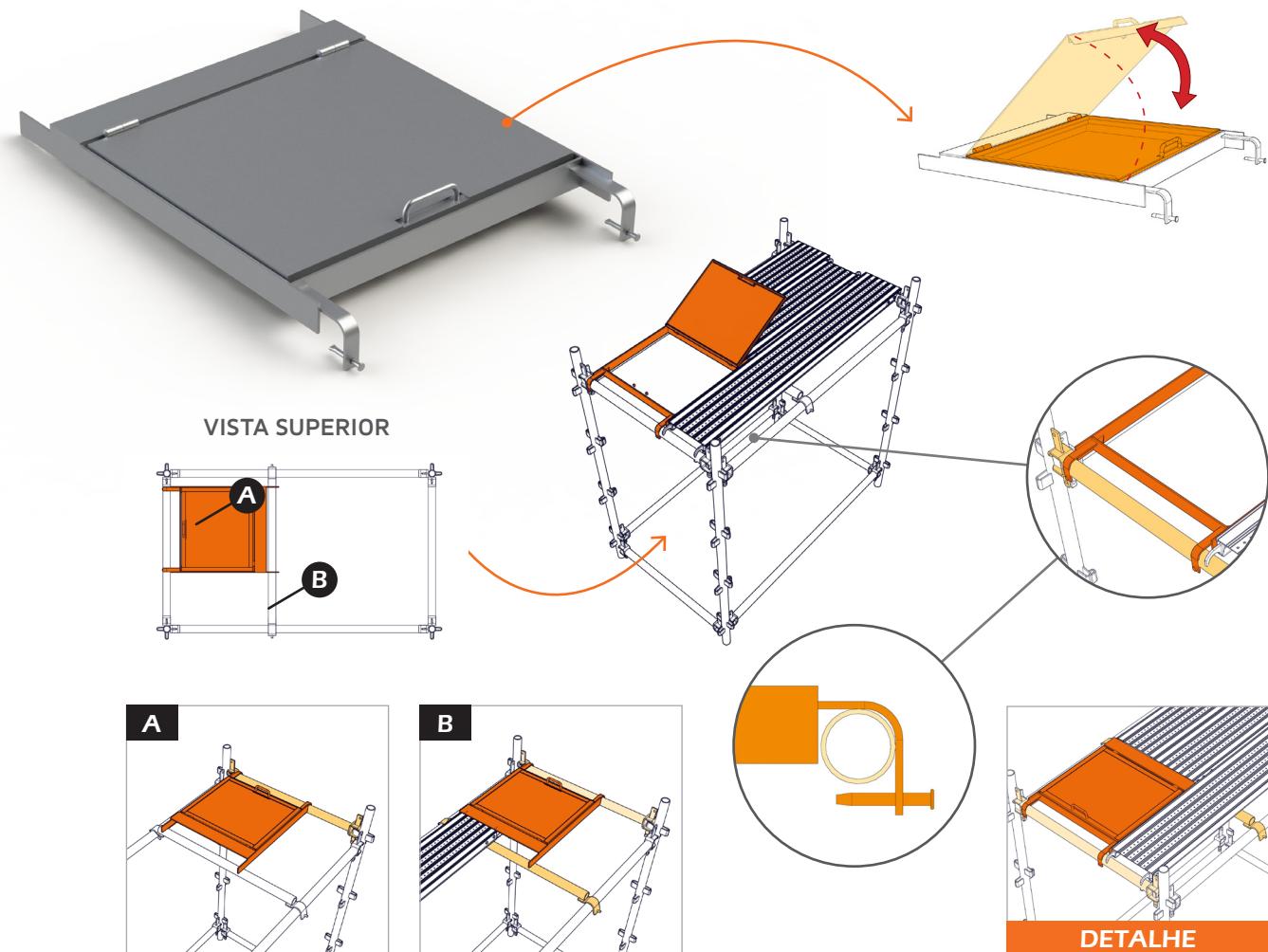


ESCADA

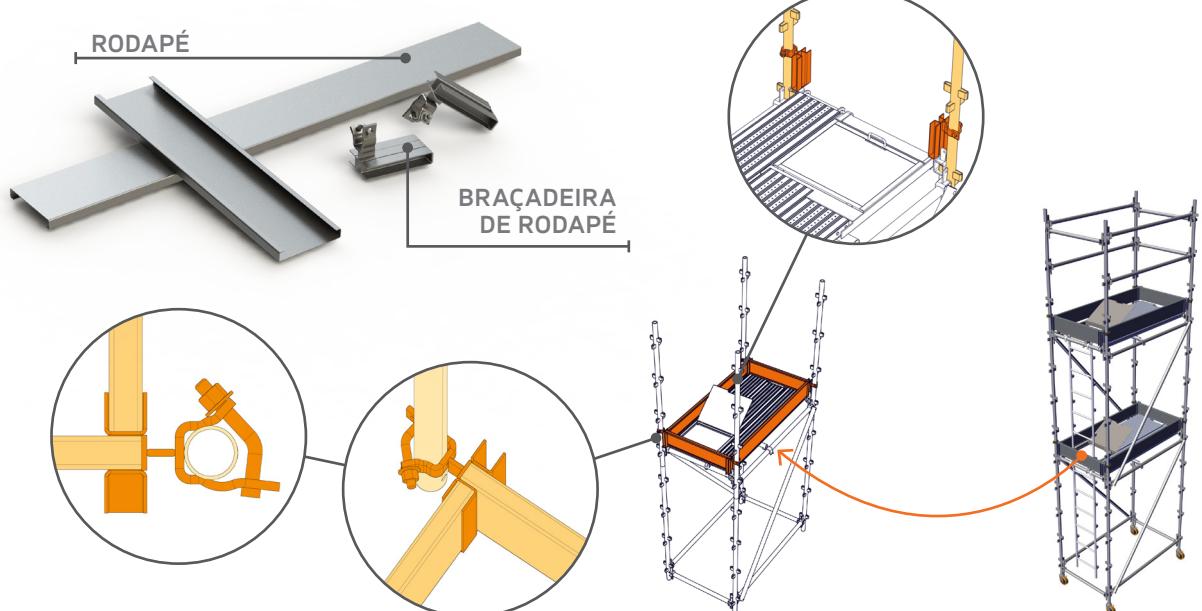


2.11. ALÇAPÃO – UTILIZADO NA DIVISÃO CONSTRUÇÃO

Tem como função dar acesso a outro nível de pavimento do andaime.



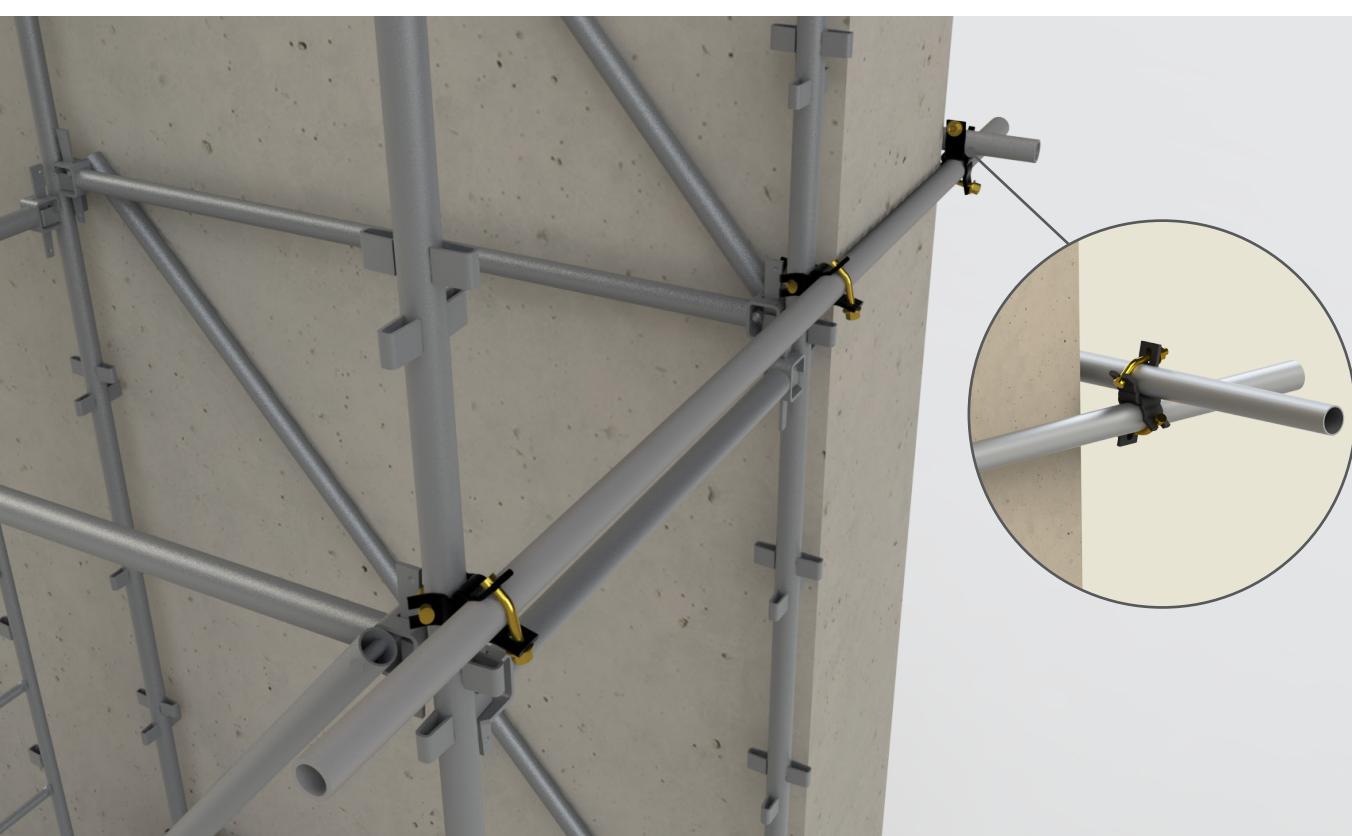
2.11.1. RODAPÉ DE AÇO E BRAÇADEIRA



2.12. TUBOMILLS

Todos os sistemas de andaime de acesso são originários de sistemas tubulares simplificados como o tubomills, que por possuir diversos comprimentos e as características técnicas citadas a seguir, se torna bastante útil em algumas situações envolvendo o Elite.

Dentre algumas aplicações importantes do tubomills podemos citar a amarração de andaimes, escoramento em espaços confinados, aumento de rigidez de conjunto e outros.



2.13. BRAÇADEIRAS 1/49 E 2/49

Para fixar as diagonais de tubos nos postes, é necessária a utilização das braçadeiras 1/49 (A) e 2/49 (B), que são fabricadas em aço SAE 1070 e possuem peso unitário aproximado de 1,24 kg/pç.



A braçadeira 2/49 deverá ser usada somente quando existirem interferências que não permitam a fixação dos tubos verticais nas travessas.



MATERIAL

Aço SAE 1070.

