

# Guia para a segurança do abrigo

Alguma informação importante sobre como construir mais seguro

© **Federação Internacional das Sociedades da Cruz Vermelha e do Crescente Vermelho, Genebra, 2012**  
**(2015 para a versão portuguesa)**

Podem-se realizar cópias completas ou parciais deste manual para fins não comerciais, desde que a fonte seja citada. A Federação Internacional agradece que todas as solicitações sejam encaminhadas para a Federação através do endereço [secretariat@ifrc.org](mailto:secretariat@ifrc.org).

Os pareceres e recomendações expressas neste manual não representam necessariamente a política oficial da Federação Internacional ou das Sociedades da Cruz Vermelha e do Crescente Vermelho. As designações e mapas utilizados não implicam a expressão de qualquer opinião pela Federação Internacional ou Sociedades Nacionais sobre o status legal de um território ou das suas autoridades. Todas as imagens usadas neste manual são protegidas por direitos de autor da FICV salvo indicação contrária.

*Ilustrações de capa: V. Verougstraete/FICV*

**Guia para a segurança do abrigo**  
**1224000 10/2015 P 500**

PPO Box 372  
CH 1211 Genebra 19  
Suíça  
Tel: +41 22 730 42 22  
Fax: +41 22 733 03 95  
Email: [secretariat@ifrc.org](mailto:secretariat@ifrc.org)  
Website: [www.ifrc.org](http://www.ifrc.org)

# **Guia para a segurança do abrigo**

Alguma informação importante sobre  
como construir mais seguro



# Índice de Conteúdos

## **Introdução** 4

## **Parte 1. Risco e segurança do abrigo** 5

## **Parte 2. Perigos e vulnerabilidade do abrigo** 7

- 2.1 Sismos 7
- 2.2 Ventos fortes 8
- 2.3 Cheias 9
- 2.4 Outros perigos ou ameaças 11

## **Parte 3. Orientação geral sobre abrigos seguros** 13

- 3.1 Princípios gerais 13
- 3.2 Construção de novos abrigos 13
- 3.3 Melhoria dos abrigos existentes 13
- 3.4 A importância da manutenção, reparação e modificações cuidadosas 14

## **Parte 4. Exemplos de medidas específicas para garantir abrigos seguros** 15

- 4.1 Incêndios 15
- 4.2 Sismos 17
- 4.3 Ventos fortes 31
- 4.4 Cheias 43
- 4.5 Manutenção 52
- 4.6 Modificações 53

## **Parte 5. Informação adicional** 57

# Introdução

---

Este guia apresenta informação básica sobre práticas seguras de construção. A sua finalidade é dar orientação sobre as opções relativas à planificação de assentamentos humanos em contextos de risco e técnicas de construção para melhorar o abrigo individual. O seu conteúdo pode ser usado para desenvolver algumas formações sobre métodos participativos de redução de risco no abrigo, como por exemplo, em PASSA. Este guia não é destinado a profissionais da construção, embora possa servir para comunicar com os beneficiários e voluntários, em matéria de medidas de segurança. O guia destina-se aos voluntários da Cruz Vermelha e do Crescente Vermelho, de quem não se espera que sejam peritos em construção e em segurança do abrigo, mas devem ser capazes de compreender os aspectos técnicos importantes sobre a segurança do abrigo nas comunidades nas quais trabalham.

Apresentam-se aqui diversos tipos de construção e perigos, tais como: incêndios, inundações, ventos fortes e sismos, que ocorrem normalmente em áreas sujeitas a desastres. As ilustrações complementam as recomendações técnicas e fornecem um suporte facilmente compreensível para ilustrar os conceitos.

# 1. Risco e segurança do abrigo

A segurança do abrigo pode ser compreendida em relação ao risco, geralmente definido pela seguinte relação entre perigo, vulnerabilidade e capacidade:

$$\text{Risco} = \frac{\text{Perigo} \times \text{Vulnerabilidade}}{\text{Capacidade}}$$

**Perigo:** *Potencial ocorrência de um fenómeno natural, num período de tempo específico e numa zona geográfica, que pode afectar de forma adversa a vida, propriedade ou actividade humana ao ponto de causar um desastre* (Guião de Formação em AVC da FICV, 2008). Na análise da segurança do abrigo, os perigos importantes incluem sismos, ventos fortes, cheias, incêndios, etc.

**Vulnerabilidade:** *Condições determinadas pelos factores ou processos físicos, sociais, económicos, ambientais ou políticos que aumentam o risco e a susceptibilidade das pessoas em relação ao impacto dos desastres* (Guião de Formação em AVC da FICV, 2008). Em termos de segurança do abrigo, a vulnerabilidade descreve as características de um assentamento humano ou abrigo individual que, ao ocorrer um perigo, os torna mais propensos a sofrerem danos. A vulnerabilidade dos abrigos é geralmente específica a um certo tipo de perigo. Por exemplo, as construções com cobertura de palha são particularmente vulneráveis aos incêndios, mas menos vulneráveis a sismos do que as construções que tem cobertura de betão. Outras características podem aumentar a vulnerabilidade face a vários perigos. Por exemplo, fracas ligações entre paredes e fundações ou solo aumentam a vulnerabilidade aos danos causados pelos sismos, cheias e ventos fortes.

**Capacidade:** *Recursos das pessoas, famílias, comunidades, instituições e nações para resistir ao impacto de um perigo.* (Guião de Formação

em AVC da FICV, 2008). A segurança do abrigo está relacionada com a capacidade física das casas e das comunidades resistirem aos perigos, bem como a capacidade social e económica das comunidades, famílias e dos indivíduos.

**Risco:** *Perda esperada ou antecipada (em termos de vidas, meios de subsistência, propriedade e/ou actividade económica) devido ao impacto de um determinado perigo sobre um determinado elemento em risco, durante um período de tempo específico. O risco é definido de forma diferente pelas pessoas em diferentes situações. Os conceitos de vulnerabilidade, perigo e risco estão relacionados de forma dinâmica. (Guião de Formação em AVC da FICV, 2008).*

O risco pode ser reduzido através das seguintes estratégias:

- prevenção ou redução da probabilidade de ocorrência de perigos – por exemplo, estabelecer assentamentos longe das zonas costeiras com subidas repentinas de maré;
- redução da vulnerabilidade do abrigo e reforço da capacidade – por exemplo, através do reforço das paredes das casas nas zonas propensas a sismos;
- construir e manter elementos de preparação – por exemplo, através da construção de um abrigo resistente a ciclones e garantir que sacos de areia estejam prontos para proteger as casas das cheias causadas pelos ciclones.

Na maior parte das comunidades não será possível prevenir os riscos de forma significativa. Nestes casos, as estratégias mais viáveis passam pela redução da vulnerabilidade do abrigo e pela preparação face os perigos, em caso de ocorrência.

Para mais informação sobre risco, vulnerabilidade e capacidade, ver Guião de Formação em AVC da FICV (2008), páginas 24-26.



## 2. Perigos e vulnerabilidade do abrigo

### 2.1 Sismos

#### O que provoca os sismos?

Os sismos são provocados por movimentos profundos na terra que fazem com que o solo se movimente na superfície.

#### Que danos causam os sismos?

*Forças criadas por sismos:* movimentos laterais (ou verticais) poderosos da terra que não podem ser controlados de forma alguma. Os sismos no mar podem causar tsunamis que afetam as zonas costeiras.

*Danos causados por sismos:* danos e desabamento de edifícios e outras estruturas. Os sismos podem também causar deslizamento de terras e desabamento de pedras.

#### O que aumenta a vulnerabilidade aos sismos?

As construções mais vulneráveis são as que não são sólidas, altas e as que possuem coberturas pesadas, a menos que tenham sido concebidas e construídas para serem resistentes a sismos. Estruturas de betão armado mal concebidas ou mal construídas também são vulneráveis e bastante perigosas, quando sofrem um desabamento, devido ao seu peso. Edifícios em terrenos pouco firmes ou em encostas instáveis estão em risco porque o terreno pode ceder e causar o desmoronamento ou queda.

## 2.2 Ventos fortes

### O que causa ventos fortes?

Os ciclones/furacões/tufões são causados por sistemas meteorológicos de baixa pressão sobre os oceanos tropicais, e podem movimentar-se para o interior. A velocidade do vento pode alcançar os 300 quilómetros por hora, causando danos sobre vastas áreas.

Os tornados também são originados por sistemas de baixa pressão mas, geralmente, formam-se sobre a terra, são muito menores e restringidos a zonas específicas do mundo. Podem ser bastante poderosos, com fortes ventos de torção no centro.

As tempestades e vendavais são causados pela interacção das massas de ar frio e quentes que podem ocorrer em quase toda a zona costeira do mundo. Os ventos podem exceder 90 quilómetros por hora e durar vários dias.

A frequência e a intensidade dos ventos fortes estão a aumentar como parte de um padrão das alterações climáticas.

### **Que danos são causados pelos ventos fortes?**

*Forças criadas pelos ventos fortes:* pressão e sucção com efeitos de atracção e repulsão contra edifícios e outros objectos.

*Danos causados pelos ventos fortes:* as forças de pressão e sucção podem fazer com que partes de edifícios se soltem e façam com que elementos pesados, como chaminés, caiam sobre o resto da construção, criando mais danos. As forças de sucção, que podem ser mais fortes do que as forças de pressão, podem quebrar vidros e arrancar a cobertura. Nalguns casos, os edifícios podem desabar completamente, principalmente quando os ventos duram várias horas.

Os ventos ciclônicos e as tempestades estão associados às chuvas intensas que podem entrar nas casas através da cobertura e paredes danificadas. As águas de chuva forte podem desgastar as fundações dos edifícios, causando aluimentos e desabamentos.

Os ventos fortes podem levantar objectos soltos e atirá-los contra edifícios.

### **O que aumenta a vulnerabilidade aos ventos fortes?**

Edifícios que estão localizados em locais desabrigados e os que estão próximos de árvores grandes e antigas são particularmente vulneráveis aos ventos fortes. Edifícios leves são vulneráveis, a menos que tenham sido devidamente construídos e ancorados ao solo. Particularmente vulneráveis são os abrigos temporários e informais, feitos com lonas de plástico ou materiais reciclados.

## **2.3 Cheias**

### **O que causa as cheias?**

Os ciclones/furacões/tufões são acompanhados por chuvas intensas que caem quando a tempestade atinge a terra, causando cheias extremas.

*Cheias costeiras* são provocadas por ciclones/furacões/tufões que criam níveis de mar mais altos que o habitual, causando subidas repentinas da maré e, com menor frequência, tsunamis.

*Cheias fluviais* são causadas por rios que transbordam nas suas margens como resultado de chuvas extremas, ou quando a neve derrete, ou através da libertação controlada da água das represas. As cheias fluviais são mais prováveis nos rios de grande caudal em vales planos, onde vastas áreas podem ser cobertas pela subida das águas.

*Cheias súbitas* causadas por libertações muito repentinas da água durante a ocorrência de chuvas muito intensas, particularmente onde as bacias hidrográficas têm uma fraca capacidade para atenuar o fluxo superficial, ou como resultado de uma falha numa represa, ou libertação não controlada de água. As cheias súbitas constituem um perigo em vales acentuados, zonas altas ou montanhosas. Causam danos localizados devido ao rápido fluxo da água e podem contribuir para deslizamento de terras.

*Cheias urbanas* resultam de chuvas intensas nas zonas urbanas onde a água não é absorvida pelo solo pavimentado e onde os sistemas de drenagem, natural e construídos pelo homem, não são suficientes ou estão bloqueados ou danificados.

A frequência de cheias severas está a aumentar à medida que os níveis do mar aumentam e à medida que chuvas muito intensas e ventos fortes se tornam mais frequentes devido às alterações climáticas.

### **Quais são os danos causados pelas cheias?**

*Forças criadas pelas cheias:* pressões laterais fortes sobre os edifícios. Quanto mais profundo e mais rápido for o movimento da água, maior serão as pressões exercidas. O movimento da água cria áreas locais de turbulência que mudam a direcção da pressão.

*Danos causados pelas cheias:* danos imediatos são causados pela força da água em movimento que pode derrubar edifícios e arrastar pessoas e os seus bens. Os escombros na água também podem causar danos. Poluentes como a lama, produtos químicos e detritos, podem destruir bens dentro dos edifícios. A água pode fragilizar as fundações dos edifícios, as paredes e tornar o solo instável, factores que podem contribuir para o deslizamento ou falhas no terreno.

Grandes volumes de água em movimento podem erodir a paisagem, criar deslizamento de terras e causar o desabamento de edifícios e infra-estruturas físicas, tais como: estradas e pontes. Quando a água se afasta, a lama e os escombros permanecem, contaminando casas, edifícios e o meio ambiente.

### **O que aumenta a vulnerabilidade às cheias?**

O local do abrigo em zonas planas, ou na provável trajetória das cheias súbitas, é o aspecto mais importante da exposição às cheias. O desflorestamento e a limpeza da terra podem fazer com que os assentamentos fiquem mais expostos às cheias. Os edifícios feitos de terra ou de alvenaria com argamassa solúvel na água são altamente vulneráveis, assim como as fundações ou paredes inadequadas que não são capazes de resistir às pressões laterais.

## **2.4 Outros perigos ou ameaças**

### **Incêndios**

Nas zonas urbanas, o maior perigo de incêndios é causado pelas actividades no próprio assentamento. Quando criados, os incêndios podem propagar-se para vastas zonas, principalmente em assentamentos de alta densidade onde se utilizam materiais inflamáveis nas construções.

Nas zonas rurais, as causas podem ser incêndios florestais ou queimadas que começam fora do assentamento. As comunidades em maior risco são as que não estão rodeadas por corta-fogos em quantidade suficiente e onde os abrigos são construídos com palha e outros materiais inflamáveis.

Geralmente os incêndios são causados pelas actividades das famílias, como cozinhar. Os abrigos construídos por materiais inflamáveis estão mais expostos ao risco (particularmente a cobertura em palha e as estruturas em madeira).

### **Deslizamento de terras**

A instabilidade do solo envolve solos em declive ou rochas que caem repentinamente ou ao longo do tempo. Há vários tipos de instabilidade do solo, incluindo o deslizamento de terras, desabamento de pedras e aluimento dos solos. Geralmente são causados pelos sismos, chuvas e cheias intensas. As principais causas de danos no abrigo são a colisão de pedras, lama ou escombros e o desabamento causado pelo movimento repentino ou gradual da terra sob os edifícios.

## 3. Orientação geral sobre abrigos seguros

---

### 3.1 Princípios gerais

Qualquer que seja o perigo, deve ser dada atenção aos seguintes aspectos de segurança do abrigo:

- A localização e disposição do assentamento no seu todo
- A implantação e a orientação dos abrigos individuais
- O desenho dos abrigos (tamanho, altura, formato, etc.)
- A escolha dos materiais de construção
- A qualidade da construção e a forma como os materiais foram colocados.

### 3.2 Construção de novos abrigos

Os perigos prováveis que poderão ser evitados, ou aos quais se pode resistir, devem ser considerados na etapa de concepção de um abrigo e na escolha da sua implantação. Quando está em causa um conjunto de novos edifícios, ou desenvolvimento de uma nova zona residencial, a análise de perigos e a concepção para a redução do risco devem rever a seleção, a disposição e as infra-estruturas de todo o assentamento. Os códigos nacionais de construção podem identificar regiões que são propensas a determinados perigos e especificar as características de segurança que devem ser aplicadas. As técnicas tradicionais de construção também podem proporcionar medidas adequadas para lidar com os perigos locais. O processo PASSA pode identificar características adicionais, ou opcionais, e técnicas aplicáveis ao nível da comunidade.

### 3.3 Melhoria dos abrigos existentes

Para a maior parte das comunidades, o aumento da segurança do abrigo depende da melhoria dos abrigos existentes. A maior parte dos exemplos de melhorias simples para tornar os abrigos

---

mais seguros apresentados abaixo são possíveis de implementar em edifícios existentes, como uma medida específica, ou numa altura em que grandes reparações ou alterações estiverem a ser efetuadas. Por exemplo, se uma cobertura for substituída numa casa de alvenaria isso irá proporcionar uma oportunidade para acrescentar uma viga de cintamento antes de colocar uma nova cobertura e garantir que a nova cobertura esteja devidamente fixada à viga de cintamento.

### **3.4 A importância da manutenção, reparação e modificações cuidadosas**

Todos os edifícios se deterioram ao longo do tempo e é essencial que sejam regularmente inspecionados e reparados em caso de necessidade, para manter a segurança. Quaisquer modificações devem ser cuidadosamente analisadas e realizadas de tal forma que aumentem a segurança em vez de diminuí-la.



## 4. Exemplos de medidas específicas para garantir abrigos seguros

### 4.1 Incêndios

#### Implantação e assentamento

Escolher um local que esteja protegido ou distante de perigos como incêndios industriais e florestais.



Permitir espaço entre os abrigos, filas ou blocos de abrigos e ter em conta a direção predominante do vento.



Permitir espaço entre abrigos individuais e qualquer perigo de incêndio local, como uma oficina de artesanato, cozinha, etc.



### Construção

Construir o abrigo com materiais não inflamáveis, se possível. Proteger materiais inflamáveis com retardador de chama ou por cobertura com material não inflamável, por exemplo, uma cobertura em palha será mais vulnerável do que uma cobertura em chapas de zinco.



### Preparação

- Criar um sistema de aviso, ao nível da comunidade, para alertar os membros dos agregados familiares e os bombeiros.
- Considerar o fornecimento de pontos de água em locais estratégicos.
- Ter equipamento de combate aos incêndios pronto, a nível familiar e comunitário, e praticar regularmente o seu uso.

