

# VIVA A ALTURA COM SEGURANÇA

**Análise de riscos e  
avaliação de estruturas de andaimes**



# Visite meu canal no YouTube

**Manuel Rohe - Andaimes, Inovação & Altura**  
@ManuelRohe 2.73 mil inscritos 169 vídeos  
SEJA BEM VINDO AO CANAL DO EMPREENDEDOR MANUEL ROHE >

Personalizar o canal Gerenciar vídeos View channel stats

INÍCIO VÍDEOS SHORTS AO VIVO PLAYLISTS COMUNIDADE CANAIS SOBRE

Mais recentes **Em alta** Mais antigo Top Keywords

- 5 ERROS MAIS COMUNS NA MONTAGEM DE ANDAIMES - PARTE I  
18 mil visualizações • há 2 anos
- NÃO DEIXE O ANDAIME TOMBAR! COMO FAZER A ANCORAGEM DE ANDAIMES...  
11 mil visualizações • há 1 ano
- ANDAIMES E A NOVA NR-18 / NR-18 ATUALIZADA - ATENÇÃO PARA 5...  
10 mil visualizações • há 1 ano
- PRINCIPAIS TIPOS DE ANDAIMES - TUBO ROLL (ROHR)  
7,8 mil visualizações • há 2 anos
- CAÍ E AGORA?! - RESGATE NO TRABALHO EM ALTURA  
7 mil visualizações • há 2 anos
- 1 DIA NA VIDA DO MONTADOR DE ANDAIME  
5,9 mil visualizações • há 2 anos
- QUANTO CUSTA A LOCAÇÃO E MONTAGEM DE ANDAIMES ???  
4,5 mil visualizações • há 8 meses
- GUARDA-CORPO COM ALTURA DE 1,00M OU 1,20M - O QUE ESTÁ VALENDO ???  
4,2 mil visualizações • há 1 ano
- QUAIS EPI'S DEVO USAR NA MONTAGEM DE ANDAIMES?  
2,5 mil visualizações • há 2 anos
- 4 PRINCIPAIS CAUSAS DE ACIDENTES COM ANDAIMES  
2,9 mil visualizações • há 2 anos
- QUANTO GANHA O MONTADOR DE ANDAIMES NA ALEMANHA? SERÁ QUE...  
2,2 mil visualizações • há 1 ano
- PROTEÇÃO INDIVIDUAL (SPIQ) X PROTEÇÃO COLETIVA (SPCQ) NO TRABALHO EM...  
2 mil visualizações • há 2 anos
- PRINCIPAIS TIPOS DE ANDAIMES - ANDAIME MULTIDIRECIONAL  
5:49
- NR-18 ATUALIZADA - AINDO É PERMITIDO USAR A ESCADA TIPO MARINHEIRO ???  
4:54
- QUANTO O MONTADOR DE ANDAIME GANHA NAS PRINCIPAIS CIDADES DO...  
3:42
- NOVA NR-18 ATENÇÃO PARA 5 MUDANÇAS QUE VOCE PRECISA SABER!  
5:26



<https://www.youtube.com/@ManuelRohe>



MANUEL ROHE - ANDAIMES. INOVAÇÃO + ALTURA 2023

# Instituto do Andaime - Indan



A INDAN É UM INSTITUTO DE FORMAÇÃO TÉCNICA QUE DIRECIONA SEUS ESFORÇOS PARA DISPONIBILIZAR UM ENSINO E INFORMAÇÕES DE QUALIDADE COM O PRINCIPAL OBJETIVO DE CRIAR E ENTREGAR FERRAMENTAS AOS NOSSOS ALUNOS, UTILIZANDO OS MAIS ELEVADOS PADRÕES TÉCNICOS NA ÁREA DE ANDAIMES PARA PROMOVER PROCESSOS SIMPLES, SEGUROS E EFICIENTES.

NASCEMOS PARA INOVAR DESDE O PRIMEIRO DIA PARA ENTREGAR UM ATENDIMENTO PERSONALIZADO, DE QUALIDADE E SEMPRE ATUALIZADO AOS ALUNOS. DESDE 2012, JÁ SÃO MILHARES DE PARTICIPANTES QUE PASSARAM PELO INSTITUTO NO CHILE E BRASIL.



MANUEL ROHE



FRANZ ABT

---

# AGENDA



ANÁLISE DETALHADA DO RISCO EM TRABALHO DE ALTURA



MÉTODOS E ESTRATÉGIAS PARA AVALIAR A SEGURANÇA DAS  
ESTRUTURAS DE ANDAIMES

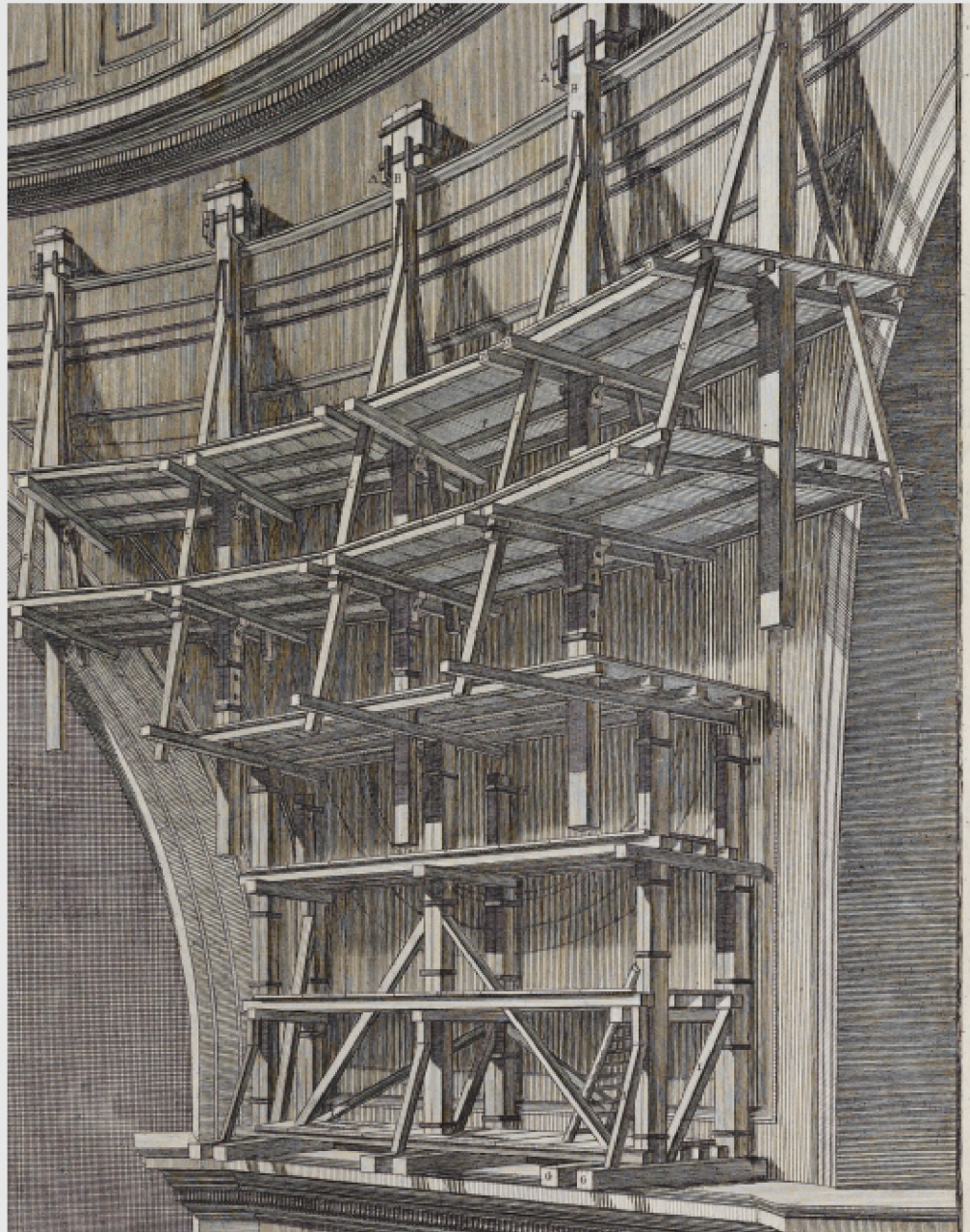


NORMAS DE SEGURANÇA MAIS RECENTES NA INDÚSTRIA

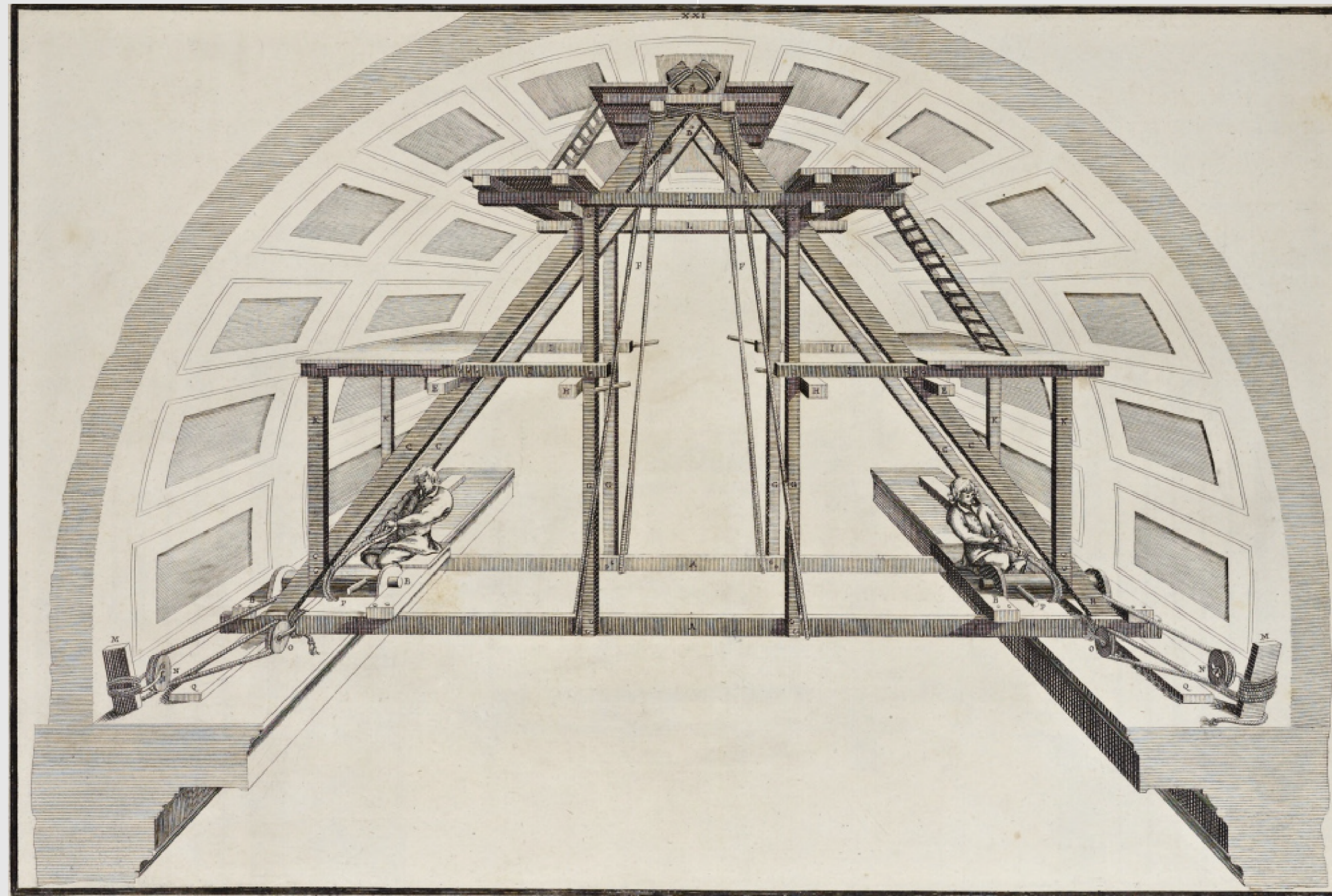


INOVAÇÕES NO SETOR DE ANDAIMES QUE AUMENTAM A SEGURANÇA E  
EFICIÊNCIA

# Estruturas de andaimes comuns no século XVIII



# Estruturas de andaimes comuns no século XVIII





# O QUE É UM ANDAIME ???

---

**A NORMA EUROPEIA EN 12811-1 PÁGINA 6, INDICA:**  
O objetivo de um andaime é promover um **local de trabalho seguro**, com acesso seguro, adequado para o **tipo de trabalho** que está sendo realizado.