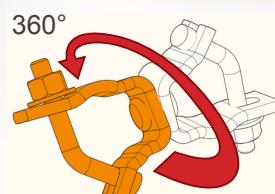
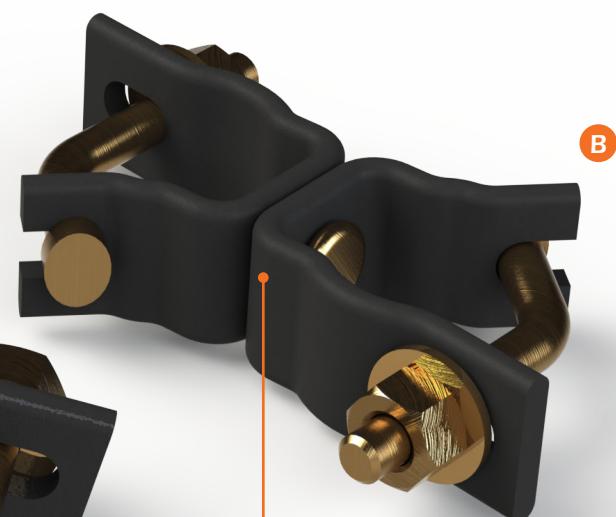
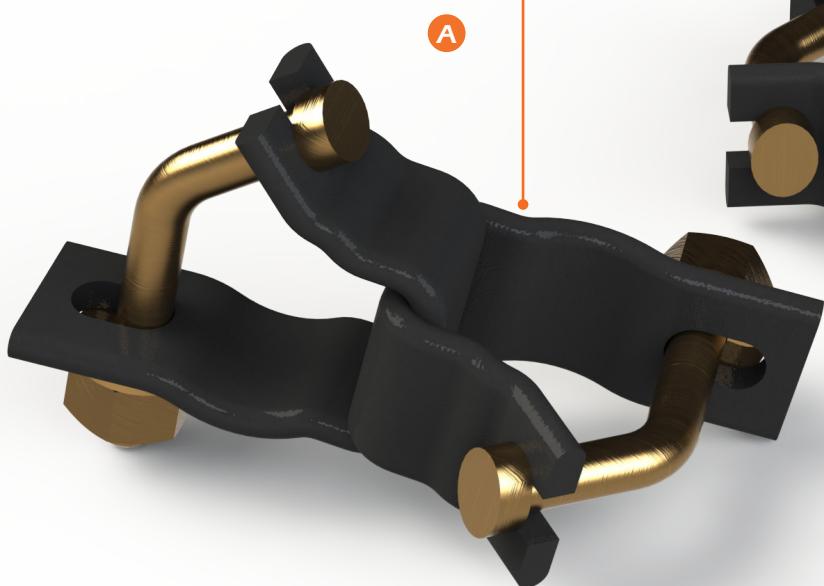
A braçadeira 1/49 fixa dois tubos a 90°, reage por torção à deformação do tubo criando um engastamento elástico.



| | |
|---|----|
| A | 1 |
| | 49 |

Indica que se trata de uma braçadeira fixa.

Diâmetro para encaixe no tubomills.



Indica que se trata de uma braçadeira giratória.

| | |
|---|----|
| 2 | |
| | 49 |

B



Diâmetro para encaixe no tubomills.

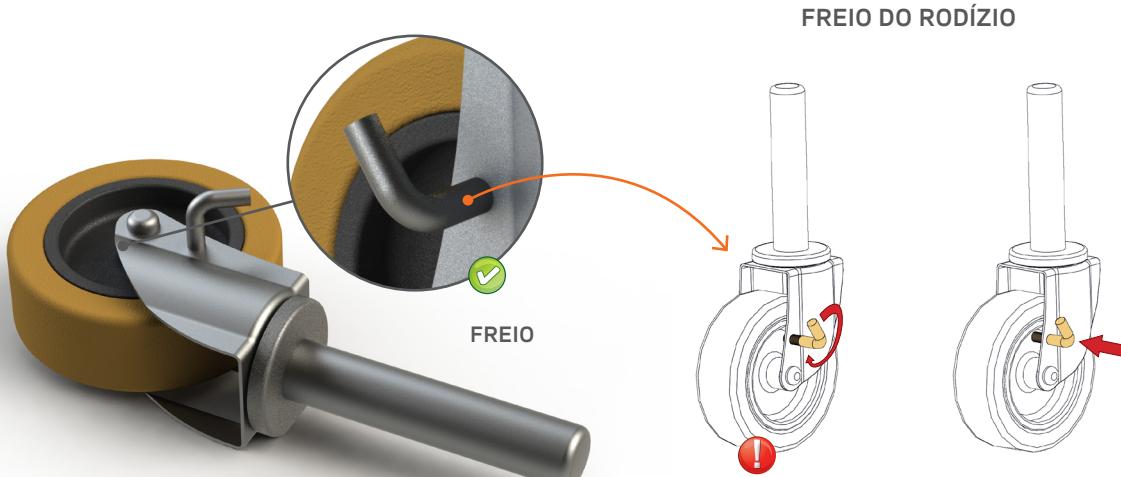
A braçadeira 2/49 permite rotação de 360° de um tubo contra o outro.



As braçadeiras devem obedecer aos critérios do procedimento para inspeção de braçadeiras da Mills - PI-001.

