



# 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

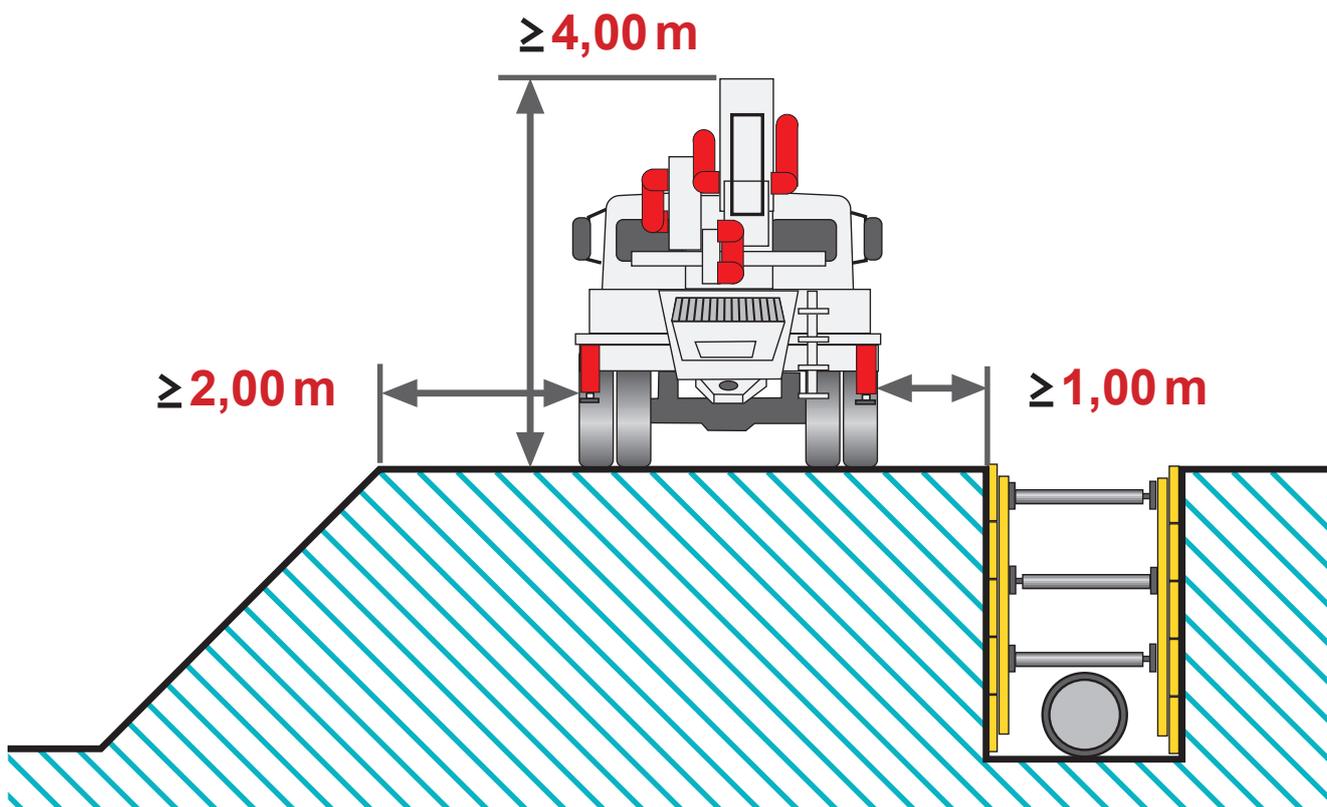
Os caminhos de acesso têm de ser adequados para uma máquina que pese até 63 t e que tenha uma altura aprox. de 4,0 m.

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

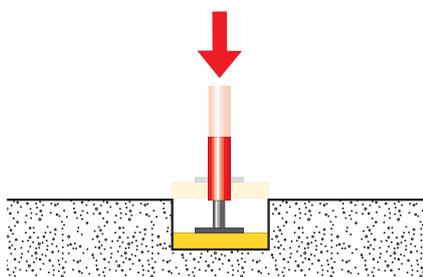
Antes da instalação da bomba: Comprovativo da capacidade de carga do subsolo no local de instalação.

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

### Segurança contra a falha do solo

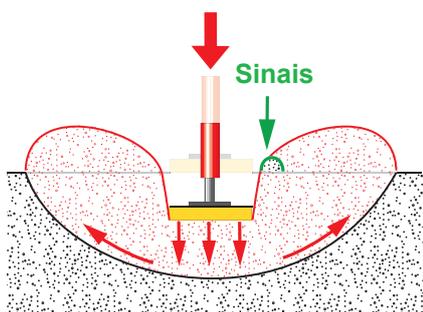
É impreterível verificar a capacidade de carga do subsolo! Na colocação e apoio de veículos sobre superfícies não fixas existe o perigo de o solo falhar por assentamento, rutura da base e perfuração.

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.



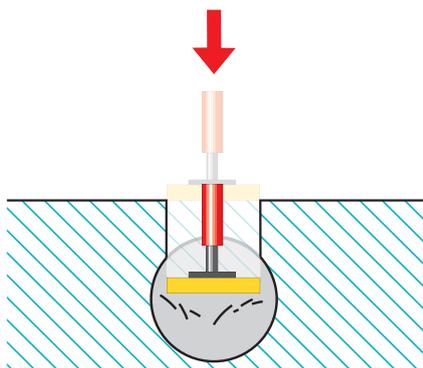
### Assentamento

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

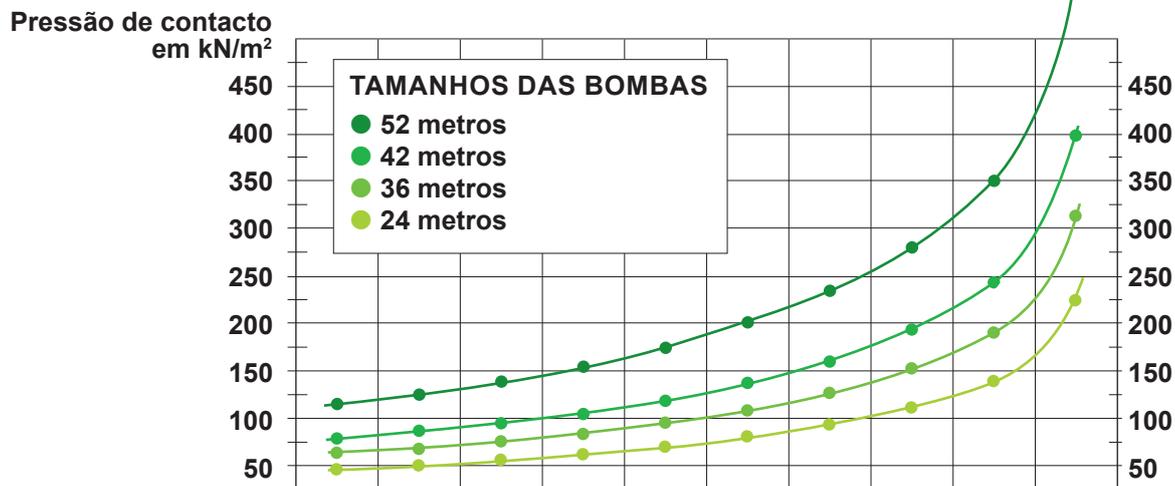
No caso de uma rutura da base, o solo desvia-se de lado e para cima devido à sobrecarga das forças de cisalhamento, e o apoio rebaixa-se. Isto acontece sobretudo em solos moles e coesivos. A proximidade com escarpas favorece uma rutura de base.



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

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

# CONTROLO 3

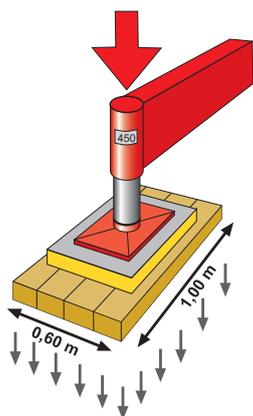
## ▶ A ESTABILIDADE ◀

**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

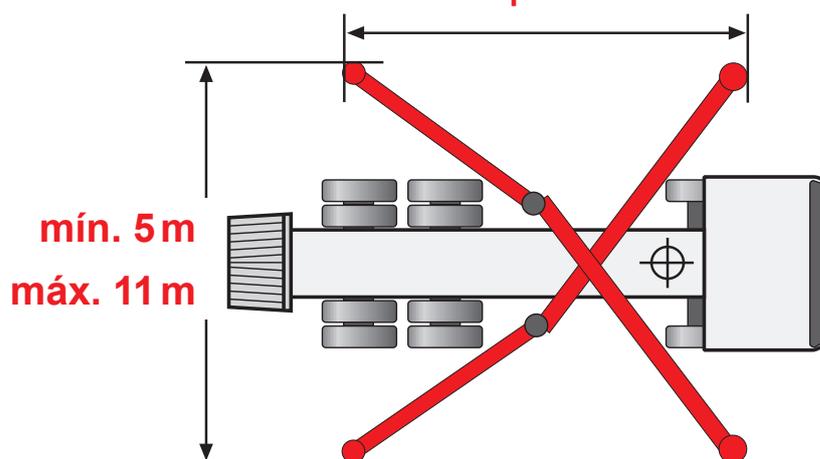
Para além das condições do solo, devem ser também observadas as distâncias para escavações e escarpas | Blindagem e paredes de caves já construídas | Inclusões de canais! Se não for possível manter as distâncias, é necessário um cálculo da estabilidade da escarpa de acordo com a tecnologia atual.

máx. 450 kN



A pressão do solo pode ter 0,6 m<sup>2</sup> até 750 kN/m<sup>2</sup>.

mín. 6 m | máx. 10 m



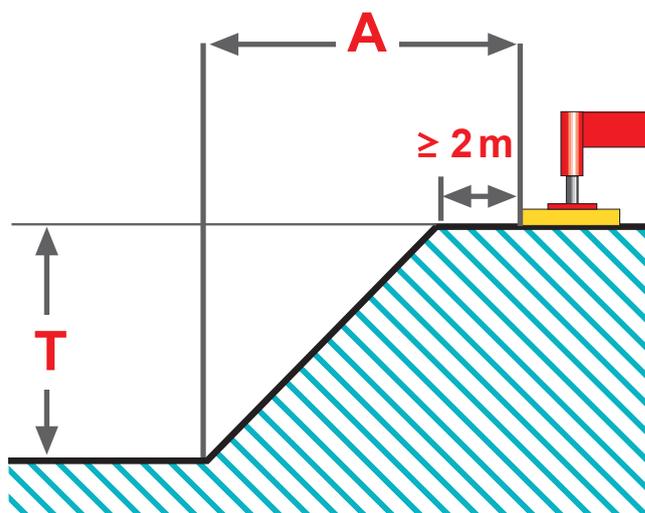
### Distâncias de segurança no caso

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

$$A \sim 1 \times T$$

solos acamados, não coesivos

$$A \sim 2 \times T$$



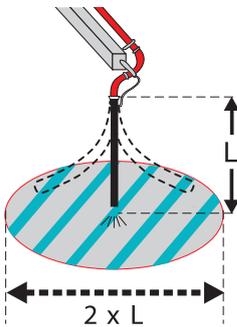
# CONTROLO 4

## ▶ 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**

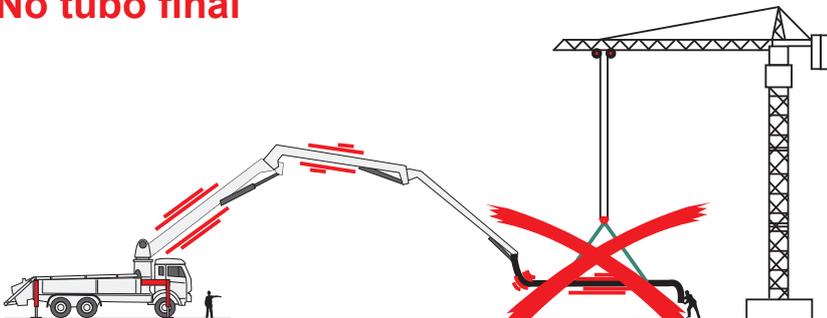
**Observar zona de perigo (L)!**



**PROIBIDO**  
Permanecer na zona  
de perigo durante  
a bombagem!

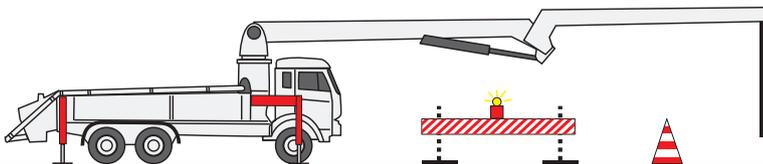
**PROIBIDO**  
Terminais sólidos ou  
reduções no tubo final!

**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.

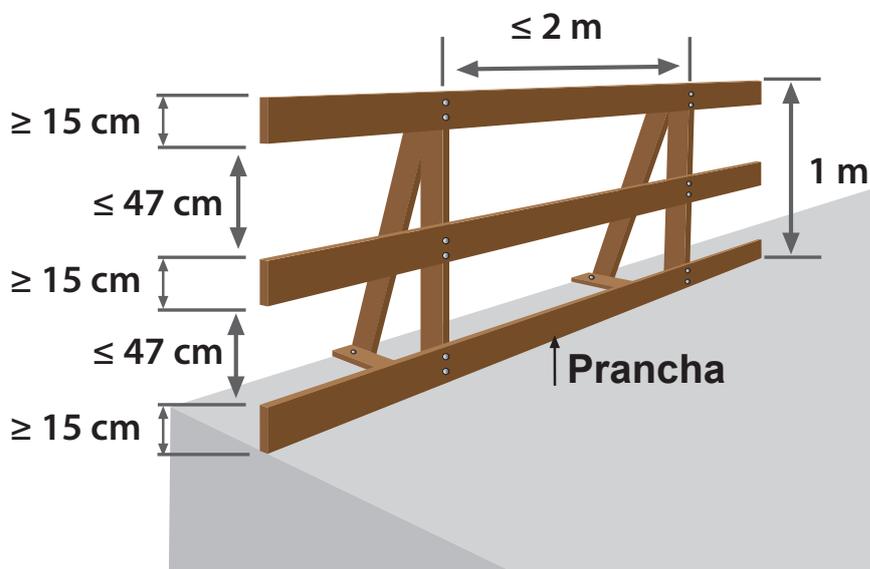
As pranchas têm de sobressair da superfície em pelo menos 15 cm, com uma espessura mínima de 3 cm.

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)

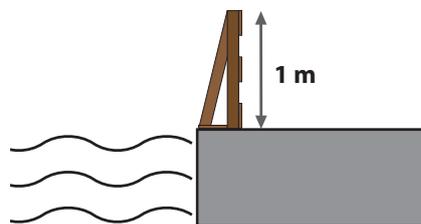
Até uma distância de 3 m do pilar

Tábuas 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



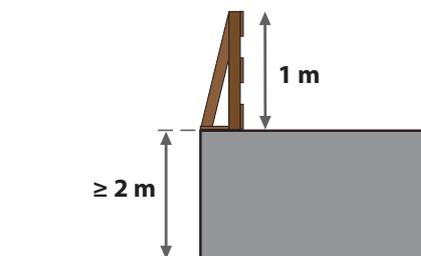
## Em ou sobre materiais líquidos

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.



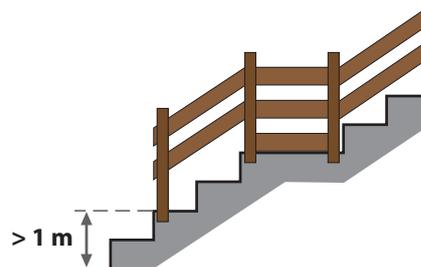
## No caso de uma altura de queda superior a 2 m

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



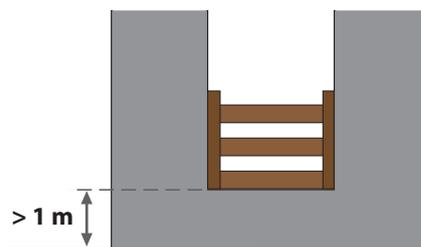
## No caso de escadas a partir de uma altura de queda de 1 m

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

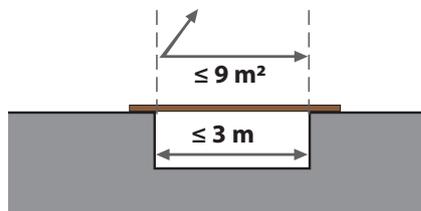
As passagens em paredes com mais de 1 m de altura de queda têm de ser protegidas.



## 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  $9 \text{ m}^2$  e os lados medirem mais de 3 m.



# CONTROLO 5

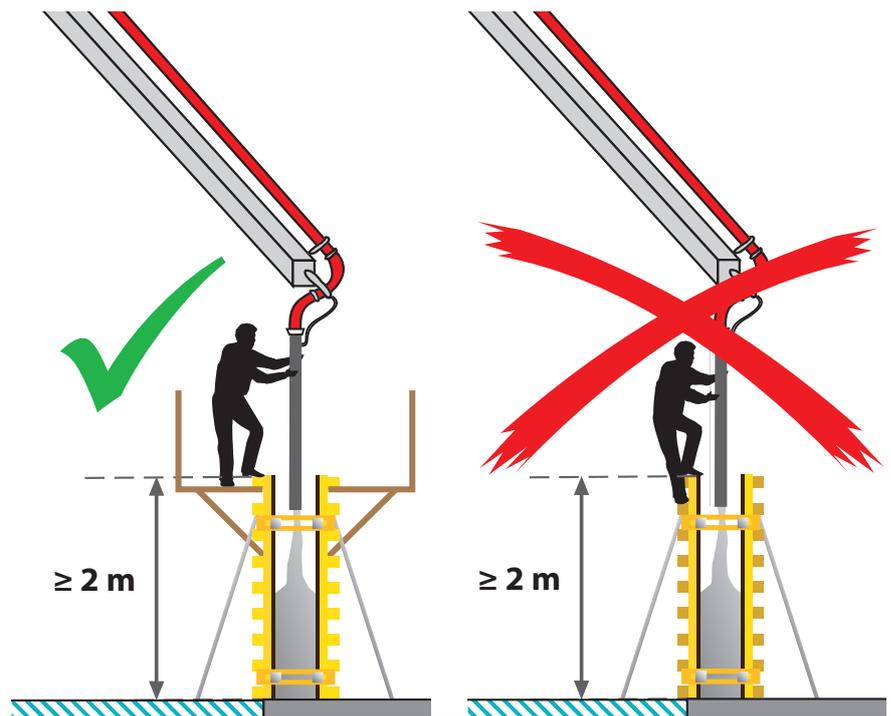
## ▶ A PROTEÇÃO CONTRA QUEDA ◀

### 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!

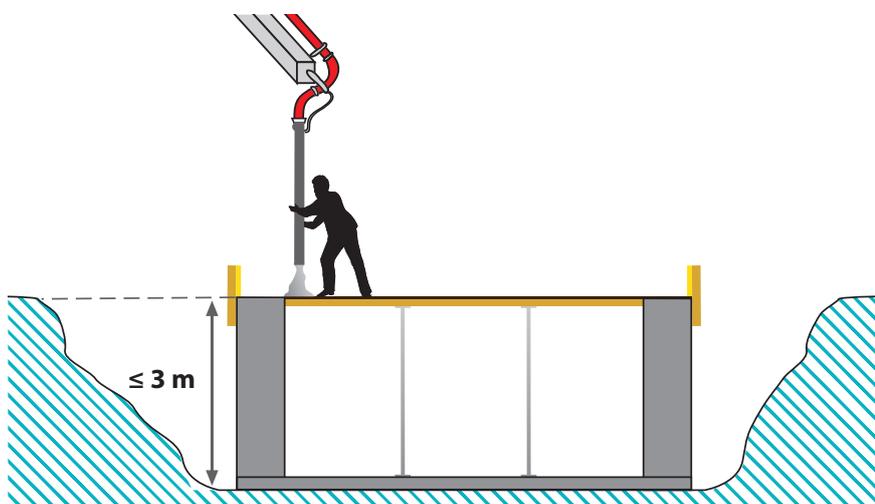


### Outras medidas de proteção contra queda

- ▶ 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

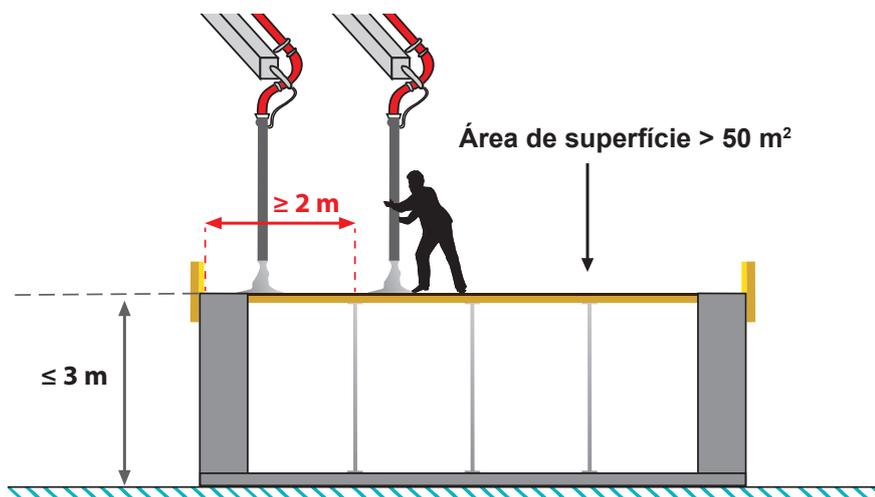
Nos **tetos dos rés-de-chão** com uma **altura de queda inferior a 3 m** pode-se prescindir de uma proteção contra queda, se os trabalhos forem executados por pessoas habilitadas e fisicamente aptas. O bordo com perigo de queda tem de estar bem visível.



No caso de um teto do rés-de-chão e uma altura de queda de  $\leq 3\text{ m}$  pode prescindir-se de uma proteção contra queda.

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

Nos **tetos dos pisos superiores** com uma **altura de queda inferior a 3 m** e uma **área de superfície superior a 50 m<sup>2</sup>** sem proteção contra queda mantém-se uma distância de segurança de 2 metros para o bordo com perigo de queda. Dentro desta distância de segurança a betonagem é feita sem guia de tubos finais.



A distância de segurança de 2 m até ao bordo com perigo de queda é betonada sem guia 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  $-15^{\circ}\text{C}$
- ▶ 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: