

Regimento de Sapadores Bombeiros
Manual do Sapador Bombeiro

Manual
Técnicas de escoramentos

MANUAL

TÉCNICAS DE ESCORAMENTOS

Lisboa, 2013

FICHA TÉCNICA

Edição

Câmara Municipal de Lisboa
Regimento de Sapadores Bombeiros
Escola do Regimento de Sapadores Bombeiros de Lisboa

Ano 2013

Local Lisboa

Título Técnicas de Escoramentos

Coleção Manual do Sapador Bombeiro n.º 7

Textos

Joaquim Manuel Dias Craveiro Martins | Chefe de 2.ª Classe
Joaquim Manuel Angélica Cardadeiro | Subchefe Principal
Almerindo José Gonçalves Ferreira | Subchefe Principal

Coordenação Editorial

Almerindo José Gonçalves Ferreira

Conceção de imagem e paginação

Isilda Marcelino

Fotografias

Almerindo José Gonçalves Ferreira

Revisão Gráfica

Carlos Vilela

Revisão de Texto

Ana Loureiro

Impressão e Acabamento

Imprensa Municipal

ISBN

978-972-99427-1-6

Tiragem

1000 ex.

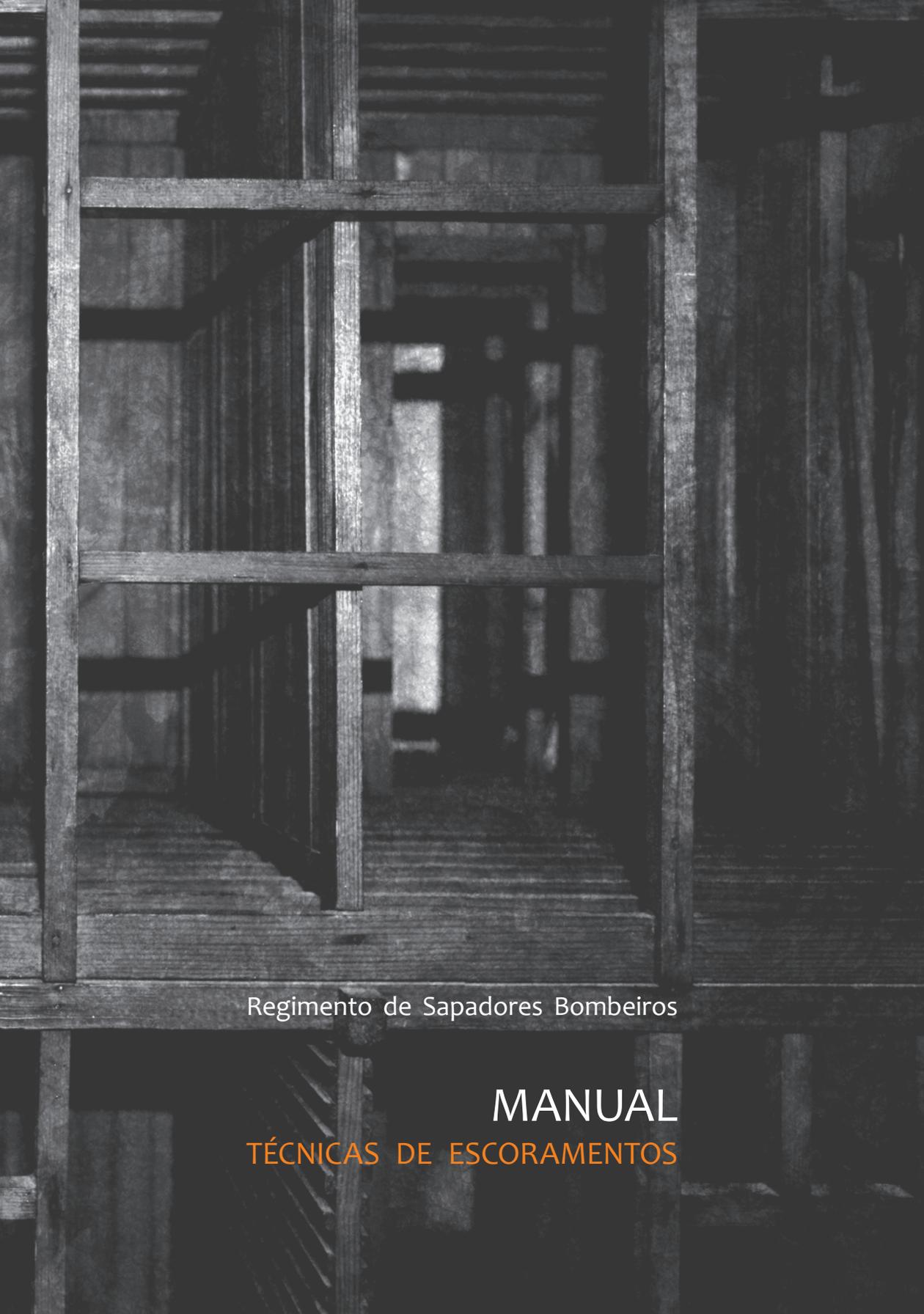
Depósito Legal

360483/13

Preço de capa conforme tabela de preços em vigor

© Regimento de Sapadores Bombeiros | 2013

É expressamente proibida a reprodução, no todo ou em parte, da presente obra sem autorização do Regimento de Sapadores Bombeiros, de harmonia com a lei em vigor.



Regimento de Sapadores Bombeiros

MANUAL
TÉCNICAS DE ESCORAMENTOS



RSB

22

RSB

RSB

53

Nas últimas décadas, embora muito se tenha evoluído na área da prevenção e nas capacidades e qualidades dos materiais de combate e dos equipamentos de proteção individual, o Bombeiro continua a ser o elemento fundamental na minimização dos efeitos, sempre que ocorre algum sinistro.

A Escola do Regimento de Sapadores Bombeiros de Lisboa (ERSBL), atenta a toda esta problemática e à necessidade de proporcionar uma formação cada vez mais exigente, vem-se afirmando, enquanto entidade formadora de excelência, no cumprimento do seu dever de proporcionar aos seus profissionais o adequado fortalecimento doutrinário no âmbito da sua atuação de proteção e socorro.

A qualidade e a excelência da formação ministrada, bem reconhecida tanto a nível nacional como internacional, é patente no presente manual, que reúne as diversas técnicas relativas aos escoramentos de carácter urgente, não definitivos, destinados a evitar a ruína iminente de qualquer parte da construção em risco de desabamento ou de porção de terreno que ameaça desmoronar-se, a que o Sapador Bombeiro pode recorrer em operações de Proteção e Socorro.

Louva-se, por isso, o aparecimento deste título, que evidencia a importância, a competência e as potencialidades do trabalho desenvolvido na ERSBL, dando o merecido destaque ao RSB, enquanto entidade doutrinária, mormente na área da Prevenção e Socorro.

Termino com um voto de reconhecimento a todos os que tornaram possível este manual, estando certo que projetos de semelhante importância dignificam o nosso Regimento e a cidade que servimos.

Joaquim de Sousa Pereira Leitão
Coronel de Infantaria . Comandante do RSB



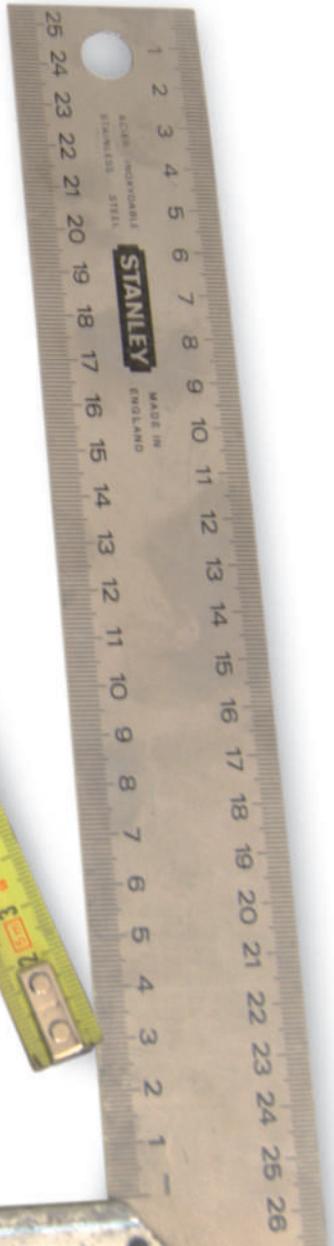
INTRODUÇÃO

O escoramento é um conjunto de ações que tem por finalidade evitar o desabamento total ou parcial de uma construção ameaçando ruína. Podem ser diversas as causas dessa ruína. A má construção, a degradação natural dos materiais, os abalos sísmicos, a ação das intempéries, as explosões e incêndios acidentais ou derivados de atos de sabotagem são outras tantas causas da ruína de um prédio.

Os escoramentos que são executados por pessoal do RSB são os escoramentos de caráter urgente, não definitivos, quase sempre improvisados, destinados a evitar a ruína iminente de qualquer parte da construção em risco de desabamento ou de porção de terreno ameaçando desmoronar-se.

Casos há em que o escoramento é ainda mais expedito, desde que apenas se destine a permitir o trabalho da equipa de salvamento, sob a construção ou terreno em risco iminente.

As operações de escoramento exigem uma ação planeada e coordenada, bastante experiência e conhecimentos básicos de construção civil. As técnicas de escoramento apresentadas no presente manual são as utilizadas atualmente no RSB, ficando no entanto em aberto a atualização do presente manual sempre que se justifique.



CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS

O RSB adverte que, se as técnicas ora apresentadas não forem executadas da exata forma como são apresentadas, ou/e se forem executadas por pessoal não credenciado pelo Regimento ou não acompanhadas pelo seu pessoal graduado, declina quaisquer responsabilidades pelo resultado obtido.

OBJETIVOS

Neste manual pretende-se estabelecer e fixar os procedimentos e orientações indispensáveis para as situações de emergência que necessitem de escoramentos. Não se pretende recolocar as estruturas na sua posição inicial, mas sim evitar o colapso parcial ou total e, por vezes, apenas criar as condições mínimas de segurança para proceder à criação de acessos, desobstrução e permitir a retirada das vítimas existentes nesses locais.



OPERAÇÕES DE ESCORAMENTO

2.1. FERRAMENTA E EQUIPAMENTOS

O Sapador Bombeiro deverá dispor da seguinte ferramenta:

- ▶ Fita métrica metálica;
- ▶ Marcadores ou lápis;
- ▶ Martelo de carpinteiro;
- ▶ Arranca-pregos;
- ▶ Moto-serra ou eletro-serra;
- ▶ Bitola em madeira ou metálica;
- ▶ Serra circular;
- ▶ Nível;
- ▶ Suta;
- ▶ Esquadro com meia esquadria;
- ▶ Chave de bocas, luneta ou outras adequadas;
- ▶ Pistola de pregos pneumática;
- ▶ Serra de sabre ou serrote manual para madeira;
- ▶ Serrote manual para ferro;
- ▶ Escadas ou escadotes;
- ▶ Escoras metálicas.