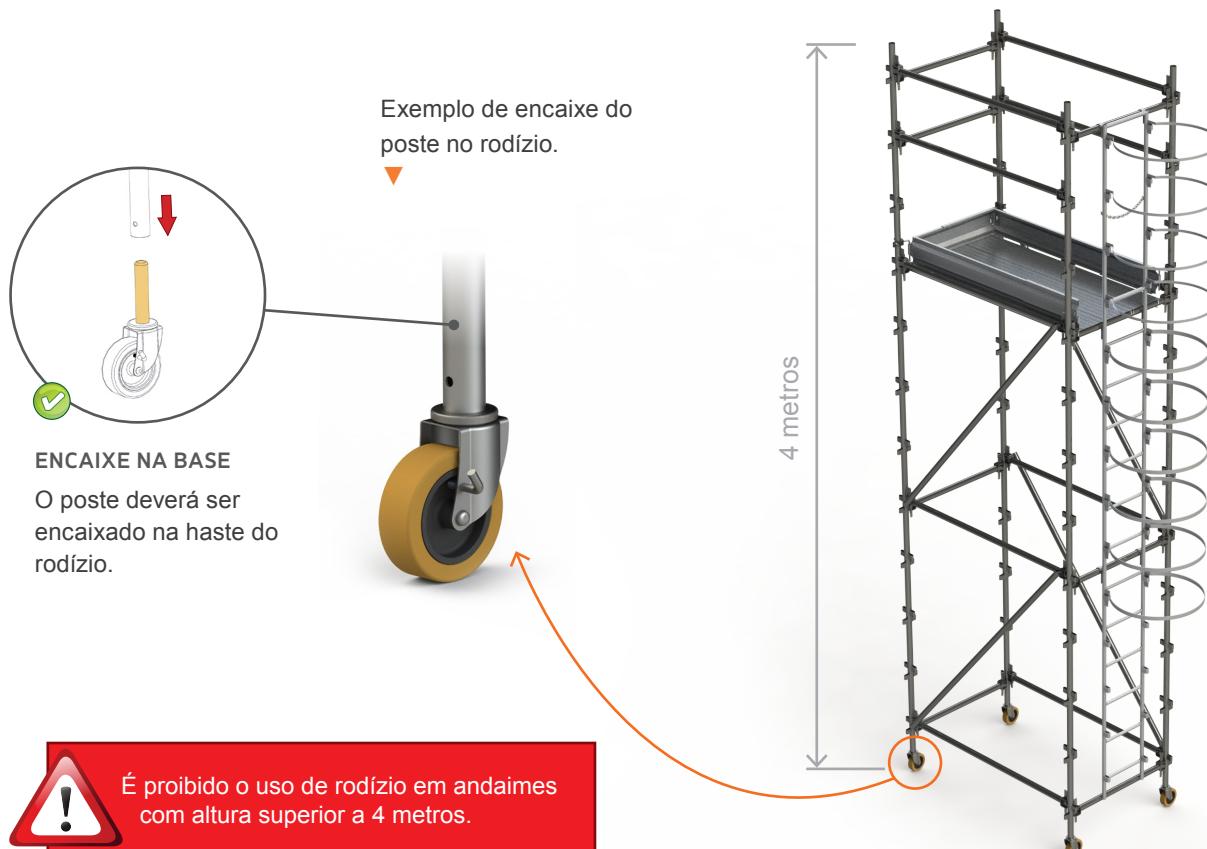
2.14. RODÍZIO 11/49

A utilização do rodízio em andaime Elite permite a movimentação da mesma, formando um andaime móvel.



Certifique-se de travar os rodízios após o movimento do andaime.

O andaime com rodízio deve ter a sua base reforçada com diagonais nas duas direções, para evitar deformações; e se manter permanentemente travada exceto no momento do deslocamento, evitando movimentos indesejáveis.

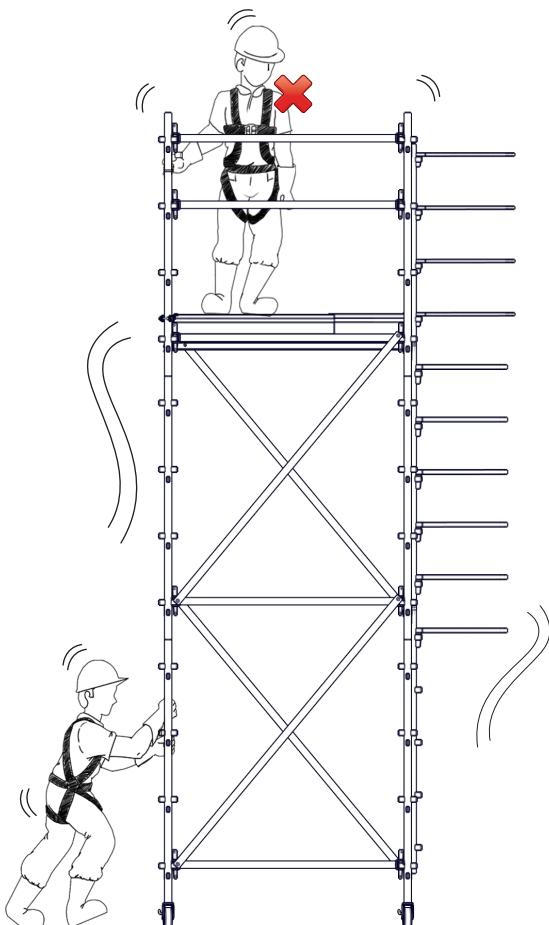
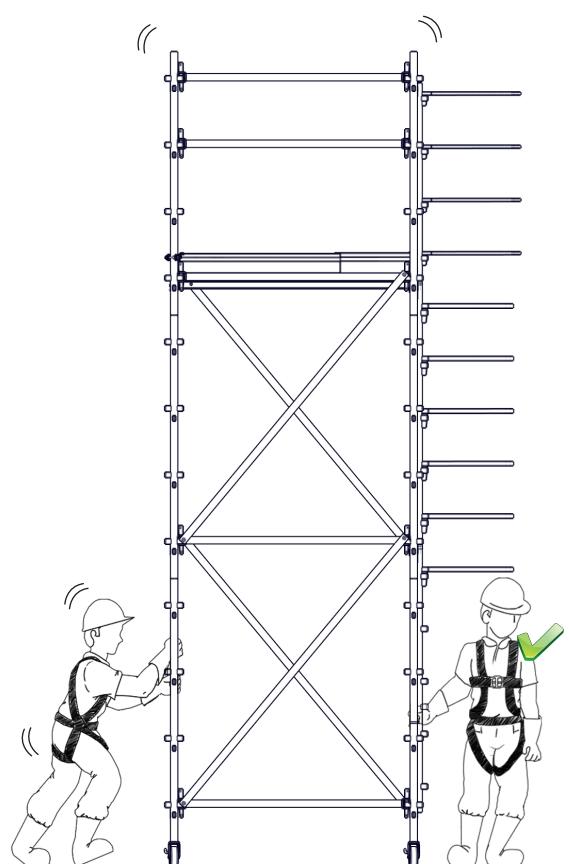


DESLOCAMENTO DO ANDAIME

O deslocamento do andaime móvel deve ocorrer sobre pisos firmes e bem nivelados.



