



LISTA DE CONTROLO DE SEGURANÇA

**Bombas de betão
no estaleiro de obra**

Bombas de betão no estaleiro de obra

CONTROLO 1 **A ENTRADA**

- ▶ Distâncias de segurança

CONTROLO 2 **AS CONDIÇÕES DO SOLO**

- ▶ Capacidade de carga do subsolo

CONTROLO 3 **A ESTABILIDADE**

- ▶ Medidas de instalação
- ▶ Distâncias para as escavações | Blindagem

CONTROLO 4 **A PROTEÇÃO**

- ▶ Tráfego rodoviário
- ▶ Linhas de tensão
- ▶ Tubo final

CONTROLO 5 **A PROTEÇÃO CONTRA QUEDA**

- ▶ Proteção através de proteções laterais
- ▶ Proteção contra queda no local de trabalho

CONTROLO 6 **A SEGURANÇA**

- ▶ Local de trabalho
- ▶ Condições atmosféricas
- ▶ Poder de decisão
- ▶ Responsabilidade

CONTROLO 1

▶ A ENTRADA ◀

Caminho de acesso adequado, suficientemente largo, desimpedido e com capacidade de carga.

A DISPONIBILIZAR NA OBRA

Distância de segurança na passagem

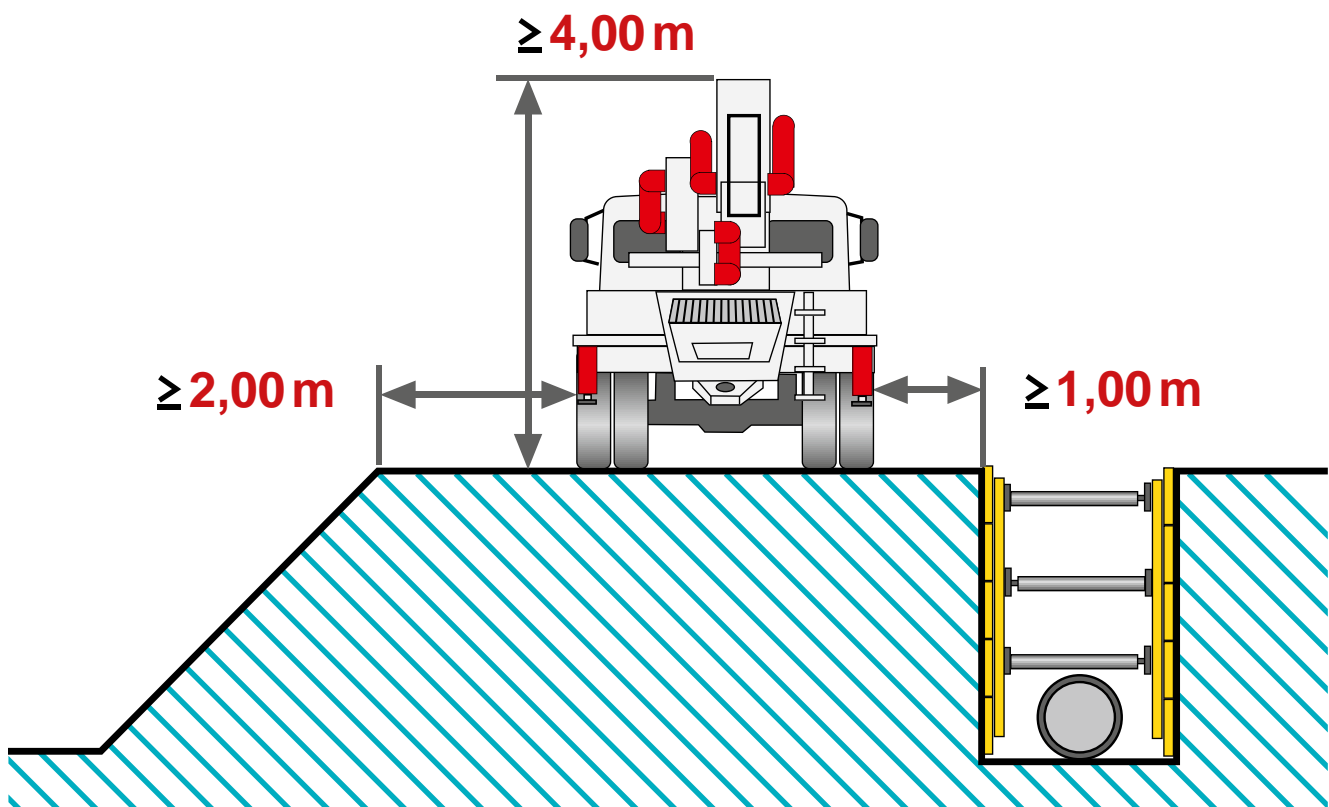
Os caminhos de acesso têm de ser adequados para uma máquina que pese até 63 t e que tenha uma altura aprox. de 4,0 m.

Os cabos que atravessam a via de rodagem – no/ sobre/sob o pavimento – têm de ser bem protegidos.

Altura livre
 $\geq 4,00$ m

Distância de segurança
no caso de escavações
não obstruídas $\geq 2,00$ m

Distância de segurança
no caso de escavações
obstruídas $\geq 1,00$ m



CONTROLO 2

▶ AS CONDIÇÕES DO SOLO ◀

A DISPONIBILIZAR NA OBRA

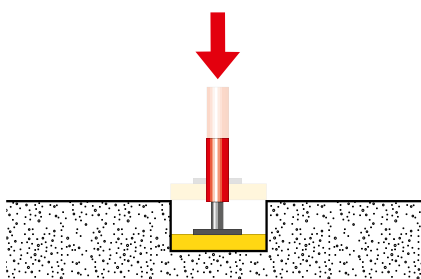
Antes da instalação da bomba: Comprovativo da capacidade de carga do subsolo no local de instalação.

A responsabilidade pelos valores de referência do solo é da Direção da Obra | da Empresa de Construção!

Segurança contra a falha do solo

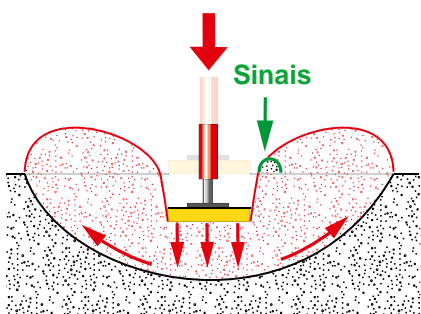
É impreterível verificar a capacidade de carga do subsolo! Na colocação e apoio de veículos sobre superfícies não fixas existe o perigo de o solo falhar por assentamento, rutura da base e perfuração.

A falha do solo depende do tipo de solo e do grau de compactação. Se o veículo for colocado inclinado, ele pode cair se as circunstâncias forem desfavoráveis.



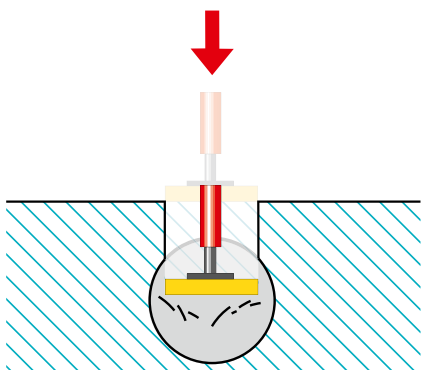
Assentamento

No caso de assentamento, o solo cede devido à compactação das partículas do solo, mas normalmente volta a consolidar-se após alguns centímetros.