## DIFERENTES TIPOS DE ANDAIMES

---

**ANDAIME TUBO E BRAÇADEIRA, O FAMOSO "TUBO ROLL"**



# DIFERENTES TIPOS DE ANDAIMES

---

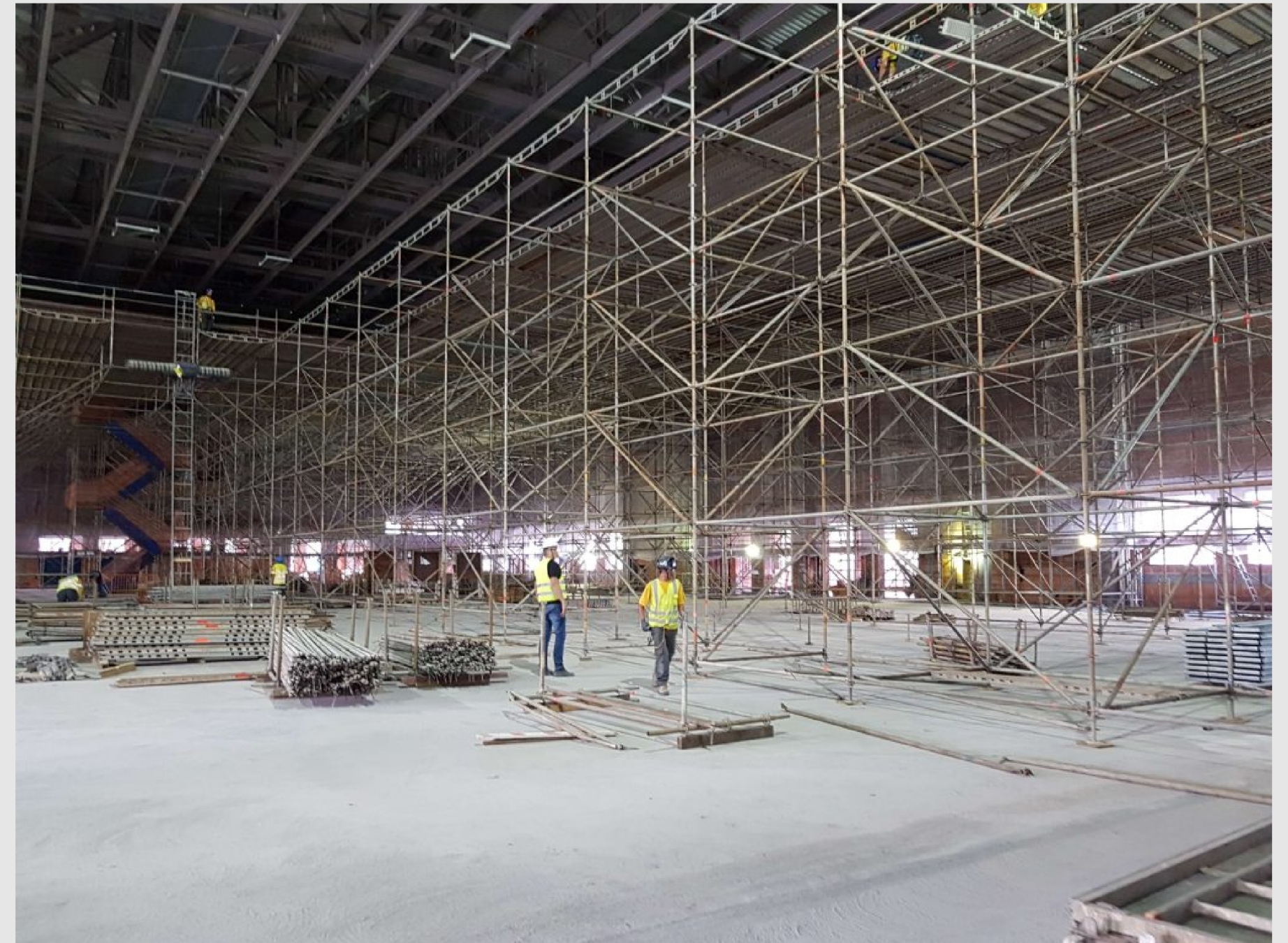
## ANDAIME FACHADEIRO



# DIFERENTES TIPOS DE ANDAIMES

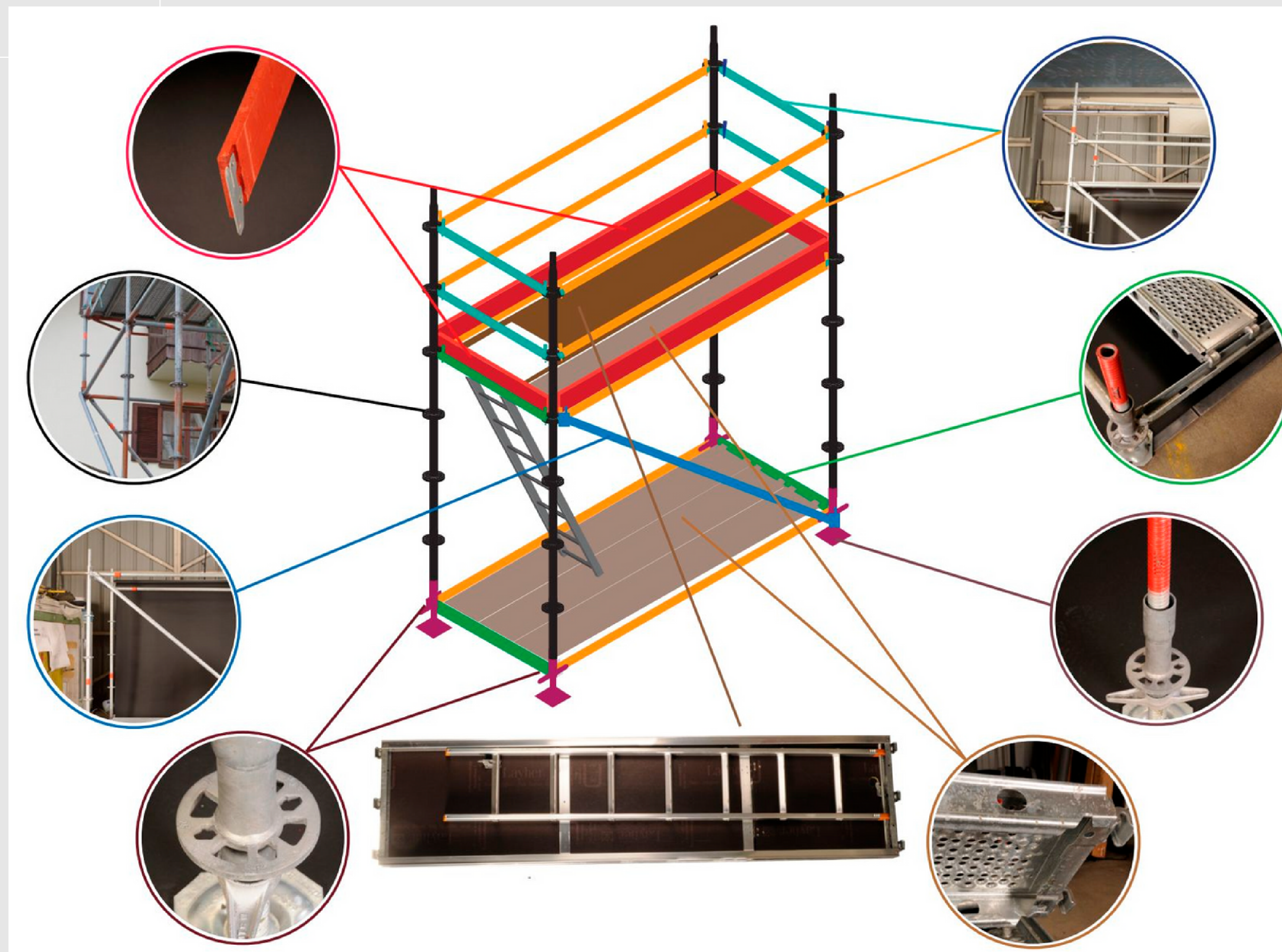
---

## ANDAIME MULTIDIRECCIONAL



# Componentes básicos de um andaime

- ⊗ Bases reguláveis, colarinhos
- ⊗ Postes e plataformas de acesso
- ⊗ Horizontais - sistema "U" ou "O"
- ⊗ Rodapés
- ⊗ Diagonais



# O risco de trabalho em altura ainda é um **risco muito aceito** pela sociedade!



Caixa de entrada	Alerta do Google - acidente + andaime - para [acidente + andaime] === Operário cai de andaime, no Setor Ban...	11:11
Caixa de entrada	Alerta do Google - queda andaime - [queda andaime] === Pedreiro cai de andaime em Varginha - Blog do M...	1 de jul.
Caixa de entrada	Alerta do Google - acidente + andaime - para [acidente + andaime] === Andaime desaba e fere dois trabalh...	1 de jul.
Caixa de entrada	Alerta do Google - acidente + andaime - para [acidente + andaime] === Andaime desaba e fere dois trabalh...	30 de jun.
Caixa de entrada	Alerta do Google - acidente + andaime - para [acidente + andaime] === Trabalhadores ficam pendurados ap...	29 de jun.
Caixa de entrada	Alerta do Google - acidente + andaime - para [acidente + andaime] === Queda de andaime mata dois trabalha...	28 de jun.
Caixa de entrada	Alerta do Google - acidente + andaime - para [acidente + andaime] === Trabalhadores caem do sétimo and...	27 de jun.
Caixa de entrada	Alerta do Google - acidente + andaime - para [acidente + andaime] === Moradores de Pinheiros denunciam ...	26 de jun.
Caixa de entrada	Alerta do Google - queda andaime - [queda andaime] === Pintor cai de andaime do 7º andar de prédio e sobre...	25 de jun.
Caixa de entrada	Alerta do Google - acidente + andaime - para [acidente + andaime] === Trabalhador de Paranavaí cai de an...	24 de jun.
Caixa de entrada	Alerta do Google - acidente + andaime - para [acidente + andaime] === Pintores ficam pendurados no alto de ...	22 de jun.
Caixa de entrada	Alerta do Google - acidente + andaime - para [acidente + andaime] === Motorista dorme ao volante e carro ...	20 de jun.