Existe uma vasta gama destes produtos, sendo os mais usuais os tradicionais prumos metálicos utilizados na construção civil, que são de manuseio intuitivo. Nos corpos de bombeiros é habitual encontrar-se ainda as escoras pneumáticas e as hidráulicas com procedimentos específicos, no caso dos equipamentos *Air Shore*, *Paratech* e *Holmatro*.

2.2. MATERIAL CONSUMÍVEL

2.2.1. PEÇAS METÁLICAS

- ▶ Pregos de diversas dimensões, sendo os mais usados: fasquiado, 1/2 galeota, galeota e prego de telhado;

- ▶ Varão roscado com 8 mm no mínimo;
- ▶ Porcas de 8 mm no mínimo;
- ▶ Pregos para pistola pneumática.

2.2.2. PEÇAS DE MADEIRA

Devem ser de madeira macia, com as fibras a direito e livres de nós e fendas. A madeira deve estar seca, para ter maior resistência aos esforços. Se for empregue madeira menos resistente ou que possua defeitos, terão que utilizar, para a mesma estrutura, maior número de escoras ou optar por escoras de maior secção.

- ▶ Barrotes e vigas para a execução de escoras, vigas-mestra, cunhas e apoios;
- ▶ Contraplacado para a execução de âncoras;
- ▶ Pranchas e tabuado;
- ▶ Tábua de solho / Solho de cofragem;
- ▶ Costaneiros.

ESCORAS

São barrotes e vigas de madeira, portáteis (comprimento até 6 metros). As secções mais usadas no RSB (10 x 7 cm, 7 x 5 cm e vigas de 8 x 16 cm) estão de acordo com a disponibilidade do mercado nacional. Destinam-se a receber e transmitir esforços entre vigas-mestra.



VIGAS-MESTRA

São peças de madeira (barrotes ou vigas). Devem ser de madeira macia, ser cortadas à medida no momento da aplicação. São utilizadas para a distribuição de pressões e esforços. São também conhecidas como dormentes e jazentes.



CUNHAS

São semi-prismas retangulares de madeira. As cunhas devem ter uma largura igual à das escoras com que vão ser usadas. Uma boa cunha tem um comprimento igual a 5 ou 6 vezes a sua espessura. O par de cunhas a utilizar deve ser gémea da outra. Durante o seu corte deverão ser marcadas de modo que possam ser sempre usadas em conjunto. São utilizadas para ajustar as escoras às vigas-mestra.



ÂNCORAS

São peças normalmente obtidas a partir de placas de contraplacado com a espessura mínima de 2 cm, cortadas com as dimensões aproximadas de 30 x 30 cm. Se o escoramento for efetuado no exterior o contraplacado a utilizar deverá ser do tipo “Marítimo”. Destinam-se a ser colocadas nos pontos de união das peças para consolidar o conjunto. Reduzem o risco de as peças se deslocarem e se desprenderem.



MEIAS-ÂNCORAS

São âncoras cortadas na diagonal passando a ser designadas por “meias âncoras”. Destinam-se a consolidar os pontos de união das peças.



MEIAS-ESQUADRIAS

São peças obtidas do corte de pranchas ou tabuado (a 45°). A distância entre cortes é feita de acordo com as necessidades. Destinam-se a consolidar os pontos de união entre peças.



PRANCHAS OU TABUADO

As pranchas /moldura de andaime são tábuas com o comprimento de 2,60 m, com 4 a 5 cm de espessura. O tabuado são tábuas semelhantes às anteriores com comprimento igual ou superior a 2,60 m. Destinam-se a efetuar contra-ventamentos.

TÁBUA DE SOLHO / SOLHO DE COFRAGEM

São tábuas com o comprimento de 2,60 m, com 2,5 cm de espessura e largura variável. São usadas em exercícios de treino, no lugar das pranchas ou tabuado por motivos económicos.

COSTANEIROS

São tábuas com formato irregular de pequena espessura (obtidas do corte da parte exterior do tronco da árvore), utilizadas em operações de escoramento de menor importância. São utilizados como vigas-mestra em tetos forrados em mau estado de conservação e para contra-ventamentos auxiliares.

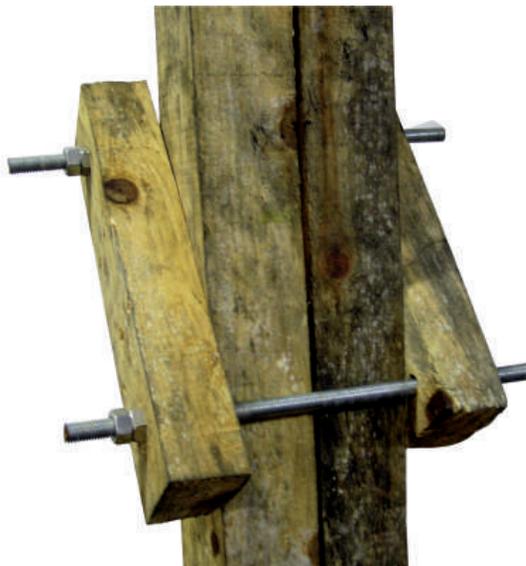
2.3. REGRAS GERAIS PARA ESCORAMENTOS

► A carga de um pavimento deve ser distribuída por uma área tão grande quanto possível, e não somente sobre um ou dois pontos;

- ▶ Por cada jazente deve ser montado um grupo de escoras;
- ▶ As extremidades das escoras devem ficar apoiadas em zonas com robustez local;
- ▶ O método de escoramento a escolher depende da extensão dos danos e do tipo de estrutura vizinha (principalmente nos edifícios gaioleiros);
- ▶ As cunhas devem ser usadas aos pares e sobrepostas, isto é, em direções contrárias. Devem ser batidas simultaneamente empregando dois martelos;
- ▶ Devem ser gémeas e estar numeradas;
- ▶ Os martelos não devem ser usados para retirar pregos, cabendo essa função aos arranca-pregos;
- ▶ Nos exercícios de treino os pregos não devem ser pregados na sua totalidade, facilitando deste modo a desmontagem e evitando danos nas peças;
- ▶ As âncoras são pregadas às vigas-mestra utilizando oito pregos e às escoras com cinco pregos.

Nos cortes das escoras deverá haver um especial cuidado com os topos, que deverão ficar à esquadria. Devem ser proporcionais, comprimento nunca superior a 30 vezes a espessura mínima (sendo 24 o ideal). Quando tal não seja possível, opta-se por unir as escoras aumentando deste modo a espessura mínima.

Exemplo:





EQUIPA DE ESCORAMENTOS

No RSB, habitualmente, o veículo de escoramentos comparece nos locais de intervenção e a sua guarnição procede às operações de escoramento auxiliada pelo pessoal de outro veículo que também comparece no local. Quando se trata de operações de maior envergadura, há toda a conveniência de criar grupos específicos com responsáveis para as diferentes tarefas. Um grupo procede à **avaliação, planeamento, medições e montagem dos escoramentos** e, se for necessário, efetua a limpeza do local. Outro grupo procede à **preparação e ao corte** das peças, o mais perto possível da zona afetada, mas em local seguro.

TIPOS DE ESCORAMENTOS

Os escoramentos podem classificar-se dos mais diversos modos, procurando salientar neste manual o seu objetivo, o local, o material utilizado, o propósito temporal e o sistema de aplicação de esforços.

4.1. QUANTO AO OBJETIVO

Destinam-se a suportar vigas, pavimentos ou tetos, paredes das comunicações verticais ou horizontais, vergas e ombreiras dos vãos de portas e janelas, muros, paredes, taludes das valas ou de outras escavações e ainda estruturas colapsadas que ameacem ruir.

4.2. QUANTO AO LOCAL

Podem ser efetuados no interior de uma edificação, no exterior e ainda em locais com características confinadas ou especiais.

4.3. QUANTO AO MATERIAL

Referindo apenas os tipos de escoras, existem de madeira, metálicas das mais diversas origens e características e, ainda, as escoras mistas que utilizam a madeira associada a uma peça metálica, com rosca ajustável num dos topos, ou, então, um grampo especial que ajusta o comprimento das peças.

4.4. QUANTO AO PROPÓSITO TEMPORAL

O escoramento pode ser efetuado de uma forma duradoura e permanente, reforçando ou substituindo a própria estrutura resistente, o que não é habitual em operações de socorro efetuadas por bombeiros. Se não possuir contraventamentos nas escoras, é habitual dizer-se que é um escoramento **“temporário”**, resistindo apenas numa direção.



▸ Escoramento temporário de um talude.

Se as escoras forem contraventadas e ficarem fortemente fixadas nas vigas-mestra, o escoramento passa também a ter capacidade de resistir a esforços feitos em outras direções, dependendo dessa resistência das dimensões das peças, do número e tipo de pregos utilizados. São vulgarmente designados por **“permanentes”**.



▸ Escoramento permanente do tabuleiro de uma ponte.

Há ainda a considerar os **“expeditos”**, que são formas rápidas e improvisadas de criar alguma segurança, para permitir uma intervenção urgente em locais perigosos. Habitualmente, é executado apenas com os materiais existentes no local do sinistro ou com os equipamentos existentes num veículo de desencarceramento.



▸ Exemplo de um escoramento expedito.

4.5. QUANTO AO SISTEMA DE APLICAÇÃO DE ESFORÇOS

São utilizados para tetos e pavimentos os sistemas de compressão vertical. Para os taludes das valas e paredes de comunicações verticais e horizontais são utilizados os sistemas de compressão horizontal. Para a sustentação de muros e algumas paredes são utilizados os sistemas de escoras diagonais com os mais diversos ângulos.

Neste manual exemplificaremos os seguintes sistemas:

- ▶ Sistemas destinados a suportar vãos de porta e janela;
- ▶ Sistemas verticais destinados a suportar vigas, pavimentos ou tetos;
- ▶ Sistemas horizontais destinados a suportar as paredes das comunicações verticais e horizontais;
- ▶ Sistemas diagonais destinados a suportar muros e paredes;
- ▶ Sistemas horizontais para valas.



SISTEMAS DESTINADOS A SUPORTAR VÃOS DE PORTAS E JANELAS

5.1. QUANDO EXISTA DEFORMAÇÃO DO VÃO DE PORTA OU JANELA

Material necessário:

- Barrotes de 7 x 10 cm para a execução de escoras;
- 8 meias-âncoras;
- 5 pares de cunhas.

5.1.1. EXECUÇÃO

- 1 ▶ Fazer a medição da largura e altura do vão da porta ou janela.



2▶ Dos barrotes, cortar duas escoras horizontais, descontando 4 cm à largura do vão, caso exista deformação da verga, ou 24 cm se a deformação for nas ombreiras.



3▶ Dos barrotes, cortar duas escoras verticais, descontando 24 cm à altura do vão, caso se trate de deformação da verga, ou 4 cm se existir deformação das ombreiras.

4▶ Fazer um caixilho com os quatro barrotes. Fixar os barrotes pregando oito meias-âncoras, quatro de cada lado.



5▶ Modo correto de pregar as meias-âncoras.