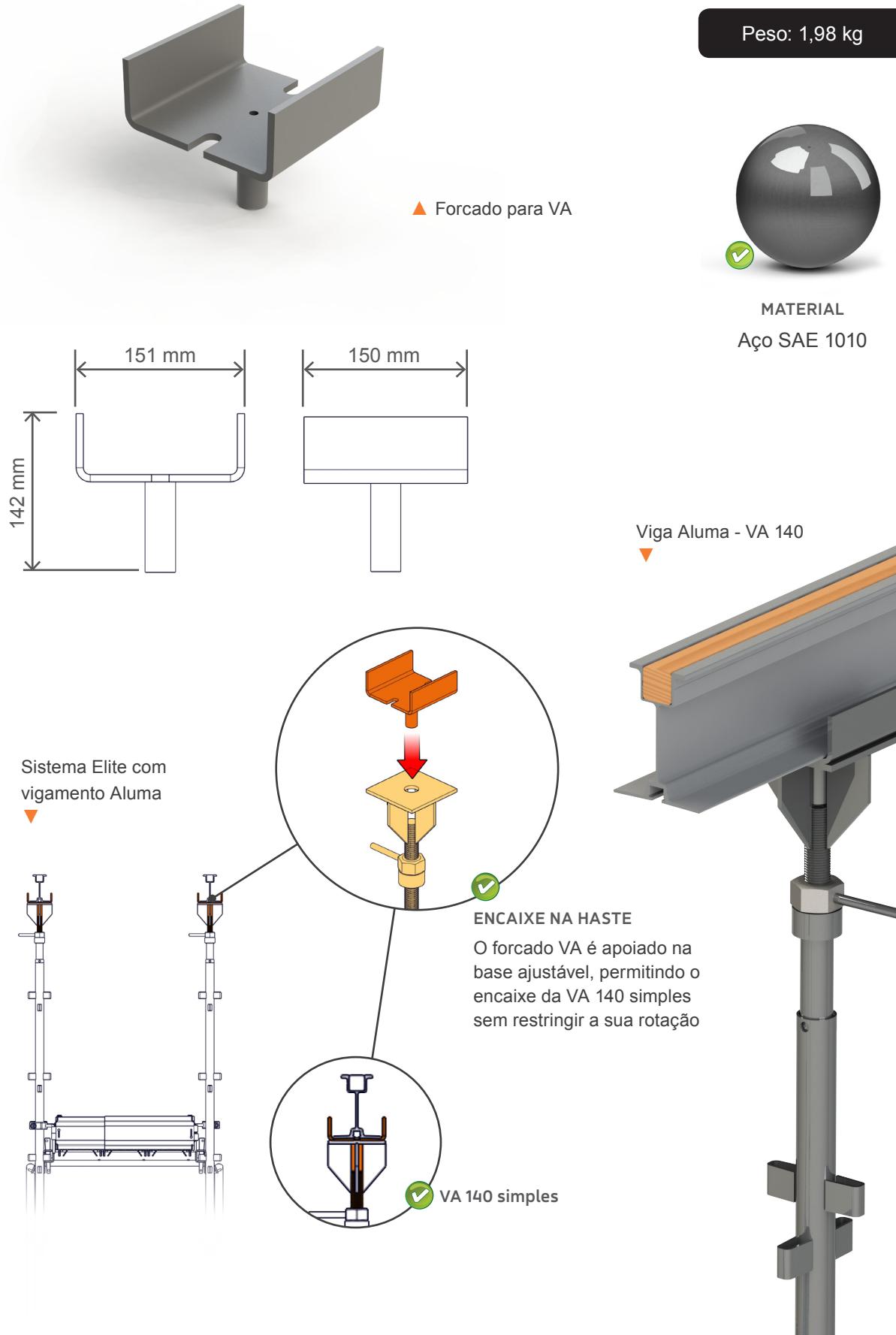
CERTO



Ao utilizar andaimes com rodízios, tome precauções para evitar o balanço excessivo da estrutura. Jamais mova o andaime com pessoas ou equipamentos apoiados nele.