# O risco de trabalho em altura ainda é um **risco muito aceito** pela sociedade!



## Andaime com trabalhadores despencou de 6 metros de altura

## Trabalhadores caem de andaime durante serviço em condomínio de luxo de Anápolis

Equipamento tinha cerca de 6 metros. SAMU e corpo de Bombeiros foram acionados

## BH: trabalhadores caem de andaime de 8 metros de altura e ficam feridos

Acidente aconteceu no bairro Castelo; dois dos trabalhadores foram levados para o Hospital Pronto-Socorro (HPS) João X

## Homem morre após cair de andaime de quatro metros, em Viçosa

## Idoso fratura os braços após cair de andaime no Vale

Vítima caiu de uma altura de 7 metros

Na tarde desta terça-feira (6), um homem de 33 anos morreu após cair de um andaime em uma construção na Rua das Azaleias, em Maringá.

Receba todas as nossas notícias pelo Whatsapp.

- Siga o Maringá Post pelo Instagram.

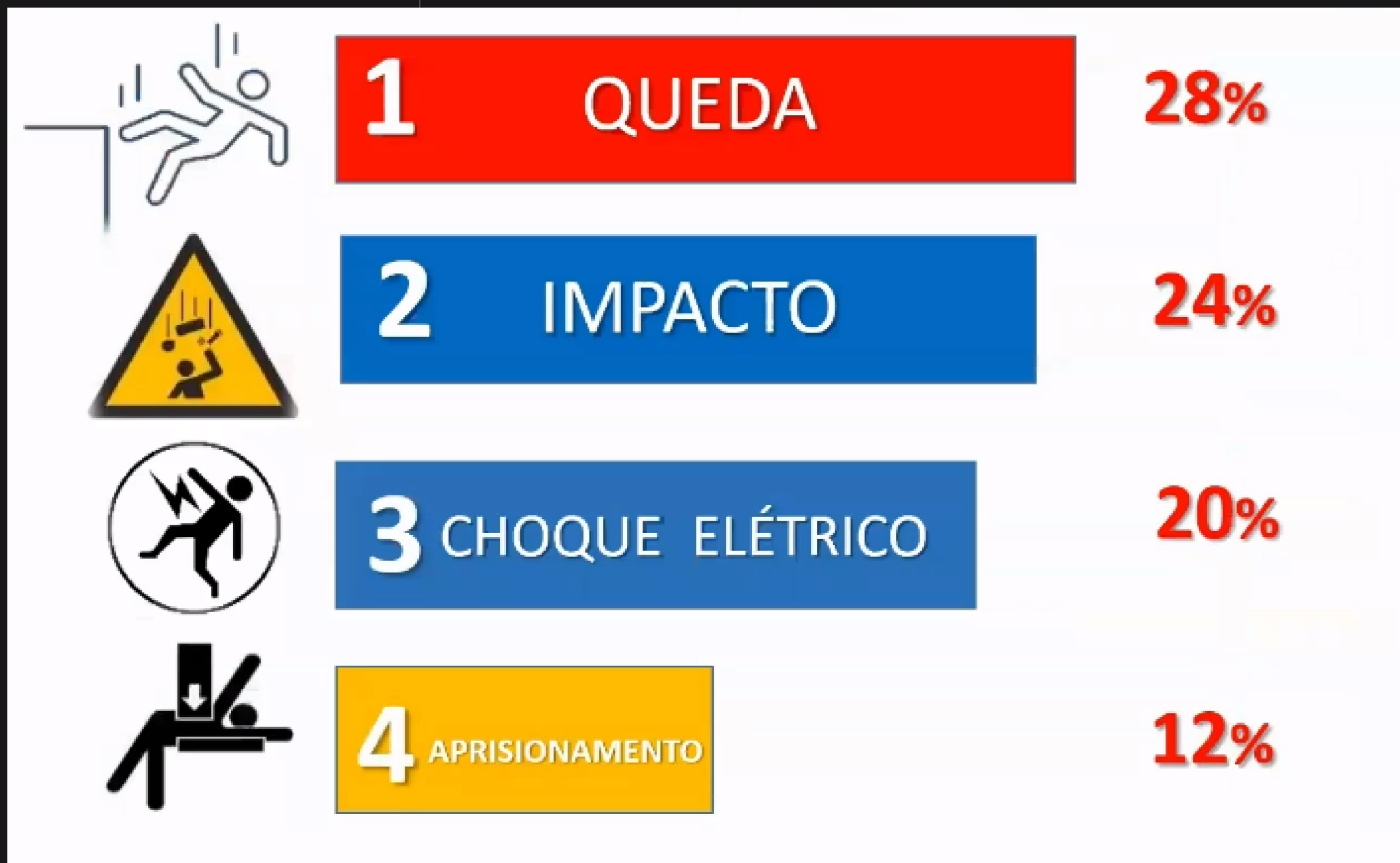
O homem trabalhava como pintor na obra. Ele se desequilibrou e caiu de uma altura de aproximadamente dois metros.

A vítima bateu a cabeça em uma escada e sofreu traumatismo craniano grave. Ele morreu no local.

Ocorrência em andamento.

Um homem de 61 anos caiu de um andaime, numa altura aproximada de três metros, e sofreu ferimentos considerados graves, de acordo com os socorristas do SIATE.

# Estatísticas Brasil 2020 - Causas de óbitos



# Estatística nos EUA - Causas de mortes por quedas





# Imagens muito comuns no Brasil



# Velocímetro de segurança



Amarelo  
Fator de Segurança



Verde  
Resiste com fator  
de segurança

Vermelho  
Falha estrutural

# Mas, como reduzir o risco de quedas ???



- Análise de Riscos
- Autorizações/Liberações
- Procedimentos de trabalho
- Materiais/Equipamentos, SPIQs, SPCQs e Ferramentas Adequadas
- Supervisão
- Treinamento/Qualificação
- Documentação



- RETIRADA INDEVIDA DE COMPONENTES DE PROTEÇÃO DE ANDAIMES – GUARDA-CORPOS
- FIXAÇÃO INDEVIDA DE ITENS PARA ELEVAÇÃO DE CARGAS (ROLDANAS) NO ANDAIME - *NOVA NR-18 - 18.11.9 O PONTO DE INSTALAÇÃO DE QUALQUER APARELHO DE IÇAR MATERIAIS DEVE SER ESCOLHIDO DE MODO A NÃO COMPROMETER A ESTABILIDADE E SEGURANÇA DO ANDAIME*
- ESTOCAGEM DE MATERIAL DE FORMA INDEVIDA NO ANDAIME – PREJUDICANDO A PASSAGEM DOS USUÁRIOS
- TRABALHOS SIMULTÂNEOS EM DIVERSOS NÍVEIS DO ANDAIME, UM EM CIMA DO OUTRO. RISCO GRANDE DE QUEDA DE OBJETOS
- NÃO UTILIZAR ACESSOS SEGUROS NO ANDAIME – PLATAFORMAS COM ALÇAPÃO E ESCADA INTERNA – E NÃO OUTROS MEIOS, NEM PULAR, NEM ESCALAR NO ANDAIME
- O ALÇAPÃO DA ESCADA DEVE FICAR FECHADO DURANTE A EXECUÇÃO DOS TRABALHOS
- A EMPRESA QUE UTILIZA O ANDAIME TEM QUE GARANTIR QUE O ANDAIME ESTEJA NUMA SITUAÇÃO ADEQUADA E NÃO SEJA MODIFICADO AO LONGO DA EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

# Cuidado com içamento de materiais

---



**18.12.9 O ponto de instalação de qualquer aparelho de içar materiais no andaime deve ser escolhido de modo a não comprometer a sua estabilidade e a segurança do trabalhador**

# O que ocorre nas obras

---





**IMPORTANTE:** TODO O USUÁRIO QUE TRABALHA NO ANDAIME TEM UMA **CORRESPONSABILIDADE** PELA SEGURANÇA E PROTEÇÃO DA SAÚDE NO LOCAL DE TRABALHO. OS USUÁRIOS DEVEM SER **ORIENTADOS E FISCALIZADOS** QUANTO À UTILIZAÇÃO CORRETA DO ANDAIME.

# Quando é necessário realizar uma **inspeção** ?



---

01.

Antes da utilização do andaime, após uma mudança de turno, após cada modificação, antes de iniciar o trabalho e diariamente o local, onde o andaime se encontra.

---

02.

Após a ocorrência de eventos climáticos, em especial, quando o andaime está revestido com telas ou lonas.

---

Nota

É de extrema importância fazer o registro da verificação realizada com: imagens fotográficas acompanhado de um check-list.



# Check-list Indan



- Base do andaime
- Diagonais
- Guarda-corpos e horizontais
- Plataformas e Acessos
- Ancoragem
- Torres Simplesmente Apoiadas
- Torres móveis
- Andaimos suspensos
- Áreas de apoio

**Check-list de Verificação para Andaimos de Trabalho**

INDAN INSTITUTO

Cliente: \_\_\_\_\_ Data da montagem: \_\_\_\_\_  
Localização: \_\_\_\_\_ Permissão de Trabalho (PT): \_\_\_\_\_  
Área: \_\_\_\_\_ Encarregado de montagem: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_  
Número: 0  
Código: \_\_\_\_\_  
Página 1

### Observações Gerais

Andaime de trabalho:

Observações gerais	N/A	SIM	NÃO	Guarda-corpos e horizontais	N/A	SIM	NÃO
1 A estrutura foi montada em terreno resistente?				1 Andaime com mais de 1,8 mts. sem a proteção periférica completa?			
2 Foram utilizadas bases de madeira embaixo das bases reguláveis?				2 Os guarda-corpos estão instalados em todos os pontos de fixação?			
3 O andaime está sinalizado em áreas com circulação de veículos?				3 A distância entre os guarda-corpos, verticalmente, não ultrapassa 50cm?			
4 As braçadeiras e as cunhas estão fixadas corretamente?				4 A cada 2,00m foi instalado uma horizontal estrutural?			
5 O andaime encontra-se estável por ancoragem ou suas dimensões?				5 Os colarinhos da base estão reforçados com horizontais?			
6 Foram instaladas todas as componentes estruturais? (Diagonais e horizontais)?				6 As horizontais/guarda-corpos estão conectados nos pontos de fixação corretos?			
7 A plataforma de trabalho encontra-se livre de resíduos?							

Observações sobre a base do andaime	N/A	SIM	NÃO	Plataformas e Acessos	N/A	SIM	NÃO
1 Faltou algum componente da base (base regulável ou base colarinho)?				1 As plataformas encontram-se instaladas e niveladas horizontalmente?			
2 Todas as bases reguláveis encontram-se niveladas?				2 As plataformas encontram-se sem aberturas maiores que 2,50cm?			
3 A altura do fuso da base regulável está adequada para as cargas incidentes?				3 As plataformas sobrepostas encontram-se fixadas com dispositivo adequado??			
4 As bases reguláveis estão reforçadas em terrenos com desnível?				4 Todas as escadas estão instaladas no ângulo correto? (66° a 75° graus)			
5 As bases reguláveis estão apoiadas no terreno com no mínimo 150 cm²				5 Todos os acessos são realizados por escada interna?			