Rutura da base

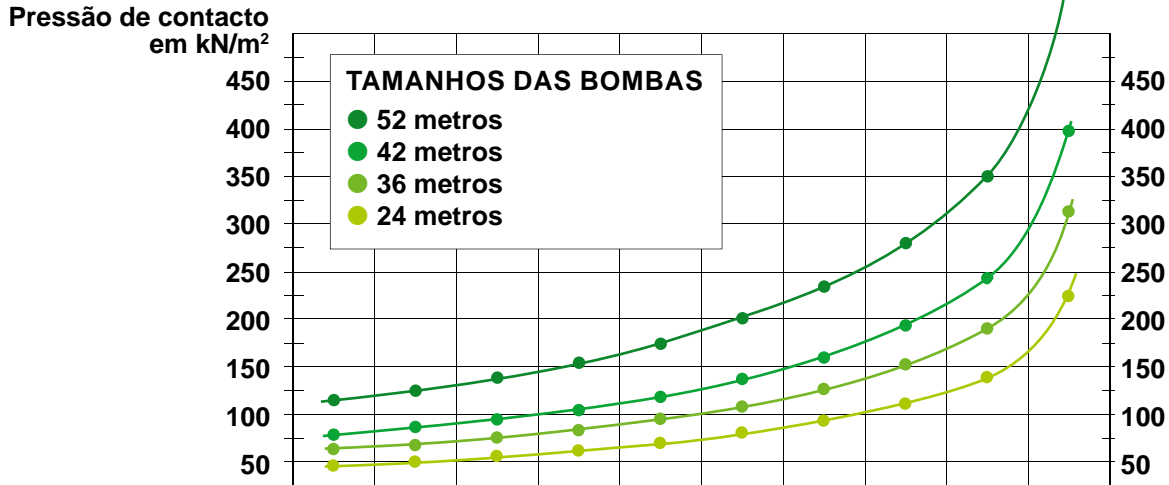
No caso de uma rutura da base, o solo desvia-se de lado e para cima devido à sobrecarga das forças de cisalhamento, e o apoio rebaixa-se. Isto acontece sobretudo em solos moles e coesivos. A proximidade com escarpas favorece uma rutura de base.



Perfuração

No caso da perfuração, o solo ou a base falha repentinamente sem dar qualquer sinal.

Área de apoio necessária em função do tipo de solo no exemplo de 4 tamanhos de bombas



		SUPERFÍCIE DE APOIO EM M²										
		3	2,75	2,5	2,25	2	1,75	1,5	1,25	1	0,6	
Tipo de solo	Subsolo											pressão do solo tolerada em kN/m ²
rocha compacta (calcário, granito)	52											2000 – 4000
	42											
	36											
	24											
estrada asfaltada	52											300 – 1000
	42											
	36											
	24											
solo acamado, compactado (cascalho)	52											250
	42											
	36											
	24											
solo acamado, compactado não artificialmente	52											0 – 100
	42											
	36											
	24											
solo não coesivo, firmemente acomodado	52											150 – 300
	42											
	36											
	24											
solo não coesivo, areia fina e média, areia grossa até gravilha	52											200 – 500
	42											
	36											
	24											
argila húmida (mole)	52											50 – 100
	42											
	36											
	24											
argila seca (rija)	52											100 – 200
	42											
	36											
	24											
barro, marga (semissólido)	52											150 – 250
	42											
	36											
	24											
gesso, arenito (sólido)	52											300
	42											
	36											
	24											

IMPORTANTE: Valores de referência não vinculativos.
Os valores reais podem ser consultados nos respetivos manuais de instruções das bombas de betão.

CONTROLO 3

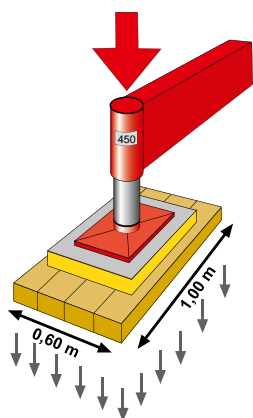
▶ A ESTABILIDADE ◀

A DISPONIBILIZAR NA OBRA Requer comprovativo da suficiente compactação do solo e prova estática para eventuais paredes de caves.