## 4.2 Sismos

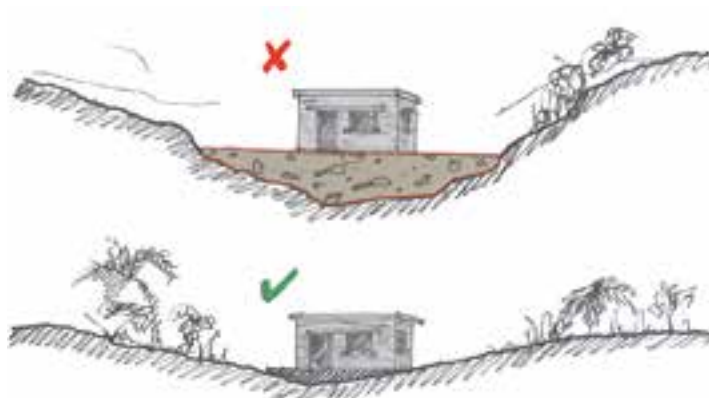
### Implantação e assentamento

O local ocupado por um edifício e por uma comunidade é muito importante para reduzir a vulnerabilidade aos danos causados pelos sismos.

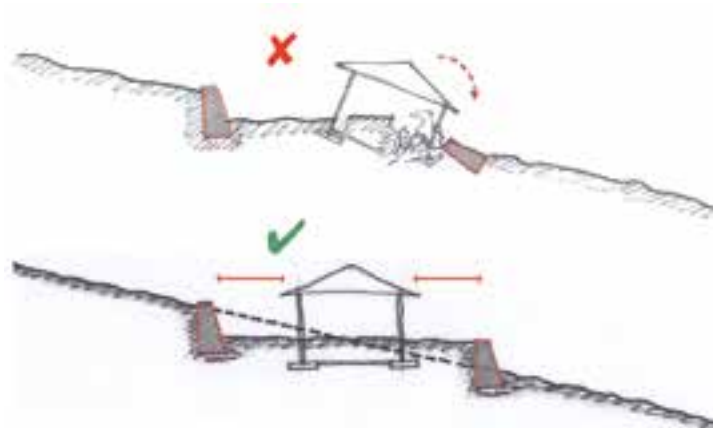
O local deve estar localizado num terreno estável. O grau aceitável de declive irá variar de acordo com as condições do terreno: quanto mais acentuado for o declive, mais importante será a estabilidade do terreno.



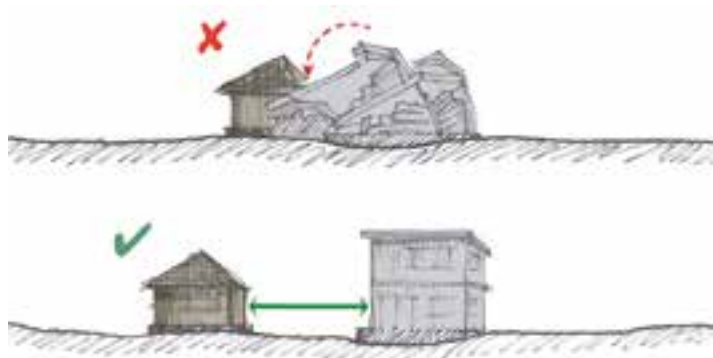
O local deve ser colocado em terreno estável; evitar a construção em aterros.



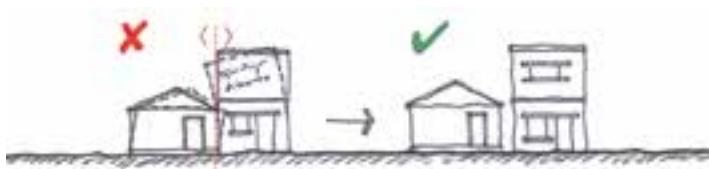
Deve ser mantida uma distância segura aos muros de suporte, da pendente ascendente e da pendente descendente.



Os edifícios devem estar suficientemente separados para que se um deles desabar, não danificar os que estiverem ao redor.



Geralmente os edifícios adjacentes devem ser independentes uns dos outros.



### Construção

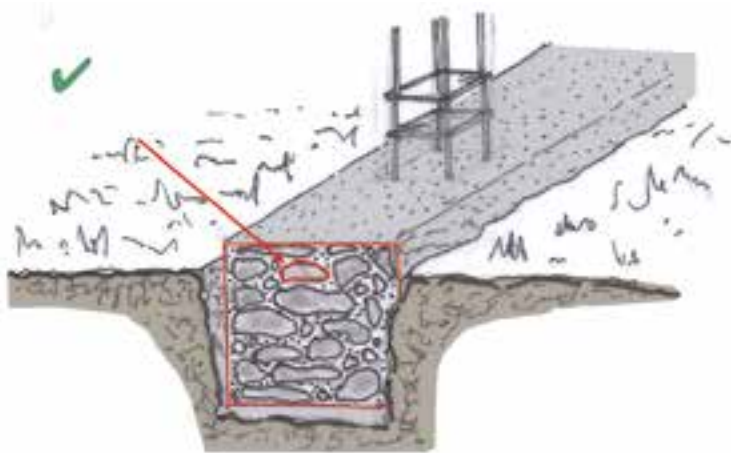
Uma construção sólida é a melhor protecção contra os sismos. Edifícios de alvenaria (feitos de blocos, pedra, terra compactada, etc.) requerem reforços para evitar o desmoronamento quando são abalados. Edifícios leves, feitos com uma estrutura de madeira, sustentem-se bem e causam menos danos em caso de desabamento. Abaixo encontram-se algumas medidas para reduzir a vulnerabilidade do abrigo em relação aos sismos.

Evitar construir em solos de argila, em solos propensos a liquefação, ou em áreas pantanosas. Construir sobre fundação ou estacas que dependem de solo estável.



### Fundações

A escolha dos materiais de construção irá influenciar a resistência estrutural do edifício. Usar materiais de boa qualidade (alvenaria e argamassa) para as bases e paredes da fundação.



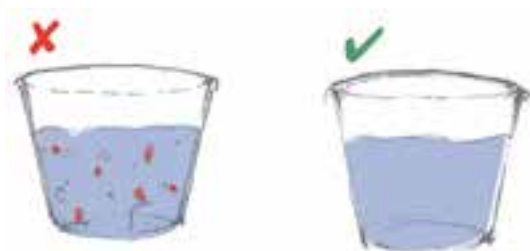
Para obter betão de alta resistência deve utilizar-se areia limpa e cascalho de boa qualidade. Nas construções, nunca deve usar areia de coral pois esta irá corroer a armadura de ferro e desintegrar o cimento. A areia grossa deve ser peneirada para remover pedras, partículas finas e poeiras. Se a areia veio de uma fonte suja ou do mar, deve ser lavada. A areia boa é toda aquela que tiver a mesma textura grossa e não tiver pedras nem poeiras.



As pedras redondas dos rios não devem ser usadas nas fundações, a não ser que estejam partidas. Use brita colocada em terreno sólido e bem cimentados.



A água usada para o betão não deve ter sal, algas ou qualquer outra matéria vegetal.



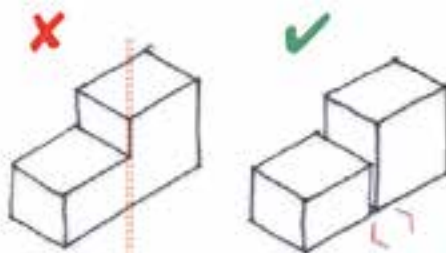
## PARADES E ABERTURAS

### Características gerais

Optar por uma construção sólida e resistente: simples, simétrica e compacta, com apoio mútuo entre as paredes.

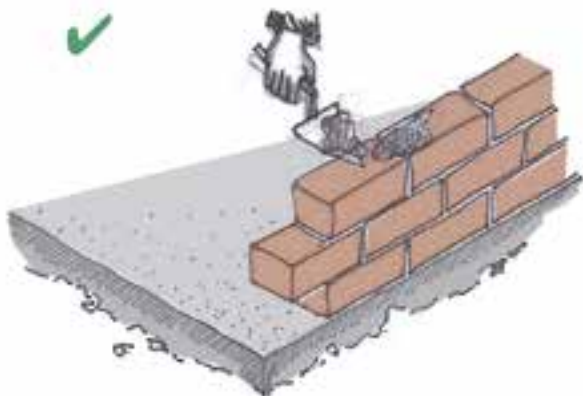


Se as partes do edifício tiverem diferentes alturas, devem ser separados estruturalmente.



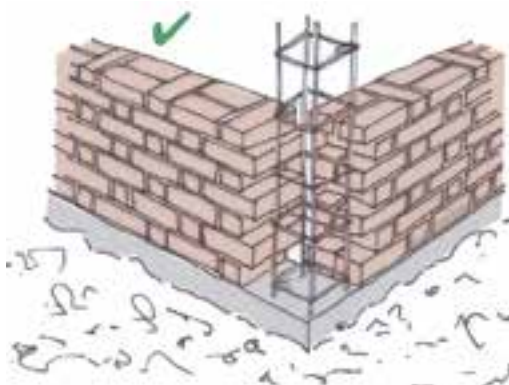
### *Edifícios de alvenaria*

Usar materiais de boa qualidade (materiais de construção e argamassa) para as paredes.

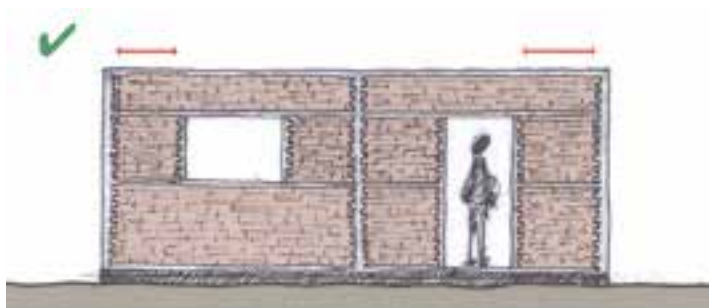




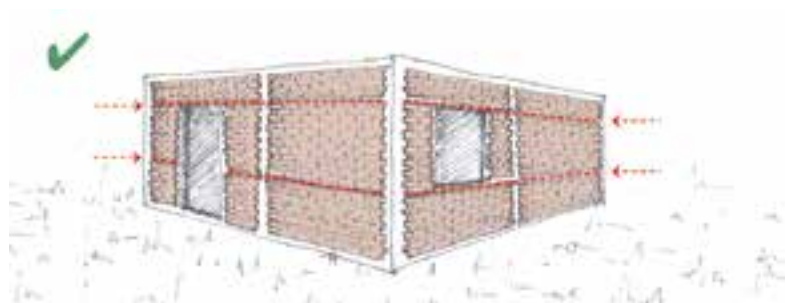
Providenciar paredes de alvenaria com espessura suficiente e argamassa forte. As filas de alvenaria devem estar bem travadas (sobrepostas) para evitar fissuras verticais, e as junções das paredes devem estar devidamente ligadas com argamassa de 10 milímetros de espessura, a uni-las. A mesma recomendação aplica-se para a construção de alvenaria, onde as paredes servem de molde para as colunas de betão armado, como se ilustra abaixo.



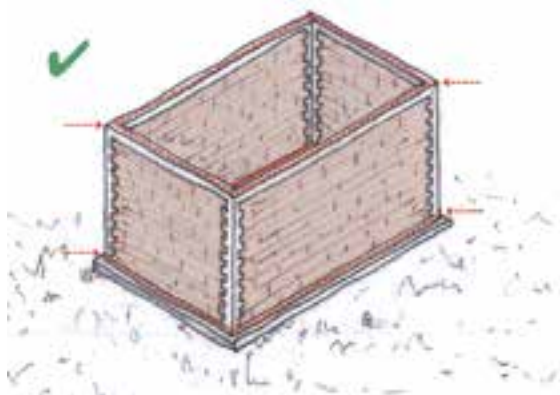
Colocar as janelas e portas longe dos cantos e garantir que as aberturas sejam devidamente demarcadas na estrutura.



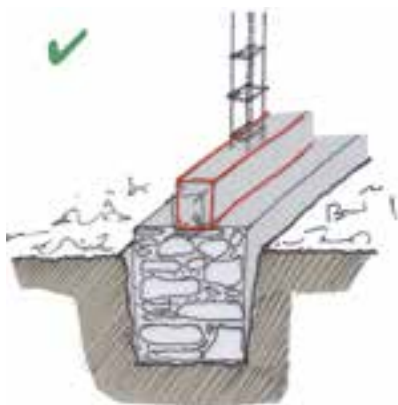
Devem ser colocadas bandas sísmicas ao nível do lintel, mesmo quando não há portas ou janelas.



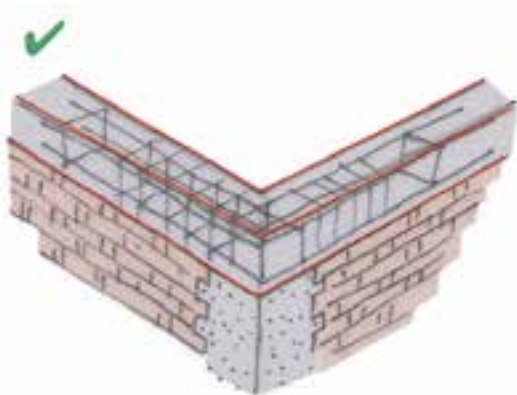
Sempre que possível, usar um sistema de reforço horizontal para fixar a parte inferior da parede com a fundação, e a parte superior das paredes com os pavimentos superiores, ou coberturas de betão, para criar uma estrutura sólida e coesa. Esta é provavelmente a medida mais importante para os edifícios em alvenaria.



A construção deve ter uma viga reforçada no plinto para garantir a conexão correcta entre a fundação e as paredes de alvenaria.

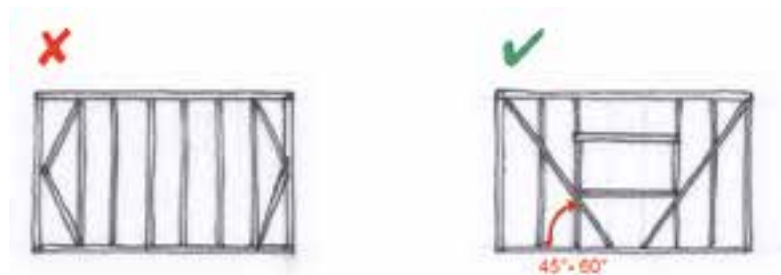


A viga de perímetro liga as paredes num conjunto, de modo que a estrutura absorve as forças externas de forma abrangente.

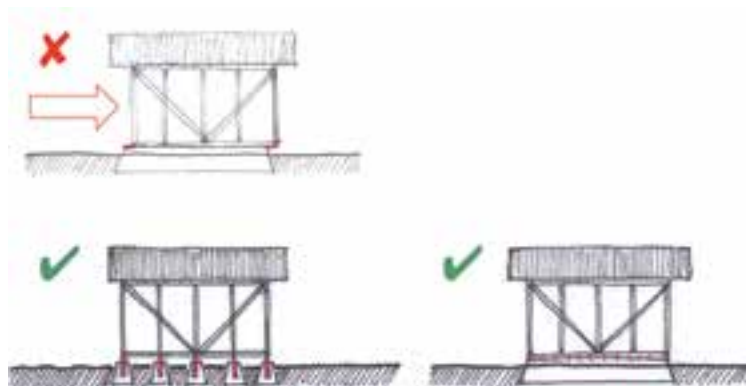


### *Edifícios com estrutura de madeira*

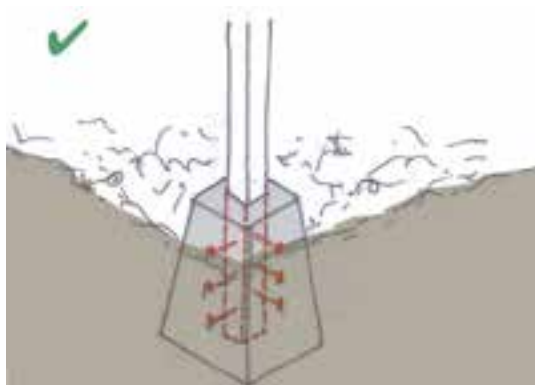
Garantir que as paredes com estrutura de madeira sejam fortes, usando uma estrutura de madeira vertical e horizontal, reforçada na horizontal e na diagonal, para resistir ao movimento.



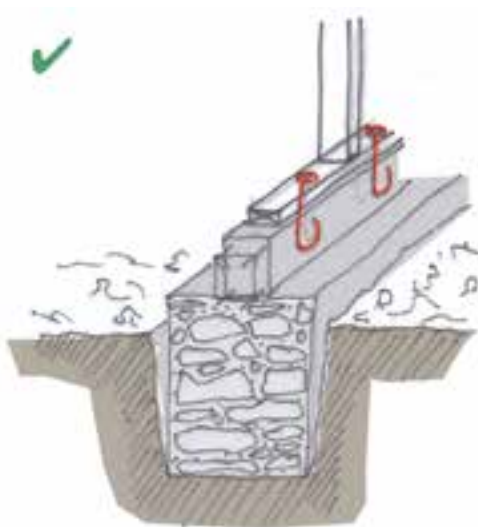
Garantir que a estrutura de madeira seja fortemente ligada entre si e que seja devidamente ancorada às fundações. O abrigo deve ser fixado às fundações de forma segura.



O pilar de madeira deve estar embebido na plataforma de betão.  
Os pregos criam uma melhor fixação entre a madeira e o betão envolvente.

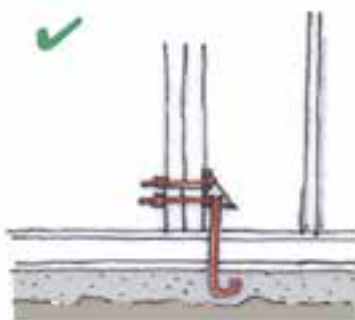


Âncoras em forma de J, que se introduzem na viga, ligam a fundação à estrutura de madeira.

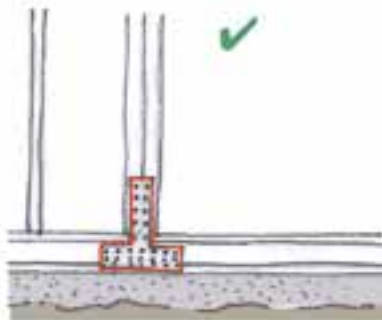


### Pavimentos

Garantir que os pavimentos sejam devidamente fixados e amarrados firmemente às paredes para reforçar as paredes e os pavimentos, reduzindo o risco de desabamento.

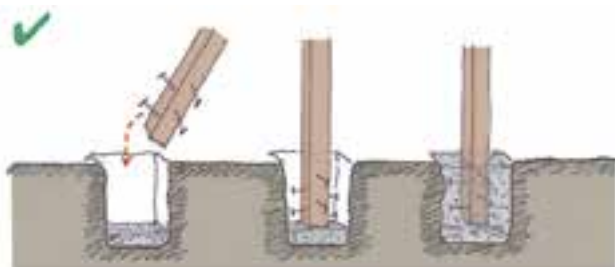


Um parafuso em forma de J, conectado a um pilar vertical de madeira, fixa o pilar à fundação.



Uma chapa em forma de T fixada com pregos, conecta o pilar vertical de madeira ao pavimento.

Coloca-se um pilar de madeira na abertura feita para a fundação, para ser cimentado. Para uma melhor ligação entre o pilar e o betão, fixam-se pregos nos quatro lados do pilar de madeira, antes de cimentar.

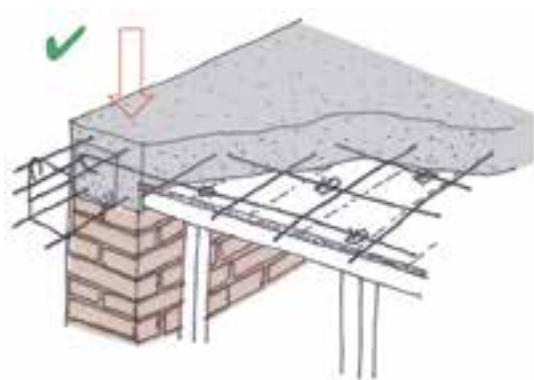


### **Cobertura**

Usar cobertura resistente mas leve, com treliças de madeira ou ferro.



Usar apenas uma cobertura de betão quando as paredes forem suficientemente fortes para apoiar a cobertura.



### Preparação

- Embora se saiba quais os lugares mais propensos aos sismos, não é possível emitir aviso sobre a sua ocorrência, o que faz com que seja mais importante, os abrigos serem construídos e mantidos sob critérios de segurança.
- Os abrigos devem ser concebidos de modo a que seja fácil sair rapidamente de todos os seus compartimentos.
- As aberturas de entrada devem ser solidamente construídas de modo que não desabem e não bloqueiem a saída.
- A comunidade deve saber como reagir e responder aos sismos.
- Devem-se praticar os procedimentos de evacuação nos assentamentos e em edifícios públicos.

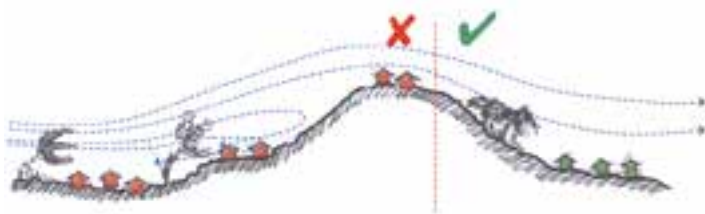


## 4.3 Ventos fortes

### Implantação e assentamento

Uma das formas mais importantes para proteger abrigos dos ventos fortes é construí-los em locais protegidos.

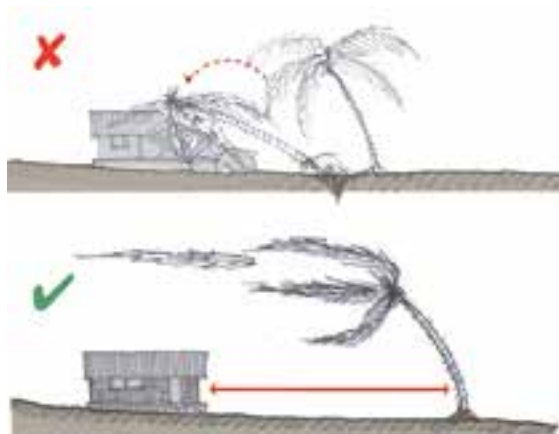
Os edifícios devem estar protegidos pela topografia do terreno, dos ventos fortes e das subidas repentinas de maré nas zonas costeiras.



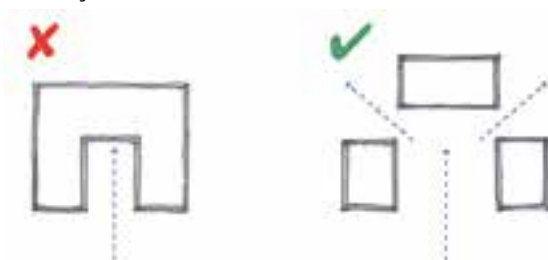
Os edifícios devem ser protegidos por corta-ventos, para protegê-los dos ventos fortes. Podem também ser protegidos das forças do vento por barreiras de vegetação.



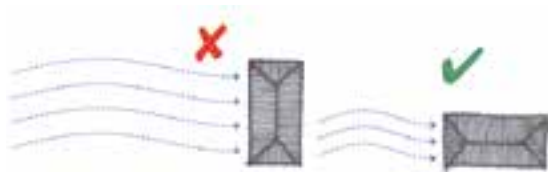
Os edifícios pequenos devem estar longe das grandes árvores que poderão cair sobre estes.



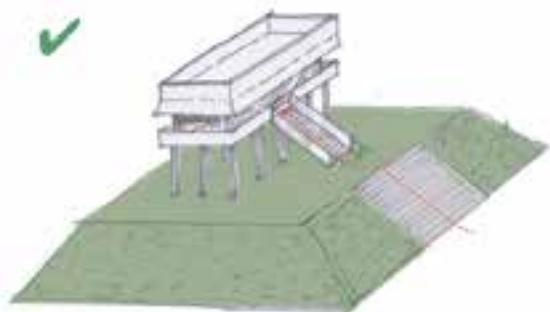
O planeamento dos assentamentos pode ser concebido de modo a reduzir as forças do vento.



A fachada menor de um edifício deve estar virada para a direção dominante dos ventos fortes, para reduzir a pressão do vento sobre o edifício.



Os edifícios coletivos usados para abrigo público, durante ventos fortes, devem ser facilmente acessíveis, devidamente protegidos e resistentes.

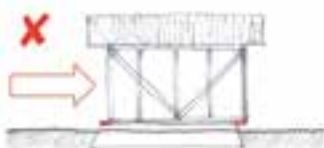


### Construção

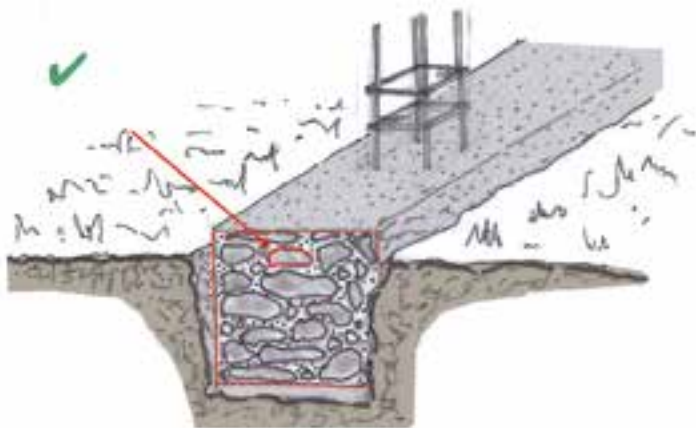
Os abrigos e edifícios devem ser concebidos e construídos para suportar as forças criadas pelo vento. Edifícios pesados são naturalmente mais resistentes. Edifícios feitos com materiais leves, necessitam de âncoras, fixações e suportes fortes para torná-los resistentes aos ventos fortes. Abaixo listamos algumas medidas para reduzir a vulnerabilidade do abrigo à força do vento.

### Fundações

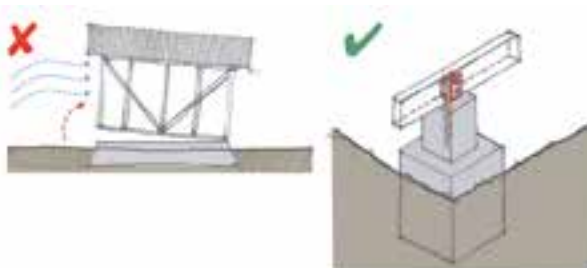
Construir o abrigo com fundações de sapatas contínuas ou estacas sobre solo estável.



Usar materiais de boa qualidade (materiais de alvenaria e argamassa) para as bases e paredes da fundação.



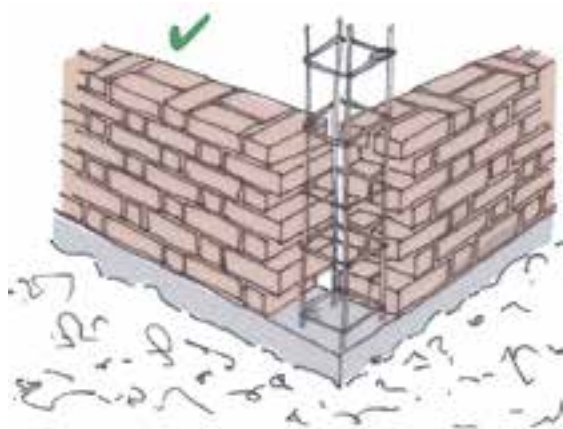
As fundações em sapatas contínuas ou em estacas, devem ser suficientes para ancorar firmemente edifícios leves no terreno. Se a ancoragem não for adequada, as forças do vento podem separar a estrutura de madeira da fundação.



## PAREDES E ABERTURAS

### *Edifícios de alvenaria*

Garantir que as paredes tenham espessura suficiente e estejam fortemente unidas para resistir ao vento. Também deve haver um peso adequado das fundações ou estacas, para evitar que a estrutura se levante ou se mova do terreno.



Aplicar portadas ou outra proteção nas aberturas. Usar vidro ou plástico resistente nas aberturas. As portadas com dobradiças ao longo da parte superior das molduras são melhores porque não se abrem subitamente e evitam a entrada do vento, o que poderia aumentar a pressão interna, levantar a cobertura ou colapsar as paredes.

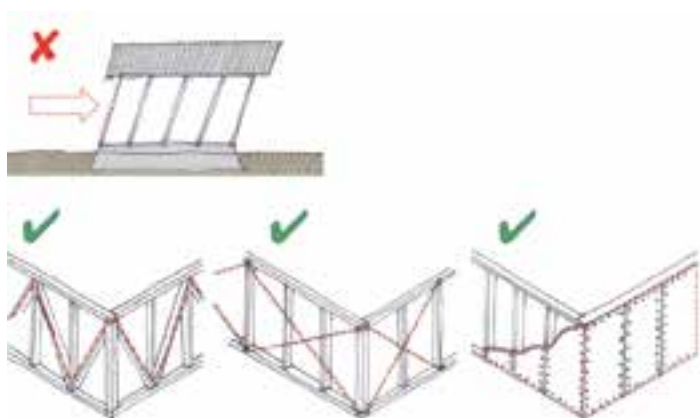


### *Edifícios com estrutura de madeira*

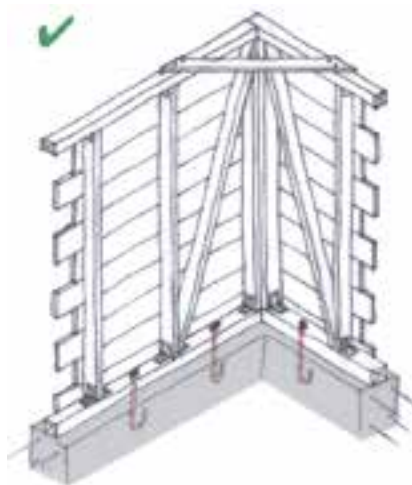
Garantir que os pisos são bem apoiados e fixados firmemente às paredes, para fortalecer e reduzir o risco de colapso.



Reforçar as paredes com estruturas verticais e horizontais de madeira com contraventamento suficiente para resistir às forças horizontais dos ventos fortes.



Garantir que as estruturas de madeira sejam fortemente fixadas entre si e que a moldura seja devidamente ancorada às fundações em sapatas contínuas ou estacas, para evitar que o edifício se eleve do chão.



Todos os elementos estruturais devem-se ligar entre si por tiras de metal anti-furacões, e a estrutura deve ser fixada para resistir à pressão do vento, água e forças causadas por sismos. Deve-se adicionar tiras anti-furacões e contraventamentos nos cantos para fixar as placas superior e inferior da estrutura.



As fixações em redor das janelas e portas devem ser duplicadas porque as aberturas enfraquecem a estrutura.



### **Cobertura**

Construir a cobertura com uma inclinação mínima de 30 graus (e máximo de 40 graus). Isto reduz o efeito de sucção e elevação causado pelo vento.

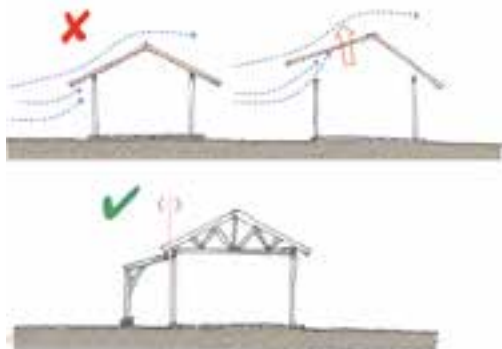




Construir a cobertura com um formato piramidal ou cónico, em vez de com duas águas, para reduzir o risco da cobertura se desprender.



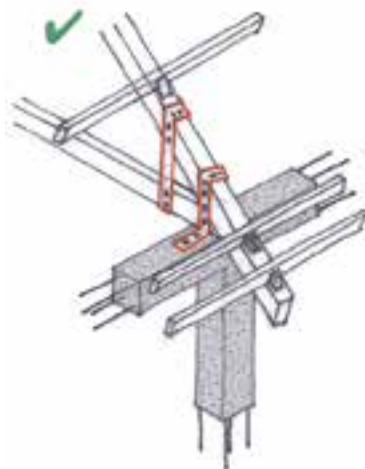
Se houver um espaço de apoio ou varanda anexa ao edifício principal, garantir que tenha uma estrutura de cobertura independente, de modo que, se a cobertura se desprender, não danifique a cobertura do edifício principal.



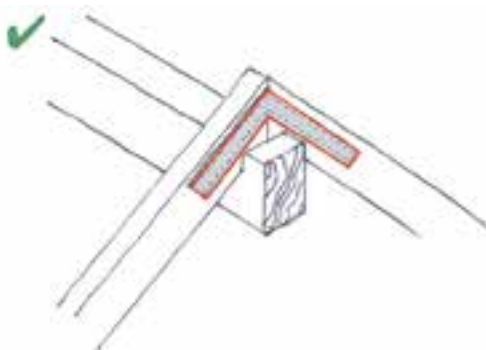
Os beirais da cobertura devem ser mínimos para evitar que levanten com ventos fortes. O tamanho máximo recomendado é entre 20 e 30 centímetros.



Os elementos da cobertura devem ser fixados entre si e nas paredes; as conexões são essenciais. Pregos, parafusos e tiras de metal devem ser galvanizados para evitar ferrugem. As vigas devem-se fixar diretamente na viga de perímetro com tiras de metal anti-furacão.



As tiras de metal anti-furacão são usadas para fixar as vigas entre si e a estrutura da cobertura.



Garantir que a estrutura da cobertura esteja devidamente ancorada às paredes para resistir ao levantamento causado pelos ventos fortes. As chapas galvanizadas devem ser fixadas com parafusos ou pregos de chapa, com cabeça grande. Devem se sobrepor duas ondulações completas.



No cume e beirais, as chapas devem ser pregadas no topo de cada ondulação. As ripas, devem ser pregadas em ondulações alternadas. As chapas galvanizadas devem projetar-se cinco centímetros sobre os barrotes. Uma chapa galvanizada não é suficiente para cobrir toda a inclinação da cobertura; devem ter uma sobreposição lateral de duas ondulações completas entre duas chapas. A sobreposição deve estar na direcção do vento predominante. Se possível, evitar sobreposições transversais. Numa inclinação da cobertura entre 20 e 30 graus, a sobreposição deve ser de 15 centímetros. Se a inclinação for inferior a 30 graus, a sobreposição deve ser, pelo menos, 30 centímetros.



Se há um alpendre ou uma varanda predeada ao edifício principal, assegure que ele (isto) tem uma estrutura independente de telhado de forma que se o telhado dele erguer para cima si mesmo por causa dos ventos violentos, ele não danifica o telhado do edifício principal.



### Preparação

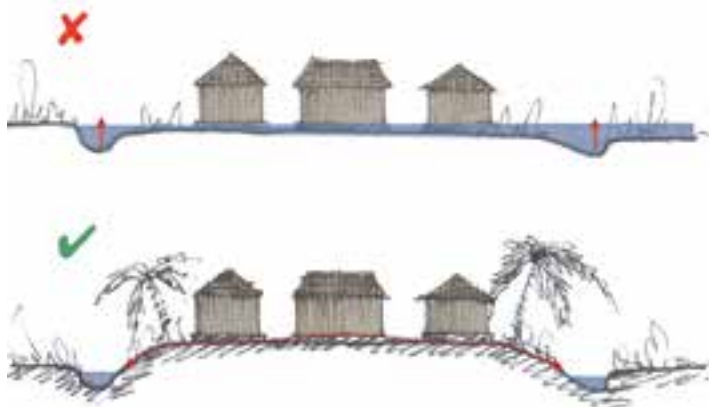
- Identificar a responsabilidade de recolher e disseminar mensagens de aviso prévio sobre ventos fortes ao nível da comunidade.
- Incentivar as famílias a remover ou fixar no chão materiais soltos que possam ser arrastados pelos ventos fortes, causando danos.
- Garantir que o abrigo comunitário para situações de ciclones esteja acessível e que tenha abastecimento adequado.
- A comunidade deve saber como reagir e responder aos avisos de tempestades.
- Deve-se praticar os procedimentos de evacuação nos assentamentos e edifícios públicos.

## 4.4 Cheias

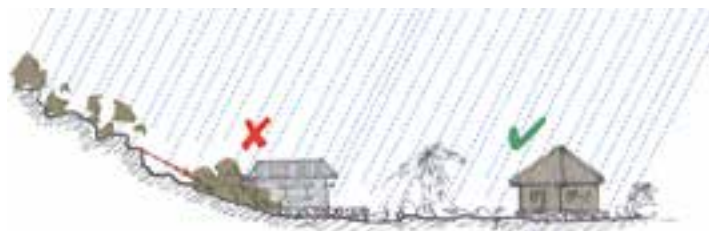
### Implantação e assentamento

A forma mais importante para proteger o abrigo das cheias é construí-lo num lugar que não seja susceptível às inundações.

Os abrigos e assentamentos devem ser colocados acima do nível mais alto registado das cheias, ou devem ser protegidos por diques que sejam suficientemente elevados e fortes.



Os abrigos e assentamentos devem estar localizados longe dos locais de deslizamento de terras e desabamento de pedras provocadas por chuvas torrenciais.



Os abrigos e assentamentos devem estar localizados longe da rota provável das cheias súbitas.



Os abrigos e assentamentos devem estar num terreno estável para evitar o risco de desabamento ou deslizamento de terras durante as cheias.



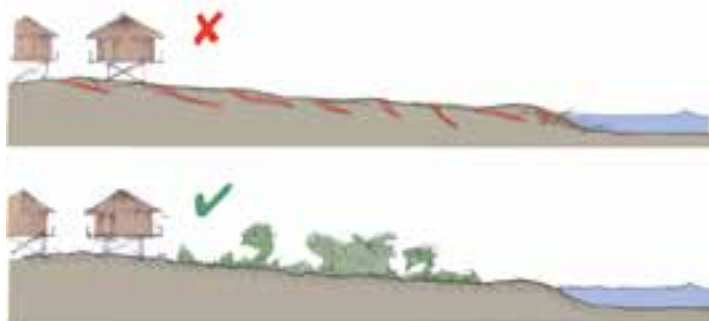
O assentamento deverá estar organizado de modo a que o acesso seja fácil para a evacuação e resgate.



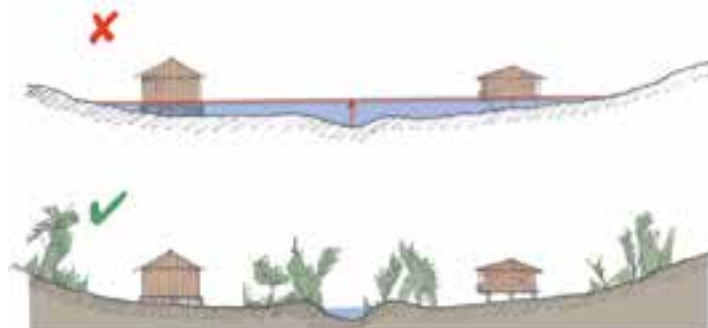
Deve haver no assentamento um sistema de drenagem adequado e devidamente mantido para canalizar as águas das tempestades e das cheias.



Proteger os abrigos e os assentamentos da erosão com plantas que cubram o solo.



Devem plantar-se filas de árvores e arbustos para criar barreiras face ao aumento do nível do caudal do rio e subidas repentinas de maré.



Edifícios colectivos, usados para o abrigo público durante as cheias, devem estar facilmente acessíveis, localizados acima dos níveis conhecidos das cheias e resistentes a estas.



### Construção

O próximo aspecto mais importante é construir um edifício sólido, capaz de suportar as forças criadas pelas águas em movimento e que não desabe quando estiver molhado. Abaixo apresentam-se algumas medidas para reduzir a vulnerabilidade do abrigo face às cheias.

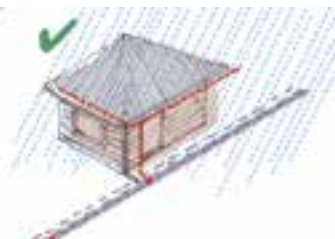


### Fundações

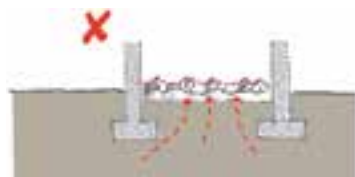
Construir o abrigo sobre fundações em sapatas contínuas ou estacas que se apoie em solo estável.



Dotar o abrigo e o assentamento de um bom sistema de drenagem para minimizar a erosão das fundações. Proteger a base das paredes da erosão da chuva com calhas e tubos de drenagem. Os sistemas de drenagem mal conservados levam à saturação do solo e geram instabilidade.



Definir a drenagem perto da fundação para reduzir a pressão da água nessa zona e nas lajes do abrigo.



Construir o abrigo sobre fundações resistentes à água em sapatas contínuas ou estacas para resistir à pressão da água e ser estruturalmente forte quando estiver molhado. Lonas de plástico podem ser usadas entre o solo e a fundação, para proteger ainda mais a estrutura.



Construir fundações suficientemente profundas para evitar a sua erosão devido ao movimento da água.

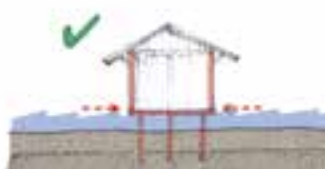


Construir o abrigo em sapatas contínuas ou estacas onde for adequado.



### *Paredes e aberturas*

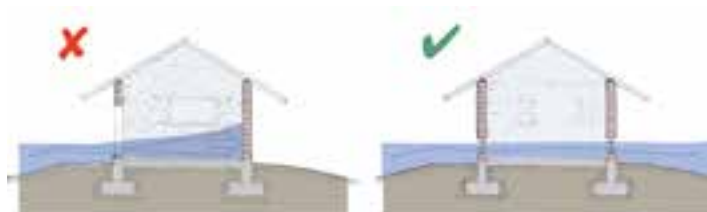
Construir com paredes pesadas, ou garantir que paredes leves sejam devidamente ancoradas às fundações em sapatas contínuas ou estacas, para que sejam capazes de resistir à pressão da água.



Usar materiais de parede resistentes à água ou acrescentar um revestimento de proteção para resistir ao alagamento e manter a solidez durante chuvas intensas e cheias. Neste caso considerar o risco de danos, a longo prazo, na parede se não tiver respiradouros.



Nalguns casos, providenciar aberturas perto da parte inferior das paredes para permitir que a água das cheias passe pelo abrigo sem causar o seu colapso.

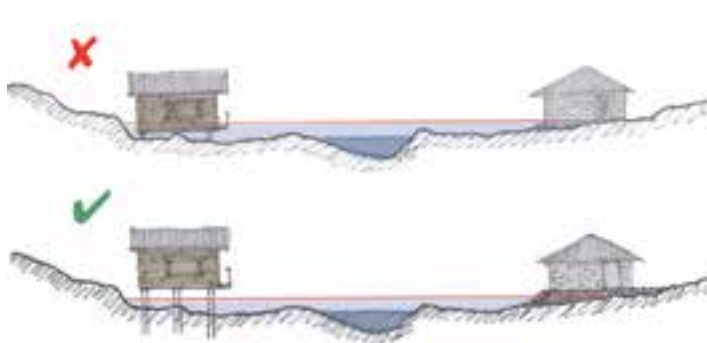


Portas e janelas devem ser localizadas em paredes opostas para que, a água das cheias súbitas, flua para fora do abrigo, evitando o colapso das paredes pela alta pressão da água.



### **Pavimentos**

Elevar as lajes de pavimento acima dos níveis conhecidos das cheias para prevenir que as águas das cheias entrem no abrigo.

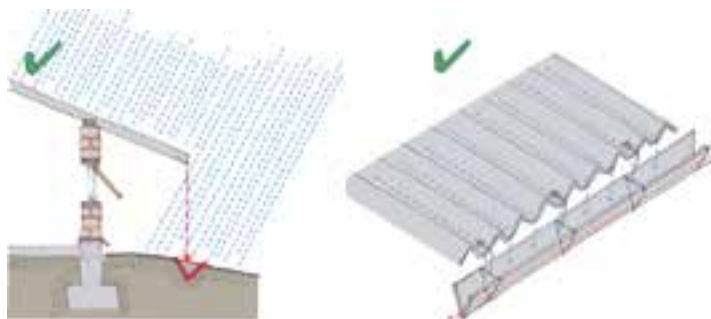


Fazer uma plataforma elevada dentro ou ao lado do abrigo para permitir que as pessoas e os seus bens estejam acima do nível das cheias.



### Cobertura

Fazer caleiras para proteger a base das paredes da água da chuva e evitar que a água escorra nas paredes. Recomendam-se drenos para a água da chuva que cai da cobertura (se não houver caleiras).



### Preparação

- Identificar a responsabilidade para recolher e disseminar mensagens de aviso prévio sobre cheias, ao nível da comunidade.
- Manter o fornecimento de sacos de areia para a proteção do abrigo.
- Garantir que o abrigo comunitário em caso de cheias esteja acessível e que tenha o abastecimento adequado.
- A comunidade deve saber como reagir e responder aos avisos de cheias.

- Deve-se praticar os procedimentos de evacuação nos assentamentos e em edifícios públicos.

#### 4.5 Manutenção

É necessário efectuar uma inspecção e manutenção regulares das estruturas e dos materiais dos abrigos para manter a sua solidez e reduzir os riscos. Isto aumenta a segurança e reduz a necessidade de reparações de emergência, o que ajuda a poupar dinheiro a longo prazo.

Em caso de ocorrência de qualquer evento como um sismo, tempestade ou cheias, que possam causar danos, o edifício/abrigo deve ser minuciosamente inspecionado para garantir que a sua estrutura não tenha sido comprometida, efectuando reparações onde for necessário.

Ao projectar um edifício ou um abrigo, há que pensar numa manutenção simples e óbvia. É importante que os materiais utilizados possam ser reparados localmente. Deve ser dada ao proprietário uma lista de verificação das inspecções periódicas necessárias.

As seguintes inspecções devem ser realizadas regularmente para garantir a manutenção adequada das construções:

- Garantir que os corta-fogos do assentamento não têm vegetação seca nem tenham construído sobre estes.
- O acesso deve ser livre de plantas e resíduos para não obstruir a evacuação, se necessária.
- Limpar ou substituir as partes deterioradas da estrutura do abrigo, porque enfraquecem a construção.
- Deve controlar-se a madeira para verificar se há térmitas, pragas ou putrefação, o que pode reduzir a sua resistência estrutural. É muito importante manter a madeira seca, bem ventilada e acima do solo.

- A madeira deve ser tratada antes de chegar ao local de construção. Após o trabalho de carpintaria devem ser feitos tratamentos de pintura in situ, porque as térmitas podem perfurar a madeira recém-cortada nas bordas. Como tratamento pode ser aplicada uma mistura de uma parte de óleo de motor usado e duas partes de gasóleo (diesel).

Para proteger a madeira, podem utilizar-se medidas simples como uma proteção contra roedores, ou uma ranhura contra térmitas. Capacitar as comunidades para reduzir habitats propensos a térmitas, limpar ramos caídos ou armazenar a madeira, como a lenha, longe dos abrigos.

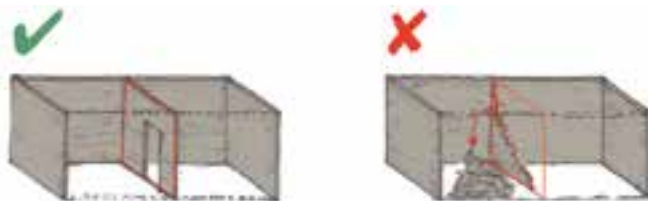


#### 4.6 Modificações

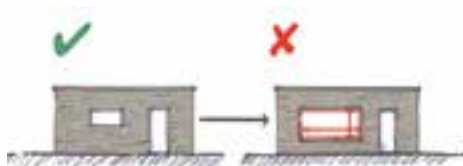
As modificações que incluem a introdução de quaisquer características listadas anteriormente, num edifício existente, ajudam a reduzir a vulnerabilidade às ameaças

As seguintes modificações tendem a comprometer a estrutura. Devem ser realizadas por um empreiteiro qualificado ou, se possível, evitadas:

Remoção de paredes internas.



Aumento do número e tamanho das aberturas.



Remoção de elementos de paredes com estrutura de madeira  
(por exemplo, quando se faz uma nova abertura).

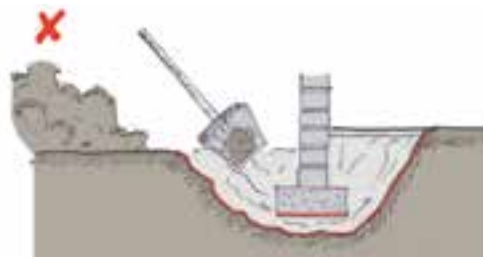


Acréscimo de peso na parte superior do edifício (por exemplo, aumentando-o verticalmente).





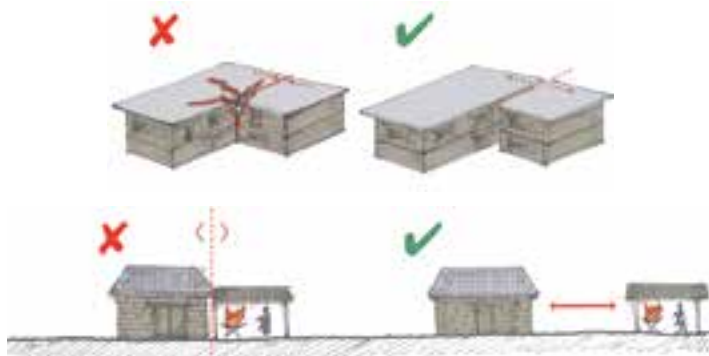
Abertura de roços nas paredes (por exemplo, para introdução de tubos).



Ampliação das estruturas existentes.



Evitar o aumento de perigo de incêndios, tais como prolongamentos construídos a partir de materiais inflamáveis, actividades de artesanato, etc.





## 5. Informação adicional

- Asian Disaster Preparedness Center (Centro Asiático de Preparação para Desastres). *Design and construction of housing for flood-prone rural areas of Bangladesh*. Bangkok, ADPC, 2005.
- Coburn A, Hughes R, Pomonis A, Spence R. *Technical principles for building safety*. London, Intermediate Technology Publications, 1995.
- Safe Shelter Initiative, National Development Foundation Dominica (Iniciativa de Abrigo Seguro, Fundação Dominica para o Desenvolvimento Nacional). *Make the right connections: a manual on safe construction techniques*, 1999.
- Rumöih Löen DW, Löen Syurga, British Red Cross, Palang Merah Indonesia. *Antiseismic basic guidelines*.



# Os Princípios Fundamentais

## do Movimento Internacional da Cruz Vermelha e do Crescente Vermelho

**Humanidade** A Cruz Vermelha nasce da preocupação de prestar auxílio a todos os feridos, dentro e fora dos campos de batalha; de prevenir e aliviar o sofrimento humano, em todas as circunstâncias; de proteger a vida e a saúde; de promover o respeito pela pessoa humana; de favorecer a compreensão, a cooperação e a paz duradoura entre os povos.

**Imparcialidade** A Cruz Vermelha não distingue nacionalidades, raças, condições sociais, credos religiosos ou políticos, empenhando-se exclusivamente em socorrer todos os indivíduos na medida dos seus sofrimentos e da urgência das suas necessidades, sem qualquer espécie de discriminação.

**Neutralidade** A Cruz Vermelha, a fim de conservar a confiança de todos, abstém-se de tomar parte em hostilidades ou em

controvérsias de ordem política, racial, filosófica ou religiosa.

**Independência** A Cruz Vermelha é independente e, no exercício das suas actividades como auxiliar dos poderes políticos, conserva autonomia que lhe permite agir sempre segundo os Princípios do Movimento Internacional da Cruz Vermelha e do Crescente Vermelho.

**Voluntariado** A Cruz Vermelha é uma instituição de socorro voluntária e desinteressada.

**Unidade** A Cruz Vermelha é uma só. Em cada país só pode existir uma Sociedade, que está aberta a todos e estende a sua acção humanitária a todo o território nacional.

**Universalidade** A Cruz Vermelha é uma instituição universal, no seio da qual todas as Sociedades Nacionais têm direitos iguais e o dever de entre-ajuda.

**Para mais informações sobre esta publicação  
da Federação Internacional, por favor, contacte:**

**Federação Internacional das Sociedades  
da Cruz Vermelha e do Crescente Vermelho**

**Graham Saunders**

Chefe, Departamento de Habitação  
e Assentamentos Humanos

Email: [graham.saunders@ifrc.org](mailto:graham.saunders@ifrc.org)

Tel: +41 22 730 42 22

Fax: +41 22 733 03 95

**[www.ifrc.org](http://www.ifrc.org)**

**Salvar vidas, mudando mentes.**



Federação Internacional das Sociedades  
da Cruz Vermelha e do Crescente Vermelho