6▶ Colocar a estrutura no local a escorar e aplicar dois pares de cunhas lateralmente, apanhando as escoras horizontais.

7▶ Ajustar a estrutura utilizando três pares de cunhas na parte superior.

8▶ Exemplo de escoramento de vão de porta completo, no caso de deformação da verga.



O escoramento de vãos de janela processa-se do mesmo modo como o descrito para o vão de porta.

5.2. QUANDO O VÃO MANTÉM A CONFIGURAÇÃO INICIAL

Material necessário:

- Barrotes de 7 x 10 cm para a execução de quatro escoras;
- Barrote 7 x 5 cm para a execução de dois suportes;
- 2 meias-âncoras;
- 4 pares de cunhas;
- 4 meias-esquadrias.

5.2.1. EXECUÇÃO



1 ► Fazer a medição da altura e largura do vão da porta ou janela a escorar.





2▶ Dos barrotes, cortar quatro peças, descontando 24 cm à altura do vão para as duas escoras verticais e 4 cm para as duas escoras horizontais.

3▶ Na parte inferior do vão colocar a escora inferior em cutelo. Colocar duas cunhas e ajustá-las manualmente.



4▶ Empregando dois martelos em simultâneo, faz o ajuste final. Preguar um prego na escora de modo a apanhar as duas cunhas.



5▶ Colocar dois pares de cunhas em cima da escora inferior, uma de cada lado. Colocar as duas escoras verticais em cutelo em cima das cunhas.



6▶ Colocar a escora horizontal superior em cutelo sobre as escoras verticais encostando-a para um dos lados.

▶6



7▶ Empregar dois martelos em simultâneo, fazendo o ajuste das cunhas inferiores. Preguar um prego na escora de modo a fixar as duas cunhas.



8▶ Colocar manualmente as cunhas superiores. Empregando dois martelos em simultâneo, fazer o ajuste final.



Quando não for possível o ajuste simultâneo das duas cunhas por um só elemento, um ampara a cunha enquanto o outro ajusta.

9▶ Preguar um prego na escora de modo a fixar as duas cunhas.



10▶ Preguar duas meias esquadrias, uma de cada lado, junto ao vértice superior, do lado das cunhas. Preguar duas meias âncoras, uma de cada lado, no vértice superior oposto às meias esquadrias.



11▶ Preguar um suporte no vértice inferior esquerdo. Preguar duas meias-esquadrias, uma de cada lado, junto ao vértice inferior direito.



12▶ Escoramento completo de vãos de portas e de janelas.

Com este tipo de escoramento consegue-se circular com o mínimo de incómodo, mantendo um nível de segurança aceitável. No entanto, se o vão não for utilizado ou o edifício se apresentar em muito mau estado, aumenta-se o contraventamento com mais peças.

O escoramento de vãos de janela processa-se do mesmo modo como o discriminado para o vão de porta.



SISTEMAS VERTICAIS DESTINADOS A SUPORTAR VIGAS, PAVIMENTOS OU TETOS

Existem diversos sistemas com esta função, sendo os mais comuns:

- Em “T”;
- Inferior “Permanente”;
- “Abrigo”.

Em todos os escoramentos supra citados, sempre que o comprimento das escoras ultrapasse a regra da proporcionalidade entre espessura mínima e o comprimento, deve-se executar os procedimentos descritos em regras gerais para escoramentos.

6.1. EM “T”

É um escoramento temporário por suportar apenas esforços na vertical. Se for efetuado mais que um escoramento em “T” no mesmo local, a distância máxima entre eles não deverá ser superior a 1,30 m. Não oferece segurança para progredir mais de 5 metros no interior do edifício ameaçando colapso.

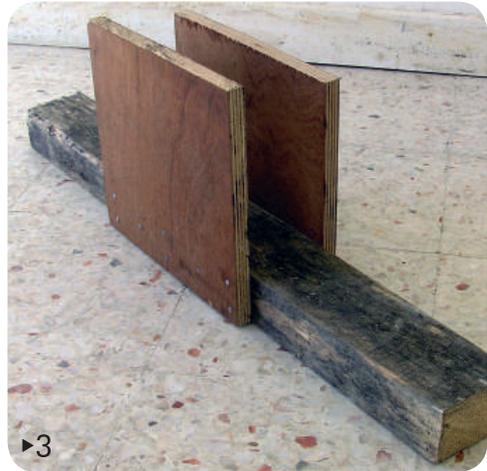
Exemplo do material necessário:

- Barrotes de 7 x 10 cm para a execução de 1 escora e de 2 vigas-mestra de 90 cm;
- 4 âncoras 30 x 30 x 2 cm;
- 1 par de cunhas.

6.1.1. EXECUÇÃO

- 1▶ Fazer as medições necessárias no local onde se vai efetuar o escoramento.

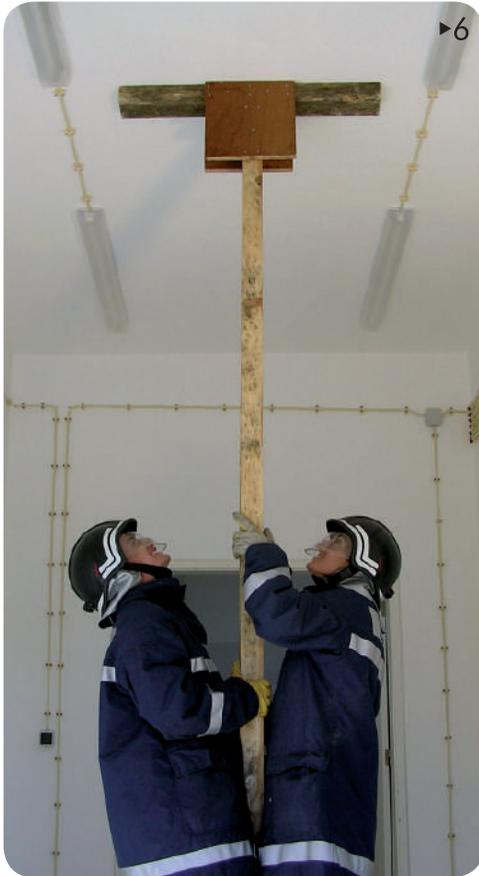
2▶ Efetuar, no exterior, os cortes necessários e a preparação das peças. Dos barrotes, cortar duas vigas-mestra com 90 cm.



3▶ Pregar ao centro da viga-mestra duas âncoras, uma de cada lado.

4▶ Calcular a medida da escora, descontando à medida do pé-direito 18 cm. Por cada viga-mestra 7 cm e mais 4 cm pelo espaço que as cunhas vão ocupar.

5▶ Encostar um dos topos da escora ao centro da viga-mestra, pregando as âncoras à escora.



6▶ Transporta-se as peças e as ferramentas para o interior do edifício, dando continuidade aos trabalhos. No local predeterminado eleva o conjunto de modo a encostar a viga-mestra de apoio superior ao teto.





7▶ Colocar a viga-mestra de apoio inferior centrada entre o piso e a escora.



8▶ Colocar duas cunhas na base da escora e ajustá-las manualmente, enquanto outro elemento eleva a escora.

9▶ Empregando dois martelos em simultâneo, faz o ajuste final. Seguidamente, verifica-se a verticalidade do escoramento.





►10



►10

10► Fixa cada cunha à viga-mestra de apoio inferior com um prego. Termina o escoramento pregando as âncoras à escora.



►10

11► Escoramento em “T” concluído.

6.2. INFERIOR “PERMANENTE”

É um escoramento “permanente” porque resiste a esforços tanto na vertical como na horizontal. No mínimo, deverá ter duas escoras, sendo três o ideal.

A distância entre escoras deverá manter uma proporcionalidade em relação ao pé-direito que permita as tábuas diagonais de contraventamento ter um ângulo aproximado de 45°. A colocação das escoras exteriores em relação às extremidades da viga-mestra será metade da distância entre escoras. A distância ideal entre escoras não será superior a 1,20 m nem inferior a 90 cm.

Material necessário:

Para o exercício de treino num local com o pé-direito de 2,4 m:

- Barrotes de 7 x 10 para a execução de 3 escoras e de 2 vigas-mestra de 3,60 m;
- Pranchas ou tabuado para a execução de peças de contraventamento (2);
- 8 âncoras 30 x 30 x 2 cm;
- 3 pares de cunhas.

6.2.1. EXECUÇÃO



1 ► Fazer as medições necessárias no local onde se vai efetuar o escoramento. Exemplo da medição do pé-direito utilizando uma bitola.



- 2▶ Efetuar, no exterior, os cortes necessários e a preparação das peças. Exemplo gráfico da marcação que se efetua nas viga-mestra que servem de suporte para a colocação das âncoras e escoras.
- 3▶ Encostar os topos das escoras laterais à viga-mestra de apoio superior e fixar o conjunto pregando as âncoras às escoras. Esta operação deverá ser efetuada no exterior, sempre que possível.



4▶ No local predeterminado eleva o conjunto de modo a encostar a viga-mestra de apoio superior ao teto. Colocar a segunda viga-mestra de apoio inferior centrada entre o piso e as escoras.



5▶ Colocar a escora central.

6▶ Colocar duas cunhas na base das escoras e ajustá-las manualmente. Empregando dois martelos em simultâneo, fazer o ajuste final.



7▶ Seguidamente verifica a verticalidade do escoramento. Fixar cada cunha à viga-mestra de apoio inferior com um prego.



8▶ Prega as âncoras da viga-mestra de apoio inferior às escoras.



9▶ Seguidamente pregar as âncoras centrais da viga-mestra de apoio superior à escora. Fazer o travamento do escoramento empregando duas tábuas (4 x 10 cm no mínimo) na diagonal uma de cada lado, apanhando as duas vigas-mestra e as três escoras. Começar por pregar a tábua, pre-



viamente sutada nas extremidades, à viga-mestra de apoio superior e à escora.

10▶ Preguar a tábua diagonal à escora central, à escora da extremidade e à viga-mestra de apoio inferior.



11▶ Escoramento completo na parte superior e na parte inferior.





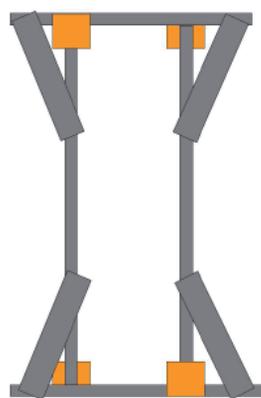
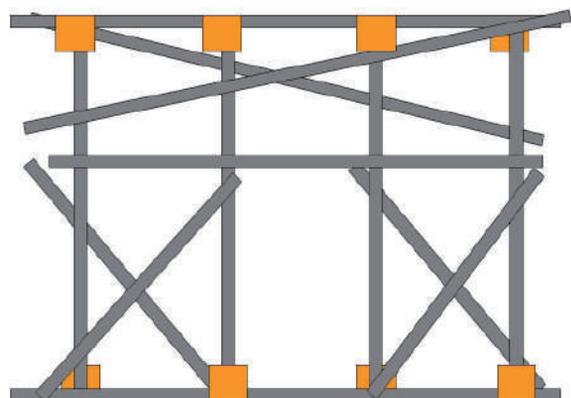
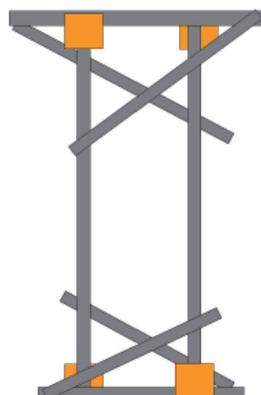
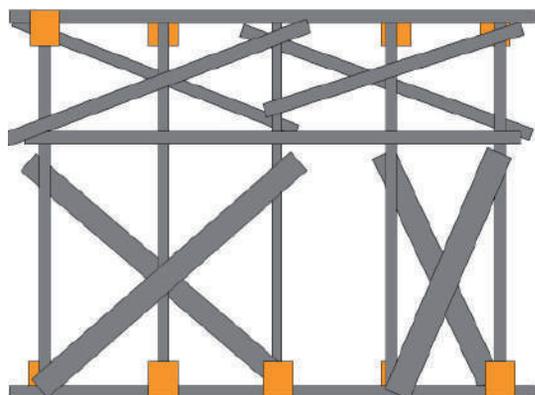
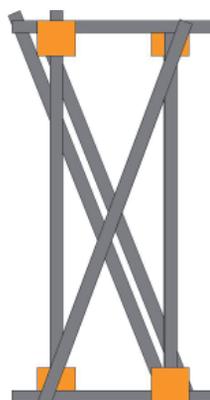
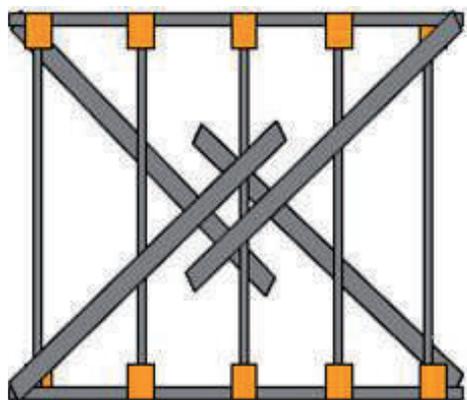
12► Depois de terminar os contraventamentos, considera-se o escoramento completo.

Se ao efetuar o travamento na diagonal, verificar que o comprimento é superior ao das tábuas, poderá optar pela colocação de quatro tábuas de menor comprimento como mostra a figura.



No entanto, se por qualquer motivo não tiver sido respeitada a regra da proporcionalidade do comprimento da escora em relação à sua espessura mínima, deverá ser efetuado um travamento suplementar na horizontal utilizando duas tábuas (4 x 10 cm no mínimo) uma de cada lado, preferencialmente a meia altura do escoramento, apanhando as três escoras.

Exemplos de outras configurações possíveis:



6.3. “ABRIGO”

(Exemplo com a largura de 90 cm)

Este tipo de escoramento é efetuado para suportar grandes cargas, servindo simultaneamente como abrigo para os elementos envolvidos nas operações de socorro. É considerado permanente depois de contraventado.

Material necessário:

- Barrotes de 7 x 10 cm para execução de 4 escoras, 2 vigas-mestra para apoio inferior e 2 vigas-mestra para apoio superior;
- Pranchas ou tabuado para a execução do contraventamento (7) e paralelismo do conjunto (8);
- 4 pares de cunhas;
- 12 âncoras.

6.3.1. EXECUÇÃO



1 ► Fazer a medição do pé-direito no local onde irá efetuar-se o escoramento. Cortar quatro escoras descontando 21 cm à medida do pé-direito.

2▶ Cortar quatro vigas-mestra com 1,50 m.



3▶ A uma distância de 30 cm de uma das extremidades da viga-mestra pregar duas âncoras, uma de cada lado.

4▶ Na outra extremidade da mesma viga-mestra, a uma distância de 30 cm, pregar mais uma âncora.

5 ▶ Peça completa. Construir outra peça idêntica.



6 ▶ À distância de 30 cm das extremidades de uma viga-mestra colocar duas escoras, uma de cada lado e pregá-las com duas âncoras.

7 ▶ Virar a peça e pregar uma âncora numa das escoras.

8 ▶ Preguar duas tábuas de 90 cm, uma no topo e outra ao centro das escoras.



9 ▶ Colocar uma prancha na diagonal de modo a apanhar as duas escoras, marcar, cortar e pregá-la.

10 ▶ Efetuar de igual modo na parte superior.



11▶ Peça completa. Construir outra peça idêntica.

12▶ Colocar as duas vigas-mestra de apoio inferior no local a escorar. Colocar perpendicularmente em cima das vigas-mestra as duas peças com as quatro escoras.





13► Unir as duas peças com duas tábuas de 90 cm. Uma no meio e outra no topo. Proceder de igual modo no lado oposto.

14► Verificar a verticalidade das peças.



15▶ Colocar as cunhas manualmente no topo das escoras e ajustá-las.



16▶ Pregar as âncoras inferiores às extremidades das escoras.

17▶ Efetuar os contraventamentos superiores utilizando duas pranchas em lados opostos.





▶18



▶18

18▶ Efetuar o contraventamento inferior utilizando uma prancha. Com o auxílio de uma suta transportar o ângulo que a peça faz com o solo. Marcar a peça.

19▶ Cortar a peça. Colocar no local e pregá-la às escoras e à viga-mestra de apoio inferior.



▶19



▶19

20 ▶ Peça completa.





SISTEMAS HORIZONTAIS PARA SUPORTE DAS PAREDES DAS COMUNICAÇÕES HORIZONTAIS E VERTICAIS

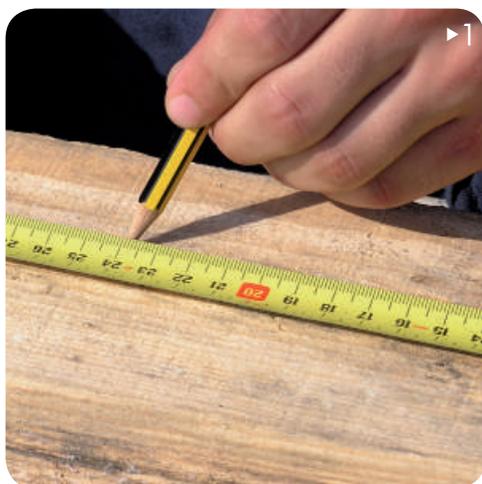
7.1. COM ESCORAS DE MADEIRA

Este tipo de escoramento é prefabricado no exterior e aplicado quando existam paredes de pequenas divisões, corredores ou caixas de escada em mau estado. É considerado “permanente” depois de contraventado. Cada um dá uma progressão em segurança de 1,20 m.

Material necessário:

- Barrotes de 7 x 10 cm para a execução de 3 escoras e 2 vigas-mestra;
- Barrotes de 5 x 7 cm para a execução de 5 suportes;
- Pranchas ou tabuado para a execução de 2 peças de contraventamento e 4 meias esquadrias;
- 2 pares de cunhas;
- 1 par de “cunhas especiais” (10 x 7 cm);
- 4 “suportes em cunha”;
- 4 meias-âncoras.

7.1.1. EXECUÇÃO



- 1▶ Fazer as medições necessárias no local onde se vai efetuar o escoramento. Efetuar, no exterior, os cortes necessários e a preparação das peças. Dos barrotes, cortar três escoras descontando à medida da largura 24 cm.



2► Dos barrotes cortar duas vigas-mestra para apoio lateral com 2 metros. Preguar duas meias-âncoras numa das extremidades de cada viga-mestra.



3► A uma distância de 10 cm a partir do topo da viga-mestra, pregar um suporte em cunha. O suporte em cunha deve ser cortado de topo do barrote 7 x 10 cm, de modo que a sua aplicação na viga-mestra assente na face de 7 cm.

4► Preguar um suporte em cunha na viga-mestra a uma distância de 1,20 m



a partir da extremidade onde foram colocadas as âncoras. Executar da mesma forma na outra viga-mestra.

5▶ Transportar para o local e encostar às paredes a escora as duas vigas-mestra para apoio lateral construídas no exterior. Colocar a escora do meio em primeiro lugar.



6▶ Colocar duas cunhas e ajustá-las manualmente. Fazer o ajuste final utilizando dois martelos em simultâneo.





7▶ Preguar um prego na escora de modo a apanhar as duas cunhas.

8▶ Colocar uma “cunha especial” na parte inferior da viga-mestra, entre as duas meias-âncoras. Colocar a escora inferior e ajustá-la.



9▶ Colocar outra “cunha especial” com a base estreita cortada para baixo.





10▶ Ajustar a cunha utilizando um martelo. Fixá-las com um prego à viga-mestra.



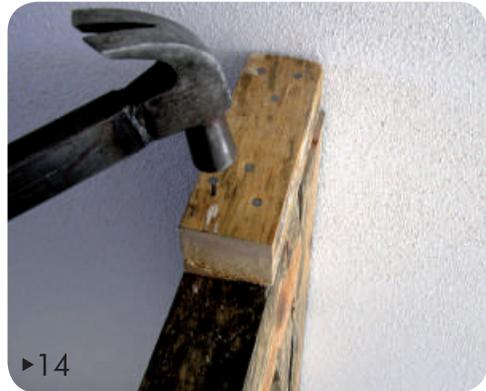
11▶ Pregar as duas meias-âncoras à escora inferior.

12▶ Colocar a escora superior. Colocar manualmente um par de cunhas entre a escora e a viga-mestra.





13► Faz o ajuste final utilizando dois martelos em simultâneo. Pregar um prego na escora de modo a apanhar as duas cunhas.



14► Colocar e pregar “suportes” nas extremidades da escora superior de modo a apanhar os topos das vigas-mestra.

15► Na escora central do lado das cunhas, colocar e pregar um “suporte” de modo a apanhar a escora e a viga-mestra. No lado oposto, colocar



e pregar um “suporte” na viga-mestra, de modo que a base fique sobre a escora.

16▶ Na parte inferior do escoramento, colocar e pregar um “suporte” na viga-mestra, de modo que um topo fique sobre a escora inferior (lado oposto onde foram colocadas as “cunhas especiais”).



17▶ Fazer a medição na diagonal para as peças de contraventamento. Utilizar uma suta para transpor para as pranchas o ângulo de corte.





18▶ Marcar nas pranchas o ângulo de corte e cortar.

19▶ Colocar em diagonal e pregar às vigas-mestra, de ambos os lados, as peças de contraventamento.





20▶ Colocar e pregar as “meias-esquadrias” em ambas as extremidades da escora central de modo a apanhar a viga-mestra.

21▶ Escoramento de paredes interiores concluído.

▶21



7.2. COM ESCORAS METÁLICAS

(exemplo com equipamento “Paratech”)

É efetuado com caráter temporário nas operações de progressão, nas comunicações horizontais e verticais, em edifícios ameaçando colapso. Geralmente são executados para dar alguma segurança aos elementos que efetuam a construção de outros com caráter permanente.

Material necessário:

- 6 bases de apoio;
- 3 macacos;
- Extensores, se necessário;
- Chave de aperto.

7.2.1. EXECUÇÃO

1▶ Fazer as medições do espaço a escorar. Selecionar o material adequado de acordo com as medidas tiradas.

2▶ Colocar dois barrotes 7 x 10 x 200 cm como vigas-mestra de apoio lateral, no local a escorar.





3 ▶ Colocar a primeira escora a uma distância de 1,20 m do solo.

4 ▶ Ajustar manualmente o macaco, fixando com pregos as bases nas vigas-mestra de apoio lateral.



5 ▶ Colocar uma escora na parte inferior.



- 6▶ Ajustar manualmente o macaco, fixando com pregos as bases nas vigas-mestra de apoio lateral.
- 7▶ Colocar uma escora na parte superior.



8 ▶ Ajustar manualmente o macaco, fixando com pregos as bases nas vigas-mestra de apoio lateral.



9 ▶ Escoramento completo.



SISTEMAS DIAGONAIS DESTINADOS A SUPORTAR PAREDES E MUROS

8.1. PARA ESCORAS DE MADEIRA COM ÂNGULOS DE 45°

8.1.1. QUANDO O SOLO É ESTÁVEL

Material necessário:

- Barrotes de 7 x 10 cm para a execução de 2 escoras, 2 vigas-mestra de apoio lateral, 2 vigas-mestra de apoio inferior e 2 calços de 60 cm;
- Barrote de 5 x 7 cm para a execução de 4 calços de 60 cm;
- Pranchas ou tabuado para a execução de 9 peças de contraventamento;
- 2 pares de cunhas;
- 4 estacas;
- 12 âncoras.

8.1.1.1. EXECUÇÃO

1▶ Fazer a medição da parede ou muro a escorar. Se o escoramento for efetuado num edifício com mais de um piso, a referência da altura da viga-mestra de apoio lateral será o pé-direito do rés do chão e mais 60 cm.

2▶ Com a medida da altura, cortar duas vigas-mestra de apoio lateral e duas de apoio inferior, para a construção de dois cavaletes. Neste caso será de 2,30 m. Pregar duas âncoras, uma de cada lado, numa das extremidades da viga-mestra de apoio lateral.



3▶ Pregiar na ponta oposta um calço de 5 x 7 x 60 cm. Pregiar duas âncoras, uma de cada lado, de modo que o centro das mesmas fique coincidente com o topo do calço.



4▶ Peça completa.
5▶ Colocar uma viga-mestra de apoio inferior na base da viga-mestra de apoio lateral e pregar as âncoras.



- 6▶ Calcular o comprimento da escora utilizando um dos seguintes métodos:
- Pelo teorema de Pitágoras;
 - Multiplicando por 1,41 (valor aproximado para ângulos de 90°) o valor medido entre o solo e o calço que foi pregado na peça que vai ficar na vertical;
 - Com uma bitola encontra-se o comprimento da escora.
- 7▶ Preparar a extremidade da escora marcando e cortando o topo com 45° de inclinação.



- 8▶ Colocar um esquadro a meia-esquadria, conforme se ilustra na figura oito, e deslizá-lo até que a escala graduada indique 5 cm. Marcar e cortar de seguida.
- 9▶ Seguidamente marcar e cortar a escora com o comprimento desejado, neste caso 2,40 m.



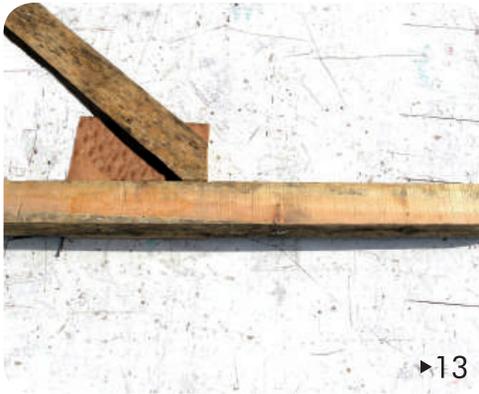
10▶ Com o auxílio de um esquadro, preparar a extremidade de modo a obter cortes idênticos aos anteriores, ficando a escora completa.

11▶ Encostar uma ponta da escora na viga-mestra de apoio lateral e no calço.



12▶ Pregar a âncora à escora com um prego.





13▶ Encostar a outra extremidade da escora à viga-mestra de apoio inferior. Pregar as âncoras, uma de cada lado, à escora.

14▶ Pregar temporariamente a âncora à viga-mestra de apoio inferior com um prego. Cavelete completo. Construir outro cavelete idêntico.



15▶ Encostar um dos cavaletes à parede ou muro a escorar. Retirar



o prego da âncora que segura a viga-mestra de apoio inferior.

16▶ Fazer deslizar a escora na viga-mestra de apoio inferior de modo que a viga-mestra de apoio lateral fique totalmente encostada.

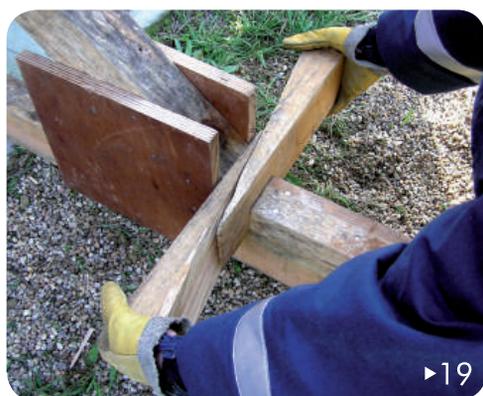


17▶ À distância de 4 cm da extremidade da escora, pregar um calço (5 x 7 x 60 cm).





18 ▶ Colocar um calço (7 x 10 x 60 cm) no extremo da viga-mestra de apoio inferior, e fixá-lo com pelo menos duas estacas metálicas, ou proceder de outro modo, mas de forma a evitar o deslizamento da estrutura no solo.



19 ▶ Colocar manualmente um par de cunhas entre o topo inferior da escora e o calço (5 x 7 x 60 cm). Empregando dois martelos em simultâneo, fazer o ajuste final.

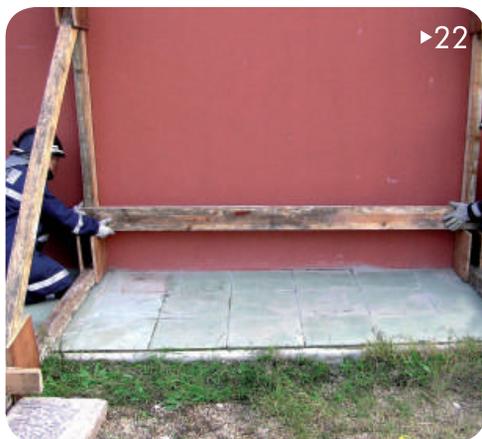
20 ▶ Fixar as cunhas ao calço com um prego.



21► Proceder de igual modo para o 2.º cavalete, que deve ser colocado à distância máxima de 2,50 m.

Maiores distâncias inviabilizam a utilização das peças mais vulgares no contraventamento.

22► Colocar e pregar nos dois cavaletes uma prancha ou tabuado em cutelo, na horizontal, de modo a apanhar as duas vigas-mestra de apoio lateral.





23▶ Colocar e pregar uma prancha na horizontal de modo a apanhar as duas extremidades inferiores das escoras junto às âncoras.

24▶ Colocar e pregar uma prancha na horizontal de modo a apanhar as extremidades superiores das escoras junto às âncoras.



25▶ Pregar as âncoras superiores às escoras. Pregar as âncoras inferiores às vigas-mestra de apoio inferior.

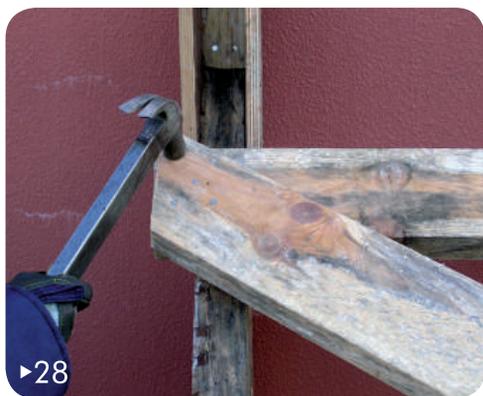


26▶ Colocar e pregar duas tábuas paralelas (*uma de cada lado*) num cavalete, de modo a apanhar a âncora inferior e a escora. Efetuar de modo idêntico no outro cavalete.



27▶ Colocar e pregar uma tábua transversal de modo a apanhar as duas escoras.





28▶ Colocar e pregar uma tábua transversal de modo a apanhar as duas tábuas horizontais.

29▶ Escoramento completo.





8.1.2. QUANDO O SOLO É INSTÁVEL

Material necessário:

- Barrotes de 7 x 10 cm para a execução de 2 escoras e 2 vigas-mestra de apoio lateral;
- Barrote de 5 x 7 cm, para a execução de 2 calços de 60 cm;
- Pranchas ou tabuado para a execução de 9 peças de contraventamento;
- 2 pares de cunhas;
- 2 bases;
- 8 âncoras.

8.1.2.1. EXECUÇÃO

- 1▶ Fazer a medição da parede ou muro a escorar. Se o escoramento for efetuado num edifício com mais de um piso, a referência da altura da viga-mestra de apoio lateral será o pé-direito do rés do chão, mais 60 cm.
- 2▶ Com a medida da altura, cortar duas vigas-mestra de apoio lateral para a construção de dois cavaletes. Neste caso será de 2,30 m. Pregar numa das pontas um calço de 5 x 7 x 60 cm.





▶3



▶3

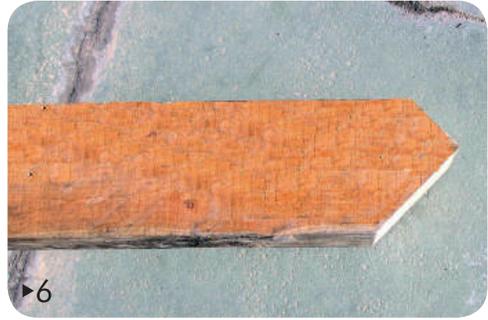
- 3▶ Pregar duas âncoras, uma de cada lado, de modo a que o meio das mesmas fique coincidente com o topo do calço. Peça completa.
- 4▶ Calcular o comprimento da escora utilizando um dos seguintes métodos:
 - Pelo teorema de Pitágoras;
 - Multiplicando por 1,41 (valor aproximado para ângulos de 90°) o valor medido entre o solo e o calço que foi pregado na peça que vai ficar na vertical;
 - Com uma bitola encontra-se o comprimento da escora.
- 5▶ Preparar a extremidade da escora marcando e cortando o topo com 45° de inclinação.



▶5



▶5



6▶ Colocar um esquadro a meia-esquadria, conforme se ilustra na figura 226, e fazê-lo deslizar até que a escala graduada indique 5 cm. Marcar e cortar de seguida.

7▶ Seguidamente marcar e cortar a escora com o comprimento desejado, neste caso 2,40 m.

8▶ Com o auxílio de um esquadro, preparar a extremidade de modo a obter um corte perpendicular. Escora completa.

9▶ Construir uma base. Cortar 6 tábuas com 4 x 15 x 45 cm.





10▶ Construir uma base, utilizando 6 tábuas.

11▶ Pregar no centro da base uma peça de 5 x 7 x 45 cm, pregando uma âncora de ambos os lados.

12▶ Encostar a viga-mestra de apoio lateral à estrutura a escorar.

13▶ Encostar a escora à viga-mestra de apoio lateral.





14▶ Preparar o local para a colocação da base.

15▶ Colocar uma cunha na base entre as âncoras. Colocar a escora em cima da cunha.

16▶ Colocar manualmente a segunda cunha. Empregando dois martelos em simultâneo, fazer o ajuste final.





17▶ Fixar as cunhas com um prego.

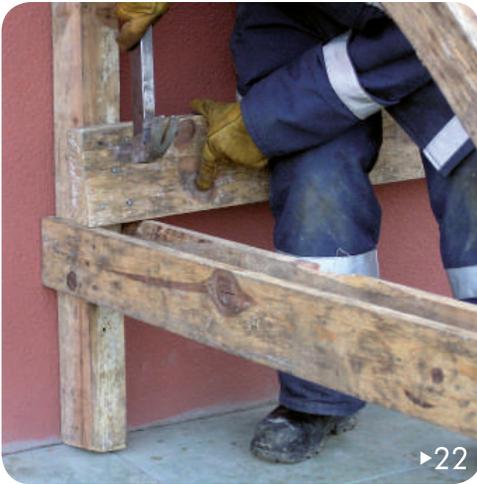
18▶ Pregar as âncoras às extremidades da escora.

19▶ Pregar duas tábuas, uma de cada lado, de modo a apanhar a escora e a viga-mestra de apoio lateral.





►20



►22

20► Peça completa.

21► Construir outra peça de igual modo.

22► Colocar e pregar nos dois cavaletes uma prancha ou tabuado na posição de cutelo na horizontal, de modo a apanhar as duas vigas-mestra de apoio lateral.

23► Colocar e pregar uma prancha na horizontal de modo a apanhar as duas escoras junto às extremidades inferiores.



►23



►23



24▶ Colocar e pregar uma prancha na horizontal de modo a apanhar as duas escoras junto às extremidades superiores.

25▶ Colocar e pregar uma tábua transversal de modo a apanhar as duas escoras.



26▶ Colocar e pregar uma tábua transversal de modo a apanhar as duas tábuas horizontais.

27▶ Escoramento completo.

8.1.3. PARA QUALQUER TIPO DE ÂNGULO

8.1.3.1. COM ESCORAS DE MADEIRA (exemplo com vigas de 8 x 16 cm)

Material necessário:

- Vigas de 8 x 16 x 400 cm para a execução de escoras e vigas-mestra de apoio inferior e lateral;
- Barrotes de 5 x 7 cm para a execução de calços de 5 x 7 x 60 cm;
- 8 âncoras;
- 4 estacas metálicas;
- Pranchas ou tabuado para a execução das peças de contraventamento;
- Varão roscado e porcas de 8/10/12 mm q.b.

8.1.3.2. EXECUÇÃO

- 1▶ Fazer as medições da parede ou muro a escorar. Se o escoramento for efetuado num edifício com mais de um piso, a referência da altura será o pé-direito do r/c.
- 2▶ Efetuar cortes, se necessário. Colocar duas vigas no solo na posição de cutelo de modo a efetuar um ângulo reto.





3▶ Unir as duas vigas-mestra utilizando duas âncoras.



4▶ Cortar dois calços 5 x 7 x 60 cm e pregá-los coincidentes com o topo de uma das vigas-mestra.

5▶ Encostar a peça à parede a escorar de modo que os calços fiquem na parte superior.



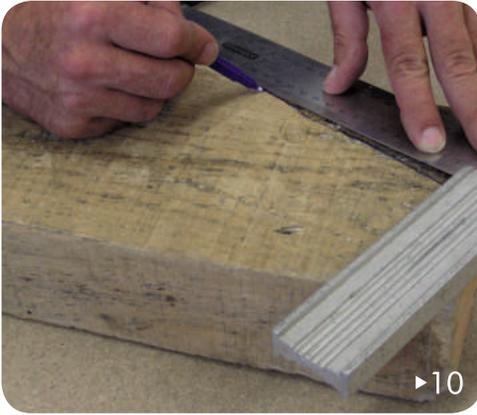
6▶ Preguar temporariamente dois calços de 5 x 7x 60 cm no topo da vigamestra que está colocada no solo. A colocação dos calços na vigamestra inferior pode variar consoante o ângulo desejado para o escoramento.

7▶ Colocar uma bitola entre os calços de modo a calcular o comprimento da escora.

8▶ Utilizando um nível, marcar a horizontal na bitola.

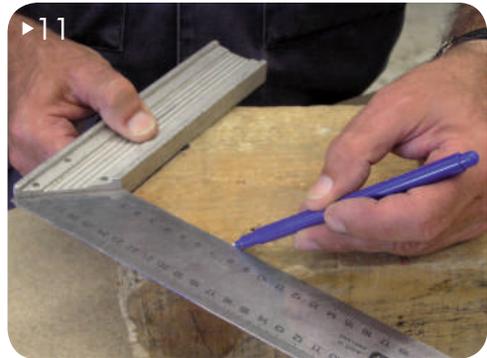


9▶ Com o auxílio de uma suta, transportar o ângulo para uma peça (viga de 8 x 16 cm) que irá servir de escora.



10▶ Colocando um esquadro na marcação efetuada com a suta, marcar um ângulo de 90°. O topo da escora ficará com dois cortes com um ângulo de 90°. O lado de menor secção irá apoiar-se no calço e o de maior secção irá apoiar-se na vigamestra.

11▶ Proceder de modo inverso na outra extremidade da escora.



12▶ Fazer três abraçadeiras utilizando o seguinte material: 6 bocados de barrote de 5 x 7 x 25 cm, que deverá ser furado próximo dos topos, varão roscado com cerca de 25 cm e porcas.

13▶ Unir a viga com marcação a outra de igual dimensão utilizando três abraçadeiras.



14 ▶ Realizar os cortes nas marcações efetuadas nos topos das escoras.

15 ▶ Peça completa.

16 ▶ Colocar a escora na peça da figura sete.





17▶ Unir a escora à viga-mestra de apoio lateral utilizando duas âncoras, uma de cada lado.

18▶ Reajustar e pregar o calço da viga-mestra inferior e de seguida colocar e pregar uma âncora de cada lado da união.

19▶ Pregar duas pranchas, uma de cada lado na diagonal, entre o centro da escora e o vértice formado pelas duas vigas-mestra.





20▶ Peça completa.

21▶ Construir outra peça idêntica e colocá-la a uma distância máxima de três metros da primeira peça. Unir as duas peças pregando uma prancha ou tabuado na parte inferior das duas vigas-mestra de apoio lateral.

22▶ Pregar uma prancha de modo a apenhar as extremidades inferiores das escoras.





23▶ Pregar uma prancha na parte superior das escoras.



24▶ Pregar uma prancha na diagonal.



25▶ Pregar uma segunda prancha na diagonal.

26▶ Pregar as pranchas ao centro.

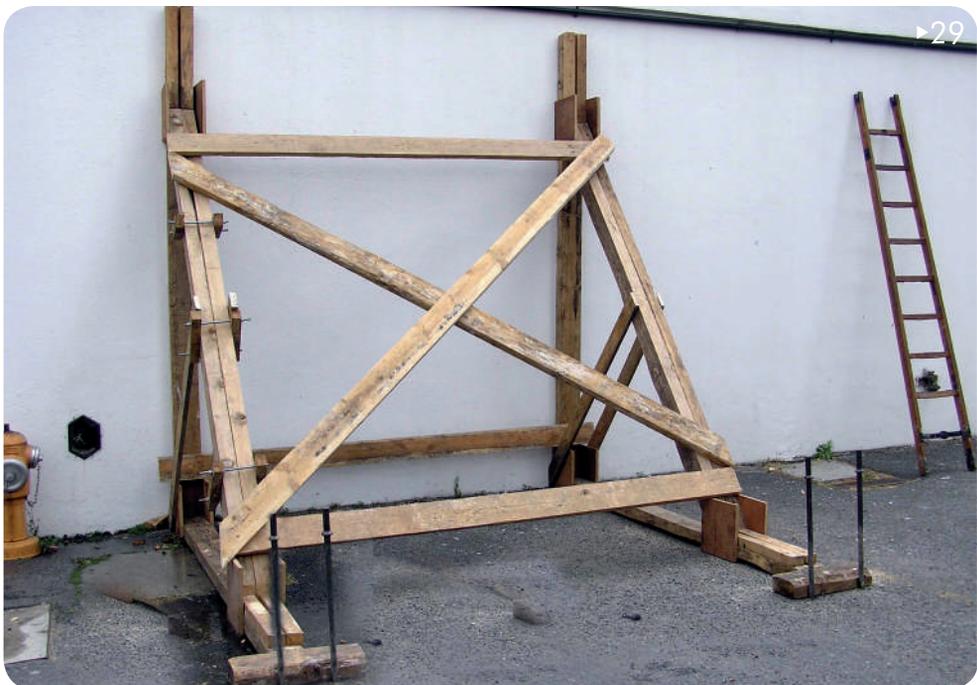


27▶ Cortar as partes salientes das pranchas utilizadas no travamento.



28▶ Para evitar deslizamentos do escoramento, pregar no solo em frente de cada cavalete, no mínimo, duas estacas metálicas.

29▶ Escoramento completo.



8.1.3.2. COM ESCORAS METÁLICAS (exemplo com equipamento “Paratech”)

Material necessário:

- 4 calhas;
- 4 uniões de calha;
- 2 macacos;
- Extensões QB;
- 2 adaptações de união;
- 2 adaptações de união dupla;
- 2 sapatas;
- 4 bases com braçadeiras;
- Estacas metálicas.

8.1.3.2.1. EXECUÇÃO



- 1 ▶ Selecionar o material adequado.
- 2 ▶ Colocar uma união de calha numa calha.
- 3 ▶ Colocar uma segunda calha no prolongamento da união de calha.





4▶ Colocar uma adaptação de união no último furo de uma extremidade de uma calha.

5▶ Colocar uma adaptação de união no segundo furo da extremidade da outra calha.

6▶ Calha completa.

7▶ Colocar a calha de topo, e colocar a extensão na adaptação de união colocada no segundo furo.





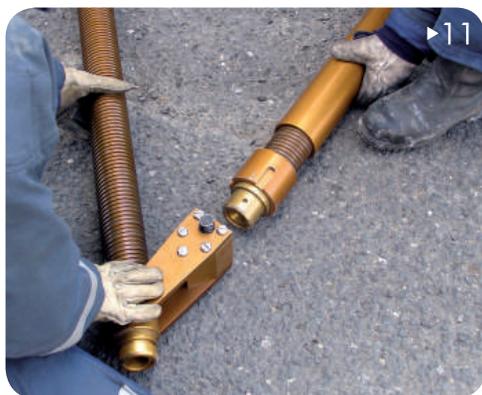
8▶ Colocar uma extensão na adaptação de união colocada no último furo.



9▶ Colocar um macaco em cada extensão.

10▶ Colocar uma adaptação de união dupla no topo de um macaco.

11► Adaptar o topo do segundo macaco na segunda entrada da união.



12► Colocar uma sapata na adaptação de união dupla.

13► Cavalete completo. Construir outro idêntico.

14► Encostar os dois cavaletes à parede a uma distância máxima de três metros.

15► Fazer os ajustes necessários nos macacos de modo que a calha encoste à parede.

16▶ Colocar duas bases de madeira com braçadeiras em cada cavalete.



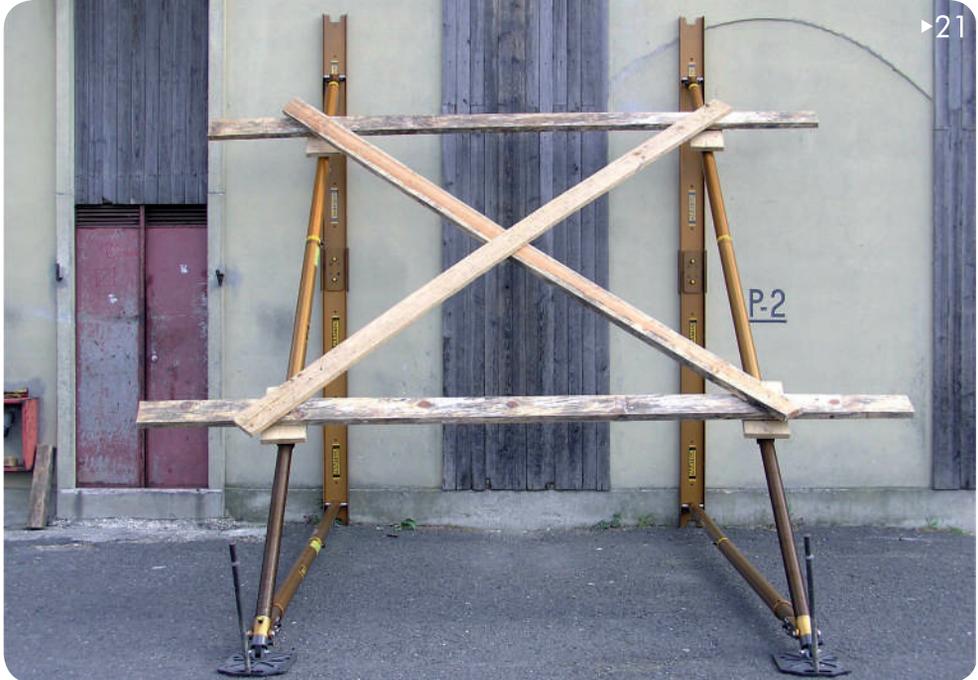
17▶ Pregar uma prancha nas bases de madeira inferiores.

18▶ Pregar uma prancha nas bases de madeira superiores.





- 19▶ Pregar duas pranchas na diagonal.
- 20▶ Pregar uma estaca metálica em cada base.
- 21▶ Escoramento completo.





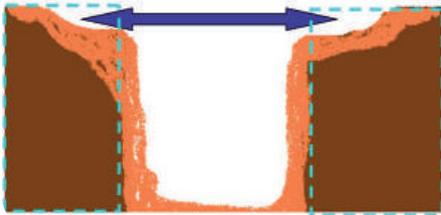
SISTEMAS DESTINADOS A SUPORTAR OS TALUDES DAS VALAS

A intervenção dos bombeiros neste tipo de incidentes, geralmente, é agravada pelo surgimento de uma infinidade de difíceis problemas, tais como:

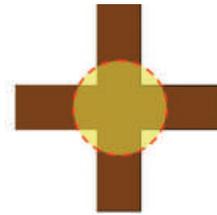
Desmoronamentos secundários que poderão pôr em risco a equipa de resgate;
Deteção e salvamento de vítimas;
Presença de substâncias inflamáveis, tóxicas e linhas de energia em tensão.

O graduado de serviço deverá efetuar um reconhecimento bastante minucioso, acompanhado pelo encarregado da obra, a fim de se inteirar da finalidade da vala, da existência de infraestruturas no seu interior, tais como canalização de gás, água, telefone, eletricidade, etc., quantidade e provável localização de potenciais vítimas e, finalmente, verificar se existem indicadores de deslizamento que possam vir a acelerar o aparecimento de novas derrocadas.

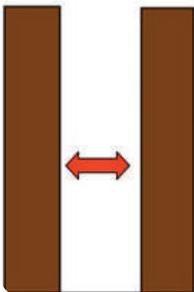
9.1. INDICADORES DE DESLIZAMENTO



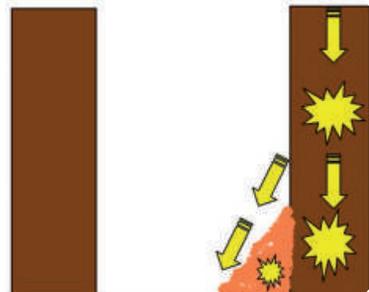
▸ Solo abaulado ou remexido.



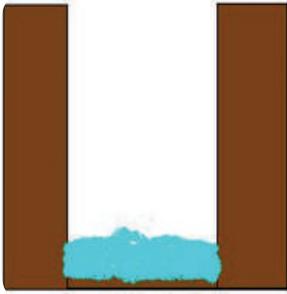
▸ Presença de valas cruzadas.



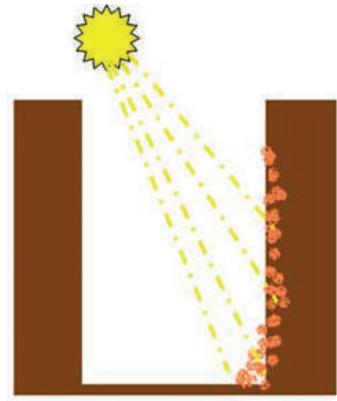
▸ Valas estreitas.



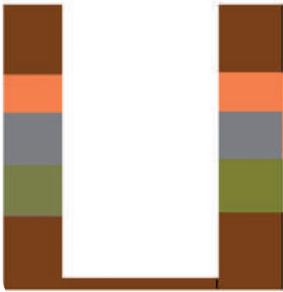
▸ Vibrações (por máquinas ou outros veículos).



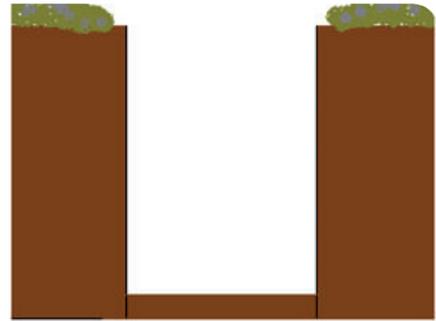
▸ Acumulação de água no fundo da vala.



▸ Aridez das paredes expostas da vala.

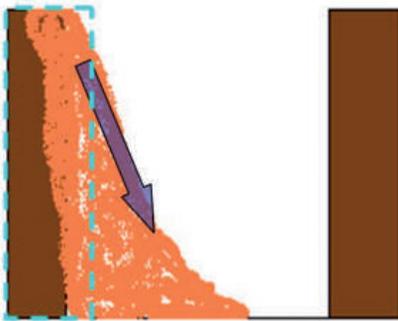


▸ Diferentes camadas de solo.

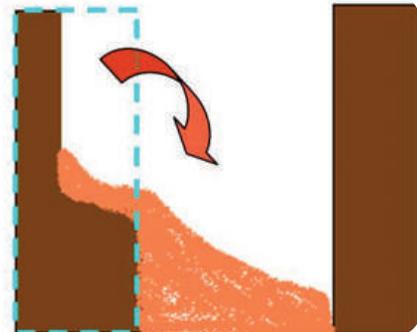


▸ Presença de entulho ao bordo da vala.

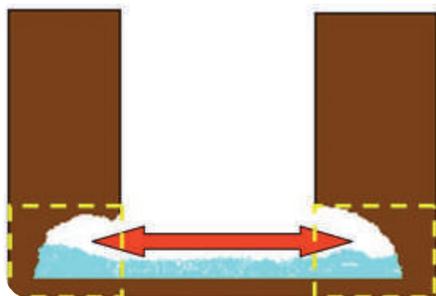
9.2. PADRÕES DE DESLIZAMENTO



▸ Deslizamento da borda ou pilha de entulhos.



▸ Queda completa de uma parede lateral



- ▮ Deslizamento invertido provocado pela presença de água.

9.3. RECOMENDAÇÕES

Nunca:

- ▮ Permitir a presença de pessoal sem equipamento de proteção individual;
- ▮ Permitir o uso de equipamento pesado para escavar / recuperar vítimas;
- ▮ Esquecer de monitorizar a atmosfera;
- ▮ Esquecer de efetuar ventilação adequada;
- ▮ Assumir que será uma operação rápida;
- ▮ E absolutamente **NUNCA** troque segurança por rapidez.

9.4. CONSTITUIÇÃO DE UMA EQUIPA DE RESGATE

A equipa de resgate deverá ser constituída pelo menos por doze elementos a saber:

- ▮ Chefe de equipa;
- ▮ Elemento da segurança;
- ▮ Mestre de resgate;
- ▮ Auxiliares de equipamento (no mínimo oito elementos);
- ▮ Equipa de entrada (dois elementos).

9.4.1. COMPETÊNCIAS

- ▮ **Chefe de equipa:** Supervisiona e coordena toda a operação de resgate.
- ▮ **Elemento da segurança:** Responsável pelo cumprimento dos procedimentos de segurança e interrompe qualquer operação que comprometa a segurança da equipa e possíveis vítimas.

- **Mestre de resgate:** Coordena e supervisiona todas as escavações e a colocação do sistema de escoramento dentro da vala.
- **Auxiliares de equipamento:** Monitorizar o local a escorar, efetuar operações de isolamento e imobilização, ventilação e remoção de água. Instalar painéis e escoras. Remover entulho e ajudar na imobilização e resgate de vítimas.
- **Equipa de entrada:** Responsável pela instalação do sistema de escoramento no interior da vala. Localizar, libertar e prestar os primeiros socorros. Imobilizar e remover as vítimas dentro da área de desabamento.

Material necessário:

- Barrotes de 7 x 10 cm para a execução de escoras;
- Pranchas passadeiras;
- Pranchas ou tabuados;
- 4 painéis de escoramento;
- Escadas;
- Macacos ajustáveis;
- Equipamento “Paratech”.

9.5. INTERVENÇÃO

Nos escoramentos de valas poderão ser utilizadas escoras em madeira ou metálicas. No escoramento que se segue, utilizar-se-ão os dois tipos de escoras, de madeira, com macaco, com rosca ajustável num dos topos e escoras metálicas pneumáticas (neste caso Paratech).

9.5.1. AVALIAÇÃO E PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA



- ▶ Depois de efetuado o reconhecimento, proceder à delimitação da área, a mais ampla possível (máximo de 50 metros). Sempre que exista entulho a menos de 1 metro do bordo da vala, proceder à sua remoção.



2▶ Para evitar deslizamentos secundários, colocar pranchas passadeiras circundando as margens da vala de modo a evitar ou pelo menos minimizar as quantidades de terra que caiem para dentro da vala.



3▶ Efetuar a monitorização com equipamento adequado, que verifique a presença de gases inflamáveis, tóxicos e níveis de oxigénio.



4 ▶ Proceder de modo a minimizar os perigos decorrentes da rotura de canalizações de água, gás, eletricidade ou outros. Se necessário proceder à ventilação. Se houver a presença de água efetuar a sua aspiração.

9.6. EXECUÇÃO

1 ▶ Colocar dois barrotes de 7 x 10 cm no local onde supostamente se encontram as vítimas, de modo que as bases dos barrotes coincidam com o outro extremo da vala.





- 2▶ Espiar o panel de modo a auxiliá-lo na descida.
- 3▶ Transportar o panel e colocá-lo sobre os barrotes.
- 4▶ Fazer deslizar o panel de modo que a base encoste no extremo da vala.





- 5▶ Espiar o painel na base superior. Um segundo elemento situado no lado oposto da vala deverá puxar o painel de modo que este encoste na totalidade à face do talude.
- 6▶ Retirar os barrotes e colocar outro painel no lado oposto ao primeiro, encostando-o à face do talude.





- 7▶ Pormenor da colocação dos dois painéis.

9.6.1. CRIAR CONDIÇÕES DE ACESSO À EQUIPA DE ENTRADA



- 8▶ Colocar uma escada de molas (ou de alumínio) de modo a apanhar as duas margens da vala.
9▶ Fazer o travamento da escada utilizando quatro bocados de barroto.





10▶ Colocar duas pranchas sobre a escada.

11▶ Colocar uma escada na vertical encostada à primeira de modo que permita o acesso ao interior da vala.



12▶ Fixar a escada vertical à horizontal.

9.6.2. ENTRADA DA EQUIPA

13► Os elementos da equipa de entrada deverão estar espiaados e munidos com o seguinte material: fita métrica, martelo e pregos.

14► A cintura do elemento que descer em primeiro lugar não poderá ultrapassar o bordo da vala. Este elemento deverá efetuar as medições que permitam calcular o comprimento das escoras. O ponto de medição deverá ser entre os dois painéis a 60 cm do bordo da vala.



Para segurança da equipa de entrada, o escoramento dos dois primeiros painéis deverá começar pela colocação de uma escora a nível superior (borda da vala), seguindo-se a colocação da segunda ao nível inferior (fundo da vala), mas se o espaço entre escoras for superior a 1,20 m opta-se por colocar três escoras. No escoramento dos painéis seguintes a ordem de colocação das escoras deverá ser efetuada pela ordem inversa.



15▶ O resultado da medição deverá ser transmitido aos elementos responsáveis pelos cortes, que prepararão a respetiva escora. Inicialmente, irão efetuar o corte de um barrote de 7 x 10 cm, descontando à medida da vala o comprimento do macaco ajustável na posição intermédia da rosca.

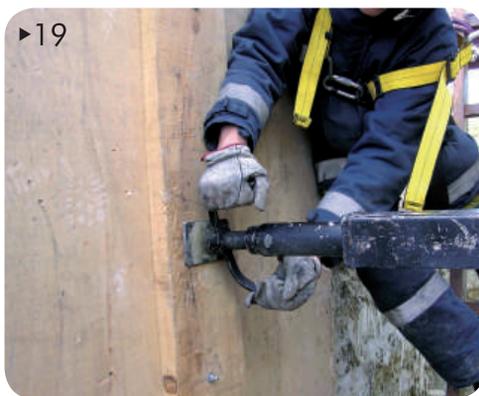


16▶ Colocar e pregar o barrote cortado ao macaco extensível.

17▶ Escora completa.

18▶ Colocar a escora no local onde foi efetuada a medição.

19▶ Ajustar a escora manualmente através do macaco extensível e pregá-la ao painel.



20▶ Do lado oposto, travar o movimento vertical da escora utilizando para o efeito uma pequena peça de madeira.

21▶ Depois de efetuado o procedimento anterior, o mesmo elemento já poderá descer ao fundo da vala onde efetuará uma segunda medição entre os dois painéis a cerca de 60 cm do fundo da vala.



22▶ O resultado da medição deverá ser transmitido aos elementos responsáveis pelos cortes, que prepararão a respetiva escora. Inicialmente, irão efetuar o corte de um barrote 7 x 10 cm, descontando à medida da vala o comprimento do macaco ajustável na posição intermédia da rosca. A peça deverá ser descida para o interior da vala utilizando duas espigas.



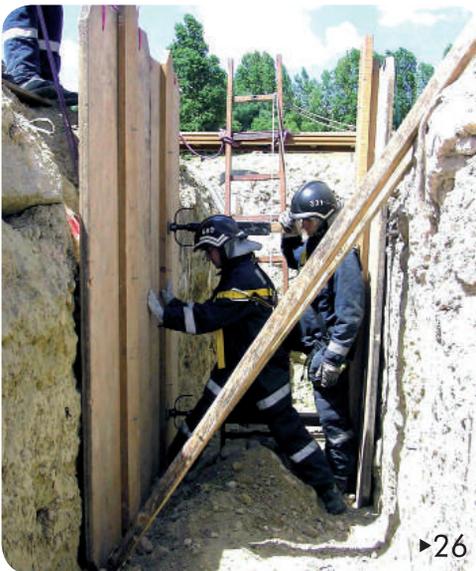
23▶ Colocar a escora no local onde foi efetuada a medição. Ajustar a escora manualmente através do macaco extensível e pregá-la ao painel. Do lado oposto, travar o movimento vertical da escora utilizando para o efeito uma pequena peça de madeira.

24▶ Colocar dois barrotes de 7x10cm no prolongamento dos painéis já co-



locados, de modo que as bases dos barrotes coincidam com o outro extremo da vala.

25▶ Transportar o painel e colocá-lo sobre os barrotes. Fazer deslizar o painel de modo que a base encoste no extremo da vala.



26▶ Espiar o painel na base superior. Um segundo elemento situado no lado oposto da vala deverá puxar o painel de modo a que este encoste na totalidade à parede.



▶27



▶27



▶28

27▶ Retirar os barrotes e colocar outro painel no lado oposto ao primeiro, encostando-o à parede.

28▶ Um dos elementos da equipa de entrada efetua uma medição entre os dois painéis a cerca de 60 cm do fundo.

29▶ O resultado da medição deverá ser transmitido aos elementos responsáveis pelos cortes, que prepararão a respetiva escora. No caso concreto, irá utilizar-se escoras “Paratech”. A peça deverá ser descida para o interior da vala utilizando duas espias.



▶29



▶29



30▶ O elemento da equipa de entrada coloca a escora “Paratech” no local onde foi efetuada a medição.

31▶ Um dos elementos situado no exterior da vala irá pressurizar o macaco “Paratech” através do dispositivo de comando, distribuição e regulação, com uma pressão máxima de 7 Barres para que este exerça pressão nos painéis.



32▶ O elemento situado no interior da vala faz o ajuste manual da rosca do macaco e prega as bases da escora “Paratech” aos painéis.

De seguida é retirada a pressão do macaco, e desconectada a mangueira de fornecimento de ar pelo elemento da equipa de entrada.



33▶ Um dos elementos da equipa de entrada efetua uma medição entre os dois painéis, cerca de 60 cm do bordo da vala.

34▶ O resultado da medição deverá ser transmitido aos elementos responsáveis pelos cortes, que prepararão a respetiva escora. No caso concreto irá utilizar-se escoras “Paratech”. A peça deverá ser descida para o interior da vala utilizando duas espigas.

35▶ Um elemento da equipa de entrada coloca a escora “Paratech” no local onde foi efetuada a medição.



36▶ Um dos elementos situado no exterior da vala irá pressurizar o macaco “Paratech” através do dispositivo de comando, distribuição e regulação, com uma pressão máxima de 7 Bares para que este exerça pressão nos painéis.

37▶ O elemento situado no interior da vala faz o ajuste manual e prega as bases da escora “Paratech” aos painéis.

38▶ Escoramento completo com quatro painéis.



De seguida é retirada a pressão do macaco, e desconectada a mangueira de fornecimento de ar pelo elemento da equipa de entrada.



1. Objetivos.....	9
2. Operações de escoramento	11
2.1. Ferramenta e equipamentos	11
2.2. Material consumível	11
2.2.1. Peças metálicas	11
2.2.2. Peças de madeira	12
2.3. Regras gerais para escoramentos	14
3. Equipa de escoramentos	17
4. Tipos de escoramentos	17
4.1. Quanto ao objetivo	17
4.2. Quanto ao local	17
4.3. Quanto ao material	17
4.4. Quanto ao propósito temporal	18
4.5. Quanto ao sistema de aplicação de esforços	19
5. Sistemas destinados a suportar vãos de portas e janelas	21
5.1. Quando exista deformação do vão de porta ou janela	21
5.1.1. Execução	21
5.2. Quando o vão mantém a configuração inicial	24
5.2.1. Execução	24
6. Sistemas verticais destinados a suportar vigas, pavimentos ou tetos	31
6.1. Em "T"	31
6.1.1. Execução	31
6.2. Inferior "permanente"	35

6.2.1. Execução	36
6.3. "Abrigo"	43
6.3.1. Execução	43
7. Sistemas horizontais para suporte das paredes das comunicações horizontais e verticais	53
7.1. Com escoras de madeira	53
7.1.1. Execução	53
7.2. Com escoras metálicas	62
7.2.1. Execução	62
8. Sistemas diagonais destinados a suportar paredes e muros	67
8.1. Para escoras de madeira com ângulos de 45°	67
8.1.1. Quando o solo é estável	67
8.1.1.1. Execução	67
8.1.2. Quando o solo é instável	79
8.1.2.1. Execução	79
8.1.3. Para qualquer tipo de ângulo	87
8.1.3.1. Com escoras de madeira	87
8.1.3.2. Execução	87
8.1.3.2. Com escoras metálicas	97
8.1.3.2.1. Execução	97
9. Sistemas destinados a suportar os taludes das valas	105
9.1. Indicadores de deslizamento	105
9.2. Padrões de deslizamento	106
9.3. Recomendações	107
9.4. Constituição de uma equipa de resgate	107

9.4.1. Competências	107
9.5. Intervenção	108
9.5.1. Avaliação e procedimentos de segurança	108
9.6. Execução	110
9.6.1. Criar condições de acesso à equipa de entrada	113
9.6.2. Entrada da equipa	115