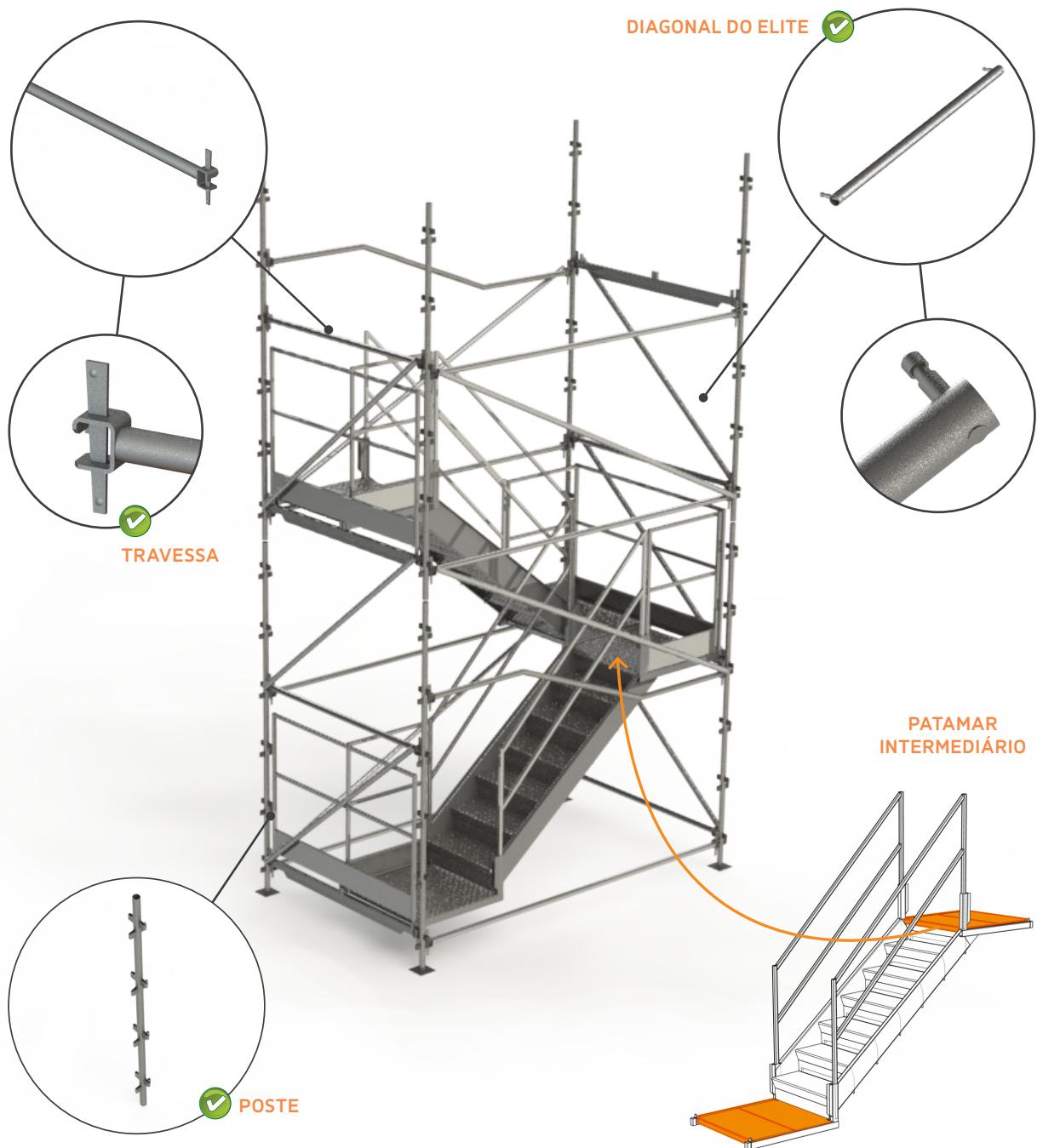
2.15. FORCADO VA

O forcado tem a função de apoiar o vigamento principal e realizar o descimbramento através do alívio da haste rosqueável. No forcado VA é possível a utilização das vigas VA 140 simples.



3. ESCADA DE ACESSO MILLS

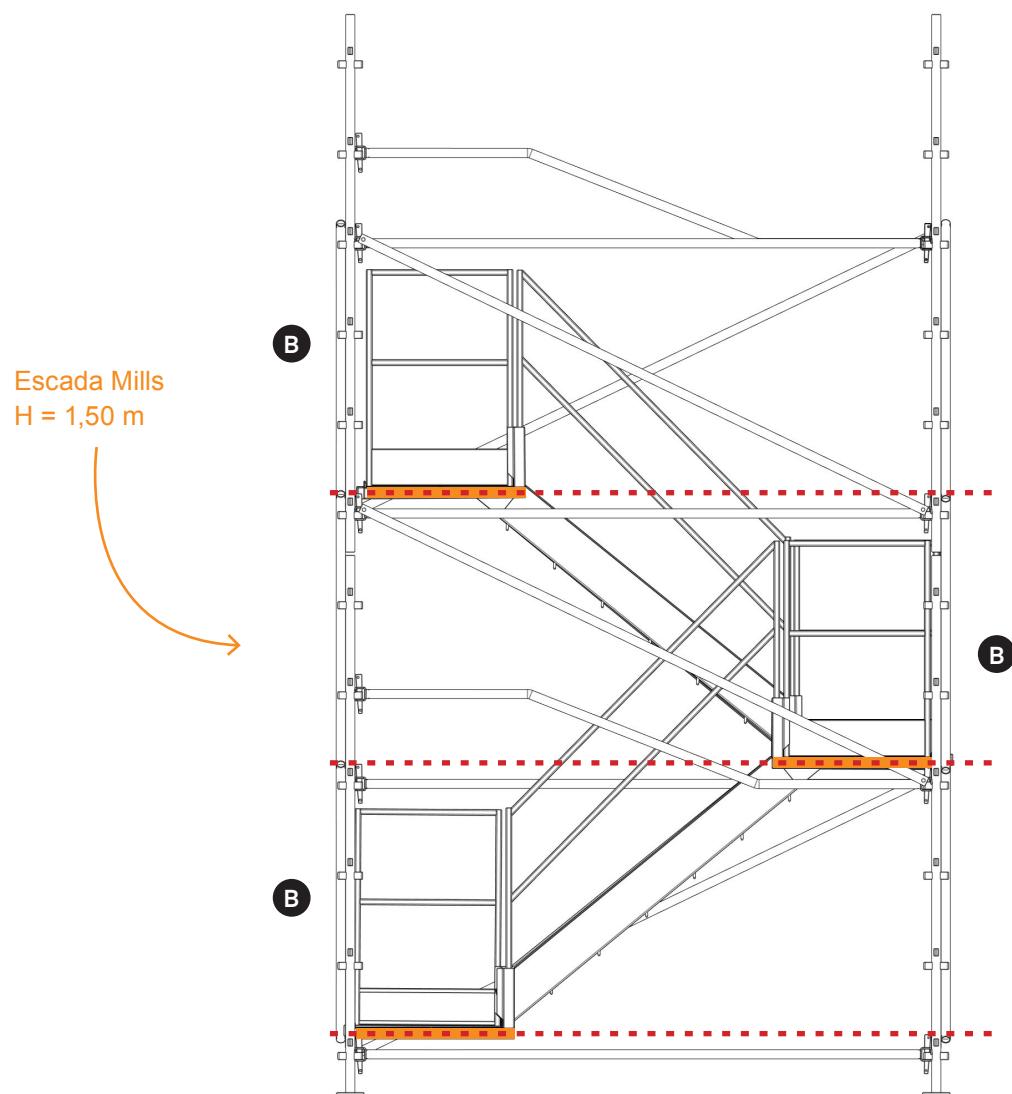
A escada de acesso Mills é composta por alguns componentes do sistema e Elite, como: diagonais, postes, travessas, "Gs" e bases. Pode de ser montada junto a andaimes fachadeiros, em empenas cegas de prédios e todo tipo de construção em que seja necessário o acesso rápido em estruturas provisórias. A escada está rigorosamente dentro dos padrões de segurança estipulados pela NR18, nos itens como altura de guarda corpos e rodapés, largura e altura dos degraus, assim como altura dos patamares. O sistema é baseado em postes, travessas e escada com degraus desmontáveis, que proporcionam facilidade no transporte e armazenamento por ocupar pouco espaço quando desmontada.



PATAMARES DA ESCADA

Altura dos patamares

De acordo com a NR 18, o item 18.12.5.1 determina que as escadas provisórias de uso coletivo devem ter pelo menos a cada 2,90 m de altura um patamar intermediário (B).



A escada Elite está dimensionada para receber uma sobrecarga de utilização de 3 kN/m^2 , assim a escada Elite pode atingir 48 m de altura com a dobra de poste com o "G" duplo.

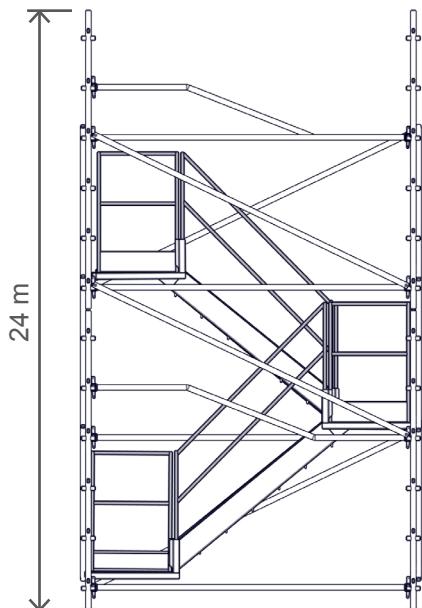


A escada Mills é projetada para alturas de até 48 m, dobra de poste até os primeiros 24 m.

imagens meramente ilustrativas

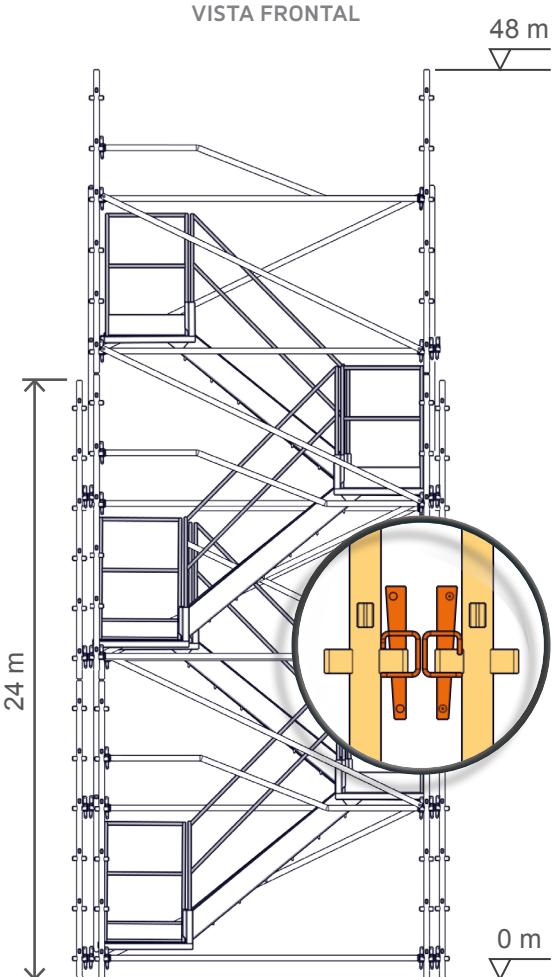
ESCADA SEM DOBRA DE POSTE

VISTA FRONTAL

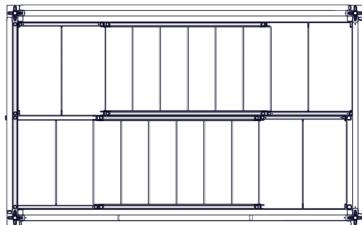


ESCADA COM DOBRA DE POSTE

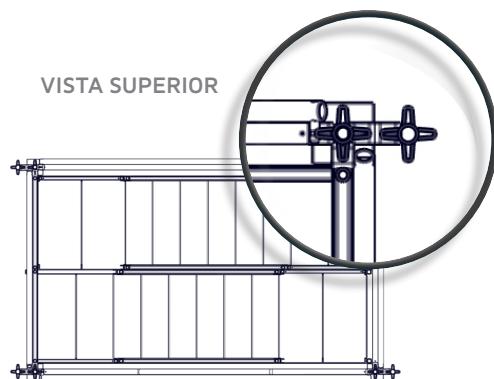
VISTA FRONTAL



VISTA SUPERIOR



VISTA SUPERIOR



4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Este procedimento tem por objetivo estabelecer e formalizar critérios para o desenvolvimento das atividades e tarefas de montagem e desmontagem de andaimes nas unidades de produção.

Todas as atividades e tarefas do processo de montagem/desmontagem de andaime são considerados trabalhos de alto risco, por se tratar também de tarefas em locais elevados, sendo assim, este procedimento está direcionado a todos os profissionais que exercem atividade de montagem ou são usuários de andaime de acesso.

A preocupação, com o processo de montagem/desmontagem de andaime está em assegurar, para o montador e seus usuários, segurança e a qualidade da estrutura a ser montada, utilizada e desmontada. Com essa preocupação a Mills divide o processo de montagem/desmontagem em uma sequencia de atividades subdivididas em tarefas.

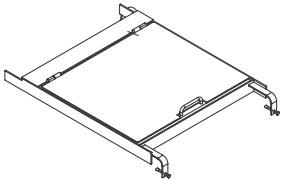
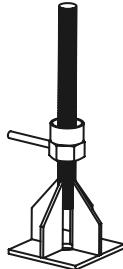
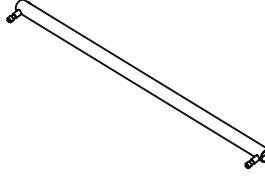
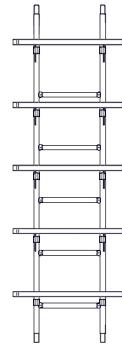
4.1. SEGURANÇA, EPI'S* E FERRAMENTAS

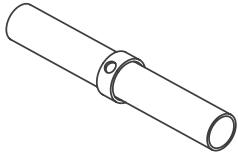
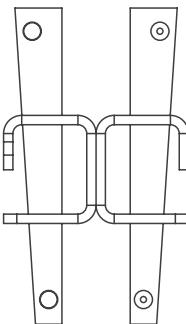
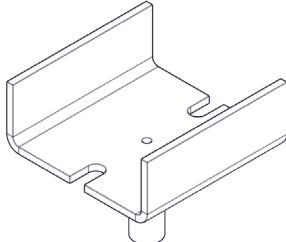
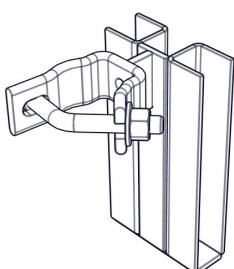
No processo de montagem/desmontagem e utilização de andaimes é obrigatório o uso dos Epi's básicos e ferramentas, tais como: Capacete de segurança com jugular, botas de segurança com biqueira de aço, luvas, óculos de segurança, protetor auricular de inserção ou abafador, cinto de segurança . Vide os itens a seguir.

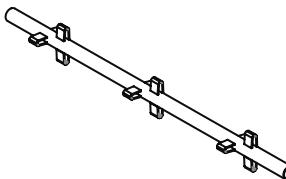
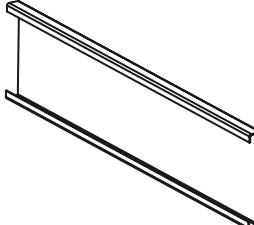
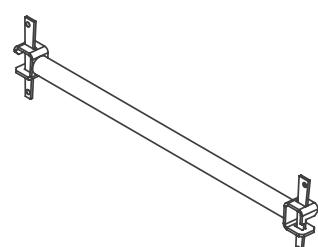
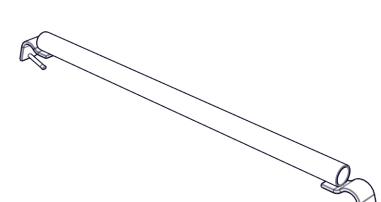


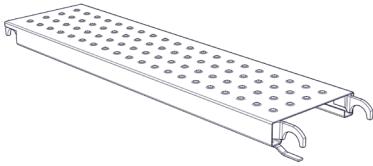
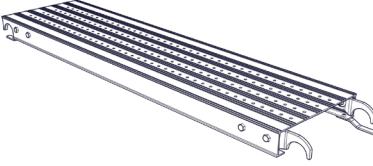
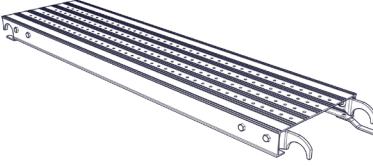
*EPI's -Equipamento de Proteção Individual

5. DESCRIÇÃO DE COMPONENTES DO ELITE

| Item | Código MM | | Peso (kg) |
|---|--|--|---|
| | MM | ETM | |
| Alçapão para andaime | 2001068 | 109306 | 14,5 |
|  | | | |
| Base ajustável | 2001778 | 109008 | 5,24 |
|  | | | |
| Diagonal do Elite 1,05 X 1,00 m 1,05 X 1,50 m 1,05 X 2,00 m 1,80 X 1,00 m 1,80 X 1,50 m 1,80 X 2,00 m 2,10 X 1,00 m 2,10 X 1,50 m 2,10 X 2,00 m 2,40 X 1,00 m 2,40 X 1,50 m 2,40 X 2,00 m | 2000624 2000625 2000626 2000627 2000628 2000629 2000630 2000631 2000632 2000633 2000634 2000635 | 109291 109292 109293 109294 109295 109296 109297 109298 109299 109300 109301 109302 | 5,5 6,4 7,88 7,00 8,01 9,21 7,88 9,28 9,90 8,80 9,60 10,63 |
|  | | | |
| Escada com guarda corpo | 2001556 | 109310 | 17,02 |
|  | | | |

| Item | SAP | | Peso (kg) |
|---|---------|---------------|-----------|
| | MM | ETM | |
| Espiga | 2000636 | 109307 | 0,77 |
|  | | | |
| G Duplo | 2002249 | 109309 | 1,47 |
|  | | | |
| Forcado VA | 2000588 | 109311 | 1,5 |
|  | | | |
| Braçadeira de rodapé | 2001104 | 109305 | 2,06 |
|  | | | |

| Item | SAP | | Peso (kg) | |
|---|---|--|--|---|
| | MM | ETM | | |
|  | Poste 0,50 m 0,75 m 1,00 m 1,50 m 2,00 m 2,25 m 2,50 m 3,00 m | 2000637 2001769 2000638 2000639 2000640 2001770 2000641 2000642 | 109279 109280 109281 109282 109283 109284 109285 109286 | 2,08 3,00 4,24 6,39 8,54 9,38 10,7 12,85 |
|  | Rodapé de aço 1,05 m 1,80 m 2,10 m 2,40 m | 2005992 2001075 2001076 2001077 | 121115 109314 109315 109316 | 4,39 7,67 8,98 10,29 |
|  | Travessa 1,05 m 1,80 m 2,10 m 2,40 m | 2000643 2000644 2000645 2000646 | 109287 109288 109289 109290 | 4,41 6,92 7,93 8,94 |
|  | Travessa Intermediária 1,05 m 1,80 m | 2001771 2001772 | 109303 109304 | 3,02 6,72 |

| Item | SAP | | Peso (kg) |
|---|--|--|---------------------------------|
| | MM | ETM | |
| Piso de aço 1,05m 1,80m 2,10m 2,40m | 2001817 2001818 2001819 2001820 | 109355 109356 109357 109358 | 9,65 15,46 18,13 20,22 |
|  | | | |
| Piso de alumínio 1,05m 1,80m 2,10m 2,40m | 2000572 2000573 2000574 2000575 | 109359 109360 109361 109362 | 4,19 6,31 8,37 9,85 |
|  | | | |
| Piso do alçapão (alumínio) 1,80m 2,10m 2,40m | 2000918 2000919 2000920 | 109363 109364 109365 | 6,00 8,00 10,00 |
|  | | | |

ENGENHARIA
NACIONAL

ELITE

A Mills Infraestrutura mantém equipes capacitadas a auxiliar no planejamento da obra, detalhamento de projeto, supervisão de montagem e fornecer orientação técnica.

A Mills Infraestrutura conta com uma equipe de engenheiros e técnicos especializados que exercem papel consultivo e de apoio ao cumprimento dos cronogramas, otimização de custos e segurança.