Diagonais	N/A	SIM	NÃO	Ancoragem	N/A	SIM	NÃO
1 O enrijecimento do módulo com diagonal inicia mais próximo da base regulável?				1 Existe uma ancoragem a cada 4,00m no eixo vertical no andaime padrão?			
2 A diagonal em conjunto com a horizontal, forma um triângulo estático?				2 Existe uma ancoragem a cada 2,00m no eixo vertical no andaime com tela?			
3 Foi instalado a cada 5. módulos uma diagonal?				3 Ancoragens são fixadas nos pontos de nós (horizontal, vertical, plataforma)?			
4 A direção das diagonais estruturais está correta?				4 Ancoragem é fixada no andaime com duas braçadeiras fixas?			

### Observações Específicas

Torres Simplesmente Apoiadas	N/A	SIM	NÃO	Torres Móveis	N/A	SIM	NÃO
1 Estável em função de suas dimensões, 1 por 3?				1 Torre móvel instalada em terreno plano?			
2 Andaime com memória de cálculo, com mais de 8 mts de altura?				2 A torre móvel é movimentada em solo limpo e sem sujeira?			
Indicar número do projeto e o memória de cálculo: _____				3 As rodas e freios estão 100% operacionais?			
3 A torre é autossustentável e possui todas as diagonais?				4 Foram utilizadas bases colarinhos altos para nivelar a torre?			
4 Estável por contrapeso?				5 O usuário foi instruído a não instalar dispositivos de içamento na torre?			

Andaimos suspensos	N/A	SIM	NÃO	Barreiras físicas / Áreas de apoio	N/A	SIM	NÃO
1 O Andaime é resistente com relação às cargas que vai receber?				1 A área de apoio é feita sobre terreno resistente?			
2 Andaime está fixado em uma estrutura resistente?				2 A área de armazenamento é dividida com barreiras físicas?			
3 Foram utilizados parafusos e pinos nas emendas dos postes verticais?				3 O material estocado está paletizado e organizado?			
4 O Andaime suspenso foi reforçado com ancoragem?				4 As barreiras físicas são seguras e resistentes?			
5 As diagonais são reforçadas com horizontais?				5 As barreiras físicas contêm duas horizontais em todo o ambiente?			

Observações

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

4 \_\_\_\_\_

5 \_\_\_\_\_

6 \_\_\_\_\_

7 \_\_\_\_\_

Nome e Empresa Responsável pela montagem: \_\_\_\_\_

Supervisor: \_\_\_\_\_

Nome e Empresa - Responsável Cliente: \_\_\_\_\_

Supervisor Cliente: \_\_\_\_\_

Documento elaborado por Instituto do Andaime. O check-list é de propriedade da INDAN SpA. Todos os Direitos Reservados, o presente material está protegido por lei e não poderá ser copiado sem autorização do autor.

# NORMAS APLICÁVEIS

---



## Brasileiras

- NR-18 - Condições e Meio-Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR-34 - Condições e Meio-Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, Reparação e Desmonte Naval
- NR-35 - Trabalho em Altura
- NR-33 - Espaço Confinado
- ABNT 6494 - Segurança nos Andaimos

# ALGUMAS NORMAS APLICÁVEIS

---

## Europeias

- EN 12810 - Andaimos de fachada feitos de componentes pré-fabricados - Parte 1: Especificações dos produtos
- EN 12811 - Equipamento de trabalho temporário - Parte 1: Andaimos - Requisitos de desempenho e projeto geral
- EN 12812 – Escoramento e cimbramento - Requisitos de desempenho e design geral
- DIN 4420 (alemã) - Andaimos de serviço e de trabalho; andaimos de escada; Requisitos de segurança

Mas eu já aplico a NR-18, ABNT 6494 e NR-35 nas minhas obras....



Não é suficiente conhecer e aplicar somente as normas nacionais. **É necessário ir além.**

# Principais normas que tratam de andaimes na Europa



Fuentes y Bibliografía		
AREA DE APLICACIÓN O CONTENIDO DE LA FUENTE	NORMAS O FUENTES ACTUALIZADA DESDE 2000	Idioma
ANDAMIOS DE TRABAJO Y PROTECCION	DIN EN 12811-1:2004 / DIN EN 12810-2:2004 DIN 4420-1:2004 DIN 4420-2:1990 DIN 4420-3:2006 DIN EN 12810-1:2004 DIN EN 12811-3:2003 / DIN EN 12811-2:2004 DIN EN 1004:2005 / DIN EN 1298:1996 DIN EN 13374:2013 DIN EN 12811-4:2003 DIN prEN16508:2012	ALEMAN/INGLES/ESP ALEMAN ALEMAN ALEMAN ALEMAN/INGLES/ESP ALEMAN/INGLES/ESP ALEMAN/INGLES ALEMAN/INGLES ALEMAN/INGLES/ESP ALEMAN/INGLES
ANDAMIOS DE ALTA RESISTENCIA	DIN EN 12812:2008 DIN EN 12813:2008	ALEMAN/INGLES/ESP ALEMAN/INGLES/ESP
NORMAS DE PRODUCTOS	DIN EN 1065:1998 DIN EN 16031:2012 DIN 4425:1990 / DIN EN 12811-1:2004 DIN EN 13377:2002 / DIN 20000-2:2013 DIN EN 74-1:2005 / DIN EN 74-2:2008 DIN EN 74-3:2007 DIN EN 39:2001	ALEMAN/INGLES ALEMAN/INGLES ALEMAN ALEMAN/INGLES ALEMAN/INGLES ALEMAN/INGLES
MANUALES DE LA ENSEÑANZA DEL TECNICO EN ANDAMIOS TOMA 1 A 3	SOZIALKASSE DES GERÜSTBAUGEWERBES (SOKA) CAJA SOCIAL DE LA INDUSTRIA DE ANDAMIOS	
INSTRUCCIONES EN EL USO DE ANDAMIOS DE TRABAJO Y PROTECCION, REGLAS PARA LA SEGURIDAD DE ESCALERAS EN LA CONSTRUCCION, REVISIÓN DE PLATAFORMAS EN ANDAMIOS DE PROTECCION CONTRA CAIDA, BARANDAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES DE BORDES CONTRA LAS CAIDAS EN LA CONSTRUCCION	DEUTSCHE GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG(DGUV) ASEGURADORA ALEMANA CONTRA ACCIDENTES 101-002,201-011, 201-023, 301-001	
REGLAS TECNICAS PARA LA INDUSTRIA DE ANDAMIOS: ANDAMIOS FIJOS, ANDAMIOS MOVILES, ANDAMIOS COLGANTES, ANDAMIOS DE ALTA RESISTENCIA, PROCEDIMIENTOS DE RIESGOS, USO DE SISTEMAS CONTRA CAIDAS	BUNDESINNUNG GERÜSTBAU (GREMIO ALEMAN DE ANDAMIOS) FACHREGELN GERÜSTBAU FRG 1,2,3,4 FI-GFB y FI-PSA	
REGLAS TECNICAS PARA LA SEGURIDAD EN LA OPERACION: PERSONAS COMPETENTES, AMENAZA DE EMPLEADOS POR CAIDA,	TECHNISCHE REGELN ZUR BETRIEBSSICHERHEIT (TRBS),1001,1111, 1203, 2121 1-4	ALEMAN
REGLAS FUNDAMENTALES DE LA HOMOLOGACION PARA ANDAMIOS DE TRABAJO Y PROTECCION REQUISITOS, CALCULOS, PRUEBAS, CERTIFICADOS DE CUMPLIMIENTO CON LAS NORMAS	ZULASSUNGSGRUNDSÄTZE FÜR ARBEITS UND SCHUTZGERÜSTE - ANFORDERUNGEN, BERECHNUNGSANNAHMEN, VERSUCHE, ÜBEREINSTIMMUNGSNACHWEIS HEFT NO.5 FASSUNG 2008	
MANUALES DE USO Y MONTAJE DE LOS FABRICANTES SEGÚN SUS SISTEMA	ALFIX - MODUL MULTI ALTRAD - ASSCO FUTURO AT-PAC DOKA - RINGLOCK LAYHER - ALLROUND MJ-GERÜST COMBI PERI - UP FLEX SCAFOM RUX - RINGSCAFF	

# Aspectos importantes na Avaliação de Andaimes



01.

**Estabilidade**

02.

**Estrutura**

03.

**Plataforma de trabalho**

04.

**Outros**

# Como garantir a **estabilidade** ?

## Ancoragem em vigas e pilares



## Ancoragem com deficiência

## Ancoragem em ponto insuficiente





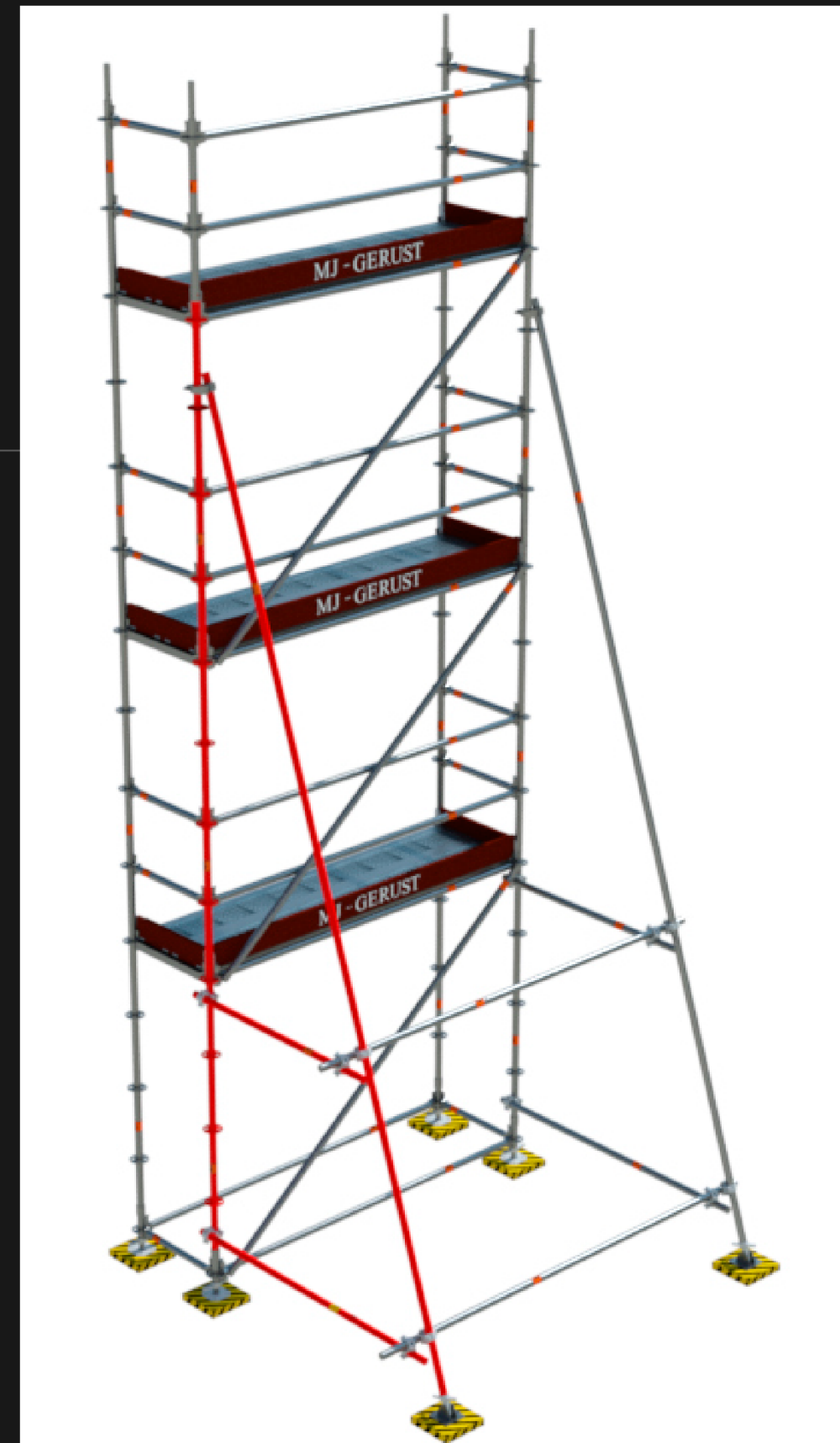
---

# Ancoragem com deficiência



Ancoragem em ponto  
insuficiente

# Como garantir a **estabilidade** de um andaime ?



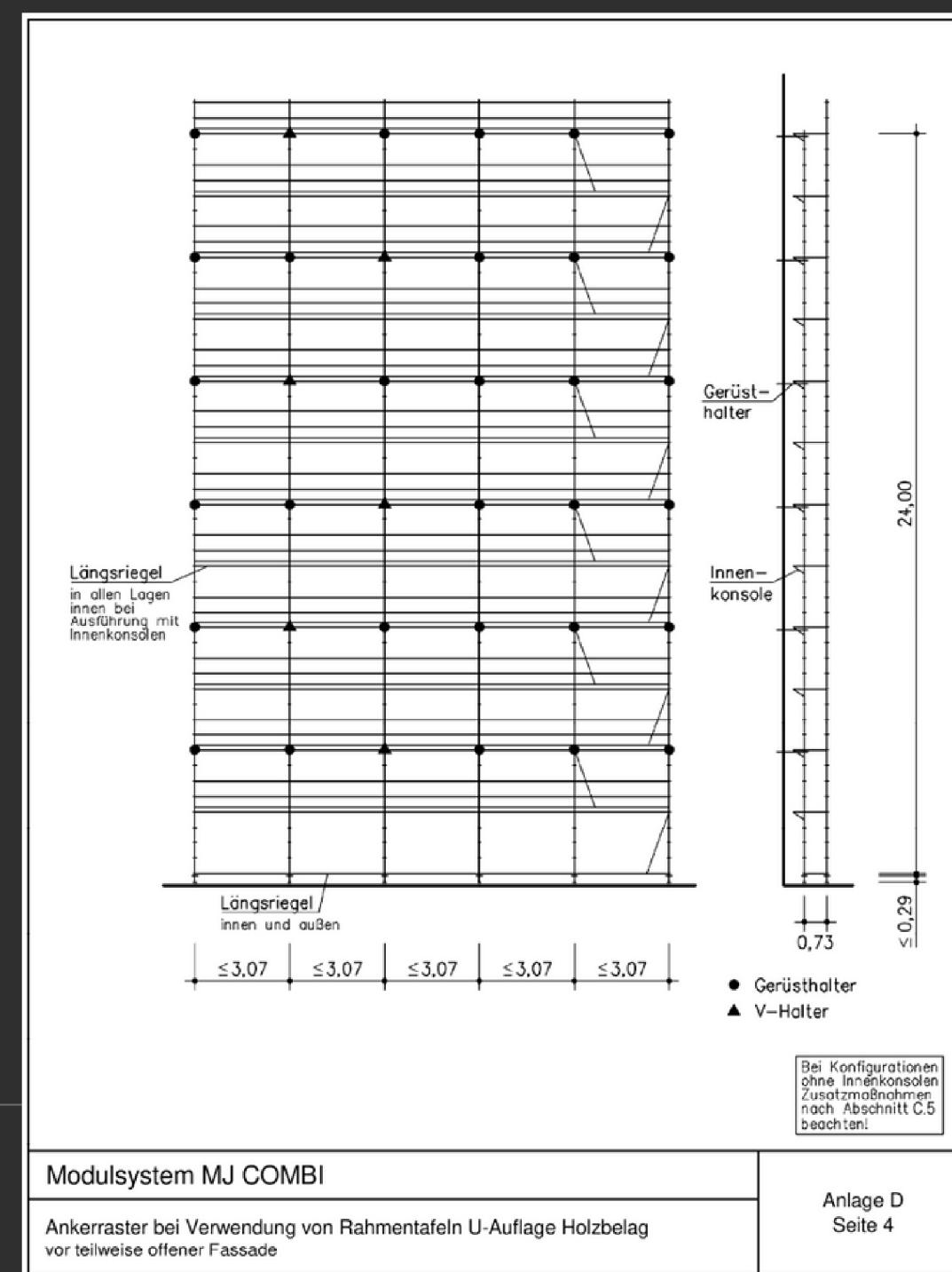
Andaime Auto-Portante  
com Tubos

# Estabilidade por ancoragem

Grade de ancoragem segundo o manual do fabricante



## Função e requisitos básicos



---

## Configuração da base do primeiro nível

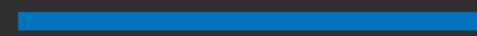


---

## Base regulável apoiada sobre base de madeira

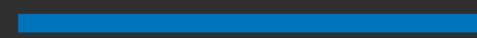


Esclarecimentos sobre  
bases reguláveis e  
apoios verticais



As bases devem ter suportes que umentem a superfície, o atrito, e que impeçam sua oxidação.

## Esclarecimentos sobre bases reguláveis e apoios verticais

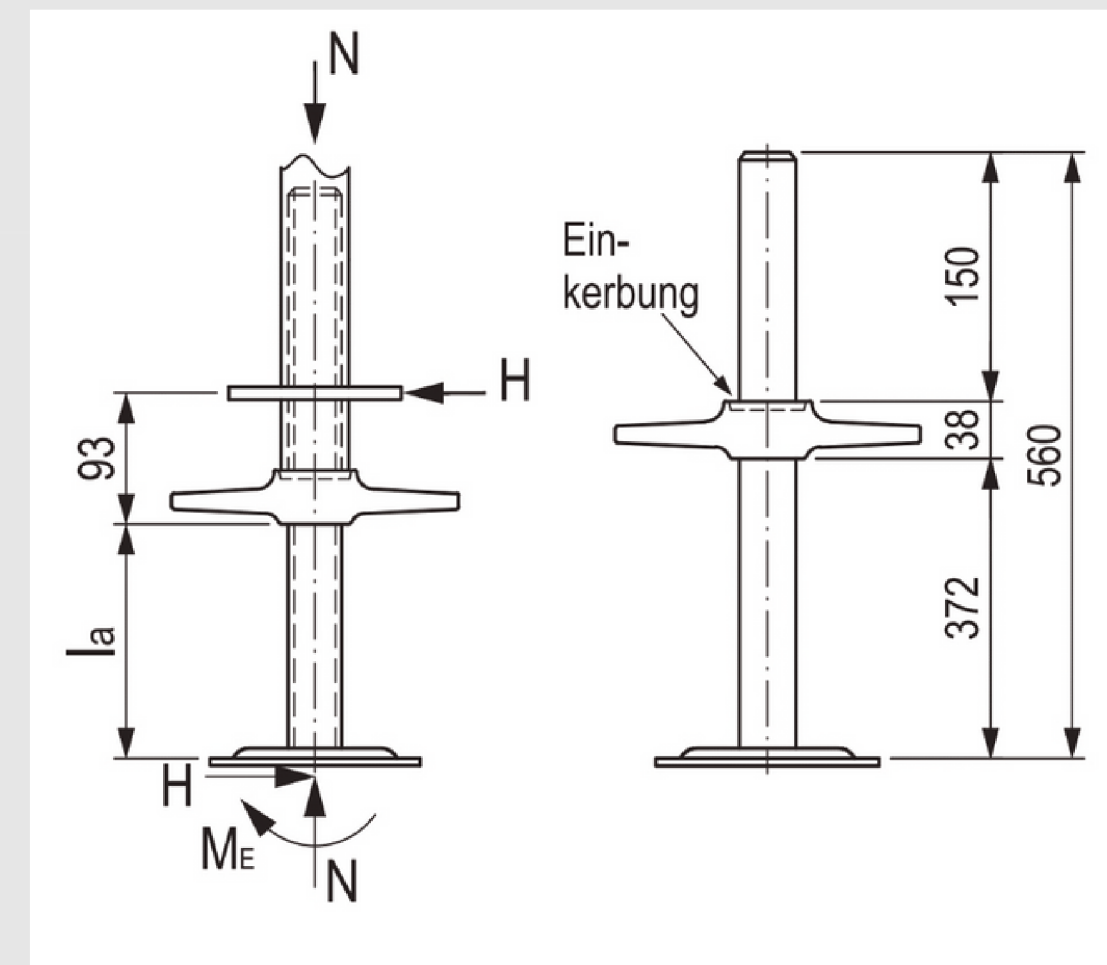


A altura máxima para bases ajustáveis de 0,60m é de 25cm, considerando altura máxima do andaime de 24,00m.

Devem ser montados sobre terreno com resistência suficiente.

# Resistências da **base regulável** conforme EN 74-3

		RESISTENCIAS HORIZONTALES Y VERTICALES							
		<b>BASES REGULABLES</b>							
		EJEMPLO BASE REGULABLE 0.60 STANDARD VALIDO PARA LAYHER, MJ-GERÜSTE Y SCAFOM-RUX							
		CARGA HORIZONTAL "Ho" EN kg & kN							
		0 kg 0 kN	101,97 kg 1 kN	203,94 kg 2 kN	305,91 kg 3 kN	407,88 kg 4 kN	509,85 kg 5 kN	611,82 kg 6 kN	
		RESISTENCIA VERTICAL (kg y kN)							
EXTENSIÓN DEL HUSILLO "h", (cm)	0	kg	3977	3977	3977	3977	3875	3671	3569
		kN	39	39	39	39	38	36	35
	5	kg	3977	3977	3875	3671	3467	3263	3059
		kN	39	39	38	36	34	32	30
	10	kg	3977	3875	3671	3365	2957	2651	2447
		kN	39	38	36	33	29	26	24
	15	kg	3977	3671	3365	2957	-	-	-
		kN	39	36	33	29	-	-	-
	20	kg	3875	3467	2957	-	-	-	-
		kN	38	34	29	-	-	-	-
	25	kg	3773	3161	2243	-	-	-	-
		kN	37	31	22	-	-	-	-
	30	kg	3569	2753	-	-	-	-	-
		kN	35	27	-	-	-	-	-
35	kg	3263	2141	-	-	-	-	-	
	kN	32	21	-	-	-	-	-	
37	kg	3059	1733	-	-	-	-	-	
	kN	30	17	-	-	-	-	-	
RESISTENCIA MÁXIMA DE LA VERTICAL		DISTANCIA MÁXIMA ENTRE HORIZONTALES 2.00 METROS							
CARGAS INDICADAS EN LAS HOMOLOGACIONES DE LOS FABRICANTES									



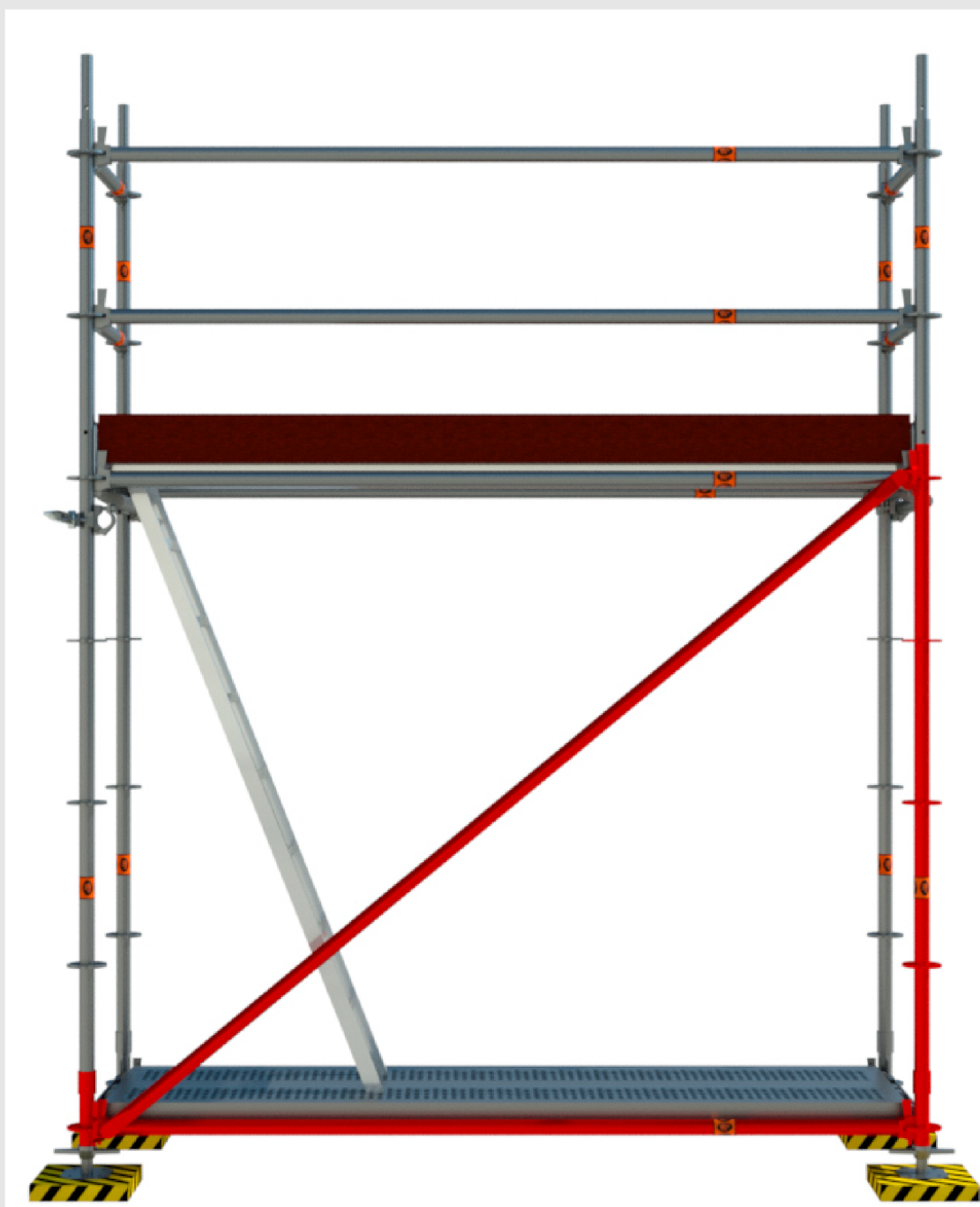
# Qual é a função principal dos **pontos de apoio e elementos verticais**



A regra mais básica para aumentar a resistência nos elementos de apoio em um andaime é: **o triângulo estático.**



# Qual é a função principal dos pontos de apoio e elementos verticais de apoio e elementos verticais



Triângulo estático insuficiente, devido à ausência de reforço horizontal na base.



# Erros comuns na obra

Contato insuficiente com a superfície de apoio



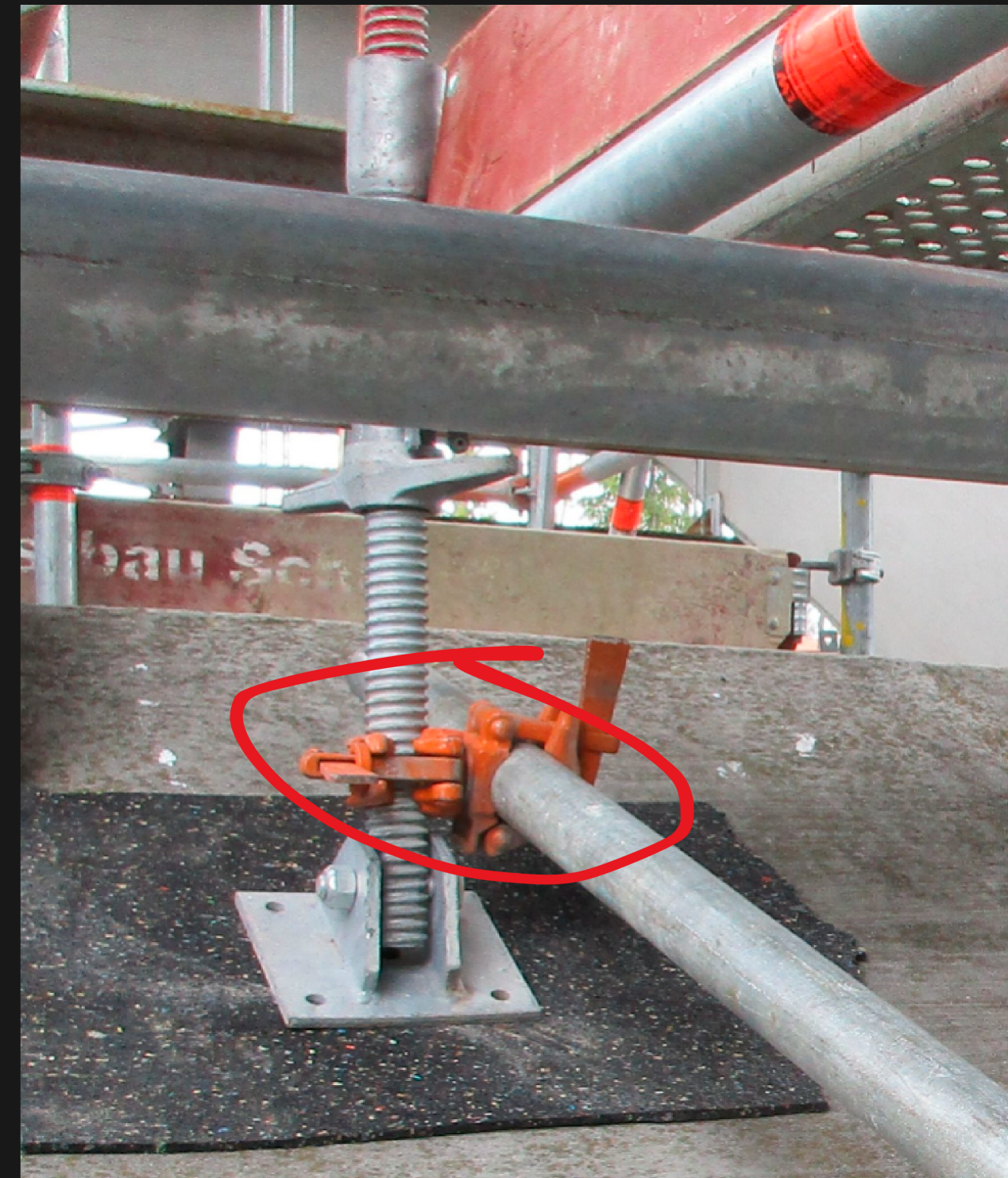
# Erros comuns na obra

Superfície de apoio com  
resistência insuficiente



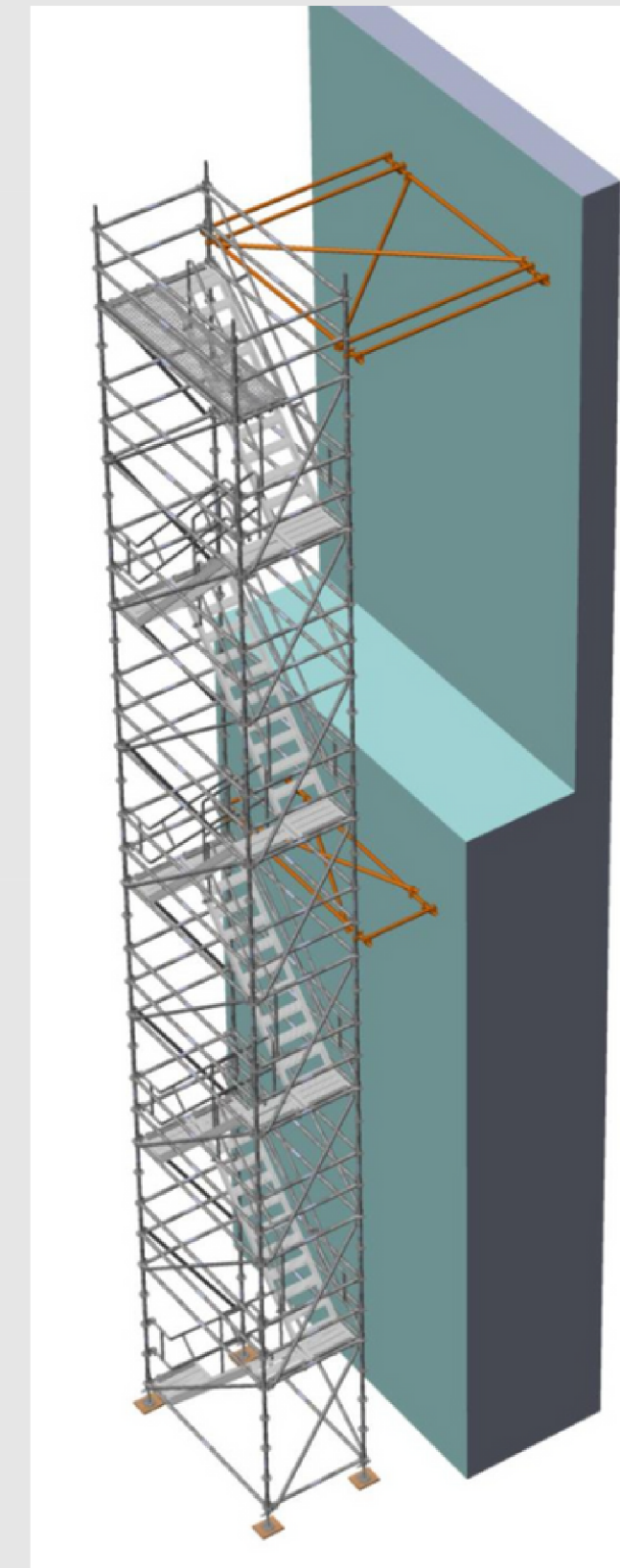
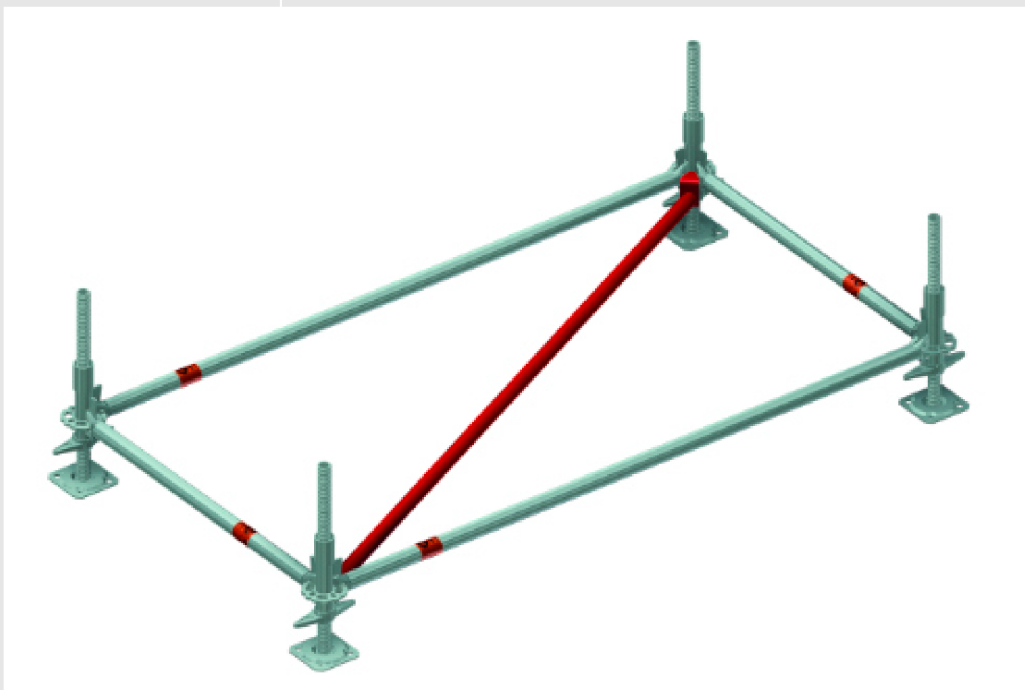
# Soluções adequadas para superfícies inclinadas