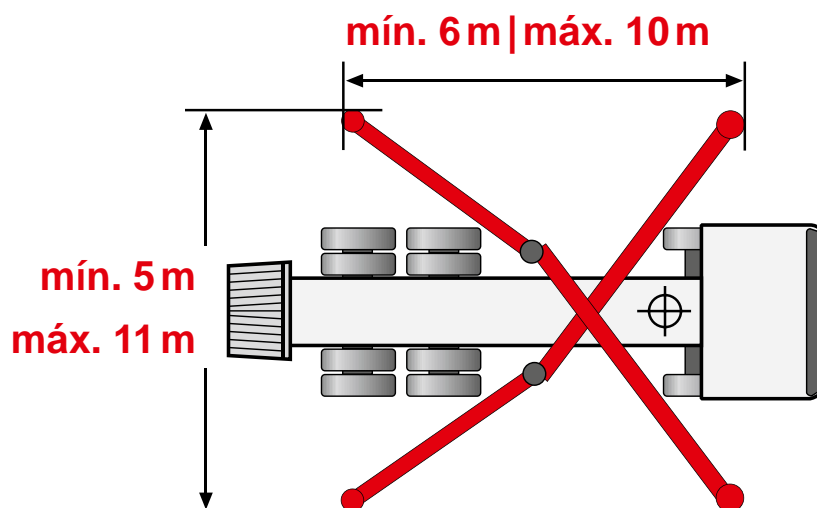
Distâncias de segurança para as escavações | Blindagem

Para além das condições do solo, devem ser também observadas as distâncias para escavações e escarpas | Blindagem e paredes de caves já construídas | Inclusões de canais! Se não for possível manter as distâncias, é necessário um cálculo da estabilidade da escarpa de acordo com a tecnologia atual.

máx. 450 kN



A pressão do solo pode ter 0,6 m² até 750 kN/m².



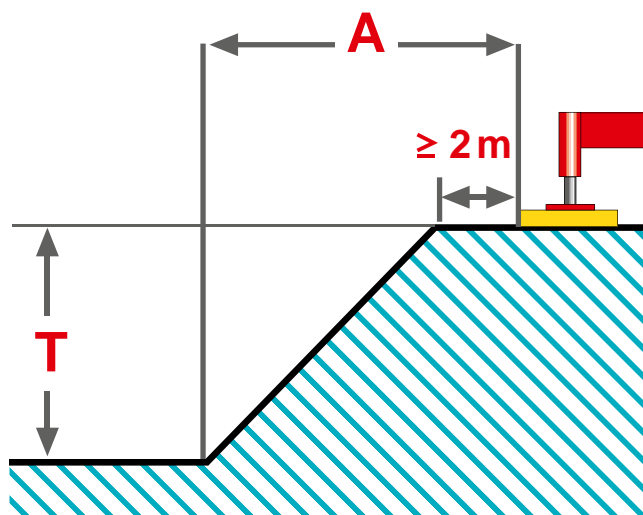
Distâncias de segurança no caso

de solos desenvolvidos e coesivos
(até 40 t no mínimo 2 m)

$$A \sim 1 \times T$$

solos acamados, não coesivos

$$A \sim 2 \times T$$



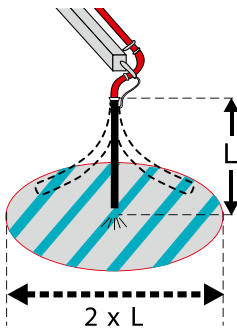
CONTROLO 4

▶ A PROTEÇÃO ◀

Área de injeção livre à volta da bomba de betão.
Se necessário, autorização para bloquear a estrada
e eventualmente corte de energia.

**A DISPONIBILIZAR
NA OBRA**

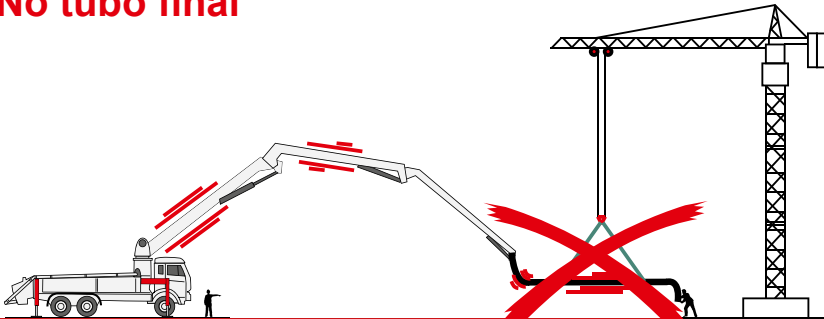
Observar zona de perigo (L)!