Reforço adequado em superfície inclinada

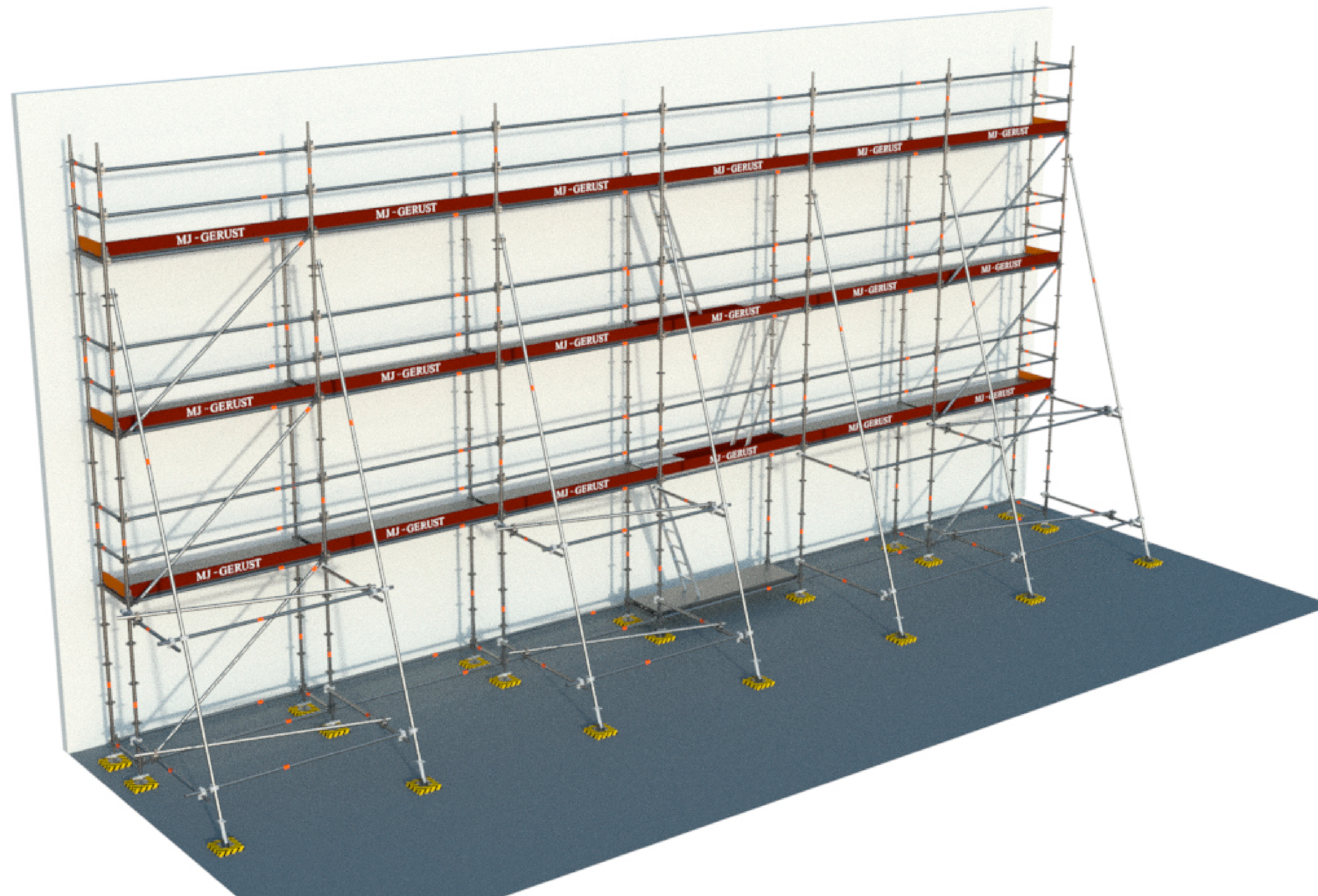


# Uso geral de diagonais em andaimes

- A quantidade mínima de diagonais em um andaime de fachada é **1 a cada 5 módulos**.
- A quantidade necessária pode variar dependendo da largura, do comprimento e número de módulos interligados.
- Em muitos casos, diagonais devem ser adicionadas ou **realocadas/redirecionadas** para aumentar a resistência do andaime na área das bases ou pontos mais frágeis.



# Uso geral de diagonais em andaimes



# Estabilidade por estrutura auxiliar

## Regras segundo DIN 4420-2 Tabela 9:

### Ambientes externos: até 4 metros com regra 1:3.

- Entre 4-8 metros com regra 1:2 e memória de cálculo.
- Acima de 8 metros com regra 1:1 e memória de cálculo.

### Ambientes internos: até 10 metros com regra 1:4.

- Acima de 10 metros com regra 1:2 e memória de cálculo (um galpão com uma das frentes abertas conta como exterior).



Andaime  
simplesmente  
apoiado

---

## Estabilidade por estrutura auxiliar



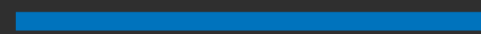
Em qualquer andaime, onde uma carga é adicionada, esta é capaz de **provocar o tombamento da estrutura**, especialmente, com as cargas de vento, deve ter memoriais de cálculos legais independentes da altura do andaime.



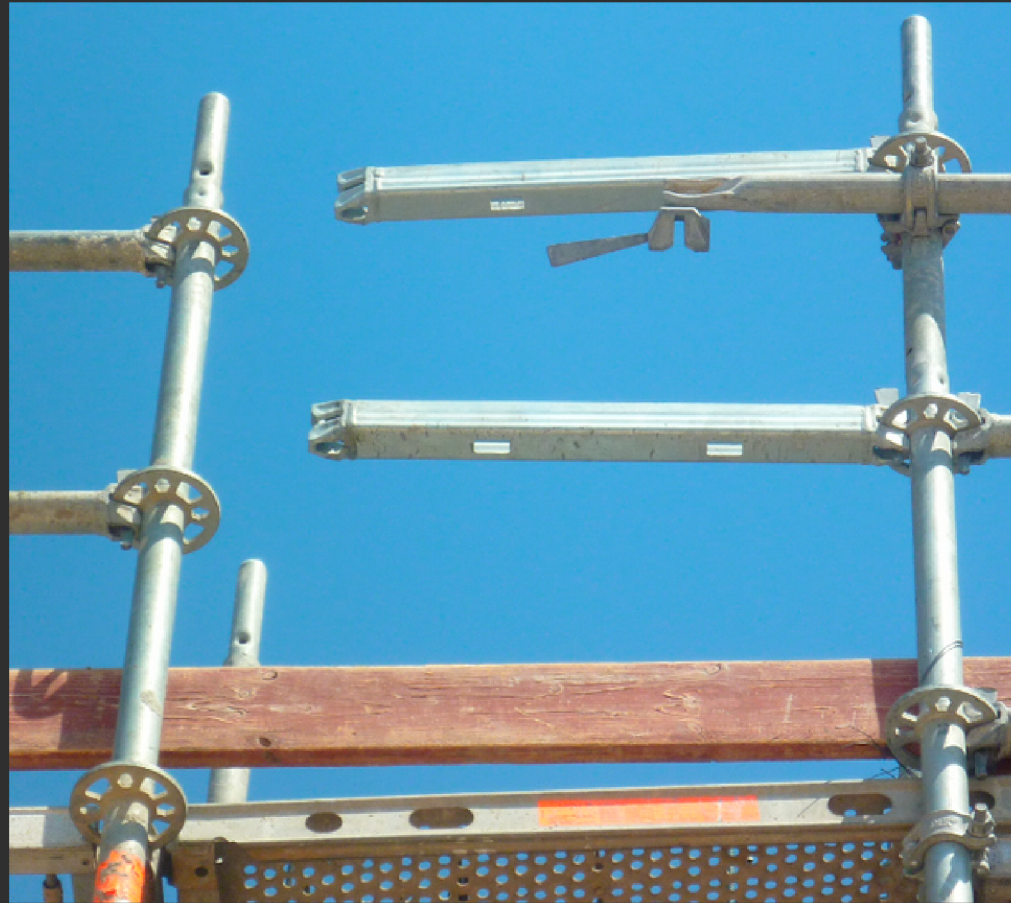
# Estabilidade



# Guarda-corpos



# Guarda-corpos



Deficiências de segurança em guarda-corpos

# Plataformas

## Aberturas na plataforma de trabalho

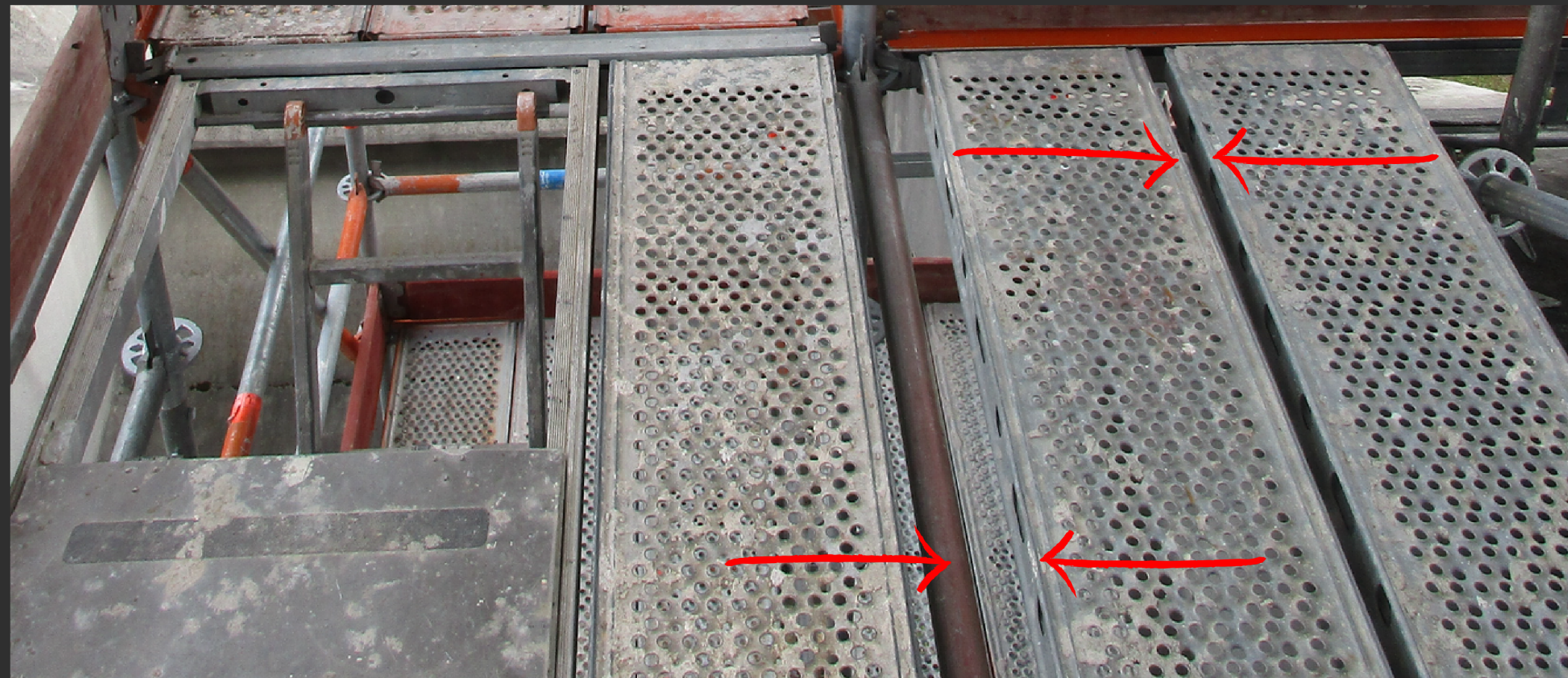


As plataformas são elementos para formar uma área de trabalho, mas também são elementos estruturais e dependendo da direção da instalação das plataformas, isso pode aumentar a resistência de uma plataforma de trabalho.

Lembre-se que as plataformas devem ser protegido com uma trava de segurança contra desencaixe acidental.

# Plataformas

## Aberturas na plataforma de trabalho



As aberturas "X" na plataforma de trabalho", conforme ilustrado, não podem ter mais de 2,5 [cm] entre plataformas ou entre a plataforma e rodapé.

# Inovações

Montagem do guarda-corpo superior,  
a partir do nível inferior s/ exposição  
ao risco de queda



TRBS 2121 - TECHNISCHE REGEL FÜR BETRIEBSSICHERHEIT - REGRA TÉCNICA ALEMÃ PARA SEGURANÇA OPERACIONAL – RISCO DE QUEDAS – MEDIDA TÉCNICA DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS



- A MAIORIA DOS ACIDENTES OCORRE DURANTE O PROCESSO DE MONTAGEM NO NÍVEL SUPERIOR, EM LOCAIS, ONDE OCORRE TRANSFERÊNCIA DE MATERIAIS;
- SOLUÇÕES TÉCNICAS COMO O GUARDA-CORPO TEMPORÁRIO (CONFORME IMAGEM), DEVEM SER ADOTADOS PRIMEIRAMENTE, QUANDO TECNICAMENTE, NÃO É POSSÍVEL ADOTAR ESTA MEDIDA, DEVE-SE TRABALHAR COM EPI'S CONFORME AVALIAÇÃO DE RISCO;
- SEGUIR RECOMENDAÇÕES DO FABRICANTE, BEM COMO NORMAS VIGENTES (NR-35).

# Inovações

## Movimentação vertical de material



# Inovações

## Envelopamento de fachadas





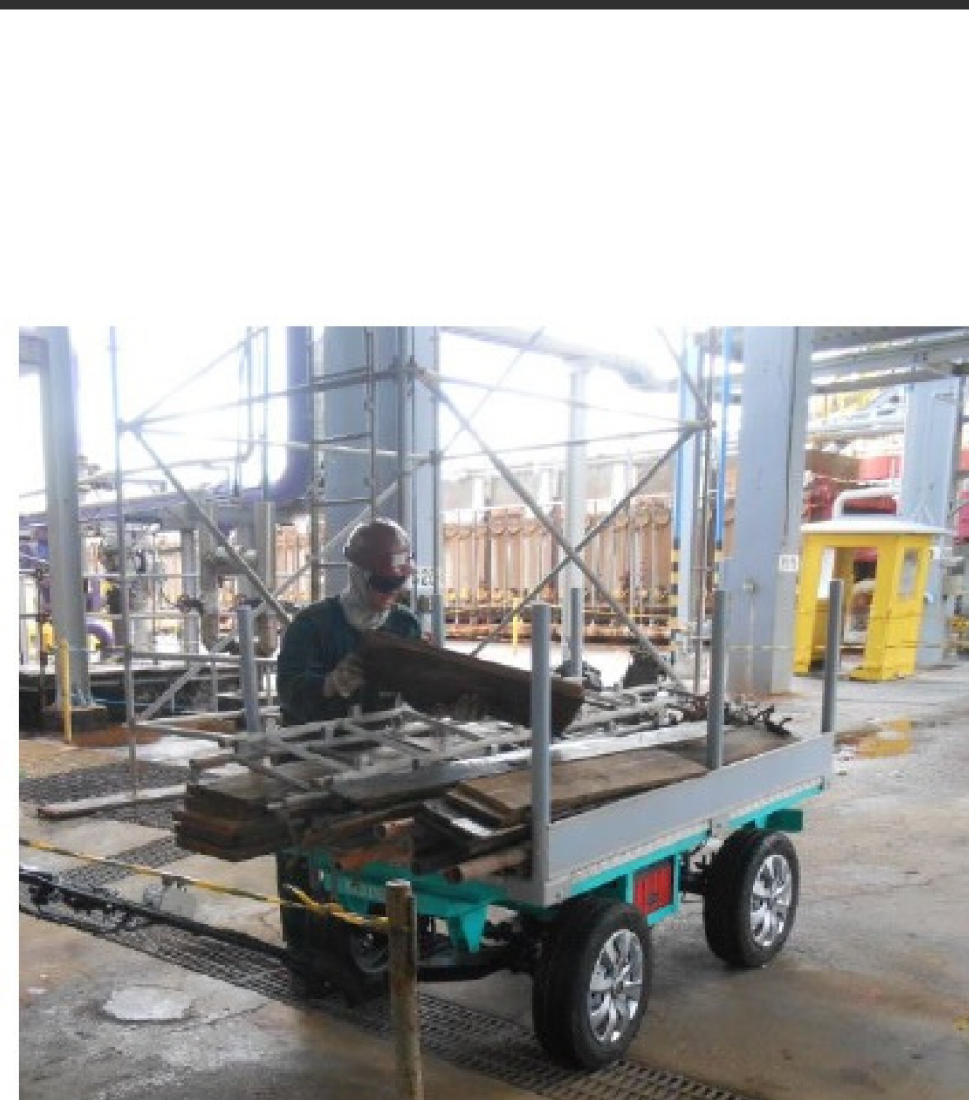
# Inovações

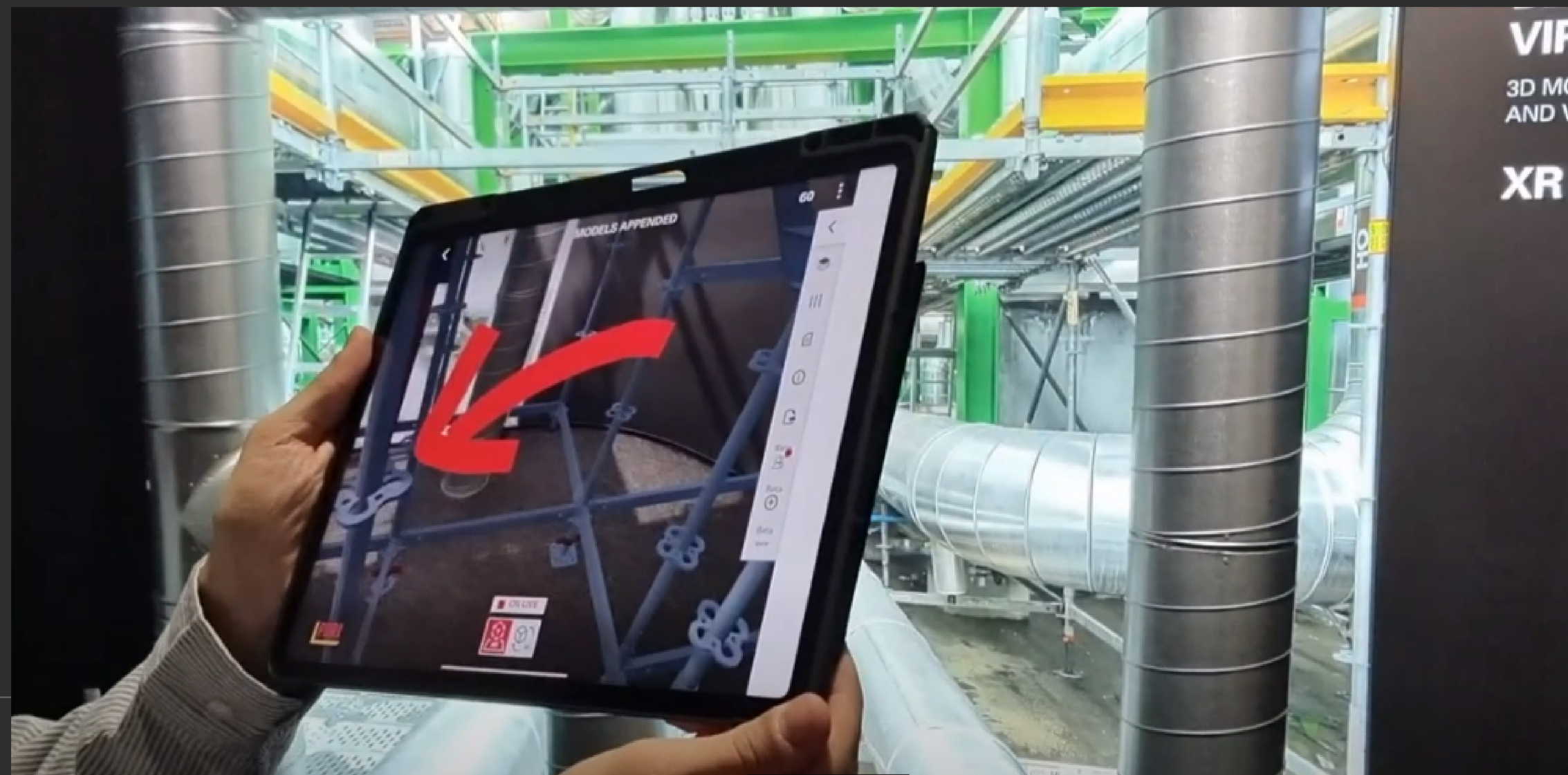
## Andaime suspenso para Pontes Web PrinerDeck



# Inovações

## Movimentação horizontal de material





- DIGITALIZAÇÃO DE PLANTAS
- ESCANEAMENTO DE EQUIPAMENTOS
- SUPERVISÃO REMOTA
- BIM
- TREINAMENTOS

---

# Obrigado!



MANUEL ROHE  
MANUELROHE85@GMAIL.COM  
(41) 991337097