PROIBIDO
Permanecer na zona
de perigo durante
a bombagem!

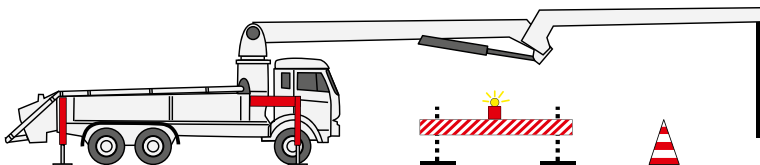
PROIBIDO
Terminais sólidos ou
reduções no tubo final!

No tubo final



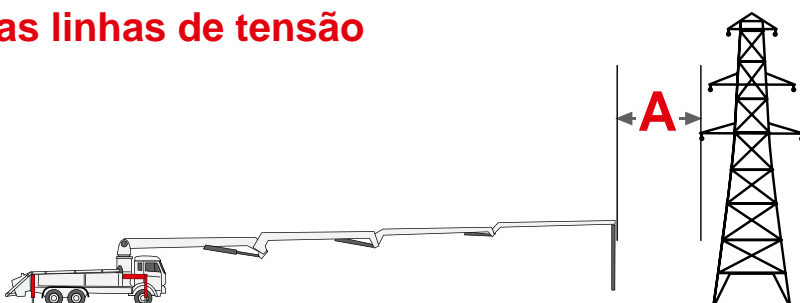
PROIBIDO
Utilização de travessas!

No tráfego rodoviário



**Autorizações para
bloqueios de estrada**

Nas linhas de tensão



**Distância de segurança
para linhas condutoras
de tensão
 $A \geq 5\text{ m}$**

CONTROLO 5

▶ A PROTEÇÃO CONTRA QUEDA ◀

**A DISPONIBILIZAR
NA OBRA**

Proteção contra queda na obra e nos caminhos de circulação através de andaimes, corrimões, proteções laterais ou bloqueios fixos.

Proteção através de proteções laterais

Se as proteções contra queda não estiverem disponíveis, se estiverem incompletas ou mal dimensionadas, ou se não houver medidas de segurança durante a montagem, podem ocorrer acidentes por queda.

Dimensões das proteções laterais

A travessa intermédia e dos corrimões devem ser fixados de modo a não se soltarem e para que a prancha não tombe.

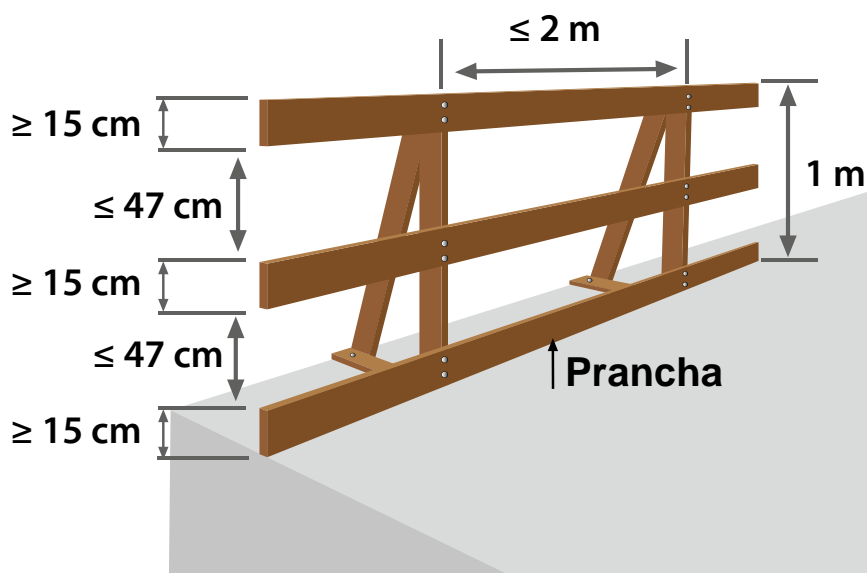
As pranchas têm de sobressair da superfície em pelo menos 15 cm, com uma espessura mínima de 3 cm.

**Fixar as pranchas
para não se soltarem
nem tombarem.**

**Até uma distância de 2 m
do pilar, todas as
pranchas com pelo
menos 150 x 30 mm
(altura x espessura)**

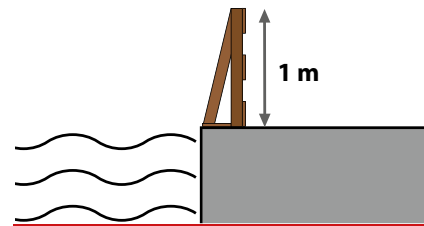
**Até uma distância
de 3 m do pilar**

Tâbuas de madeira	$\geq 200 \times 40$ mm
tubos de aço	$\geq \varnothing 48,3 \times 3,2$ mm
tubos de alumínio	$\geq \varnothing 48,3 \times 4$ mm



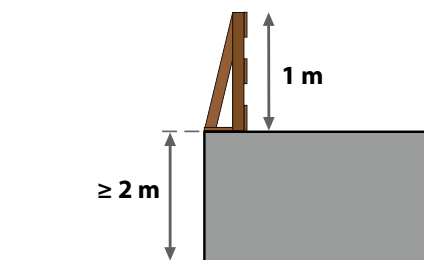
Em ou sobre materiais líquidos

Os locais de trabalho e caminhos de circulação em ou sobre materiais onde se pode afundar (p. ex. água) têm de estar protegidos, independentemente da altura de queda.



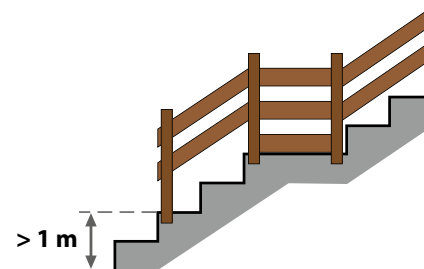
No caso de uma altura de queda superior a 2 m

No caso de uma altura de queda superior a 2 m, todos os locais de trabalho ou caminhos de circulação têm de ser protegidos.



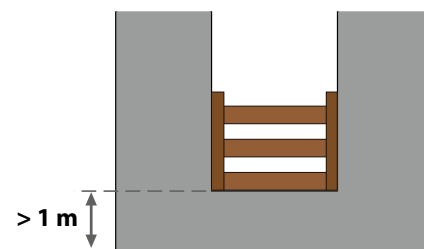
No caso de escadas a partir de uma altura de queda de 1 m

Os lances de escadas livres e os patamares têm de ser protegidos a partir de uma altura de queda de 1 m.



Nos vãos de passagem

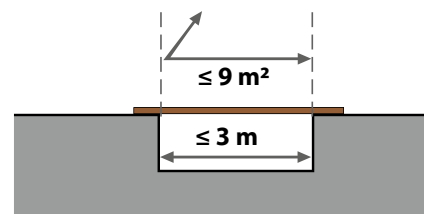
As passagens em paredes com mais de 1 m de altura de queda têm de ser protegidas.



Nas aberturas e recessos

Nas aberturas | recessos nos solos, tetos, áreas do trabalho

- ▶ pode-se prescindir das proteções laterais, se tiverem coberturas fixas que possam ser transitadas.
- ▶ é necessária uma proteção lateral, se forem maiores que 9 m^2 e os lados medirem mais de 3 m.



CONTROLO 5

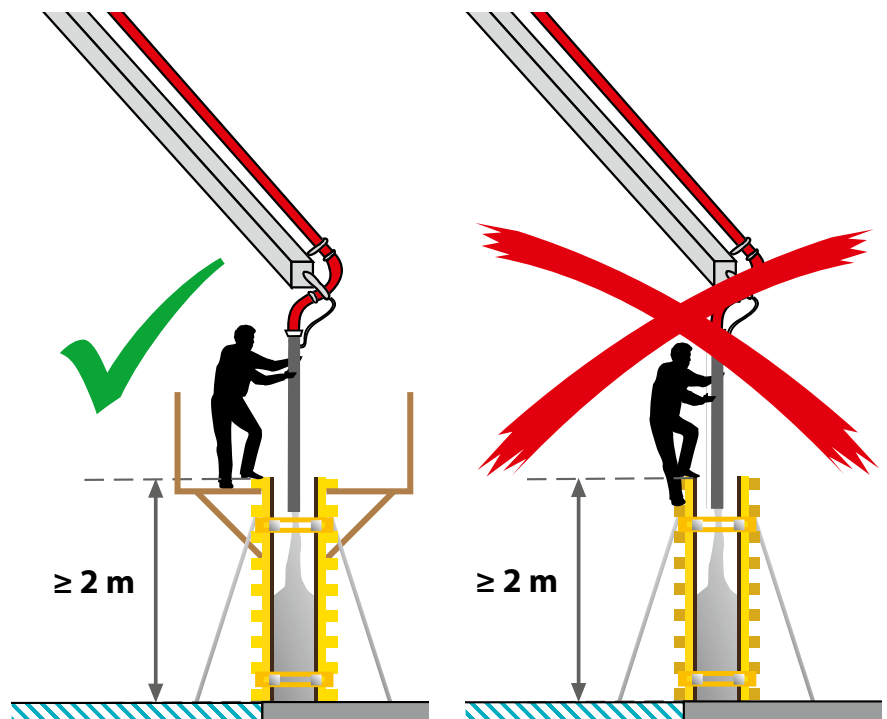
▶ A PROTEÇÃO CONTRA QUEDA ◀

Proteção contra queda no local de trabalho

Os guias de tubos e o maquinista da bomba têm de estar protegidos contra queda.

De um modo geral, os locais de trabalho a uma altura superior a 2 m devem ser protegidos contra queda.

PROIBIDO
Usar qualquer rebordo superior da cofragem como local de apoio!

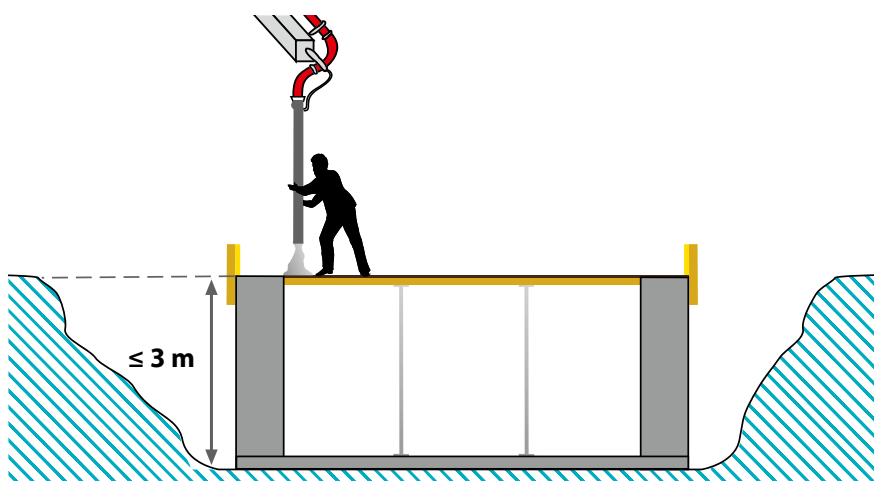


Outras medidas de proteção contra queda

- ▶ Pode prescindir-se da proteção lateral | bloqueio apenas quando existirem andaimes de apoio, andaimes de apoio de teto, redes de segurança ou paredes protetoras.
- ▶ Somente se os dispositivos de segurança forem inadequados, deverá usar um equipamento de proteção individual contra queda (PSAgA).

Betonagem sem proteção contra queda

Nos **tetos dos rés-de-chão** com uma **altura de queda inferior a 3 m** pode-se prescindir de uma proteção contra queda, se os trabalhos forem executados por pessoas habilitadas e fisicamente aptas. O bordo com perigo de queda tem de estar bem visível.

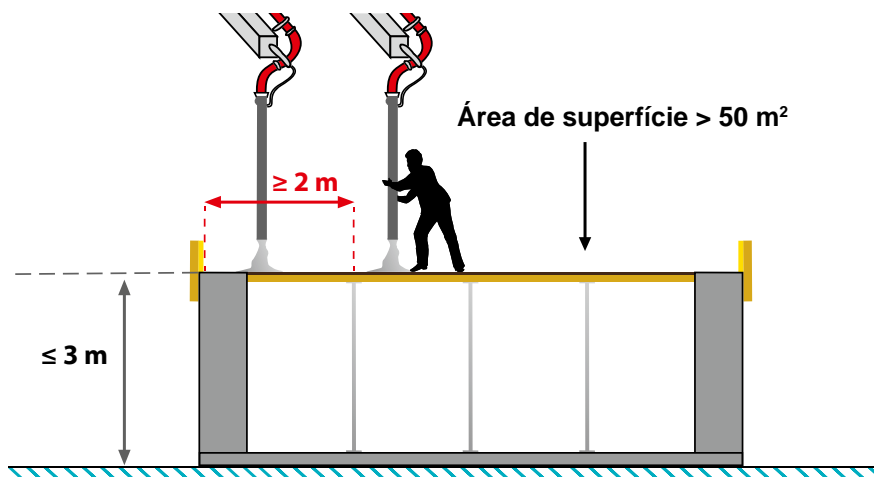


No caso de um teto do rés-de-chão e uma altura de queda de ≤ 3 m pode prescindir-se de uma proteção contra queda.

O bordo com perigo de queda tem de estar bem visível.

Betonagem em obras não devidamente protegidas - Solução urgente -

Nos **tetos do último piso** com uma **altura de queda inferior a 3 m** e uma **área de superfície superior a 50 m²** sem proteção contra queda, é essencial manter uma distância de segurança de 2 metros para as bordas. Dentro desta distância de segurança a betonagem deve ser efetuada sem passador de tubos finais.



SOLUÇÃO URGENTE

No caso de um teto do último piso com uma altura de queda ≤ 3 m e uma área de superfície > 50 m², a betonagem deve ser efetuada dentro da distância de segurança de 2 m para o bordo sem passador de tubos finais.

Somente a partir de uma distância de segurança de 2 m do bordo com perigo de queda faz-se a betonagem com guia de tubos finais.

CONTROLO 6

▶ A SEGURANÇA ◀

A DISPONIBILIZAR NA OBRA

Pessoal auxiliar em quantidade suficiente para montar, desmontar e limpar. Pessoal formado para instruções às betoneiras. Instruções do guia de tubos finais.

Local de trabalho

- ▶ Todos os colaboradores têm de usar o seu equipamento de proteção individual (EPI).
- ▶ As áreas de perigo têm de ser observadas: à volta do mastro, sobretudo o tubo final, bem como à volta da bomba e da betoneira.

Usar equipamento de proteção!

Observar as áreas de perigo!

Proteção contra queda!

Condições atmosféricas

Existe o perigo de uma rutura da máquina

- ▶ No caso de temperaturas muito baixas.
- ▶ No caso de vento forte (quando p. ex. são arrancadas folhas verdes das árvores).
- ▶ Em caso de tempestade e mau tempo coloque o mastro de distribuição na posição de condução ou de descanso.

Proibido usar a bomba

- ▶ abaixo dos -15°C
- ▶ a partir de uma intensidade do vento na classe de $8 < 40$ metros
- ▶ a partir de uma intensidade do vento na classe de $7 \geq 40$ metros

Poder de decisão

- ▶ O maquinista da bomba é quem decide se e como o seu aparelho deverá ser usado.
- ▶ As instruções do maquinista têm de ser cumpridas!

A decisão da utilização do aparelho é do maquinista da bomba!

Responsabilidade

- ▶ Estão presentes todos os necessários papéis e certificados da Empresa de Construção/Direção da Obra?
 - ▶ Bloqueio de estrada
 - ▶ Capacidade de carga do subsolo
 - ▶ Provas estáticas

Entregue por: