***EMPREITADA DA***
***Obra nº 09/19 - Reservatório do Outeiro, Arrifes***

# ***PLANO DE SEGURANÇA, SAÚDE E HIGIENE NO TRABALHO***

*Obra nº 09/19 - Reservatório do Outeiro, Arrifes*

COMUNICAÇÃO PRÉVIA

A enviar à Inspeção Regional do Trabalho antes da abertura do estaleiro e à afixação no estaleiro em local bem visível, sempre que prazo de execução previsto seja superior a 30 dias úteis e o estaleiro empregue simultaneamente mais de 20 trabalhadores, ou ainda, sempre que no estaleiro se preveja mais de 500 homens-dia, qualquer que seja o prazo de execução e o número de trabalhadores previstos.

1 - Data da comunicação: _____

2 - Endereço estaleiro: _____

3 - Dono da obra: SMAS CMPD - Rua Tavares de Resende, 165 - Ponta Delgada

4 - Natureza da obra: Execução de rede de saneamento básico

5 - Fiscal da obra: _____

6 - Técnico responsável da obra: Eng.º _____, SMAS CMPD

7 - Coordenador em matéria de segurança e saúde durante a elaboração do projeto da obra: _____

8 - Coordenador em matéria de segurança e saúde durante a realização da obra: Eng.º _____, SMAS CMPD

9 - Diretor da obra (nome e endereço): Eng.º _____

10 - Datas previsíveis de início e termo dos trabalhos no estaleiro: _____ a _____

11 - Duração presumível dos trabalhos no estaleiro: Superior a 30 dias

12 - Estimativa do número máximo de trabalhadores por conta de outrem ou independentes, presentes em simultâneo no estaleiro: 12 trabalhadores

13 - Estimativa do número empresas e trabalhadores independentes no estaleiro: _____

14 - Identificação das empresas já selecionadas: _____

# PLANO DE SEGURANÇA E HIGIENE NO TRABALHO

MEMÓRIA DESCRITIVA

## 1 - SEGURANÇA NO POSTO DE TRABALHO

### 1.1 - O SERVIÇO DE SEGURANÇA

1.1.1 Objetivos

O serviço de segurança visa prevenir, reduzir e eliminar os riscos a que os trabalhadores estão expostos no âmbito da atividade que realizam. Do mesmo modo, procura melhorar os método e meios de trabalho adaptando a realização das tarefas às aptidões físicas dos trabalhadores. O serviço de segurança visa, ainda, dar conhecimento dos problemas de segurança, acertando e sensibilizando os trabalhadores para as técnicas próprias para os resolver.

1.1.2 Campo de Ação

De acordo com algumas diretivas do Conselho da Europa, a atividade do serviço de segurança deve situar-se essencialmente num plano preventivo.

A organização do trabalho e os métodos de trabalho, os processos e técnicas, a conceção e a disposição e funcionamento dos locais de trabalho, o equipamento de proteção individual e coletivo, a atitude e comportamento das pessoas no posto de trabalho, etc, são os diversos aspetos sobre os quais o serviço de segurança deverá fazer incidir a sua ação.

1.1.3 Constituição do Serviço de Segurança

Em todas as empreitadas de Construção Civil e Obras Públicas, deverá existir um órgão responsável pela segurança das obras, que exerça as suas funções com caráter de exclusividade - coordenador de segurança.

O dimensionamento em recursos humanos deste órgão, dependerá, naturalmente, da envergadura dos trabalhos a realizar, mas, os seus elementos deverão sempre possuir uma formação técnica geral e uma qualificação que lhes confiram uma audiência que interna quer externamente à empresa responsável pela realização dos trabalhos.

O serviço de segurança deverá ser independente em relação aos condicionalismos correntes da gestão e produção (custos e prazos) de modo a que possa atuar, na pureza dos objetivos, de modo mais correto. Porém, isto não exclui que o serviço de segurança se possa apoiar a título consultivo num número desejavelmente restrito de técnicos das especialidades envolvidas nos trabalhos, intervindo individualmente nos problemas do seu domínio. É ainda de referir que a constituição do serviço de segurança deverá ser realizada na perspetiva da atuação no âmbito da empreitada, ou seja, não podem ser omitidas no seu modo de funcionamento as ligações exteriores (Dono de obra, Projetista, Fiscalização e demais entidades envolvidas no processo).

### 1.1.4 Função do Serviço de Segurança

O serviço deverá garantir o acompanhamento pelo gabinete técnico da empreitada dos estudos de funções, cofragens, cavaletes, montagens de equipamento, etc., com vista à sua ação preventiva. Quando for caso disso, atuarão corretivamente durante a execução dos trabalhos.

Compete ao serviço de segurança fomentar ações de formação em segurança com vista à sensibilização do pessoal envolvido nos trabalhos. Do mesmo modo, deverão ser incluídas nas suas funções, a elaboração sistemática de relatórios de acidentes, o tratamento estatístico da sinistralidade e a sua consequente utilização na identificação de unidades corretivas.

Ao diretor de segurança caberá para além de fiscalizar a aplicação das normas de segurança, dirigir todo o serviço de segurança e promover as ações de formação. Aprecia, ainda, os projetos de execução do ponto de vista das condições de segurança da obra.

O técnico de prevenção, fiscalizará as diferentes frentes de obra, de modo a que, cada um dos chefes de frente de trabalho cumpra as normas estabelecidos para a sua zona de intervenção. Mantém um registo permanente e atualizado sobre a sinistralidade da obra, procedendo ao tratamento estatístico dos correspondentes dados. Elaborará também relatórios periódicos sobre as condições de segurança da obra.

O enfermeiro prestará os primeiros socorros em caso de acidente enquanto que a equipa chefiada pelo seguidor ou equivalente, executará as tarefas inerentes à segurança dos trabalhos.

### 1.1.5 - Prestação dos Primeiros Socorros em Caso de Acidente.

O serviço de segurança deve montar em cada frente de obra um sistema de prestação de socorro rápido e eficiente. Independentemente das caixas ambulatórios de primeiros socorros distribuídas pelas várias frentes de trabalho, deverá existir um posto médico com um enfermeiro de permanência durante os períodos de trabalho, sempre que a natureza e o volume de trabalho o exijam.

No caso de acidentes graves, em que o auxílio terá de ser prestado por entidades especializada (Bombeiros Sapadores, Voluntários, etc.) estranhos à obra, o sistema montado para socorro e evacuação de feridos, deverá responder de modo eficaz e imediato. Assim, em todas as frentes de trabalho, deverão estar afixados em local de fácil e permanente acesso, os

números de telefone das entidades a chamar ou contactar com caráter de urgência. De notar que, apenas os Bombeiros Sapadores alertam as forcas policiais para delimitação e impedimento de entrada na zona do acidente de pessoas estranhas à obra, que naquelas circunstâncias logo acorrem e são muito difíceis de manter em local afastado da zona de intervenção, de modo a que não dificultem e impeçam a prestação de socorro.

É de salientar a necessidade do serviço de segurança estar dotado de radiotelefones e de meios de transporte que lhe permitam acorrer imediatamente, no caso dos trabalhos se desenvolverem em extensão (construção de estradas, acessos de pontes e viadutos, etc.).

De referir ainda, que mesmo em períodos de não execução de trabalhos, o sistema de segurança deverá estar a funcionar, uma vez que podem ocorrer determinadas circunstâncias que mereçam imediato tratamento, a fim de evitar situações gravosas. Como exemplo pode apontar-se o deslizamento de terras e descalçamento de taludes que em períodos de chuvas intensas são extremamente frequentes.

### 1.1.6 - Procedimento Quando da Ocorrência dum Acidente

Sempre que numa frente de trabalho se verifique um acidente pessoal que produza incapacidade de trabalho será elaborada, em prazo nunca superior a 24 horas, pelo técnico responsável pelos trabalhos uma participação do sinistro a remeter à fiscalização e ao serviço de segurança. Dessa participação devem constar os seguintes pontos:

- Dia, hora e local exato onde ocorreu o acidente;
- Completa identificação dos(s) sinistrado(s);
- Breve descrição do modo como se deu o acidente, citando qual o trabalho que estava em execução;
- Região do corpo atingida;
- Medidas tomadas para socorrer o(s) sinistrado(s);
- Causa provável do acidente;
- Testemunhas que presenciaram o acidente;
- Agregado familiar do sinistrado e seu domicílio.

Os modelos tipo destas participações são fornecidos à empresa executora da obra pela sua entidade seguradora.

## 1.2 - O ACIDENTE, SUAS CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS

O acidente de trabalho não é uma fatalidade pois tem causas bem identificáveis e previsíveis, não resulta duma causa mas sim dum conjunto de fatores que convergem para a sua ocorrência.

### 1.2.1 - Causa dos Acidentes

A ordenação das causas dos acidentes é polémica e depende do ponto de vista do analista. É necessário dar um aspeto prático a qualquer classificação, sobretudo se a exposição, como neste caso, não tem intuitos académicos mas sim práticos. Deste modo poderemos sistematizar uma classificação prática dos acidentes de trabalho em três grupos: causas humanas, materiais e fortuitas.

#### 1.2.1.1 - Causas humanas

Em que a causa do acidente é imputável ao sinistrado ou a terceiros devido a deficiências:

- Fisiológicas: fadiga, gravidez, etc.

- Psicológicas: imprudência, distração, negligência, fadiga psicológica, etc.

- Profissional: ignorância, inexperiência, inaptidão, etc.

- Outras: doenças, alcoolismo, etc.

#### 1.2.1.2 - Causas materiais

Em que a causa do acidente é motivada por deficiências de:

- Máquina ou Ferramenta: inadequada, não protegida, defeituosa

- Sinalização: inexistente ou inadequada

- Arrumação ou Armazenagem: má arrumação do local de trabalho e/ou armazenagem defeituosa

- Higiene e Salubridade: arejamento insuficiente, má iluminação, ruído excessivo, temperatura, humidade, sujidade, poeiras, etc.

#### 1.2.1.3 - Causas fortuitas

Em que a causa do acidente é imprevisível devido a:

- Ação adversa de fenómenos atmosféricos incontroláveis

- Ação de animais, vegetais e minerais

- Outras

1.2.2 - Consequência dos Acidentes

Uma vez verificado o acidente podem resultar como já assinalamos isoladamente, danos materiais e pessoais.

A análise do acidente deve ser feita "em quente", logo que aquele se verifique, colhendo-se todos os dados disponíveis para o exato esclarecimento das respetivas causas. Não se trata dum inquérito policial, que vise a aplicação de sanções ou apenas o apuramento de responsabilidade. O que está em jogo é apurar o maior número de dados possível para se elaborar uma estatística que nos dê, através da frequência dos fenómenos verificados e relacionados com os acidentes, a possibilidade de os eliminar.

Dificilmente se pode avaliar o custo dum acidente. Poderemos no entanto afirmar que, independentemente do sofrimento da vítima e dos seus familiares, qualquer acidente conduz a um défice económico altamente significativo.

Na verdade, embora seja difícil precisar o volume de prejuízos que um acidente provoca, é no entanto possível ter uma noção da sua grandeza, se recordarmos que qualquer acidente implica normalmente: gastos com os primeiros socorros; custos de tempo perdido pelo sinistrado; eventual decréscimo do rendimento aquando do seu retorno ao seu posto de trabalho; valor do tempo perdido pelos seus colegas de trabalho quando lhe acudiram; valor menor do rendimento dado pelo trabalhador que substitui o sinistrado; valor dos danos nas instalações, material de trabalho, ferramentas, máquinas e produtos e ainda o problema da readaptação física e reabilitação profissional de certos sinistrados, com a sua reinserção na sociedade numa atividade nova que não exija as faculdades comprometidas pelo acidente.

## 2 - EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA INDIVIDUAL E COLETIVO

Na execução de todos os trabalhos deve estar à disposição dos trabalhadores, o equipamento de segurança mais adequado ao tipo de trabalho que estão a realizar. Este equipamento deverá ser obrigatoriamente usado pelos trabalhadores.

### 2.1 - PROTEÇÃO DA CABEÇA

Em todos os locais de trabalho, deverão existir e ser usados pelos trabalhadores capacetes rígidos com armação interna apropriada e sempre que necessário, com abas e pala que protejam a face e a nuca.

Os materiais mais aconselháveis para os capacetes são os de plástico (reforçados ou não) para trabalhos de montagens de estruturas e estaleiros de obras. Para combate a incêndios devem utilizar-se os capacetes de liga de alumínio, os quais não aconselháveis em trabalhos de construção civil devido à sua condutibilidade elétrica.

O capacete de proteção é um equipamento que deve ser tratado com cuidado. Por isso, indicam-se algumas regras práticas para o seu uso e manutenção.

a - Nunca deve ser usado um capacete defeituoso. Quando tiver sofrido uma forte pancada, deve ser imediatamente destruído pois a sua capacidade de proteção ficou reduzida.

b - Antes de ser usado, o capacete deve ser inspecionado. Deve ser verificado se tem sinais de pancadas ou fissuras que tenham afetado a sua capacidade resistente.

c - O estado de conservação da armação, correias e suspensão deve ser verificado e em caso de anomalia tem de ser substituído.

d - Regularmente deve ser lavado o capacete pois qualquer sujidade pode ocultar um defeito ou fissura.

## 2.2 - PROTEÇÃO DA FACE E DOS OLHOS

Os trabalhadores que realizam trabalhos que apresentam perigo para a face e para os olhos, devem usar máscara e óculos bem adaptados à configuração do rosto. As viseiras poderão ser simples, de acetato e material acrílico, coloridas, de rede, etc..

As viseiras para trabalho de soldadura são de dois tipos: monobloco e de mão. Poderão ser de fibra de vidro ou em fibra vulcanizada e terem ou não janela elevável com adaptador de cabeça.

A proteção dos olhos é realizada basicamente contra insetos, poeiras, produtos químicos e em trabalhos de corte e soldaduras.

## 2.3 - PROTEÇÃO DAS VIAS RESPIRATÓRIAS

Na execução de trabalhos que envolvam o risco de inalação de poeiras ou fumos os trabalhadores deverão usar as máscaras protetoras convenientes.

Os trabalhadores expostos ao risco de inalações nocivas devem dispor de aparelhos de respiração apropriados. Os locais de trabalho em que este risco é previsível deverão dispor de máscaras inaladoras de oxigénio devidamente assinalados.

## 2.4 - PROTEÇÃO DOS OUVIDOS

As proteções dos ouvidos deverão ser usadas pelos trabalhadores quando operam num meio de ruído intenso e/ou prolongado. A proteção é realizada à custa de algodão, auriculares e protetores auriculares.

## 2.5 - PROTEÇÃO DOS MEMBROS SUPERIORES

Em trabalhos que apresentam riscos para as mãos ou braços, tais como trabalhos de soldadura e manuseamento de substâncias ou materiais que caustiquem a pele, os trabalhadores deverão usar proteções especiais, de forma e material adequados.

## 2.6 - PROTEÇÃO DOS PÉS

Em todos os trabalhos que apresentam perigo de perfuração ou esmagamento, queimadura ou corrosão, os trabalhadores devem dispor de calçado resistente, adequado à natureza do risco.

Apresentam-se de seguida, vários tipos de calçado de proteção, polainas e polainitos (crute, amianto e atanado), estes últimos, usados normalmente em trabalhos de soldadura.

## 2.7 - PROTEÇÃO DO TRONCO

A proteção do tronco pode ser realizada com diversos tipos de vestuário confecionado em diferentes tecidos. Poderemos citar como exemplos os aventais ou casacos de crute, utilizados pelos soldadores ou genericamente os casacos, calças e gabardines impermeáveis.

A proteção do tronco, assim como do resto do corpo, durante a execução de trabalhos, far-se-á de acordo com o elemento que põe em risco a segurança do trabalhador.

# 3 - TRABALHOS NAS VIAS PÚBLICAS OU NA SUA PROXIMIDADE

## 3.1 - O CONHECIMENTO DO PROJETO

O conhecimento e estudo do projeto de execução no âmbito da segurança, merece uma análise criteriosa de todas as variáveis em jogo, de modo a que sejam previamente detetadas todas as interferências dos trabalhos com as vias públicas e respetivas infraestruturas para salvaguardar situações gravosas para os utentes e habitantes na proximidade das zonas de trabalhos, bem com para os próprios trabalhadores da frente de trabalho.

## 3.2 - CONTACTO COM AS ENTIDADES DE TUTELA

Todas as entidades que administrem as infraestruturas que interessam à zona de trabalhos, deverão ser previamente contactadas com vista a um completo esclarecimento dos trabalhos a realizar. Assim, deverão ser contactadas as Câmaras Municipais, Juntas de Freguesia, Serviços de Águas e Saneamento, Telefones, Serviços de Eletricidade, Capitanias, Empresas de Transporte, etc.. Reciprocamente, estas entidades ou algumas delas, deverão dar conhecimento atempadamente das infraestruturas existentes, das que serão repostas obrigatoriamente ou se pretende alguma modificação, de diâmetros de condutas por exemplo, de modo a todos os trabalhos serem coordenados com vista a salvaguardar os utentes das vias com interferências e os moradores da zona de trabalhos, do máximo de incómodo possível.

### 3.3 - O INÍCIO DOS TRABALHOS: SINALIZAÇÃO

Antes do início dos trabalhos, toda a zona de obra e seus acessos deverão ser bem sinalizados e as zonas de intervenção propriamente ditas deverão ser vedadas a pessoas estranhas à obra. Quando a zona em referência abrange várias vias públicas, o corte ao trânsito e passagem de pessoas deverá ser criteriosamente seletivo de modo a minimizar os incómodos e a salvaguardar as condições de segurança.

Os arruamentos deverão ser afetados alternadamente, de modo a não criar zonas de rotura e deverão ser previamente criadas passagens alternativas com sinalização e proteção adequadas.

O trânsito de equipamento de e para a zona de trabalhos deverá ser sinalizado bem como a sua entrada e saída para frente de obra.

O pessoal encarregado deste serviço deverá ter equipamento específico (raquetas sinalizadoras, bandeiras, coletes refletores, etc.) e acompanhará em permanência todos os movimentos de equipamentos. Sobre as situações atrás referidas procuramos nas figuras inseridos nas páginas seguintes, mostrar o dia-a-dia de zonas de intervenção junto a vias públicas, formulando os comentários necessários à sua compreensão.

### 3.4 - A SINALIZAÇÃO DA VIA PÚBLICA DURANTE A EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

A sinalização durante a execução de trabalho deve ser permanente de modo a acertar para os perigos inerentes às situações criadas e realizadas de acordo com as normas de sinalização temporária da J.A.E., entidade supervisora e responsável pelo setor da sinalização.

As zonas de intervenção devem ser vedadas e convenientemente sinalizadas, quer de dia quer de noite. O movimento de equipamento de transporte (chapas de ferro, autobetoneiras, etc.) deverá ser sinalizado quer na zona de obras quer nos seus acessos. Por vezes é impossível criar situações alternativas e o movimento de equipamento tem de ser realizado com todos os cuidados.

## 5 - A PREVENÇÃO DE RISCOS E A SEGURANÇA NOS TRABALHOS DE DEMOLIÇÃO

### 5.1 - PROVIDÊNCIAS PRELIMINARES

Todos os trabalhos de demolição deverão ser dirigidos e enquadrados por técnicos responsáveis que providenciarão a boa execução das tarefas de modo a salvaguardar a segurança dos trabalhadores.

Antes do início de qualquer trabalho de demolição, a área afetada pelos trabalhos (zona de demolição e zona plausível de queda de escombro) deverá ser convenientemente vedada e sinalizada. De notar que todas as ligações de água, eletricidade e gás deverão ser previamente cortadas, o que pressupõe um contacto prévio com as entidades de tutela.

### 5.2 - A EXECUÇÃO DA DEMOLIÇÃO

Todos os elementos frágeis e de fácil remoção tais como o vidro, tabiques e estuques serão previamente retirados. A demolição propriamente dita dar-se-á de cima para baixo, andar por andar, sendo demolidos em primeiro lugar os elementos suportados e em seguida os suportantes.

Os elementos a demolir, tais como paredes, muros e chaminés, não podem ser abandonados em posição que torne possível o seu derrubamento por ações de forças exteriores, ventos ou choques acidentais de vigas e equipamentos. Não é permitida a acumulação de materiais nos pavimentos, devendo os mesmos ser retirados para fora do edifício.

O transporte do material de escombro deverá ser realizado rapidamente de modo a manter a zona o mais desafogada possível. O escombro dos andares mais elevados deverá ser descido por meio de caleiras convenientemente vedadas de modo a não ser possível a queda livre dos escombros. Os troços retos dessas caleiras não de vem ser maiores do que a altura correspondente a dois andares do edifício, para evitar que o material atinja, na descida, velocidades excessivas.

Quando for necessário montar andaimes para efetuar a demolição, deverão ficar completamente desligados dos elementos a demolir, de modo a evitar os possíveis e prováveis arrastamentos que em caso de ligações seriam inevitáveis.

Sempre que possível deverá ser evitada a circulação e permanência sobre e sob os elementos a demolir. A proteção dos operários será realizada com calçado apropriado (calcado de biqueira e/ou palmilha de aço), capacete de proteção e luvas.

Todas as aberturas dos pavimentos do andar em demolição serão tapadas para proteção do pessoal que trabalha nos andares inferiores, exceto se estas aberturas forem utilizadas como passagem de materiais e/ou equipamentos. Se tal se verificar as aberturas deverão ser protegidas com guarda-costas (corrimão) e guarda-cabeças (rodapé).

Durante os trabalhos de demolição junto a vias públicas, existirá sinalização permanente com vista a prevenir o público dos perigos inerentes à execução destes trabalhos. Junto à via pública será vedado o passeio a confinar com o edifício a demolir, sempre que necessário construir-se-ão plataformas, vedações com corrimão ou cobertos que garantam ao público a passagem capazmente protegida.

## 6 - MOVIMENTO DE TERRAS. A SEGURANÇA NOS TRABALHOS DE DESMATAÇÃO E ESCAVAÇÃO

### 6.1 - TRABALHOS DE DESMATAÇÃO, DESENRAIZAMENTO E ESCAVAÇÃO EM TALUDES. O DESLIZAMENTO DE TERRAS.

A execução destes trabalhos deverá merecer especial cuidado, tendo em vista prevenir para que não ocorram deslizamentos de terras devido à retirada da vegetação que constitui um fator de estabilização dos taludes.

Só deverá ser efetuada uma desmatação de taludes quando acompanhada de ações tendentes a consolidá-los (execução de muro pé de talude, por exemplo). Especial cuidado deverá merecer a desmatação em época de chuvas uma vez que a água provoca o arrastamento dos elementos finos com o consequente reajustamento dos elementos mais grossos. A ocorrência destes movimentos provoca deslizamentos de terras, de envergadura e consequências imprevisíveis.

Em época de chuvas, é boa técnica proteger o talude desmaiado com plástico, executar uma vala de crista do talude de modo a encaminhar as águas e acompanhar a execução dos elementos de obra implantados no talude com a execução de elementos de sustimento em betão pobre (muro de espera, revestimento superficial do talude na totalidade ou em parte).

Pelo exposto, é de concluir que o trabalho de desmatação é um trabalho que deve merecer atenção por parte do serviço de segurança da empreitada e especialmente quando nas zonas vizinhas do talude existem elementos que importa a todo o custo salvaguardar, tais como, edificações, postes elétricos ou de telefones, vias de comunicação (rodoviárias ou ferroviárias), etc..

Como já foi exposto, é de notar que, um fator importante na ocorrência de deslizamentos de terras é a infiltração de águas (pluviais ou não). Daí que seja importante salvaguardar a não ocorrência de novos caminhos preferenciais de circulação de águas, executados inadvertidamente durante a desmatação ou escavação do talude.

De notar ainda que qualquer sobrecarga na crista do talude desmaiado, ajuda ou provoca mesmo o deslizamento.

Na ocorrência de deslizamentos, as ações de sustimento devem ser imediatas pois o protelar ajuda a agravar a situação, provocando novos deslizamentos à medida que a zona afetada vai tomando maiores dimensões. O enrocamento de sustimento é uma das soluções que também se preconizam para colmatar aquelas situações.

## 6.2 - TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO DE FUNDAÇÕES. A CONSOLIDAÇÃO DAS ZONAS DE TRABALHO A CÉU ABERTO.

Nos trabalhos de escavação de fundações, as superfícies expostas das obras (parâmetros de trincheiras e poços, espaldas de valas, tetos e hastiais de galerias, etc.) ficam na maioria dos casos correntes com blocos e pedras que são suscetíveis de desprendimento provocado pela infiltração e escoamento de água quer pela vibração transmitida ao solo pelos equipamentos usados no trabalho (martelos demolidores e/ou saneadores, pega fogo) quer ainda pela circulação de tráfego.

O saneamento daqueles elementos deve ser periodicamente executado de modo a evitar os desprendimentos. No entanto, há casos em que o saneamento é impraticável e então o sustimento dos elementos possíveis de desprendimento poderá ser realizado com entivação, escoramento, ancoragens, redes de proteção, gonitagem, etc..

Nas valas e poços de fundações, o sustimento faz-se normalmente com entivação (metálica ou de madeira) de modo a que resistam aos impulsos produzidos pelo terreno e circulação vizinhas. Naturalmente dependendo do tipo de terreno encontrado, estas entivações serão contínuas (entivação cerrada ou cega) ou descontínuas. Deverão ser, sempre

suficientemente resistentes e convenientemente apertadas contra o terreno por meio de cunhas e escoras.

Na abertura de valas com profundidades compreendidas entre 1.2 m e 3 m consideram-se asseguradas as condições de segurança contra desmoronamentos quando as entivações tenham as dimensões mínimas que se seguem:

| NATUREZA DO SOLO | PRUMOS | | CINTAS | | ESTRONCAS | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Secção (cm) | Espaçamento (m) | Secção (cm) | Espaçamento (m) | Secção (cm) | Espaçamento vertical (m) | Espaçamento horizontal (m) |
| Consistência média | 5 × 15 | 1.80 | - | - | 10 × 15 | 1.20 | 1.80 |
| Pouca consistência | 5 × 15 | 0.90 | 10 × 95 | 1.20 | 10 × 15 | 1.20 | 1.80 |
| Sem consistência | 5 × 15 | P. contínua | 10 × 15 | 1.20 | 10 × 15 | 1.20 | 1.80 |

Os taludes consequência das escavações realizadas devem ser protegidos de acordo com as suas inclinações, com a estabilidade do terreno, o tempo que permanecerão sujeitos à erosão e as cargas ou movimentos existentes na proximidade da sua crista. Todas estas variáveis estão diretamente interligadas com a consistência do terreno no talude.

As escoras devem manter estáveis os outros elementos da entivação pelo que terão de obedecer aos seguintes requisitos:

a) Terem resistência suficiente para atuarem como colunas, sujeitas ao efeito do varejamento.

b) Serem apertadas por macacos, cunhas ou outro processo apropriado.

c) Descansarem sobre uma base estável, quando transmitirem diretamente ao terreno as cargas que suportam e quando inclinadas impedir-se o seu escorregamento por meio de espeques adequados.

Nas valas com espaldas verticais e profundidade superior a 1.80 m devem entivar-se os primeiros 0.80 m. Uma vala que esteja situada na bordadura dum caminho com trânsito deve ser entivada, independentemente da sua profundidade. Logo que numa vala de espaldas verticais a profundidade seja superior a 1.50 m, exige-se a colocação de escadas de acesso, distanciadas no máximo de l 5m, devendo estas ultrapassar a parte superior da vala no mínimo de 0.90 m.

De ambos os lados das valas devem deixar-se bermas com o mínimo de 60 cm onde não se podem depositar quaisquer materiais, pessoas ou transitar veículos.

É como usar-se betão pobre como meio de enchimento dos vazios por vezes existentes entre a entivação e o terreno o que permitirá um eficaz aperto da entivação contra o terreno.

Nos trabalhos em maciços rochosos é frequente o uso de ancoragens. Uma ancoragem é constituída por tirantes que são solidarizados ao terreno, firmes por intermédio de cabeças de fixação (maciços de ancoragem) ou por aderência. Por aplicação de tensão no tirante, este fica a exercer uma ação de compressão no terreno, consolidando-o. Por vezes (por exemplo na escavação de encontros de barragens) nas zonas de intensos trabalhos de corte de maciços rochosos, empregam-se redes metálicas como meio de suster a queda de pedras.

A gonitagem é um processo de consolidação de superfícies muito friáveis ou fraturadas. Este processo de consolidação e sustimento consiste na projeção sobre pressão de calda de cimento.

A carga, transporte e descarga de escombro deve merecer especial cuidado. Assim, todos os movimentos de equipamento deverão ser orientados em permanência por um sinaleiro e as cargas devem ser convenientemente realizadas e apertadas de modo a não haver possibilidade de queda de escombro durante o transporte.

Nos trabalhos de escavação é de primordial importância que seja mantido acesso permanente à boca dos poços, valas, etc., por intermédio de escadas que deverão ser apoiadas e fixadas de modo eficaz. Do mesmo modo, todas as aberturas deverão ser resguardadas com guardas resistentes dotadas de rodapé.

O posicionamento dos equipamentos auxiliares de remoção de escombro (gruas, sarilhos, etc.) deve merecer atenção especial de modo a ser mantido fora de zona de desenvolvimento de possíveis cunhas de deslizamento.

No que respeita a movimentos de subida e descida de baldes, nunca deverá ser autorizado o transporte simultâneo de pessoas e materiais. Todos os movimentos serão orientados por sinaleiros e só muito excecionalmente serão realizadas subidas e descidas de materiais que não possam ser transportados dentro de balde, com pessoal a trabalhar no fundo da fundação.

A proteção do pessoal envolvido nos trabalhos de escavação é realizado com capacetes, cintos, máscaras, protetoras auriculares, bota de biqueira e sola de aço, óculos de proteção, etc., usados em conjunto ou isoladamente conforme a natureza dos trabalhos a realizar.

## 7 - PREVENÇÃO DOS RISCOS PROFISSIONAIS NOS TRABALHOS EM ALTURA

### 7.1 - OS EQUIPAMENTOS DE ELEVAÇÃO: SINALIZAÇÃO DAS MANOBRAS

Nos trabalhos em altura devem ser utilizados os meios técnicos apropriados na carga, descarga e transporte dos materiais e equipamentos a empregar durante a execução dos trabalhos. A elevação das cargas deve efetuar-se verticalmente com vista a evitar as oscilações no decurso das operações. Todos os choques bruscos devem ser evitados e os movimentos do equipamento de elevação (gruas, pórticos, etc.) devem ser suficientemente lentos, principalmente os das pecas de grandes dimensões devido à inércia de que estão animados.

Qualquer elevação deve ser precedida de verificação da fixação dos cabos às pecas a transportar, os estropos, balanças e ganchos de segurança dos equipamentos de elevação devem estar em perfeitas condições de utilização. Durante o movimento de transporte deve ser evitado o posicionamento do pessoal envolvido nos trabalhos por baixo das cargas a elevar. Um sinal sonoro deve ser acionado pelo condutor dos aparelhos de elevação sempre que qualquer carga esteja suspensa por cima dos trabalhadores.

Especial cuidado deve ser dado à existência de cabos aéreos de alta tensão. Os movimentos de rotação dos equipamentos de elevação deverão ser limitados por forma a evitar a aproximação e contacto com os referidos elementos em carga e daí a necessidade de serem estudados os elementos de implantação dos equipamentos.

De notar ainda a obrigatoriedade da ligação à terra dos equipamentos de elevação de modo a garantir valores da resistência nunca superiores a 5 OHMS.

Todo o movimento de transporte deve ser acompanhado em permanência por um sinaleiro que será a única pessoa que dirigirá as manobras.

### 7.2 - MEIOS DE SEGURANÇA NO TRABALHO EM ELEVAÇÃO

Os trabalhadores sujeitos ao risco de queda livre devem usar cinto de segurança com cabo de amarração e dispositivos de fixação de modo a limitar a queda livre superior a um metro.

Nos trabalhos em que isso se mostre incompatível com a natureza dos trabalhos a realizar, todo o local deve ser protegido com rede.

## 7.3 - AS ESTRUTURAS DE APOIO AOS TRABALHOS EM ELEVAÇÃO

Na execução das diferentes estruturas da obra, os trabalhos em altura são apoiados pela existência de plataformas fixas e/ou móveis, andaimes, passadiços, pranchadas, escadas, etc.. Os andaimes e as restantes estruturas de apoio devem ter guarda-costas e guarda cabeças de modo a prevenir situações perigosas, devendo as tábuas de pé estar suficientemente fixadas à estrutura do andaime. Os acessos a níveis superiores das estruturas são realizados por escadas que devem ser fixadas por forma a não poderem tombar ou oscilar.

Deve ser evitada a articulação de escadas de mão e a colocação deve ser realizada sobre apoios horizontais e suficientemente resistentes. As plataformas de trabalho devem ser usadas pelo pessoal estritamente envolvido nos trabalhos em curso e nelas não devem ser armazenadas cargas. No caso de plataformas móveis, o seu movimento deve garantir a permanente horizontalidade e as oscilações devem ser evitadas ou reduzidas por meio de guias que garantam a sua estabilidade e condição de funcionamento em perfeita segurança, especialmente nas ocasiões de ocorrência de vento forte.

## 7.4 - REGRAS DE SEGURANÇA PARA CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ANDAIMES, PLATAFORMAS, PASSADIÇOS, PRANCHADAS E ESCADAS, NO APOIO AOS TRABALHOS EM ALTURA.

### 7.4.1. ANDAIMES

#### 7.4.1.1. DISPOSIÇÕES GERAIS

Deverá recorrer-se a andaimes nos trabalhos de construção civil em que seja necessário trabalhar a mais de 4 m do solo. Os andaimes serão de madeira, metálicos ou mistos.

Sempre que possível deverão estabelecer-se ligações eficientes do andaime à construção, não sendo permitida contudo a sua fixação à cofragem. No caso de impossibilidade de ligação eficaz, é indispensável que existam duas filas de prumos com afastamento que assegure estabilidade numa posição desligada da construção, mesmo considerando a ação de forcas exteriores, tais como o vento ou qualquer pancada dada acidentalmente no andaime.

A construção, desmontagem ou modificação de andaimes serão executados por operários habilitados para tal, dirigidos por um técnico responsável. Antes da montagem, todas as peças serão inspecionadas. Depois de fortes temporais ou duma interrupção de uso, por um período alargado (mais de oito dias), o andaime será inspecionado pelo técnico responsável antes da sua reutilização.

Os andaimes serão montados de modo a resistirem a uma carga igual ao triplo do peso dos operários e materiais a suportar.

Os prumos serão travados junto ao solo e, se o declive do terreno exceder 30 %, ficarão enterrados à profundidade mínima de 20 cm.

As tábuas de pé serão assentes de junta no sentido transversal e sobrepostas no mínimo em 35 cm no sentido longitudinal. Quando os andaimes forem constituídos por duas filas de prumos, o intervalo entre a parede da construção e a tábua de pé será no máximo de 45 cm.

O acesso aos diferentes pisos dos andaimes far-se-á por meio de escadas com as características regulamentares. Não será permitida a utilização de andaimes em situações climatéricas adversas.

### 7.4.1.2 - ANDAIMES DE MADEIRA

As madeiras a utilizar nos andaimes devem estar totalmente descascados e em bom estado de conservação. A pintura e o seu tratamento não poderão encobrir possíveis defeitos da mesma.

A união dos elementos que compõem o andaime só poderá ser feita por parafusos de ferro, com anilhas e porcas. Poderão, todavia, ser pregados os guarda-costas, guarda-cabeças e as tábuas de pé.

Em andaimes de construção, o afastamento máximo dos prumos será de 2 m, em andaimes de conservação ou manutenção esse valor poderá aumentar para 2,5 m.

As tábuas de pé serão, pelo menos, em número de quatro nos andaimes em construção e duas nos andaimes de conservação.

É obrigatória a aplicação de guarda-costas que serão pregados solidamente às faces inferiores dos prumos a uma altura de 90 cm da plataforma, constituída pelas tábuas de pé do andaime; assim como a aplicação de guarda-cabeças, para impedir a queda de materiais e ferramentas, pregados de forma idêntica à dos guarda-costas junto à face da plataforma de trabalho e protegendo uma altura de 15 cm.

Para garantir a solidez dos andaimes, colocar-se-ão sempre travessas ou diagonais de contraventamento. As peças dos andaimes de madeira terão secções mínimas mencionadas na tabela seguinte:

| DESIGNAÇÃO DAS PEÇAS | ANDAIMES | |
|---|---|---|
| | PARA CONSTRUÇÃO | PARA CONSERVAÇÃO |
| | (cm) | (cm) |
| Prumos | 16 × 8 | 10 × 8 |
| Travessanhos | 16 × 8 | - |
| Tábuas de travessanho | 16 × 4 | - |
| Polés | - | 16 × 2.5 |
| Tábuas de pé | 18 × 4 | 18 × 4 |
| Travessanhos ou diagonais | 18 × 2.5 | 16 × 2.5 |
| Guarda-costas | 14 × 2.5 | 14 × 2.5 |
| Guarda-cabeças | 14 × 2.5 | 14 × 2.5 |
| Empalmes | 16 × 4 | 10 × 4 |

### 7.4.1.3 - ANDAIMES METÁLICOS E MISTOS

Os andaimes metálicos e mistos relativamente aos elementos que os constituem e a sua instalação, devem satisfazer condições de segurança não inferiores às estabelecidas para os andaimes de madeira.

As tábuas de pé serão solidamente fixadas à estrutura, não podendo utilizar-se pregos para o efeito.

### 7.4.2 - PLATAFORMAS

#### 7.4.2.1 - DISPOSIÇÕES GERAIS

A fixação das plataformas aos pontos de suspensão far-se-á de maneira a oferecer toda a segurança, devendo evitar-se o recurso a contrapesos para manter a estabilidade das suas vigas de suporte.

As plataformas não serão utilizadas sem que o técnico responsável da obra verifique a sua montagem e aprove a sua estabilidade.

#### 7.4.2.2 - CARACTERÍSTICAS E ACESSÓRIOS

Todas as plataformas terão guarda-costas a uma altura de 90 cm do chão da mesma, não existindo espaços livres para a passagem de pessoas. As pranchas ou pranchões que compõem a plataforma serão justapostos de maneira a não existir qualquer intervalo entre si.

### 7.4.3 - PASSADIÇOS, PRANCHADAS E ESCADAS

Os passadiços, pranchadas e escadas aplicados em vãos até 2,5 m devem ser fixados eficazmente nas extremidades e a partir de 2 m terão guarda-costas e/ou corrimão nos moldes e com as secções já anteriormente referidas, no ponto relativo a andaimes de madeira.

As tábuas de pé para vãos até 3 m terão as secções referidas na tabela supra citada e serão ligadas entre si por travessas pregadas inferiormente.

As pranchadas serão construídas desligadas dos andaimes, levarão travessas destinadas a ligar as vigas ou pranchões de madeira de modo a impedir o escorregamento e terão de satisfazer as seguintes condições: altura máxima - 9 m; inclinação máxima - 30 cm por metro e largura mínima - 60 cm.

As escadas devem ultrapassar ou prolongar-se cerca de 90cm acima do bordo superior do vão vencido em altura (soalho, plataforma, talude, poço, vala, etc.). As pernas da escada terão uma secção de 16 x 8 cm² e um afastamento mínimo de 60 cm, de eixo a eixo das pernas; os seus degraus deverão possuir secção mínima 18 x 25 cm², serem rígidos, encaixados solidamente nos prumos e com um intervalo entre si, eixo a eixo, nunca superior a 33 cm.

As escadas não devem ser utilizadas para o transporte de cargas que ultrapassem os 50 kg.

O desnível a vencer por um tramo de escadas auxiliares, de qualquer tipo é de 6 m. A ligação entre os topos dos lanços de escadas é feito com patamares dispondo de guarda-cabeças e guarda-costas.

## 8 - NORMAS DE HIGIENE E SEGURANÇA EM ESTALEIROS

### 8.1 - INTRODUÇÃO

As recomendações que a seguir se transcrevem têm por finalidade contribuir para uma normalização dos equipamentos que cada estaleiro deve possuir para poder desempenhar integralmente as suas funções.

Atendendo ao facto de as obras para as quais são montados estaleiros, estarem sujeitas ao cumprimento de prazos, muitas vezes são, compreensivelmente, aliás, esquecidos certos aspetos que não dizem respeito diretamente à produção, mas não são, de pôr de parte.

A enumeração desse equipamento irá facilitar a montagem de estaleiros.

Por razões de ordem prática, dividimos em 6 os vários setores que deverão estar apresentados em qualquer estaleiro, sempre que a duração da obra e o número de trabalhadores que nela colaboram o justifiquem:

- ESPAÇO
- ÁGUA
- INSTALAÇÕES SANITÁRIAS
- ELETRICIDADE
- SERVIÇO DE MEDICINA DO TRABALHO
- SEGURANÇA

### 8.2 - ESPAÇO

A área a atribuir a cada estaleiro deve levar em linha de conta, pelo menos, os seguintes elementos:

1 - número de trabalhadores em causa;

2 - características do material armazenado;

3 - tipo de atividades industriais que se realizam dentro do estaleiro.

Finalmente deverá haver a preocupação de não cercear, sem absoluta necessidade, a montagem das instalações e equipamentos mencionados em seguida, devido a dificuldades de espaço.

## 8.3 - ÁGUA

É fundamental que o estaleiro seja possuidor de um sistema de abastecimento de água que respeita as seguintes condições:

- seja eficaz;
- seja suficiente;
- seja salubre.

Os fins a que se destina a água do estaleiro podem ser divididos, por razões de exposição em dois grupos:

GRUPO A: água destinada a

- limpeza geral das instalações
- arrastamento de dejetos nas retretes
- fins industriais

A água utilizada nestas operações e noutras análogas não necessitará de respeitar regras de salubridade, requerendo apenas o grau de limpeza que não prejudica imediatamente os fins em vista.

GRUPO B: água destinada a

- ingestão direta
- confeção de alimentos
- lavagem de utensílios culinários
- higiene das cavidades naturais do corpo
- higiene corporal geral

A água destinada aos usos descritos no GRUPO B deverá satisfazer um critério mínimo de pureza nos aspetos bacteriológicos e químico.

No que respeita às três primeiras alíneas do GRUPO B o critério de salubridade tem que ser rigoroso, exigindo a aplicação, se necessário de todos os métodos de purificação da água ao alcance: fervura, filtragem, desinfeção, etc.

Também a água utilizada das cavidades naturais do corpo, nomeadamente higiene oro-dentária, deve ser potável dada a impossibilidade de evitar a ingestão de quantidades mínimas.

Admite-se que a lavagem corporal geral possa ser praticada com água não potável, quando o acesso a esta seja difícil. Deverá, todavia, haver o cuidado de não a ingerir.

O facto de se poderem definir 2 tipos de utilização da água, permite, sempre que o abastecimento de água potável seja escasso, usar água sem garantias de salubridade nas operações descritas no GRUPO A, e assim poupar aquela.

Em alguns estaleiros é possível dispor de água canalizada, fornecido pela entidade distribuidora local. Nesse caso, e em princípio, não há necessidade de adotar medidas especiais.

É importante salientar, no entanto, que sempre que seja possível ligar a canalização do estaleiro a um sistema de água canalizada se torna necessário em todos os casos proceder a uma investigação cuidadosa sobre a real proveniência da água, apurando assim a sua salubridade. Encontra-se com frequência água canalizada que nada tem a ver com a que é distribuída pelos Serviços Municipalizados locais, e que pode, erradamente ser tomada como potável.

Muitas vezes torna-se necessário transformar em potável a única água de que o estaleiro pode dispor.

É imperioso, neste caso, zelar por que as condições de salubridade da água sejam suficientes para colocar os trabalhadores ao abrigo das doenças de origem hídrica.

Não é muito variado o conjunto de medidas que podem ser postas em prática para alcançar esse objetivo. O método geral a empregar incluirá as seguintes fases:

1 - EXTRAÇÃO do líquido da sua origem (poço, fonte, etc.);

2 - CONDUÇÃO do líquido até ao estaleiro;

3 - ARMAZENAGEM do líquido em depósito apropriado;

4 - DISTRIBUIÇÃO através da canalização do estaleiro;

5 - FILTRAGEM por filtro acoplado à torneira;

6 - ESTERILIZAÇÃO por fervura, se necessário;

7 - CONSUMO.

### 8.3.1 - Extração

A extração deve obedecer a certas regras, variáveis com o tipo de origem da água. Essas regras visam diminuir a possibilidade de contaminação.

EXTRAÇÃO DE POÇO

Devem ser observadas as seguintes regras:

1 - o poço deve ter cobertura;

2 - não deve estar localizado a pequena distância de fossas sépticas, latrinas, lixeiras e outras fontes de contaminação;

3 - a extração deve ser feita através de canalização servida por bomba aspirante -,

4 - se a extração tiver de ser feita por balde, recomenda-se:

- limpar o balde com água e sabão e desinfetante, pelo menos 1 vez por dia;
- não utilizar o balde para outros fins;
- evitar que muitas pessoas manipulem o balde;
- manter limpa a desembocadura do poço.

5 - deve proceder-se, caso seja possível, a análises bacteriológicas periódicas à água do poço.

EXTRAÇÃO DE NASCENTE

1 - mantém-se as recomendações 1, 2 e 5 relativas à extração de poço;

2 - quando existam pequenas taças de água sob o jato nascente, não deve aproveitar-se a água aí estagnada mas retirá-la diretamente do jato.

**8.3.2 - Condução**

A condução da água desde a sua origem ao depósito no estaleiro é feito por 2 métodos:

a) canalização direta;

b) por meio de recipiente (baldes, bidons, garrafões).

Parecem intuitivas as vantagens que advêm da utilização do primeiro método.
Na verdade o uso de recipiente de transporte tem os seguintes inconvenientes principais:

1 - morosidade e incomodidade de transporte;

2 - aumento substancial do risco de inquinação da água.

O uso de uma canalização não nos parece impossível na maioria dos estaleiros já que o custo da sua montagem é quase compensado pela economia de tempo no transporte da água e torna mais segura a sua utilização.
Qualquer dos métodos escolhidos obriga, salvo características especiais da topografia dos terrenos, a utilizar uma bomba para elevar a água ao nível do depósito.

### 8.3.3 - Armazenagem

Pode ser feita em qualquer depósito, de preferência de um material relativamente inerte. A permanência da água no depósito pode permitir praticar uma desinfeção pela junção de substância apropriada. Essa permanência não deve ultrapassar as 24 horas, mormente no verão.

O depósito, que deve evidentemente ser coberto, sofrerá uma limpeza interior com uma periodicidade mensal. Essa limpeza deverá constar da RASPAGEM de todos os materiais estranhos agarrados às paredes ou depositados no fundo. Far-se-á ainda uma desinfeção das paredes com produto adequado.

### 8.3.4 - Distribuição

Nenhuma preocupação especial é requerido para esta operação, uma vez montada a canalização interna. Chama-se, porém, a atenção para o facto de estudar atentamente, na altura da montagem do estaleiro, os locais com necessidade de água evita inconvenientes que só no decorrer do trabalho se virão a revelar.

### 8.3.5 - Filtragem

Como passo fundamental na eliminação dos elementos nocivos existentes na água, importa retirar dela todos os micro-organismos patogénicos.

Considera-se medida, na maior parte dos casos suficiente, a adaptação em cada torneira de um filtro apropriado. Este método permite retirar da corrente hídrica a enorme maioria dos elementos patogénicos que podem provocar doença do foro digestivo. Só raros tipos de micro-organismos são capazes de atravessar a barreira dos filtros.

Recomenda-se vivamente que TODAS as torneiras do estaleiro estejam providas de um letreiro que indique, sem dúvida, se a água que ali se pode colher é potável ou não.

### 8.3.6 - Esterilização

Sempre que não seja possível a aplicação de filtros ou se verifique que estes não fornecem água suficientemente pura, deverá proceder-se à esterilização da água por fervura.

Assim, toda a água que se destine aos usos mencionados no GRUPO B da página 3 deverá sofrer ebulição durante, pelo menos 20 minutos após o início da "fervura".

### 8.3.7 - Consumo

É impossível esgotar nesta descrição os cuidados a ter no consumo de água num estaleiro. Parece-nos importante salientar apenas os seguintes aspetos:

1 - cada trabalhador deverá utilizar um copo próprio;

2 - só deverá servir-se de outro depois de o lavar cuidadosamente;

3 - nunca consumir água que não provenha de torneiras com a indicação de POTÁVEL.

## 8.4 - ENERGIA ELÉTRICA

As necessidades de energia elétrica num estaleiro são evidentes e de longe as mais importantes estão ligadas ao setor da produção, que transcende o nosso âmbito. Descrevemos, no entanto, as necessidades relacionadas com os setores da higiene, salubridade e segurança.

### 8.4.1 - Iluminação

Uma iluminação suficiente é condição necessária para a manutenção da saúde do aparelho da visão. Recomenda-se por isso o estudo da distribuição das lâmpadas, sobretudo nos locais de trabalho onde se torne mais necessário aplicar a vista. Estamos a lembrar-nos, concretamente, do escritório, e daquelas operações que, por serem minuciosas, obrigam a um esforço visual especialmente grande.

### 8.4.2 - Aquecimento e arrefecimento

No período de inverno, sobretudo nas regiões mais frias, torna-se necessário dotar certos locais de trabalho com aquecimento. Entre esses locais figuram os que pelas características sedentárias do trabalho que neles se realiza, criam condições especiais de arrefecimento. Também nas épocas quentes se torna muito desagradável e insalubre o trabalho em certos locais, nomeadamente nas barracas do estaleiro, dado o seu imperfeito isolamento. A aplicação de uma ventilação, por ventoinha, vai contribuir para um arrefecimento do ambiente e também para uma purificação do ar, por renovação, naqueles locais onde a poluição por gases, vapores ou poeiras seja marcante.

### 8.4.3 - Outros fins

A energia elétrica torna possível ainda a utilização de mais uma série de elementos que podem ter importância vital para a vida no estaleiro:

a) frigorífico, sobretudo se os trabalhadores fazem as refeições no estaleiro;

b) bomba elevatória de água.

## 8.5 - INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

O problema das instalações sanitárias e vestiários reveste-se de bastante importância na vida de um estaleiro. Na verdade, as características destas instalações podem refletir-se marcadamente, não só na comodidade dos trabalhadores mas, principalmente, na sua higiene e, consequentemente na preservação da saúde.

Descrevem-se em seguida os elementos indispensáveis para garantir um mínimo de condições de higiene aos trabalhadores.

**8.5.1 - Retrete**

O seu número variará com o número de trabalhadores. Deverão estar providas do seguinte equipamento:

a) sanita de loiça, fixa;

b) autoclismo ou sistema de descarga de água para lavagens dos dejetos;

c) ligação a fossa ou sistema de esgotos de modo a não permitir a penetração de emanações desagradáveis;

d) ventilação suficiente, que, não havendo outro recurso, poderá ser conseguido por meio de aberturas nas paredes ou teto;

e) lavatório com água corrente, sabão ou sabonete se as dimensões do compartimento permitirem;

f) papel higiénico;

g) porta provida de sistema de fecho interior, que deverá permitir o arejamento através de aberturas nas suas extremidades superior e inferior.

Estas aberturas, como todos os orifícios de ventilação deverão estar munidos de uma rede suficientemente apertada para não permitir a penetração de insetos.

Em relação à manutenção da limpeza nestas instalações recomenda-se:

1 - lavagem 1 ou 2 vezes por dia consoante o grau de conspurcação habitual;

2 - desinfeção diária da sanita com um desinfetante forte;

3 - descarga de água logo após cada utilização da sanita.

Finalmente recomenda-se que o compartimento sanitário tenha dimensões suficientes para permitir uma utilização cómoda, a instalação de lavatório e uma limpeza fácil. Para tal citam-se como medidas aceitáveis, as seguintes:

- área do pavimento..... 2,5 m²

- pé direito..... 2 m

### 8.5.2 - Duche

O estaleiro deverá estar equipado com um compartimento reservado para duche. Se o número de trabalhadores o justificar o número de duches a montar será o suficiente para permitir a sua utilização sem grande perda de tempo, no final do dia de trabalho.

A área deste compartimento poderá ser inferior à do compartimento sanitário mas a sua altura não deve ser inferior à daquele. Deverá estar provido de um orifício de escoamento rápido de água, de um estrado e, evidentemente, de um sistema de aspersão de água, comandado do interior do compartimento. Caso seja viável, teria o maior interesse que se monte um sistema de aquecimento de água, pelo menos durante o inverno.

### 8.5.3 - Vestiários

Estes compartimentos, em número compatível com o de trabalhadores que os utilizam, deverão satisfazer as seguintes condições:

1 - estar localizados num local próximo das retretes e do duche;

2 - estar equipado com armários individuais, ou pelo menos destinados a 2 pessoas, providas da chave;

3 - se não for possível ter armários individuais, será exigível ter um cabide (e não um prego espetado na parede) individual;

4 - os cabides deverão estar suficientemente espaçados para evitar o contacto entre as roupas"

5 - o compartimento deverá ter um sistema de ventilação adequado, sendo as aberturas protegidas com rede, por razão análoga à apontada para a retrete;

6 - o compartimento será sujeito a limpeza diária, se o grau de conspurcação não justificar ação mais frequente.

### 8.5.4 - Lavatórios

Como se aconselhou no parágrafo respetivo, cada compartimento sanitário deve estar equipado com um lavatório. Esse facto não invalidará a eventual necessidade de instalar lavatórios em certos locais que o justifiquem. Poderá ser o caso de postos de trabalho onde se realizem operações muito conspurcantes e que sejam afastados das instalações sanitárias do estaleiro. De qualquer modo, sempre que não haja lavatórios nos compartimentos sanitários é imperiosa a instalação deles em zona anexa e em número suficiente. Deverão estar providos de sabão ou sabonete. Deverão estar também dotados de água corrente e ligados ao sistema de esgotos do local.

## 8.6 - SERVIÇO DE SAÚDE

Impõe-se uma vigilância cuidadosa do estado dos trabalhadores dado que as condições de laboração, de alimentação e de alojamento são muitas vezes deficientes.

Para alcançar esse objetivo torna-se necessária a organização de um pequeno Serviço de Medicina do Trabalho, sempre que o número de trabalhadores presentes o justifique, em moldes paralelos ao que funcionar nas sedes das empresas.

A presença do médico do trabalho deve ser o mais frequente possível, sendo preferível distribuir o número de horas mensais de presença pelas quatro semanas de modo a permitir uma ação mais continuada e permanente.

Sempre que se tratar de um estaleiro com mais de 150 trabalhadores é aconselhável passar a dispor da colaboração de um enfermeiro do trabalho em regime de meio tempo.

Para cabal desempenho das suas funções o médico do trabalho terá necessidade das seguintes condições mínimas:

### 8.6.1 - Gabinete Médico

O gabinete Médico deverá ter as seguintes características:

a) área mínima de 2,5 x 3 metros quadrados;

b) 1 secretária;

c) 2 cadeiras;

d) 1 marquesa;

e) 1 armário para medicamentos;
f) 1 balança;

g) 1 escala optométrica;

h) 2 cabides;

i) 1 lavatório com água canalizada e sistema de escoamento da água;

j) tabuleta no exterior com a indicação "Serviço de Medicina do Trabalho" ou para pequenos estaleiros "Posto Médico".

### 8.6.2 - Primeiros Socorros

O Serviço de Medicina do Trabalho deverá estar dotado dos medicamentos e outros materiais de primeiros socorros.

É aconselhável promover a instrução de um grupo de trabalhadores de cada estaleiro, no sentido de estarem aptos a tomarem atitudes corretas em casos de acidentes de trabalho ou de doença.

Deverá ser colocada no armário dos medicamentos, em local bem visível uma folha contendo a lista dos fármacos que devem estar presentes assim como indicações sobre a posologia e uso de cada um deles.

## 8.7 - SEGURANÇA

O problema das condições de segurança no trabalho reveste-se da mais relevante importância já que a incidência dos acidentes de trabalho é um parâmetro em vertiginosa progressão.

Os acidentes de trabalho são responsáveis por graves inconvenientes, dos quais os menores não serão as incapacidades temporárias ou permanentes que originam e o número de dias de trabalho que fazem perder.

Pelo que ficou já dito nos módulos anteriores o trabalho que se realiza num estaleiro deve estar protegido por uma atividade preventiva no campo da segurança, já que as características do trabalho (habitualmente, tarefas novas, cumprimento de prazos, necessitando de improvisação) são de molde a fazer prever uma sinistralidade elevada.

É evidente que as medidas de segurança terão que estar condicionadas ao tipo de trabalho que se realiza. Pode, em todo o caso, fazer-se o estudo de algumas medidas gerais que têm aplicação em quase todos os locais de trabalho.

São essas regras gerais que iremos descrever resumidamente, em seguida.

### 8.7.1 - Proteção contra incêndios

O problema dos incêndios está presente em qualquer posto de trabalho. Em termos gerais, deverão ser tomadas as seguintes medidas em todos os estaleiros:

a) colocação de extintores de incêndio em número e qualidade adequados às condições locais.;

b) proibição de fumar em todos os locais em que se reconheçam riscos de incêndio;

c) os materiais armazenados não deverão estar amontoados mas respeitar distâncias entre si que evite a propagação imediata de qualquer foco de incêndio;

d) sempre que possível, na técnica de armazenagem deverá procurar intercalar-se materiais combustíveis (por ex. madeiras) com outros incombustíveis (por ex. metais).

### 8.7.2 - Proteção contra quedas

a) montagem de anteparas em todas as plataformas em que os trabalhadores permanecem a certa altura;

b) manutenção de escadas e outros utensílios de subida em bom estado de conservação e sua reparação ou substituição sempre que se justifique;

c) obrigatoriedade de uso de cinto de segurança em todas as operações em que seja impossível adotar medidas mais cómodas para o trabalhador;

d) colocação de vedações em todos os desníveis bruscos ou cavidades do pavimento desde que ultrapassem dimensões julgadas inofensivas numa queda desamparada.

### 8.7.3 - Outras proteções gerais

a) obrigatoriedade do uso de capacete, desde que haja o mínimo de queda de materiais de alturas apreciáveis ou o risco de traumatismo craniano direto contra estruturas situadas à altura da cabeça;

b) distribuição de máscaras, óculos e luvas em todas as tarefas que os exijam (soldadura, etc.);

c) recomendação viva ao chefe do estaleiro para providenciar o cumprimento rigoroso das medidas de segurança sugeridos;

d) estudo dum sistema de punição suave mas eficaz para ser aplicado aos prevaricadores de certas normas consideradas de maior importância.

# REGRAS PRÁTICAS

## 1 - PRINCÍPIOS GERAIS DE PREVENÇÃO

1. Evitar os riscos;

2. Avaliar os riscos que não possam ser evitados;

3. Combater os riscos na origem;

4. Adaptar o trabalho ao homem, especialmente no que se refere À conceção dos postos de trabalho, bem como a escolha dos equipamentos de trabalho e dos métodos de trabalho e de produção, tendo em vista, nomeadamente, atenuar o trabalho monótono e o trabalho cadenciado e reduzir os efeitos destes sobre a saúde;

5. Ter em conta o estádio de evolução da técnica;

6. Substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou menos perigoso;

7. Planificar a prevenção com um sistema coerente que integre a técnica, a organização do trabalho, as condições de trabalho, as relações sociais e a influência dos fatores ambientais no trabalho;

8. Dar prioridade às medidas de prevenção coletiva em relação às medidas de prevenção individual;

9. Dar instruções adequadas aos trabalhadores.

## 2 - DELIMITAÇÃO FÍSICA DA OBRA

Englobam-se aqui as atividades de estudo e implantação dos equipamentos destinados a vedação da obra e estaleiro de apoio.

**Riscos mais frequentes:**

- Acidentes viários por falta de visibilidade;

- Acidentes viários por condicionalismos impostos ao trânsito de peões e/ou automóveis;

- Acidentes viários por ocultação ou iluminação de sinalização reguladora;

- Eletrocussão pelo aparecimento acidental de corrente elétrica no tapume;

- Cortes e perfurações resultantes da natureza e/ou colocação inadequada dos materiais;

- Acidentes diversos envolvendo terceiros por intervenção de pessoas estranhas no perímetro da obra.

**Medidas de prevenção:**

- Escolher o tipo, e mesmo a cor, do material de vedação de acordo com os condicionalismos do meio envolvente e do tipo de obra.

- Estudar os transportes da obra (tipo de viaturas, frequência, sentidos de circulação, comprimentos das cargas, etc.) e de acordo com o estudo, escolher o local e tipo de portões a implantar.

- Escolher a localização das entradas do estaleiro de acordo com um estudo prévio da circulação quer da obra quer da envolvente.

*Obs: Se forem previsíveis grandes movimentações de terras e/ou entulhos, é conveniente identificar à partida o vazadouro e colocar o portão de saída de modo a facilitar o trânsito das viaturas carregadas já que estas têm dificuldade em manobrar.*

- Sempre que possível, colocar os portões em local de boa visibilidade já que o recurso a /sinaleiros" é dispendioso e muito falível.

- Em vias com tráfego pedonal significativo criar, se possível, um murete ou anteparo com +/- 70 cm de altura e +/- 1,50 m de comprimento de modo a constituir um resguardo que permita ao condutor sair com a frente da viatura para a via sem correr o risco de atropelar algum peão.

- Se não for possível criar anteparos optar por portões largos ou qualquer outro meio que reduza ao mínimo os ângulos mortos.

- Evitar tanto quanto possível a existência de uma mesma entrada para viaturas e pessoal. Se tal não for viável, criar um resguardo para o caminho dos operários, que poderá ser o prolongamento para dentro da obra do anteparo já sugerido para a proteção dos transeuntes.

- Em todas as entradas da obra colocar avisos e informações dissuasoras da entrada de pessoas estranhas.

- Informar, por meio de avisos, as possíveis visitas, da conduta que devem adotar para circular no interior do estaleiro e, bem assim, como se devem proteger.

- Implantar a vedação de modo correto tendo o cuidado de não deixar chapas salientes, pontas de ferro ou qualquer outro material pontiagudo que possa vir a constituir elemento agressivo para terceiros.

*Obs: A utilização de malha electrossoldada como elemento de vedação nos meios urbanos é contraindicada, na generalidade dos casos, não só porque enferruja com facilidade, mas também porque se deteriora ao longo do tempo passando a apresentar "pontas" de ferro muitas vezes perigosas.*

- Nas vedações do tipo "tapume" não as encostar completamente à cota do terreno de modo a preservá-las e, ao mesmo tempo, permitir que, em caso de enxurradas, se possa fazer sob elas a passagem das águas pluviais.

- Ter em atenção que, se a vedação da obra ocultar ou reduzir a visibilidade da sinalização de trânsito pré-existente, esta deverá ser mudada ou repetida noutro local de modo a manter, pelo menos, a eficiência que era previsível Ter antes da implantação da vedação.
- Se a vedação estrangular ou de qualquer modo alterar as condições de circulação automóvel das vias circundantes, tentar minimizar tais condicionalismos e sinalizar os constrangimentos residuais de acordo com os regulamentos legais em vigor.

*Obs: Normalmente aplica-se a esta situação o preconizado no Decreto Regulamentar n.º 33/88 (Sinalização Temporária de Obras e Obstáculos na Via Pública) e as posturas municipais, se existirem, para a zona onde se efetua a obra.*

- Se a vedação alterar ou eliminar as zonas pedonais deverão estas ser refeitas com passadiços apropriados resguardados lateralmente e bem iluminados. - Se existir risco de queda de objetos de altura deverão as zonas de trânsito de passagem de peões ser protegidas com pala superior com uma largura ligeiramente maior que a zona do passeio.

*Obs: Esta medida poderá colidir com a livre circulação de viaturas na estrada (nomeadamente com veículos de cabine alta). Se for esse o caso dever-se-á optar por elevar mais aquela proteção ou sinalizar o obstáculo com faixas bem visíveis. Durante a noite reforçar com sinalização luminosa.*

- As zonas pedonais deverão ser dimensionadas de acordo com o máximo fluxo previsível de peões, respeitando de qualquer modo uma largura mínima de 60 cm.

- Quando se mostre conveniente colocar sinalização noturna indicadora da existência de vedação, utilizar lanternins elétricos, de cor alaranjada, colocados a cerca de 2 m do solo e espaçados de +/- 15 m entre eles. Este procedimento é fundamentalmente aconselhado para as zonas urbanas.

- Nas vedações metálicas ter o cuidado de as afastar convenientemente dos elementos elétricos nus e em tensão para evitar a sua eletrização.

- 0 atravessamento dos tapumes metálicos por cabos elétricos só é admissível se os bordos do orifício do atravessamento estiverem de tal maneira protegidos com borracha ou outro tipo de material que garantam que a "chapa" do tapume não danifica em caso algum o isolamento dos condutores elétricos.

- Em princípio, a passagem de cabos elétricos isolados sobre o tapume deverá ser feita de tal modo que não se possa verificar roçamento do condutor na parte superior do tapume.

- Todas as vedações metálicas deverão ser ligadas à terra de modo que não sejam, em

nenhum caso, significativas as diferenças de potencial entre a chapa metálica e a terra.

*Obs: Nas vedações de rede metálica, além de ligação à terra, opta-se muitas vezes por executar a ligação equipotencial do conjunto, não só por medida de segurança, mas também para evitar a corrosão prematura dos materiais.*

- A instalação elétrica da obra só poderá estar apoiada no tapume metálico se, para a sua amarração, forem utilizados apoios próprios que garantam um perfeito isolamento elétrico.

- A cor das vedações deverá ser suficientemente contrastante com o meio ambiente de modo a, só por si, constituir aviso da existência de um obstáculo. Nos tapumes em malha é aconselhável colocar, com espaçamentos regulares, placas com faixas sinalizadoras fotoluminescentes.

*Obs: A utilização de cor negra nos tapumes, muito embora não esteja formalmente proibida em Portugal, é de desaconselhar por ser pouco visível durante a noite.*

## 3 - ORGANIZAÇÃO DA CIRCULAÇÃO

Referimo-nos aqui, fundamentalmente, às vias de circulação horizontal a implementar no interior do estaleiro.

**Riscos mais frequentes:**

- Atropelamento;
- Choque de viaturas;
- Esmagamento por viaturas;
- Queda de viaturas de altura;
- Queda de pessoas ao mesmo nível;
- Queda de pessoas de altura.

**Medidas de prevenção:**

A organização dos caminhos de circulação da obra deve ser definida tendo presente uma série de fatores não só ligados à produção, mas também ao setor comercial, aos recursos humanos, à manutenção do equipamento e, como é óbvio, à segurança e socorro em caso de acidente grave,

Por tal motivo, justifica-se quase sempre uma reunião preparatória com todos os intervenientes com poderes decisórios, em que o assunto seja tratado pormenorizada mente.

- Escolher o traçado das vias tendo presente quer o "layout" da produção quer o cronograma de execução da obra de modo a que as vias se tornem, o mais possível, definitivas e que o seu traçado não inviabilize a simplificação das tarefas a exercer no estaleiro.

- Evitar o mais possível os cruzamentos e curvas cegas.

- Ter presente que o desenvolvimento da obra poderá criar, para o futuro, obstáculos geradores de riscos nos caminhos de circulação.

- Adaptar os declives ao tipo de circulação esperada e, como princípio, evitar rampas com inclinações superiores a 12%.

- Sempre que possível os caminhos de circulação pedonal deverão ser independentes dos reservados aos veículos motorizados, Se tal não for viável prever uma faixa reservada aos peões com, pelo menos, 60 cm de largura fisicamente separada da faixa de rodagem.
- As vias de circulação e, muito especialmente, os caminhos pedonais deverão ser afastados prudentemente dos locais onde exista o risco de queda de objetos de altura.

- Escolher o perfil transversal da via tendo em conta os regimes meteorológicos do local e o tipo de pavimento a efetuar.

- Afastar, tanto quanto possível, o traçado das vias do coroamento das escavações ou, então, vedá-las ao tráfego durante aqueles trabalhos.

- Prever lugares para cargas e descargas e ainda para estacionamento de viaturas de modo a não impedir a livre circulação no estaleiro.

- Estudar uma rede de vias prioritárias, a manter constantemente desimpedidas, de modo a que, em caso de emergência, estejam garantidos quer os caminhos de fuga quer as vias de socorro.

*Obs: Nos casos especiais de construção em altura em que exista possibilidade de corte dos acessos normais, prever vias alternativas compatíveis com carros de socorro de grande porte e pouca mobilidade como, por exemplo, as escadas "Magirus".*

- Em estaleiros de grandes dimensões, ou sempre que as circunstâncias o aconselhem, estabelecer, por escrito, um regulamento de acesso e circulação que deverá ser distribuído pelos interessados e respeitado integralmente.

- Se for previsível a circulação em obra de pessoas estranhas, reservar e sinalizar uma via de acesso isenta tanto quanto possível de perigos, tendo em conta que os seus utilizadores não estão habituados aos riscos inerentes ao ato de construir.

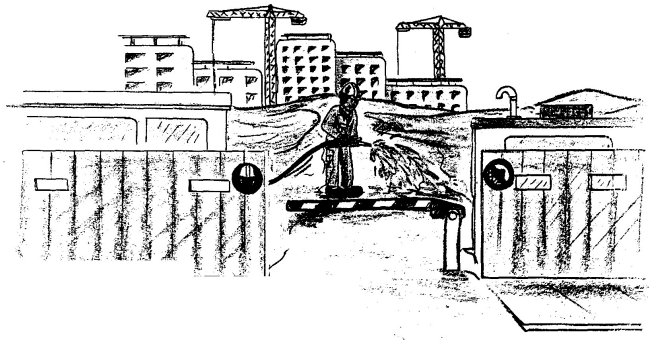
- Fazer um registo eficaz de todas as visitas de modo a que seja possível saber, em

qualquer momento, se existem ou não no estaleiro pessoas estranhas ao trabalho.

- Manter as vias em bom estado de conservação e sempre limpas de detritos ou objetos que originem riscos à circulação.

- Sempre que se verifique o levantamento de pó dever-se-á prever a "rega" das vias. Esta rega deverá ser feita controladamente de modo a que uma excessiva quantidade de água não torne o piso escorregadio.

- As vias do estaleiro deverão ser sinalizadas recorrendo, sempre que tal se aplique, à sinalização convencional das estradas e seguindo a filosofia preconizada no Regulamento de Sinalização Temporária de Obras e Obstáculos na Via Pública (Decreto Regulamentar n.º 33/88, de 29 de agosto).



## 4 - REDES DE ÁGUAS

Muito embora os modos operatórios associados a execução das redes de água sejam substancialmente diferentes consoante o destino da rede e os materiais empregues, optou-se por englobar neste tema todas as redes de distribuição de água, independentemente da finalidade, e enunciar os riscos gerais já que a particularização originaria um texto demasiadamente longo para se enquadrar no formato definido para este plano.

**Riscos mais frequentes:**

- Queda de altura;
- Queda de igual nível;
- Corte;
- Incêndio e explosão na utilização de gases combustíveis;
- Contaminação com produtos tóxicos.

**Medidas de prevenção:**

- Organizar o trabalho tendo em conta as interações com outras tarefas que normalmente se desenvolvem simultaneamente no mesmo empreendimento. Um bom planeamento das diversas atividades pode ser a chave para um bom rendimento com o mínimo de riscos.

- De acordo com o tipo de obra dotar cada equipa com os meios necessários para vencer alturas (escadas, escadotes, andaimes móveis, etc.). Escolher equipamentos seguros mas de pouco peso já que as tarefas a desenvolver obrigam a uma grande mobilidade.

- O armazém oficina deverá ter dimensões tais que permita uma boa arrumação e manuseamento dos materiais que, em princípio, são bastante longos.

- Se se optar, como é hábito, por montar a oficina no interior do edifício onde decorre a obra, procurar que o espaço reservado a esse fim tenha as características referidas no ponto anterior. Se for prevista a utilização de gases combustíveis o local escolhido não deverá ser a cave.

- A iluminação da oficina deverá garantir níveis de luminância nos postos de trabalho na ordem dos 400 Lux, isenta de sombras acentuadas e sem provocar ofuscamento.

- Equipar as oficinas com recipientes onde se colocarão os desperdícios curtos dos tubos. A arrumação do armazém deverá ser exemplar.

- Montar instalação elétrica antideflagrante se se utilizar L.P.G. ou acetileno.

- A máquina de abrir roscas deverá ter iluminação localizada sobre a ferramenta de corte.

- O vestuário do operador da máquina de roscar deverá ser justo e isento de cordões ou pontas soltas.

- O óleo de corte deverá girar em circuito fechado tendo-se o cuidado de manter em bom estado as bacias de retenção e anteparos de modo a evitar a contaminação da zona de trabalho.

*Obs: Alguns tipos de óleos de corte são alérgenos e constituem um meio ideal para o desenvolvimento de bactérias patogénicas. Por tal motivo, dever-se-á recolher toda a informação disponível que diga respeito ao seu manuseamento, utilização e eliminação. Essa informação deverá ser comunicada a todos os interessados, com relevo para o operador da máquina.*

- Ao roscar tubos longos utilizar dormentes com apoio móvel e gola adequada ao diâmetro do tubo a roscar.

- A zona envolvente da máquina e do tubo a roscar deverá ser delimitada por gradeamento ou fito sinalizadora colocada a 1 metro de altura.

- Equipar a máquina de roscar com a ferramenta adequada e ainda com uma escova de fios de aço destinada ao varrimento das limalhas.

- Colocar as botijas de gás (L.P.G.) destinadas a alimentar os queimadores em carrinhos

próprios, mantê-las longe das fontes de calor intenso e manuseá-las com os cuidados necessários.

- Ligar firmemente a mangueira de união do redutor ao queimador, nas suas extremidades por intermédio de abraçadeiras. A mangueira deverá ser relativamente curta para reduzir a probabilidade de perfuração pelas limalhas ou bordos cortantes dos tubos. De qualquer modo o seu estado de conservação deverá ser verificado regularmente.

- Os queimadores deverão ter dispositivo antirretorno de chama e possuir "descanso" apropriado.

*Obs: São típicos os acidentes provocados pela incidência fortuita da chama do maçarico sobre as garrafas. A origem de tal facto fica-se a dever, muitas vezes, à falta de descanso próprio para o queimador, o que leva o operador a colocá-lo sobre as botijas. A elasticidade das mangueiras, ou pequenos toques nas garrafas, provocam o deslocamento do queimador, voltando-o para a botija.*

- Se forem utilizados aparelhos de oxiacetileno estes deverão ser manuseados por pessoal experiente, conhecedor dos riscos que envolvem o equipamento.

- Verificar regularmente o estado de conservação e utilização dos aparelhos de oxiacetileno.

- Em nenhum caso utilizar o oxiacetileno para trabalhar sobre cobre ou suas ligas, já que o acetileno pode reagir com o cobre formando produtos explosivos.

- O transporte para os locais de aplicação de tubos, principalmente se estes forem bastante longos, deverá ser feito por duas pessoas. Se forem transportados por um só trabalhador este deverá ter o cuidado de elevar a parte anterior do tubo de tal modo que não exista o risco de ferir outras pessoas que circulem em obra. - Fazer o içamento mecânico dos tubos com auxílio de dois estropos de modo a que a carga siga na horizontal.

- Preferencialmente, os estropos destinados ao manuseamento de tubos deverão ser em material sintético e a sua amarração deverá ser feita por intermédio de alça corrediça, de modo a garantir um abraçamento correto da carga durante todo o seu transporte.

- No içamento dos tubos junto a fachadas, ou sempre que exista o risco da carga embater contra qualquer obstáculo, a manobra deverá ser executada à vista. Se necessário utilizar espias-guia.

- O manuseamento dos tubos, principalmente os galvanizados, deverá ser feito com as mãos protegidas por luvas de proteção mecânica.

- Utilizar chaves de aperto compatíveis com o tipo e as dimensões do material a instalar, mantendo-as constantemente em bom estado e isentas de gordura, já que a sua falha nas operações que exigem grande esforço pode provocar quedas.

- Reequacionar os caminhos de circulação definidos em obra de acordo com os possíveis

condicionalismos introduzidos pela montagem da rede de águas.

- Se a tubagem tiver que atravessar, ao nível do solo, caminhos de circulação, recobri-la com um ressalto em madeira constituído por duas rampas, pouco acentuadas, colocadas uma de cada lado do tubo.

- Quando for necessário retirar proteções, nomeadamente das aberturas horizontais, para colocação de tubagens recorrer a outro tipo de proteção antiqueda, nomeadamente ao cinto de segurança.

- A remoção de qualquer proteção antiqueda, mesmo que momentânea, obriga à demarcação da área com gradeamento ou fita sinalizadora e à reposição das proteções originais aquando da interrupção ou final dos trabalhos.

- As áreas de montagem em altura deverão ser sinalizadas ao nível do pavimento de modo a que os restantes trabalhadores não permaneçam sob os locais com risco de queda de objetos e que a movimentação de materiais, ou qualquer outra atividade, possa por em risco a estabilidade das plataformas de trabalho.

- Vigiar permanentemente as tarefas executadas no interior de tanques ou poços. O vigilante deverá estar colocado no exterior e munido dos meios necessários que lhe permitam tomar as medidas convenientes em caso de emergência.

- As provas de pressão das redes de águas deverão ser feitos com auxílio de equipamento fiável e por pessoal especializado.

- Executar as provas, preferencialmente, fora dos horários normais de trabalho. Se tal não for possível, a área da tubagem que está a ser colocada sob pressão deverá ser isolada.

**Equipamento de Proteção Individual:**

- Capacete de proteção;

- Botas de proteção mecânica;

- Óculos de proteção mecânica;

- Luvas de proteção mecânica;

- Luvas de PVC.;

- Protetores auriculares (esporádico).

## 5 - INSTALAÇÃO ELÉTRICA DA OBRA

Engloba-se toda a distribuição de energia elétrica na obra desde a "baixada" até aos quadros volantes. Os aparelhos elétricos propriamente ditos não estão aqui incluídos e aparecem

referenciados isoladamente ou associados às operações quando o seu uso lhes está exclusivamente adstrito.

**Riscos mais frequentes:**

- Eletrocussão;
- Queimaduras;
- Incêndio.

**Medidas de prevenção:**

- Colocar a cabine do quadro geral da obra em local acessível, sobrelevado em relação ao terreno de modo a não deixar entrar a água das intempéries.

- Ligar eletricamente todas as partes metálicas entre si, garantindo assim a equipotencial idade do conjunto da cabine.

- Manter limpa a área adjacente à cabine, nomeadamente de substâncias combustíveis e/ou inflamáveis.

- Deverá ser expressamente proibido utilizar aquela instalação como arrecadação de materiais que não estejam intimamente ligados à segurança da cabine (barras de manobra, luvas dielétricas, lanterna de emergência, etc.).
- O acesso ao interior da cabine deverá ser restringido ao pessoal qualificado para atuar nela, pelo que deverá ter fechadura com chave própria. No entanto, a cabine deverá permitir o acesso fácil ao corte geral da corrente.

- Afixar no exterior da cabine um ou mais sinais bem visíveis referindo o risco elétrico.

- O quadro elétrico geral deverá, assim como todos os outros, obedecer às características legalmente impostas, nomeadamente no que diz respeito à inacessibilidade de peças em tensão, à separação de circuitos e à ligação das massas metálicas à terra.

- A proteção diferencial deste quadro deverá possuir sensibilidade e temporização adequadas de modo a garantir que, em condições de "defeito", o corte se efetue no quadro imediatamente a montante do local da avaria.

*Obs: A instalação de obra deverá ser executada de tal modo que as avarias se repercutam num setor confinado do circuito elétrico. Além disso, os circuitos de iluminação deverão ser independentes dos circuitos de tomadas, de modo a diminuir ao mínimo a probabilidade da obra, ou setor de obra, ficar às escuras.*

- Preferencialmente a instalação elétrica da rede principal deverá ser enterrada tendo o cuidado de executar uma planta rigorosa da implantação dos cabos.

- Se se optar pela montagem de rede aérea esta deverá "correr" ao longo dos caminhos apoiada em estruturas pré-existentes ou em calhas próprias, devidamente sinalizadas e a baixa altura já que as linhas elevadas interferem frequentemente com a movimentação de cargas.

- O atravessamento de caminhos dever-se-á fazer através de vala aberta no pavimento e protegida com madeira ou então de um modo elevado tendo-se o cuidado de pré-sinalizar a sua passagem com barreiras em pórtico.

*Obs: Na prática é hábito fazer o atravessamento de caminhos pedonais, colocando o cabo a dois metros e meio de altura e nos caminhos para veículos a cinco metros. Num dos postes de atravessamento, ou em ambos, dever-se-á deixar uma reserva de cabo que permita, em casos excecionais, sobrelevar o atravessamento sem se recorrer ao corte das condutas.*

- Nos "atravessamentos" provisórios sob caminho de terra batida a proteção do cabo não deverá ser feita através de perfis metálicos, já que estes, ao se enterrarem por ação da passagem dos veículos, danificarão, com as suas extremidades, o isolamento do cabo.

- A distribuição dos circuitos elétricos pela obra deverá ser executada de tal modo que se garantam equilíbrios de consumo entre as várias fases da corrente elétrica. Uma boa coordenação entre o técnico eletricista e a Direção de Obra é essencial para assegurar tal distribuição.

- Os condutores deverão estar dimensionados para os consumos previstos e serem compatíveis com as proteções instaladas nos circuitos. De qualquer modo, a sua exploração deverá ser feita dentro dos parâmetros de segurança evitando-se a todo o custo as sobrecargas, mesmo que pontuais.

- Manter uma distância considerável entre a rede elétrica e a rede de água, sendo que os terminais daquela (tomadas, interruptores, etc.) deverão ser colocados a pelo menos 1,90 m da canalização de água.

- As entradas da rede elétrica exterior em contentores, ou outros edifícios, deverão ser protegidas para evitar a deterioração progressiva do isolamento, ao mesmo tempo que se tomarão medidas para evitar que a água das chuvas corra ao longo dos fios para o interior das instalações (usar cachimbos, pescoço de cavalo, etc.).

- Sempre que, por necessidade do avanço dos trabalhos, ou por qualquer outro motivo, seja desativado qualquer circuito elétrico deverão ser imediatamente retirados os condutores e restante equipamento que dele faziam parte.

- O técnico responsável pela instalação elétrica da obra deverá ser informado do uso a dar às edificações de modo a poder adequar o tipo de instalação à exploração do local a eletrificar.

*Obs: Se durante a vida do estaleiro se verificar a necessidade de alterar o tipo de exploração a dar aos edifícios, tal facto deverá ser comunicado ao técnico eletricista para este introduzir, se for caso disso, as alterações à rede elétrica achadas convenientes.*

- Quando em obra se utilizam produtos inflamáveis voláteis tais como colas tipo "contacto", solventes de gorduras, etc., quer os equipamentos elétricos, quer a instalação, deverão ser do tipo antideflagrante.

- A instalação propriamente dita deve ser alvo de um plano que tenha em conta a dinâmica do empreendimento. São fatores a ter em conta as alterações de cota, as atividades a desenvolver, a circulação de pessoas e materiais, etc.

*Obs: Constitui normalmente uma boa opção montar a distribuição vertical da corrente em elementos situados no centro geográfico da obra e que facilitem a passagem dos cabos em segurança (por exemplo, a caixa de escadas). A distribuição horizontal deverá ser feita a partir de caixas de derivação ou quadros volantes, devidamente protegidos com disjuntores magnetotérmicos e diferenciais, ligados ao cabo de distribuição vertical.*

- As tomadas de corrente disponíveis em obra deverão ser do tipo "estanque com engate" e deverão, tanto quanto possível, obedecer todas ao mesmo modelo.

- Os contratos de adjudicação de trabalhos de subempreitada deverão fazer mencionar o tipo de tomada instalada em obra de modo a que, em tempo útil, o subempreiteiro adapte as fichas do seu equipamento à rede de distribuição que vai utilizar.

*Obs: 0 armazém de obra deverá manter em stock algumas fichas suplementares para que, em caso de emergência, o subempreiteiro possa recorrer a elas, segundo condições a estabelecer, no caso de as fichas do seu equipamento não serem compatíveis com as tomadas existentes. Em nenhum caso são de aceitar ligações efetuadas diretamente com os fios descarnados às tomadas, já que tal prática pode danificar o equipamento, alterar as características da corrente na instalação e, sobretudo, introduzir riscos inaceitáveis.*

- Os quadros volantes deverão, preferencialmente, ser construídos em materiais plásticos semiflexíveis resistentes ao choque e possuírem características estanques.

- Se se optar por quadros metálicos estes deverão possuir as mesmas características dos anteriores sendo que todas as massas metálicas da carcaça deverão estar ligadas eletricamente entre si e à terra.

- Todos os quadros volantes deverão possuir um interruptor de corte geral, além de disjuntor diferencial e ainda um disjuntor magnetotérmico por cada tomada de corrente disponível.

**Equipamento de Proteção Individual:**

- Capacete de proteção;

- luvas de proteção mecânica;
- Luvas dielétricas;
- Barras dielétricas de manobra (eventual);
- Óculos de proteção antifaíscas disruptivas.

## 6 - ARMAZÉM

Entende-se por armazém de estaleiro a zona da obra destinada ao depósito temporário de materiais.

**Riscos mais frequentes:**

- Entalamento;
- Corte;
- Esmagamento;
- Intoxicação;
- Queda de altura;
- Queda ao mesmo nível;
- Incêndio.

**Medidas de prevenção:**

- Escolher os locais de armazenagem ou/e da instalação do armazém de acordo com o plano de circulação da obra, características dos materiais e, ainda, com os alcances e capacidades dos meios mecânicos de movimentação.

- Prever zonas de estacionamento e manobra dos veículos transportadores para que, em nenhum caso, um veículo em carga ou descarga interrompa as vias fundamentais de circulação.

- Regularizar o terreno onde se vai proceder à armazenagem e procurar não depositar os materiais diretamente no solo. Colocar estrados dormentes ou barrotes, conforme o caso, que permitam, além de uma melhor movimentação, um bom escoamento das águas.

- Se se tiver em armazém tubos ou outros materiais cilíndricos, colocar calços suficientemente sólidos de modo a garantir a estabilidade do empilhamento.

- A remoção manual deste tipo de material deverá ser feita pelos topos com o pessoal colocado nos extremos, pelo que a zona de armazenagem deverá ser estruturada para permitir

tal manobra.

- Na armazenagem a céu aberto, colocar os tambores contendo líquidos na posição horizontal, procedendo, como é óbvio, ao seu travamento eficaz. Se, por qualquer motivo, se tornar necessário armazená-los ao alto, protegê-los das intempéries.

*Obs: Os tambores colocados ao alto no exterior são facilmente contaminados com água devido às diferenças de pressão que se criam no seu interior. O aumento de temperatura provoca a dilatação do líquido contido no tambor e a consequente saída de ar pelo rolhão. Posteriormente, a diminuição da temperatura provoca subpressões que tendem a aspirar, também pelo rolhão, a água que eventualmente esteja depositada na cabeça do tambor.*

- Armazenar os materiais, fundamentalmente junto a zonas de passagem, de tal modo que não resultem elementos salientes que possam provocar tropeções ou embates.

- Procurar dividir os materiais por categorias e organizar a sua armazenagem de tal modo que a sua remoção se possa fazer sequencialmente. Uma boa ligação funcional entre o planeamento e o armazém é fundamental para a sua gestão.

- Procurar não armazenar os materiais em pilhas muito altas. Se a movimentação for feita manualmente, o ideal é não executar empilhamentos superiores a 1,80 m.

- Ao armazenar materiais, organizar o empilhamento de modo a evitar desmoronamentos. A arrumação de sacos, tijolos, blocos e todos os outros materiais que o permitam, deverá ser feita em fiadas cruzadas de modo a travar a pilha.

- Se não for possível um bom travamento do material a armazenar, proceder ao empilhamento em forma de tronco de pirâmide e reduzir a altura da pilha para níveis seguros.

- Os materiais pré-embalados ou paletizados trazem, normalmente, afixada a sua capacidade resistiva, muitas vezes expressa em número de sobreposições permitidas. Respeitar escrupulosamente essas indicações.

- Ao proceder ao empilhamento, verificar o estado das embalagens retirando as que não se apresentem em boas condições e que, por isso, possam pôr em risco a estabilidade da pilha.

- Ao armazenar perfis metálicos do tipo "H" ou similar, procurar que a "alma" fique colocada horizontalmente e espaçar cada camada com barrotes de madeira de secção idêntica.

- A organização das zonas de armazenagem deverá ser tal que fiquem definidos corredores entre os diferentes materiais. A largura destes corredores deverá estar de acordo com os meios de movimentação (manual, empilhador, etc), com a altura dos pilhas e dimensões do material, mas nunca será inferior a 70 cm.

- Sempre que possível, armazenar de modo a definir um corredor entre os materiais e as paredes confinantes.

- Os materiais pulverulentos a granel não deverão encostar às paredes, pilares, divisórias

ou a quaisquer outros elementos que não suportem as solicitações horizontais provocadas por tal prática.

- Como regra geral, fazer a arrumação em prateleiras de tal modo que os materiais sejam dispostos, em altura, na razão inversa do seu peso.

*Obs: Alguns condicionalismos como sejam temperatura, humidade, exposição aos raios solares, etc., podem alterar aquela regra. Por exemplo, os capacetes de proteção (um material leve que, em princípio, seria colocado na prateleira superior), deverão ser armazenados longe da iluminação fluorescente, já que os raios ultravioletas, emitidos por estas, aceleram o seu envelhecimento. Em armazéns dotados com esse tipo de iluminação, os capacetes, devido àquele condicionalismo, são, muitas vezes, armazenados em prateleiras intermédias.*

- Colocar sobre bacias de retenção os recipientes suscetíveis de provocar derrames. A capacidade da bacia deverá estar de acordo com a perigosidade do derrame e a quantidade de produto previsivelmente a reter.

- Verificar, na receção dos materiais, se as suas características os podem tornar incompatíveis com outros produtos armazenados. Em caso afirmativo, assinalar essa incompatibilidade e proceder à sua separação física.

*Obs: Alguns materiais, quer pelo bom senso quer, mesmo, por imposição legal, devem ser armazenados em instalações próprias e com características especiais. Como é óbvio, por exemplo, os produtos explosivos requerem instalações próprias para a sua armazenagem. O mesmo se passa com a generalidade dos combustíveis, produtos reativos, etc.*

- Dado o risco de incêndio geralmente associado aos armazéns de obra, no seu interior será proibido fumar ou foguear.

- Colocar extintores junto à porta do armazém e ainda nos topos dos corredores interiores se a sua dimensão for apreciável. A não ser que condições especiais o desaconselhem, o pó químico seco tipo ABC será o agente extintor de eleição.

- Sempre que a rede de água o permita, colocar, pelo menos, uma boca-de-incêndio devidamente equipada com mangueira e agulheta junto ao armazém.

- Na ausência de rede S.I., estudar a possibilidade de se dispor de água junto ao armazém, de um modo fácil e expedito para combate a um possível foco de incêndio.

## 7 - ESCAVAÇÃO A CÉU ABERTO

A escavação a céu aberto constitui um trabalho particular de movimentação de terras - destinado a aprofundar a cota natural do solo para uma cota inferior coincidente com a cota dos trabalhos de construção. Normalmente este tipo de trabalho é adjudicado pelo empreiteiro geral a um subempreiteiro especializado neste tipo de tarefas.

**Riscos mais frequentes:**

- Desprendimento de terras ou rochas por alteração do equilíbrio natural do terreno.

- Desprendimento de terras ou rochas por sobrecarga dos bordos da escavação.

- Aluimento do terreno por talude inadequado.

- Desprendimento de terras ou rochas por introdução no terreno de vibrações anormais.

- Aluimento ou desprendimento do terreno ou rochas por infiltrações de água.

- Desprendimento ou aluimento de terreno ou rochas devido a alterações das condições atmosféricas (frio, calor, chuva, ventos fortes).

- Desprendimento ou aluimento de terreno ou rochas por alterações bruscas nas condições de escavação devidas a corte inadvertido de condutas subterrâneas de água.

- Interferência com outras condutas enterradas (gás, eletricidade ou outras, com riscos específicos provenientes da natureza da conduta e/ou do conteúdo da mesma).

- Queda de altura de pessoas (bordo da escavação ou talude). - Atropelamento ou esmagamento na manobra dos veículos industriais.

- Capotamento ou derrapagem dos veículos industriais devido ao estado do piso e/ou inclinação inadequada do terreno.

- Intoxicação devido a gás natural ou proveniente do escape das máquinas.

- Risco para terceiros (normalmente crianças) devido à intrusão na zona da obra.

- Eletrocussão por contactos diretos ou indiretos com corrente elétrica.

- Afogamento por queda em poço de drenagem ou retenção.

**Medidas de prevenção:**

Antes do início do trabalho rever o projeto no sentido de obter informações sobre:

- A natureza geológica e demais características do terreno. Obtida através de sondagens, de informações do proprietário do terreno, de levantamentos geológicos feitos por entidades credíveis, de escavações experimentais, etc.

- *A envolvente.* Nomeadamente no que diz respeito a linhas de água, existência de estradas e seu tráfego, proximidade de pedreiras em exploração e seu horário de fogo.

- *A obra em si.* No que diz respeito aos meios mecânicos a utilizar e a concomitância de outros trabalhos que de algum modo possam afetar a estabilidade do terreno

(estudar planeamento).

- *O subsolo.* Nomeadamente, se existem enterrados cabos elétricos ou telefónicos, redes de água ou gás, etc., e de acordo com a entidade proprietária ou concessionária desses serviços ou instalações definir qual o procedimento a adotar (desviar, desligar, preservar, proteger, etc.)

*Obs: A recolha destes dados permite delinear uma estratégia correta para a execução da obra, obviando os inconvenientes das soluções de recurso sempre dispendiosas e de resultados muitas vezes duvidosos.*

Durante o desenvolvimento da obra manter uma vigilância "apertada" para garantir o cumprimento das medidas de segurança e prevenção, nomeadamente:

- Eliminar, remover ou estabilizar todos os objetos que ofereçam risco de desprendimento, na frente de escavação.

- Evitar todas as sobrecargas no bordo da escavação, nomeadamente terras removidas ou materiais, mantendo, pelo menos, uma faixa de 1,20 m livre, ao longo do bordo do talude.

- Antes da retoma dos trabalhos verificar minuciosamente a frente do talude e o terreno circundante no sentido de detetar fissuras ou cortes que indiciem instabilidade do terreno (colocar testemunhos, se for caso disso).

- Na presença de elementos de estabilidade duvidosa mandar sanear, com auxílio de alavanca (ferro de desmonte), a frente de escavação (sempre de cima para baixo e com recurso a cinto de segurança e espia).
- Só permitir a permanência dos trabalhadores voltados para a frente do talude (nunca de costas).

- Proteger com rodapé e guarda-corpos todo o bordo superior da escavação. A aproximação à parte superior do talude sem proteção coletiva deverá ser feita, obrigatoriamente, recorrendo ao cinto de segurança e espia.

- Organizar o trânsito dos veículos de carga de tal modo que os efeitos das sobrecargas e vibrações por eles introduzidas no terreno não afetem a estabilidade do talude.

- Sinalizar as pistas de circulação dos veículos de carga que deverão ser diferentes dos acessos de pessoas.

- Nas zonas em que os caminhos pedonais correm junto a pistas para veículos industriais e sobretudo se tal situação acontecer em locais onde existam obstáculos que aumentem o risco de esmagamento, proteger o caminho de peões com blocos sólidos do tipo "MPB".

- Balizar com fita sinalizadora as zonas condicionadas ao movimento das máquinas e fazer respeitar esse balizamento.

- Não permitir a permanência de pessoas na zona de manobra das máquinas.

- Assegurar-se que os manobradores das máquinas estão habilitados a fazê-lo.

- Verificar se existem "check lists" para os diferentes equipamentos e se os procedimentos e verificações preconizados são realmente cumpridos.

- Utilizar técnicas de fixação do talude recorrendo a gonitagem ou pregagem sempre que as circunstâncias assim o exijam (medidas de recurso não previstas no projeto).

- Manter em toda a extensão do "corte" o ângulo do talude indicado no projeto ou corrigi-lo, se for caso disso, de acordo com as circunstâncias desfavoráveis, e não previstas, apresentadas pelo terreno.

*Obs: 0 ângulo de atrito interno (ângulo de rotura) está dependente de uma série de variáveis difíceis de avaliar no estudo prévio. Apresenta-se, a título indicativo, uma tabela deduzida da experiência que deverá ser ponderada e corrigida de acordo com a situação real.*

| | ÂNGULO $\alpha$ DO TALUDE NATURAL | |
|---|---|---|
| TIPO DE TERRENO | SECO | MUITO HÚMIDO |
| ROCHA DURA | 80º - 90º | 80º |
| ROCHA BRANDA | 55º | 55º |
| ATERRO COMPACTO | 45º | 40º |
| TERRA VEGETAL | 45º | 30º |
| ARGILA E MARGA | 40º | 20º |
| AREIA FINA | 30º | 20º |

- Estabelecer planos de fuga e informar os trabalhadores das medidas a tomar em caso de ocorrência de acidentes (nomeadamente no corte de condutas).

- Avaliar da necessidade de arejamento da zona de escavação e executá-lo, se for caso disso.

- À mínima suspeita de acumulação de gases tóxicos e/ou combustíveis mandar parar as máquinas e evacuar a zona. Recorrer a pessoal especializado no estudo de atmosfera de trabalho antes de reiniciar a escavação.

- Só permitir a utilização de ferramentas elétricas em bom estado de conservação.

- Só permitir a utilização de corrente elétrica quando a segurança da instalação seja fiável e que esta esteja protegida de tal modo que garanta que a diferença de potencial numa corrente de defeito não seja superior a 24 V.

- Reduzir o desprendimento de pó procedendo a rega controlada.

*Obs: Nos acessos provisórios dos veículos industriais a rega deverá ser feita com muita precaução para não criar condições de derrapagem incontrolada. O recurso à rega com água salgada é muitas vezes uma boa opção já que reduz o levantamento do pó por agregação deste ao cloreto de sódio.*

**Equipamento de Proteção Individual:**

- Capacete de proteção;

- Botas impermeáveis com proteção mecânica;

- Botas de proteção mecânica;

- Semi-máscaras com filtro físico;

- Cintos de segurança com fixação à faixa de cintura (tipo guarda-fios ou arnês);

- Luvas de proteção mecânica;

- Luvas de PVC (trabalhos com humidade ou água);

- Protetores auriculares.

## 8 - ABERTURA DE VALAS E SAPATAS

A abertura de valas e sapatas deve ser encarada como um caso particular da escavação a céu aberto. Por tal motivo, muitas normas aplicáveis a esse tipo de escavação dizem respeito também à abertura de valas e sapatas. No entanto, estes trabalhos apresentam alguns condicionalismos sobretudo relacionados com o espaço limitado, fator que lhes confere alguma especificidade em termos de riscos.

**Riscos mais frequentes:**

- Desabamento de estruturas vizinhas por descalce ou descompressão.

- Desabamento do coroamento da escavação.

- Queda de terras ou rocha em "sapada" (calote).

- Alteração do corte do terreno, e consequente aluimento, devido às intempéries.

- Desprendimento de terras ou rochas devido a vibrações próximas.

- Desabamento estrutural devido a sobresforços imputáveis à perda de estabilidade de árvores, postes telefónicos, muros, etc., vizinhos dos trabalhos.

- Alagamento rápido da abertura devido ao corte ou perfuração de tubos de água ou rotura nas paredes naturais do lençol freático.

- "Enchimento" da vala ou sapata com gases mais pesados que o ar e com origem no terreno ou instalações próximas.

*Obs: Dado tratar-se de escavações pontuais definindo espaços normalmente pequenos, o "enchimento" das valas e sapatas por gases é muito frequente e deve ser encarado como um risco não negligenciável. O gás tem muitas vezes origem no escape dos motores de combustão a trabalhar junto do coroamento da vala (monóxido de carbono, dióxido de carbono, etc.), na biodegradação de estruturas vegetais ou animais introduzidas no aterro (anidrido sulfuroso, etc.) ou em pequenas fugas de instalações ou condutas não diretamente relacionadas com a obra, enterradas ou não (propano, butano, etc.).*

- Choques com as estruturas de suporte (entivação).

- Queda de materiais provenientes da parte superior da vala.

- Riscos provenientes do facto de dois ou mais trabalhadores executarem tarefas não coordenadas, próximos uns dos outros.

- Colapso das estruturas de suporte devido a sobrecargas introduzidas pela água circundante.

- Choques e entalamento na movimentação de cargas.

*Nota: A generalidade dos riscos da escavação a céu aberto é comum a este tipo de trabalhos. Neste capítulo, só citamos os que mais frequentemente produzem acidentes graves mas na identificação dos riscos para trabalhos em valas e sapatas deverá ser consultada também a enumeração dos riscos referentes àquele trabalho.*

**Medidas de prevenção:**

- Antes do início dos trabalhos procurar obter toda a informação pertinente (seguir o procedimento indicado para a escavação a céu aberto). Valorizar a informação relativa aos riscos mais importantes para o trabalho em causa.

- Logo depois da marcação no terreno da zona a escavar abrir, a uma distância razoável dos bordos, uma valeta impermeável destinada a desviar as águas da chuva ou outro tipo de escorrências.

- Assegurar o controlo da atmosfera na vala ou sapata, controlo esse que deverá ser quase

permanente se for previsível a necessidade de foguear no seu interior.

- Prover passadiços dotados de guarda-corpos e rodapé para colocar nas zonas de passagem em valas de comprimento superior a 15 metros.

- Condicionar a circulação de veículos, de modo a reduzir ao mínimo as vibrações nos terrenos vizinhos da escavação.

- Eliminar, desviar ou estabilizar as estruturas da vizinhança que possam vir a constituir risco durante a escavação.

- Colocar guardas a toda a volta da escavação e reforçar com sinalização luminosa de balizamento os locais em que haja circulação noturna de veículos ou pessoas.

- Dotar a escavação com acessos (que poderão ser escadas de mão) e colocá-los na abertura de modo a assegurar caminhos de fuga suficientes, de tal modo que a distância máxima a percorrer na vala para atingir uma escada não seja superior a 7,5 metros.

- Colocar em reserva bombas de escoamento de água de caudal e potência suficiente.

*Obs: Se se suspeitar do risco de aparecimento de gases inflamáveis, as bombas elétricas deverão ser do tipo "anti-deflagrante". Melhor ainda será utilizar bombas funcionando a ar comprimido.*

- Se for previsível a utilização de equipamento de levantamento e transporte de cargas (tipo grua móvel) escolher as características da máquina tendo em conta que a estabilização do equipamento deverá ser feita em média a pelo menos dois metros do coroamento da vala (atenção ao comprimento da lança e diagrama de cargas).

- Só permitir o trabalho no fundo da vala ou sapata se as respetivas paredes coincidirem com o talude natural do terreno (excetuam-se as aberturas com profundidade inferior a 1,30 metros ou entivadas).

*Obs: Na prática, a vala ou sapata é quase sempre aberta com auxílio de meios mecânicos. No entanto, posteriormente torna-se necessário o trabalho no seu interior, pelo que a entivação é muitas vezes indispensável, já que a sobreescavação necessária para atingir o talude natural é, quase sempre, antieconómica.*

- Calcular a largura da vala para o tipo de trabalho a executar tendo em conta a entivação, o equipamento e os modos operatórios.

- Na prática e como medida de prudência a largura da vala está também relacionada com a profundidade da mesma. Se outro condicionalismo, que obrigue a larguras superiores, não existir, recomenda-se a seguinte relação nas valas com paredes próximas da vertical.

| PROFUNDIDADE DE VALA | LARGURA MÍNIMA LIVRE |
|---|---|
| Até 1.5 m | 0.60 m |
| de 1.5 a 2 m | 0.70 m |
| de 2 a 3 m | 0.90 m |
| de 3 a 4 m | 1.20 m |
| mais de 4 m | 1.30 m |

- Definir e calcular previamente o processo de entivação, de acordo com os esforços previsíveis, pelo que em obra se deverá executar escrupulosamente o projeto, a não ser que existam dúvidas, caso em que será necessário parar os trabalhos e dialogar com o projetista.

- Manter constante a bombagem da água do fundo da escavação, de modo a não permitir grandes acumulações de líquidos que poriam em causa a estabilidade do terreno.

- Preferir o sistema de poços filtrantes à bombagem direta, nomeadamente, quando a água arrasta muitos "finos" já que neste caso há o risco de "descalçar" a parte inferior da entivação.

- Desviar a água da bombagem para bastante longe da escavação.

- Vigiar constantemente os trabalhos e interrompê-los sempre que se detete algo de anormal que possa constituir um risco.

- Não permitir a colocação de materiais ou sobrecargas a uma distância do coroamento inferior a 1/3 da profundidade da escavação.

- Colocar a entivação de tal modo que sobressaia pelo menos 15 cm acima da cota superior do terreno criando assim um rodapé a toda a volta da abertura.

- No caso de se prever a aproximação de veículos ao bordo da vala para transporte de materiais, criar um "batente" que garanta a paragem do veículo a uma distância segura (em princípio a 4 metros do coroamento).

- Iluminar, se for caso disso, as zonas de trabalho com auxílio de gambiarras da classe 1P55, isto é, estanques à água em jato e alimentadas por uma fonte de 24 Volts.

- A arrumação de todos os materiais e equipamentos é fundamental neste tipo de trabalhos.

- Se durante a escavação forem encontradas lajetas, redes ou outro tipo de materiais utilizados para sinalizar canalizações enterradas não previstas no projeto, parar de imediato os trabalhos, até que seja definida uma estratégia segura para a continuação dos mesmos.

- No caso de se verificar que alguns dos trabalhadores apresentam qualquer perturbação funcional, nomeadamente enjoo, vómitos, tonturas ou desmaio, todo o pessoal restante deverá abandonar imediatamente o local de trabalho, organizando-se o salvamento a partir do coroamento da vala.

*Obs: Se for preciso alguém descer à abertura só o deverá fazer com uma espia bem fixa à cintura de tal modo que, em qualquer altura, seja possível recuperá-lo para o exterior. A*

*interdição de não fumar ou foguear deve ser escrupulosamente cumprida, desligando-se todo o equipamento que nas redondezas possa constituir fonte de ignição.*

**Equipamento de Proteção Individual:**

- Capacete de proteção;
- Botas impermeáveis com proteção mecânica;
- Botas de proteção mecânica;
- Semi-máscaras com filtro físico;
- Cintos de segurança com fixação à faixa de cintura (tipo guarda-fios ou arnês);
- Luvas de proteção mecânica;
- Luvas de PVC (trabalhos com humidade ou água);
- Protetores auriculares.

## 9 - ALVENARIA

Muito embora o termo "alvenaria"' seja bastante impreciso, na linguagem da construção é mais vulgarmente empregue para referenciar a atividade de execução de paredes recorrendo a elementos cerâmicos ou outros, de pequenas dimensões, unidos entre si por um ligante plástico.

**Riscos mais frequentes:**

- Quedas de altura;
- Quedas ao mesmo nível;
- Queda de objetos;
- Corte;
- Esmagamento;
- Dermatoses;
- Eletrocussão.

**Medidas de prevenção:**

- Organizar pormenorizada mente a atividade tendo em conta o tipo de construção, as

atividades simultâneas, os meios disponíveis e as condições envolventes.

- Procurar integrar na unidade de produção os novos recursos, quer técnicos quer humanos, a introduzir na obra por força desta nova atividade.
*Obs: A construção de alvenarias marca, normalmente, uma nova fase da obra que, pela sua especificidade, requer equipamento próprio e trabalhadores especializados. Para a produção, e especialmente para a prevenção de acidentes, é muito importante que se faça uma integração desses recursos de modo a que o início da atividade provoque a menor perturbação possível.*

- Antes do início dos trabalhos verificar se as proteções coletivas montadas durante a fase de estrutura se mantêm operacionais, se são adequadas para as novas atividades e se se torna necessário reforçar ou implementar outras.

- Se se verificar que as proteções coletivas montadas na fase de estrutura não são compatíveis com os trabalhos de alvenaria (caso, por exemplo, de certas proteções de bordo de laje) substituir a proteção existente por outra que se mostre adequada.

*Obs: A adequação das proteções, nomeadamente as proteções antiqueda, a todas as fases do processo construtivo, deve ser equacionada aquando do início da obra no sentido de otimizar os custos e eliminar soluções de continuidade. Está neste caso, por exemplo, a escolha de redes antiqueda do tipo "forca", que permitem a colocação de alvenarias nos bordos da laje sem grandes interferências, em detrimento de redes do tipo "em consola" que devido ao seu sistema de prisão introduzem grandes condicionalismos à execução de paredes na periferia dos edifícios.*

- De acordo com o programa de trabalhos e o espaço disponível para armazenagem, definir os níveis de *stock* de materiais a efetuar.

- Incluir na nota de encomenda o modo como devem chegar embalados à obra os materiais tendo em conta os meios de movimentação disponíveis e as suas características.

*Obs: Um dos acidentes vulgares nesta fase da obra é a queda de tijolos de altura, no momento da sua movimentação. Aquele material chega normalmente em paletes, mas os processos utilizados para manter coerente o conjunto são, muitas vezes, precários. Se não se possuir em obra equipamento de movimentação que resolva tal problema dever-se-á optar por adquirir o tijolo em paletes envolvidas em filme de PVC retráctil e só rasgar essa película depois de colocar o material na frente de trabalho.*

- Se não for possível obter os materiais em embalagem adequada, proceder à transferência daqueles para o interior de cestos de transporte ou então ter em obra ganchos porta-paletes com anteparos laterais.

*Obs: Em alternativa aos processos atrás descritos poder-se-á optar por envolver as paletes com rede de malha fina, devidamente apertada, de modo a garantir que, durante o transporte, o conjunto constituído pelo estrado e material não se desagregue.*

- Definir o local destinado quer à armazenagem geral, quer ao *stock* de frente de trabalho, dos materiais a rececionar em obra.

- Na definição dos locais de *stock* dever-se-á ter em conto os caminhos de circulação, a acessibilidade, assim como a resistência do pavimento à sobrecarga introduzida pelo material armazenado.

- Em princípio não colocar grandes quantidades de materiais no meio dos vãos das lajes por ser este o local mais desfavorável para receber sobrecargas.

- A deposição de materiais nos andaimes de fachada deverá ser criteriosamente gerida, tendo em conta os esforços estáticos e dinâmicos que tal prática acarreta e, ainda, o aumento de risco de acidente provocado pelas dificuldades acrescidas de circulação e probabilidade de queda de materiais de altura.

- Para a receção de materiais nos bordos das lajes criar plataformas em consola constituídas por estruturas metálicas, devidamente travadas e calculadas para os esforços a que vão estar sujeitas.

*Obs: A construção de plataformas de receção em que os elementos resistentes são constituídos por vigas em madeira requer coeficientes de segurança muito grandes no sentido de compensar as incertezas introduzidas pela adoção de um material que, sendo um produto natural, não apresenta sempre a mesma resistência.*

- Munir as plataformas de receção de materiais de guarda-corpos e rodapé em todo o perímetro livre. No entanto, os guarda-corpos frontais poderão ser amovíveis no sentido de facilitar a movimentação mecânica das cargas.

*Obs: Um processo correto, e vulgarmente utilizado, para proceder à estabilização das plataformas de receção consiste em colocar prumos metálicos devidamente fixados nas duas extremidades e suficientemente esticados. Estes prumos apoiam em baixo na estrutura da plataforma e em cima na laje superior. Quando se trata de lajes aligeiradas dever-se-á ter o cuidado de o apoio superior do prumo estar aplicado na nervura da laje, sob pena de esta ceder por esforço de punçoamento. Se, por qualquer motivo, não for possível eliminar inequivocamente tal risco, dever-se-á colocar um elemento horizontal com características tais que garanta a degradação suficiente das cargas do topo do prumo.*

- Dado os trabalhos de alvenaria necessitarem, com muita frequência, de iluminação local com intensidade apreciável (+/-400 Lux no plano de trabalho) dever-se-á reorganizar a instalação elétrica periférica da obra no sentido de evitar que o acréscimo de cabos elétricos aumente o risco de queda.

- Em nenhum caso permitir a utilização de partes de instalação elétrica definitiva, eventualmente já montada, como linha transportadora de corrente para a frente de trabalho.

- Preferencialmente os cabos elétricos deverão percorrer os caminhos mais curtos entre o quadro de piso e o utilizador e, se possível, serão pendurados a meia altura ao longo das paredes já construídas. Os atravessamentos dos voos verticais serão feitos pela parte superior ou ao nível dos guarda-corpos, quando estes existam.

- Verificar se todas as ferramentas elétricas e extensões a utilizar nas frentes de trabalho possuem fichas compatíveis com as tomadas instaladas.

- Como iluminação de frente dever-se-ão utilizar lâmpadas fluorescentes protegidas contra impactos e montados em tripés estáveis e de fácil movimentação.

*Obs: 0 recurso à iluminação fluorescente tem bastantes vantagens entre as quais as mais importantes são:*

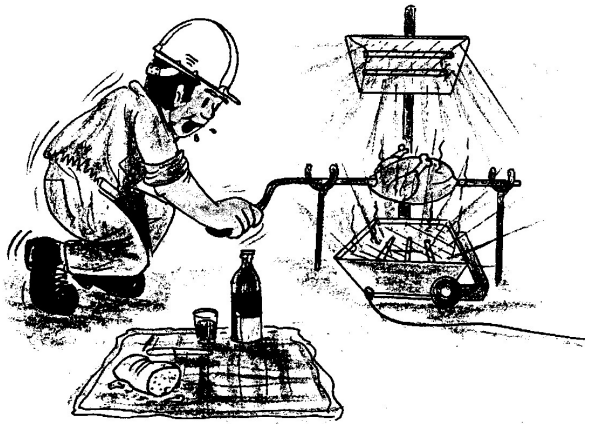
- *Fornecer uma iluminação difusa com poucas sombras sem provocar ofuscamento acentuado.*

- *Ter grandes rendimentos, o que facilita a gestão da potência instalada e, ao mesmo tempo, diminui os gastos.*

- *Dissipar pouco calor não alterando significativamente o ambiente térmico e não constituindo em si um risco de incêndio.*

- *Desmotivar o furto devido ao seu tamanho.*

- *Não apresentarem riscos apreciáveis, desde que protegidas contra impactos e montadas em grupo com o efeito estroboscópico corrigido.*



- Se se optar por utilizar projetores com lâmpadas tubulares halogenadas fixá-las a estruturas do tipo tripé e colocá-las a, pelo menos, 1,5 m de distância do utilizador.

- Proibir expressamente o uso de projetores como aquecedores para o corpo ou como grelhadores de alimentos.

- Manter os projetores longe de substâncias combustíveis por representarem uma fonte real de ignição.

- Utilizar projetores eletricamente seguros (pelo menos da classe 11 de proteção).

- Os cavaletes de trabalho para a colocação de alvenarias deverão possuir plataforma ampla que permita a arrumação dos materiais e a fácil movimentação do trabalhador.

- Se o pé-direito das paredes exigir plataformas a mais de 1,5 m de altura estas deverão estar munidas com rodapé e dois guarda-corpos (a 45 cm e 1 m de altura) em torno do seu perímetro, com exceção do lado voltado para a frente de trabalho que poderá ter só um guarda-corpos colocado a 45 cm da plataforma.

- Se as plataformas de trabalho forem montadas sobre rodas, dotá-las com um dispositivo que permita a sua imobilização.

- A dimensão da aresta menor da base de apoio de uma plataforma de trabalho não ancorada será, no mínimo, igual a 1/4 da altura da plataforma.

- Organizar a colocação de alvenarias de tal modo que os trabalhos em cada piso se iniciem junto ao bordo das lajes e vãos, com a colocação de "fiadas" até se atingir a altura de um guarda-corpos normal.

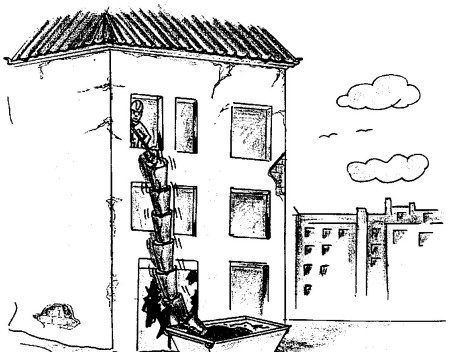
- Racionalizar as tarefas e evitar os desperdícios, recorrendo aos materiais mais adequados às necessidades específicas, desde que economicamente viáveis (por exemplo, facultando "meios tijolos" para evitar o corte daquele material em obra).

- O corte de materiais por disco rotativo, quando necessário, deverá ser executado com recurso à humidificação da zona de corte.

- A generalidade dos ligantes que se utilizam em alvenarias são agressivos para a pele, pelo que os seus utilizadores deverão estar protegidos com luvas de PVC ou equivalentes.

*Obs: A variedade de ligantes existentes hoje em dia no mercado é muito diversificada no sentido de dar resposta às diferentes necessidades das obras. Por tal motivo não poderemos aqui fazer uma análise detalhada de todos eles. No entanto dever-se-á recolher informação sobre os riscos próprios de cada produto utilizado já que muitos deles apresentam riscos que requerem proteção específica.*

- Remover os desperdícios com muita regularidade utilizando para o efeito mangas de descarga apropriadas.



- As mangas de descarga deverão despejar preferencialmente para contentores que por sua vez serão despejados no vazadouro.

- Recobrir a ligação da manga de descarga ao contentor com tela flexível plástica, ou equivalente, no sentido de evitar projeções para fora do contentor e, ao mesmo tempo, reduzir a emanação de poeiras.

- A não ser que as características da edificação sejam.de tal modo simples que, inequivocamente, se torne dispensável a iluminação de emergência e/ou a sinalização dos caminhos de fuga, implementá-las nesta fase da obra ou, caso já existam, adaptá-las às novas circunstâncias.

- Muito embora se tomem todas as medidas organizacionais e de proteção no sentido de evitar a queda de objetos de altura, a natureza da atividade é tão propensa a este tipo de acidentes que é previsível que eles venham a acontecer a despeito de todas as precauções. Por tal motivo, demarcar em torno do perímetro da obra uma faixa suficientemente larga onde seja proibido o acesso a pessoas, ou então proteger essa superfície com pala de proteção de características adequadas. As entradas previstas para o edifício possuirão túneis com cobertura resistente.

*Obs: Para calcular a largura da faixa de proteção ou da pala poder-se-á recorrer ao diagrama de quedas que normalmente se utiliza para o cálculo da largura das redes antiqueda.*

**Equipamento de Proteção Individual:**

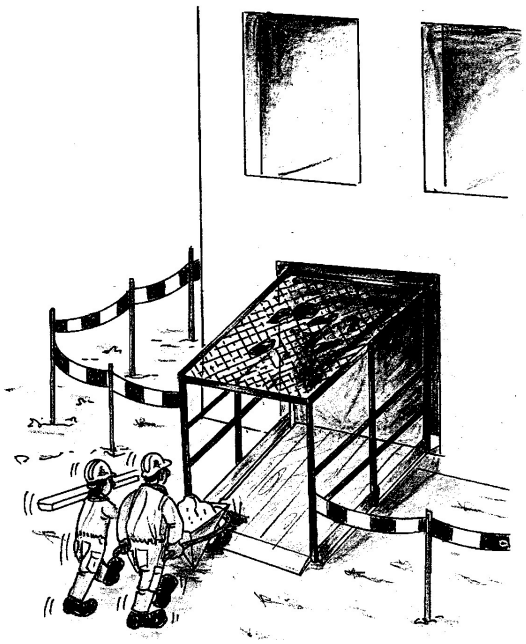
- Luvas de proteção mecânica;

- Luvas em PVC;

- Capacete de proteção;

- Botas de proteção mecânica;

- Óculos (eventualmente).



## 10 - COFRAGEM DE ELEMENTOS VERTICAIS

Englobam-se as operações de cofragem de pilares e muros a diferentes cotas, muito embora este tipo de tarefas seja tão diversificado que só uma análise de riscos casuística pode, com rigor, ditar as ações de prevenção a aplicar em cada caso.

**Riscos mais frequentes:**

- Queda de altura;

- Queda de objetos;

- Queda de igual nível;

- Soterramento por desmoronamento do talude adjacente;

- Perfuração;

- Esmagamento.

**Medidas de prevenção:**

- A equipa encarregada dos trabalhos deverá estar bem familiarizada com o sistema a utilizar e deverá ser organizada de modo a que se consiga um trabalho de conjunto.

- Preparar a cofragem (limpeza, reparações, etc.) antes do início dos trabalhos evitando deste modo as improvisações de última hora.

- Sempre que a cofragem se destine a ser colocada junto a taludes, examiná-los previamente de modo a aferir a sua estabilidade e adequação.

- Sinalizar e dotar de guarda-cabeças o coroamento dos taludes e garantir a execução na sua base de um corredor livre que permita a execução das tarefas de cofragem.

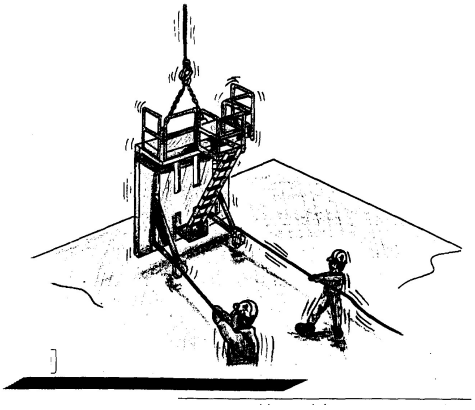
- Não iniciar a execução da cofragem de muros junto a taludes sem que antes esteja assegurado o caminho de fuga para os trabalhadores colocados entre os taipais e o talude.

- O método previsto para a colocação de cofragens junto aos taludes deverá ser tal que elimine o mais possível as tarefas executadas entre o taipal exterior e o talude.

- Para alturas de cofragem superiores a 1,5 m executar plataformas de trabalho a altura conveniente e munidas de guarda-corpos, guarda-corpos intermédio, rodapé e tábuas de pé que garantam uma plataforma de, pelo menos, 60 cm de largura.

- Executar a suspensão dos taipais, para movimentação mecânica, em pontos sólidos e de tal modo que garanta o equilíbrio do conjunto a movimentar. Nunca deverá ser utilizado um só ponto de suspensão.

- Na generalidade dos casos justifica-se a colocação de duas espias que permitam a orientação das cargas a partir do solo.



- As plataformas de montagem de cofragem de pilares deverão garantir o acesso a, pelo menos, três lados do pilar.

*Obs: Como, na generalidade dos casos, os pilares a executar numa obra são semelhantes, é uma boa prática fabricar plataformas amovíveis (muitas vezes dotadas de rodas com sistemas de imobilização) que são deslocadas de um para o outro pilar sem necessitarem de ser*

*desmontadas. Para as secções mais comuns existe no mercado este equipamento já pré-fabricado e que se destina a apoiar as operações de montagem do ferro, cofragem, betonagem e descofragem.*

- Manter as proteções coletivas dos bordos de lajes, já que estas são normalmente compatíveis com a execução de cofragem de elementos verticais. No entanto, na generalidade das vezes torna-se necessário aplicar outro tipo de proteção antiqueda específico para esta atividade. - Não permitir trepar pela armadura para ajudar à colocação da cofragem ou para qualquer outro fim, já que é uma prática muito perigosa eliminável por uma boa organização do trabalho.

*Obs: Quando se prevê que, para a cofragem dos elementos verticais, se vão utilizar cofragens "fechadas" (técnica vulgarmente utilizada para os pilares de pequenas e médias secções) os ferros de empalme do topo das armaduras deverão ser atados entre si aquando da sua montagem de modo a diminuir a secção do conjunto e deste modo facilitar o encaixe dos taipais. A colocação In sito" das cofragens "fechadas" torna-se muitas vezes uma tarefa demorada e difícil, nomeadamente quando a distância da área de trabalho à lança da grua é grande e existe vento. A operação poder-se-á tornar muito mais rápida e segura se for orientada do chão por intermédio de espias aplicadas à base da cofragem.*

- Escorar devidamente os taipais, garantindo a sua estabilidade, e só depois proceder ao desengate dos estropos de suspensão.

- Se o escoramento dos taipais tiver de ser aplicado em zonas destinadas à passagem de pessoas ou veículos, deverão ser criados caminhos alternativos e a zona de aplicação deverá ser eficazmente demarcada.
- Não permitir a subida pela estrutura dos taipais para proceder à desamarração das suspensões de transporte. Utilizar escada de mão, se necessário.

- Em caso de vento forte suspender os trabalhos de movimentação de taipais sobretudo se estes tiverem dimensões consideráveis.

- Aplicar as "castanhas" para fecho das cofragens recorrendo a ferramentas próprias e com o corpo em posição estável no sentido de evitar movimentos incorretos ou perda de equilíbrio, no caso de rotura ou falha do sistema.

- Dobrar as pontas dos ferros do fecho da cofragem para as tornar menos agressivas. Se tal não for possível, deverão ser boleadas com rolhões próprios, mangueira plástica ou qualquer outro material não agressivo.

- Quando os apoios das plataformas de trabalho são diretamente ligados ao sistema de cofragem através dos "fechos", não utilizar como sistema de fecho castanhas"' e varão de construção mas sim "turbilhões" e varões de resistência adequada (por exemplo, tipo Dywidag).

- Manter permanentemente arrumadas as áreas de trabalho e organizar os materiais de tal modo que as tarefas de execução se possam desenvolver sem risco de queda.

- Sempre que as circunstâncias o aconselhem, demarcar a área de trabalho para evitar a passagem ou permanência de terceiros na zona.

**Equipamento de Proteção Individual:**

- Capacete de proteção;
- Botas de proteção mecânica;
- Luvas de proteção mecânica;
- Arnês de segurança;
- Protetores auriculares (esporádico).

## 11 - BETONAGEM DE ELEMENTOS VERTICAIS

Englobamos aqui a colocação de betão em cofragens verticais confinadas, para a construção de muros e pilares.

**Riscos mais frequentes:**

- Queda de altura;
- Queda ao mesmo nível;
- Eletrização e eletrocussão;
- Projeções (de betão);
- Choque com objetos.

**Medidas de prevenção:**

- Antes de iniciar a betonagem verificar a estabilidade, fecho e escoramento da cofragem tendo em conta os esforços introduzidos pelo betão na sua fase fluida.
- Dimensionar a equipa de betonagem de acordo com os condicionalismos de espaço que, normalmente, são introduzidos pelas plataformas de trabalho.
- Dotar a frente de trabalho com energia elétrica de intensidade suficiente para alimentar os

equipamentos utilizados na betonagem.

- Providenciar um quadro elétrico volante em perfeito estado de conservação e equipado com disjuntor diferencial de alta sensibilidade (30mA).

- Organizar a distribuição dos cabos elétricos de modo a que não se deteriorem, não constituam embaraço à circulação, quer vertical quer horizontal, e que permitam o deslocamento franco dos equipamentos elétricos.

- Verificar se a arrumação do local se coaduna com o tipo de atividade a executar e proceder às alterações julgadas necessárias.

- Se as plataformas de trabalho a utilizar já estiverem montadas (caso das plataformas acopladas à cofragem) verificar o seu estado, nomeadamente no que diz respeito à existência de guarda-corpos intermédio, peça indispensável neste tipo de atividade.

- Se se tornar necessário utilizar plataformas de trabalho apoiadas no solo, estas deverão ser compatíveis com os possíveis condicionalismos introduzidos pelo sistema de escoramento.

- As plataformas amovíveis deverão possuir rodapé, guarda-corpos intermédio colocado a 45 cm em todo o seu perímetro e guarda-corpos colocado a 90 cm em todo o perímetro exterior. As tábuas-de-pé deverão cobrir toda a superfície definida pelo guarda-corpos intermédio.

- As plataformas de betonagem de pilares deverão rodear pelo menos três lados da cofragem.

- No caso das plataformas de trabalho amovíveis estarem montadas sobre rodas estas deverão possuir dispositivos de travamento eficazes.

- Sempre que se torne necessário aumentar a estabilidade das plataformas de trabalho (por exemplo, quando a altura da plataforma for superior a quatro vezes a aresta menor da base) recorrer, preferencialmente, ao alongamento da base de apoio, já que a ancoragem à cofragem pode, em alguns casos, constituir risco acrescido.

- Amarrar solidamente às plataformas de trabalho a parte superior das escadas de acesso, no sentido de evitar o seu deslocamento. As plataformas com escada incorporada são, todavia, a melhor solução.
- Utilizar na betonagem de muros e pilares, preferencialmente, baldes de betão do tipo "descarga de fundo com manga".

- 0 gruista deverá deslocar, na horizontal e a uma altura conveniente, o balde de betão até à perpendicular da zona a betonar e só depois, em movimento lento, deverá proceder à sua descida.

*Obs: São frequentes os acidentes provocados pelo choque do balde de betão, quer nas proteções laterais das plataformas auxiliares quer mesmo diretamente nos trabalhadores encarregados da betonagem muito importante que o balde cheque à zona de betonagem sem nenhum balanço lateral, o que só poderá ser conseguido através de uma correta manobra da grua.*

- No caso de se betonar de noite, iluminar convenientemente a zona de trabalhos assim como os seus acessos. A iluminação deverá, preferencialmente, incidir na área de trabalho de cima para baixo, já que tal facilita a visibilidade do gruísta.

- Se se utilizarem equipamentos de iluminação portáteis, estes serão obrigatoriamente da Classe 11 de proteção.

- Utilizar tensão elétrica reduzida (2,4 V ou 48 V) para alimentar gambiarras com utilização muito frequente ou em zonas de grande condutibilidade elétrica, como sejam zonas muito húmidas ou molhadas.

- Não aumentar os ritmos de betonagem previstos sob qualquer pretexto. No entanto, dever-se-á vigiar o comportamento da cofragem e reduzir ou mesmo suspender a betonagem se se verificarem comportamentos anormais.

- Neste tipo de betonagem só utilizar vibradores elétricos se estes corresponderem a todos os requisitos de segurança exigidos para locais molhados. Em alternativa, utilizar vibradores pneumáticos.

*Obs: Os vibradores com motor de combustão interna são desaconselhados, dado o seu peso, grande volume e pouca mobilidade.*

**Equipamento de Proteção Individual:**

- Capacete de proteção;

- Botas de proteção mecânica;
- Luvas de PVC;

- Luvas de proteção mecânica;

- Protetores auriculares.

## 12 - ESCORAMENTO DE LAJES

Referimo-nos aqui à atividade de colocação de suportes verticais destinados a sustentar uma cofragem. Dado coexistirem hoje em dia nas obras vários tipo de escoramento, que vão desde o tradicional prumo de madeira até às mais diversas escoras metálicas, trata remos genericamente o tema sem nos determos na pormenorização de cada tipo de tecnologia específica.

**Riscos mais frequentes:**

- Desmoronamento total ou parcial do conjunto do escoramento por falência dos seus elementos, quer por erro de cálculo quer por depreciação do material empregue.

- Desmoronamento por falta de rigidez suficiente da zona inferior de apoio.

- Desmoronamento por erro de montagem dos elementos auxiliares, nomeadamente, travamento horizontal, falta de verticalidade dos prumos, etc.

- "Afundamento" de zonas importantes por erros pontuais de montagem, incompatibilidade dos materiais, falência de prumos deteriorados, etc.

- Quedas de pessoas de igual nível por desarrumação da zona do escoramento e áreas limítrofes.

- Choques de pessoas com os materiais devido à falta de organização do trabalho, iluminação insuficiente ou planeamento incorreto.

- Queda de pessoas de altura por falta ou Inadequação de plataformas de trabalho ou ainda pelo não uso de material de proteção adequado.

- Ferimentos provocados pela utilização indevida de elementos pontiagudos (travamento de prumos extensores com ferros de obra, etc.).

**Medidas de prevenção:**

- Estudar o plano de trabalhos e, se for caso disso, pormenorizar e quantificar os materiais e equipamentos necessários.

- Antes de iniciar o trabalho, organizar a zona de modo a conseguir uma arrumação lógica dos materiais e equipamentos.

- Verificar o estado de conservação de todo o material, nomeadamente daquele que vai sofrer solicitações. Ter especial atenção às zonas de soldadura dos prumos metálicos, a conservação da espessura das paredes, pontos de ferrugem, empenos, etc.

- Confirmar se os cálculos foram feitos com base no material concreto que se vai utilizar. Não se deve esquecer que existem escoramentos metálicos semelhantes na forma e modo de aplicação, mas cujas características de resistência são muito diversas.

- Preparar convenientemente a zona de assentamento no solo assegurando a sua limpeza e desempeno de acordo com o projeto.

- Confirmar a rigidez da zona de assentamento, pesquisando, se for caso disso, o solo, no sentido de se assegurar que não existem enterradas quaisquer condutas ou outro equipamento que ponham em causa a capacidade de rigidez da base.

- Assegurar a drenagem do solo tendo em consideração as perigosas consequências da

invasão das águas das chuvas, de roturas acidentais da canalização da obra ou ainda provenientes de procedimentos indevidos.

- Executar as operações de colocação do assentamento de acordo com o projeto, não hesitando em reforçar a sua capacidade nas zonas que pareçam mais vulneráveis.

- Se o assentamento for executado com madeira, proceder à sua escolha criteriosa rejeitando os elementos defeituosos (empenados, partidos, com nós agrupados ou de espessuras insuficientes).

- Ter sempre presente a definição dos caminhos de circulação; não os obstruir nem colocar materiais que possam impedir a passagem ou criar zonas salientes.

- Organizar o aparte de materiais à frente de trabalho de uma maneira lógica evitando a desarrumação, enganos e improvisações.

- Colocar os prumos com o espaçamento correto assegurando-se que a sua base apoia completamente nos elementos de assentamento.

- Consultar a literatura do fabricante e respeitar os alongamentos máximos indicados para cada caso assim como o sentido da colocação. Normalmente o fabricante fornece um diagrama de carga em função da altura do prumo.

- Não substituir a cavilha original dos prumos metálicos por "pontas" de ferro ou outro material improvisado já que tais materiais, além de poderem ter espessuras e resistências inadequadas, podem provocar ferimentos graves nos trabalhadores.

- Respeitar a verticalidade dos prumos (o próprio nome da peça o sugere). Se se tiver de executar escoramentos especiais em que não seja possível a utilização vertical dos prumos, caso por exemplo de zonas de laje em consola, utilizar equipamentos especiais para esse fim. Se tal não for possível, pedir apoio a especialistas de cálculo e preparação de obra.

- Aquando da execução do escoramento e antes da eventual colocação do travamento definitivo, manter-se atento à solidez do conjunto já executado. Recorrer a travamento ou contraventamento provisório, se tal se mostrar necessário.

- No caso de se estar a utilizar escoramento do tipo "Quick" assegurar-se que as dimensões das peças, nomeadamente as destinadas ao travamento, são iguais. Com a proliferação de fabricantes deste tipo de material é frequente encontrar elementos semelhantes mas com dimensões sensivelmente diferentes, o que origina "fugas à prumada" e consequentemente perda de solidez do conjunto.

- Se se estiver a utilizar escoramento do tipo "torres de módulos" ter em atenção a sequência correta de montagem.

- Utilizar, sempre que se justifique, plataformas auxiliares de montagem devidamente construídas e corretamente exploradas.

- Não "'ganhar" altura do escoramento à custa da extensão dos "fusos" extensores para além dos comprimentos recomendados. Optar por material com capacidade adequada ou,

quando muito, aumentar discretamente a altura da base com auxílio de calços adequados. Nunca utilizar tijolos, blocos de cimento perfurados ou quaisquer outros elementos de capacidade duvidosa. Se se utilizar madeira colocá-la de modo a que as fibras fiquem horizontais.

- Antes de se dar o trabalho por concluído verificar pormenorizada mente todo o escoramento, nomeadamente no que diz respeito ao contraventamento, prumada e apoio. Retirar da zona todo o material que não foi usado.

- Delimitar toda a zona e verificar se, mesmo acidentalmente há possibilidade de a atividade da obra pôr em risco a estabilidade do conjunto (engate pela carga da grua, choque de viaturas em manobras, etc.). Se forem previsíveis tais factos, tomar as medidas adequadas.

- Imediatamente antes da betonagem verificar novamente o escoramento.

- Manter uma iluminação suficiente, com incidência adequada, para evitar sombras pronunciadas, de modo a permitir a observação do comportamento do conjunto durante a betonagem.

**Equipamento de Proteção Individual:**

- Capacete de proteção;

- Botas de proteção mecânica;

- Luvas de proteção mecânica;

- Arnês de segurança (esporádico).

## 13 - BETONAGEM DE LAJES

Entende-se por betonagem a colocação de argamassas de cimento fresco em zonas limitadas normalmente por cofragem bem como as atividades complementares destinados a boa execução da operação.

**Riscos mais frequentes:**

- Projeções de betão fresco;

- Eletrocussão;

- Queda de altura;

- Queda ao mesmo nível;

- Perfuração provocada por pregos e ferro da armadura;

- Colapso da estrutura de suporte;

- Choques provocados pelos equipamentos de transporte do betão.

**Medidas de prevenção:**

- Prever os meios humanos e materiais necessários de acordo com o tipo e ritmo da betonagem a executar.

- Assegurar que as proteções colocadas na altura das operações de cofragem sejam mantidas em bom estado. Verificar nomeadamente a rigidez dos guarda-corpos das aberturas e bordo de laje.

- Mandar instalar quadro elétrico com disjuntor diferencial de alta sensibilidade (0,03A) em perfeito estado de conservação e funcionamento.

- Mandar rever todo o equipamento elétrico nomeadamente no que diz respeito à conservação do isolamento elétrico e ligação à terra (se for caso disso).

- De acordo com o plano de avanço da betonagem instalar madeiras de largura suficiente sobre a armadura de modo a garantir caminhos seguros e plataformas de trabalho estáveis.

- Preferir os vibradores elétricos de alta frequência (normalmente de duplo isolamento e estanques) aos vibradores elétricos convencionais.

- Organizar o caminho de cabos de um modo racional protegendo-os das agressões quer da armadura do ferro quer dos equipamentos auxiliares da betonagem.

- Providenciar iluminação suficiente para o caso de se betonar também de noite. No entanto, não esquecer que as betonagens são bastante ruidosas e por isso se tornam muito incómodas para a vizinhança. Além disso, só uma iluminação muito cuidada permite um trabalho noturno de betonagem com segurança idêntica ao executado de dia.

- Certificar-se se estão reunidas todas as condições que permitam, de um lugar seguro, verificar o comportamento da cofragem e do escoramento. Fundamentalmente, referimo-nos aos acessos, iluminação e limpeza.

- Interditar o acesso à zona do escoramento.

- Verificar, se for caso disso, as condições de acesso das autobetoneiras, zona de manobra e estacionamento da bomba, colocação e circulação do balde da grua, prisão dos tubos de transporte do betão, etc.

- Manter um eletricista de prevenção.

- Cumprir a sequência e tempo de betonagem pré-estabelecida. No entanto, não hesitar em parar caso se verifique algum comportamento anormal no escoramento.

*Obs: É normalmente na fase de betonagem que o escoramento atinge a sua solicitação máxima. Ao peso do betão somam-se os esforços dinâmicos inerentes à operação sendo que é pouco significativo ainda o poder de sustentação da laje. O ritmo de betonagem e características do betão podem, no entanto, condicionar este parâmetro.*

- Se se estiver a betonar com auxílio do balde da grua evitar despejá-lo de uma só vez concentrando a carga sobre um único ponto da cofragem.

- Preferir baldes com descarga de fundo e manga, que facilitam o doseamento da saída do betão e permitem anular os efeitos provocados pelas descargas de altura.

- O balde de betão deverá ter um trajeto pré-definido de modo a não transitar sobre as pessoas.

- Se se estiver a utilizar betão bombado evitar que a descarga se faça de um modo tangencial à cofragem exercendo nela esforços horizontais importantes.

- Se se estiverem a utilizar duas bombas simultaneamente nunca permitir descargas paralelas e no mesmo sentido.

- Não amarrar os tubos de bombagem à cofragem ou escoramento a não ser que tal tenha sido previsto pelo responsável do cálculo dessa estrutura.

- Se se estiver a utilizar autobomba de betão com lança e mangueira de distribuição, os trabalhadores encarregados da sua manobra, junto a aberturas ou ao bordo da laje, deverão estar sempre voltados de frente para esses vãos. Caso tal não seja possível, deverão estar munidos de cinto de segurança com espia, a não ser que o guarda-corpos existente seja suficientemente rígido.

- Se se utilizar "distribuidora" esta deverá ser manobrada por dois trabalhadores colocados lateralmente e munidos de corda de manobra.

- Em qualquer caso, sempre que o manobrador da bomba ou da grua não possa ver convenientemente a zona de betonagem, colocar sinaleiros (preferencialmente munidos de rádio transmissores-recetores) que orientarão as manobras.

- Em caso de entupimento das condutas rígidas de betão, a sua desobstrução deverá ser feita com todo o cuidado, nomeadamente, aquando do desengate dos tubos que poderão estar em sobrepressão.

- Se se estiver a utilizar a bola de limpeza, a ponta do tubo deverá estar voltada para uma superfície capaz de resistir convenientemente ao impacto de saída da bola. É muito perigoso deixar que alguém esteja junto à saída do tubo (há uma tendência enorme de espreitar).

- Se na operação de desentupimento for detetado um troço de tubo onde a bola de limpeza ficou encravada a simples desarticulação desse tubo do conjunto não significa ausência de risco. É possível que acidentalmente se criem condições de sobrepressão no interior do próprio tubo entre dois rolhões. Se um destes se desprender pode atingir quem se encontrar próximo.

- Durante toda a betonagem deverá estar assegurada a vigilância do comportamento do escoramento, assim como a organização do local de trabalho, já que as condições de espaço se vão alterando no decurso da operação.

- De igual modo garantir, em permanência, caminhos de fuga da zona de betonagem.

- Não permitir que o vibrador seja utilizado de modo que, ao encostar repetidamente à cofragem, possa pôr em risco o "travamento" das cunhas de suporte dos painéis.

*Obs: Em certos tipos de cofragem industrializada este acontecimento é relativamente frequente e a sua verificação introduz riscos graves.*

**Equipamento de Proteção individual:**

- Capacete de proteção;

- Botas impermeáveis com proteção mecânica;

- Luvas de PVC;

- Protetores auriculares.

## 14 - DESCOFRAGEM

Engloba-se neste tema a remoção dos elementos constituintes da cofragem e seus suportes e, bem assim, as atividades complementares e subsequentes aquela tarefa.

**Riscos mais frequentes:**

- Queda de altura;

- Queda de igual nível;

- Esmagamento;

- Perfuração;

- Queda de materiais.

**Medidas de prevenção:**

- A ordem de descofragem de qualquer elemento deverá ser emanada da Direção de Obra após serem analisados todos os parâmetros implicados na capacidade autoportante do elemento betonado.

- A sequência e modo de descofragem depende grandemente do tipo de cofragem utilizada e do tempo de cura do betão a descofrar, pelo que a operação deverá ser bem explicada aos operários e supervisionada por elemento responsável.

- Se, na descofragem de elementos horizontais, se optar por manter prumos de sustentação provisória, a supervisão do trabalho deverá ser redobrada no sentido de se garantir que aquela decisão está a ser cumprida segundo o previamente definido.

- Quando a cofragem se destina a ser utilizada várias vezes na mesma obra, de um modo sequencial, elaborar um estudo dessa situação de trabalho, tendente a aumentar a organização e reduzir o mais possível as operações de movimentação.

*Obs: Uma das fontes de maior risco nas operações de descofragem provem da movimentação, quer manual quer mecânica, dos elementos constituintes da cofragem. Um adequado planeamento e preparação da rodagem da cofragem pode, pela simplificação das tarefas, aumentar o rendimento do trabalho e ao mesmo tempo reduzir a sinistralidade.*

- Na descofragem de conjuntos de elementos com auxílio de meios mecânicos de elevação, calcular previamente as cargas em presença e verificar (no diagrama de cargas do equipamento) se aquele trabalho se pode realizar naquelas circunstâncias dentro dos limites de segurança.

- Não permitir, em caso algum, o arranque (descolagem) dos painéis de cofragem com auxílio da grua.

*Obs: Na prática dever-se-á executar uma eficaz amarração dos estropos da grua aos painéis a descofrar e, em seguida, através de sucessivos e curtos movimentos de elevação, "esticar" os cabos da grua, mas sem os colocar em tensão. Depois desta operação realizada, proceder à retirada dos elementos de prisão e a descolagem do painel. Só depois iniciar o transporte com a grua.*

- Nas operações de descofragem; obedecer sempre a uma sequência lógica pré-estabelecida, sendo que, na descofragem de elementos horizontais, todas as pessoas envolvidas na atividade dever-se-ão colocar sob a zona la descofrada.

- Sempre que o painel a descofrar se encontre a uma altura superior a 1,70 m recorrer a plataformas de trabalho que permitam executar a tarefa de um modo seguro e ergonomicamente aceitável.

- Arrumar os materiais, à medida que vão sendo desmontados, de tal modo que, tanto

quanto possível, fiquem preparados para o transporte sem necessitarem de novas movimentações.

*Obs: Hoje em dia, os sistemas de cofragem ditos industrializados possuem equipamentos destinados a arrumação e transporte dos vários elementos constituintes, que facilitam a organização do trabalho e tornam a tarefa mais segura.*

- Manter, tanto quanto possível, operacionais os sistemas de proteção coletiva montados para a proteção dos trabalhos de betonagem.

*Obs: Normalmente a descofragem implica a desmontagem das guardas perimetrais por se encontrarem aplicadas à própria cofragem. Consiste numa boa prática aplicar sistemas que permitam, com pequenas adaptações, uma utilização múltipla, isto é, serem usados quer na cofragem quer depois no elemento já descofrado. Deste modo, a medida que se procede ao desmonte da cofragem os elementos são retirados daquela e aplicados diretamente na peça betonada. Esta operação deverá ser feita por trabalhadores equipados com cintos de segurança devidamente amarrados a elementos estruturais da obra.*

- Descolar e arriar os painéis de cofragem à medida que vão ficando livres das amarrações ou prumos. Em nenhum caso, se deve ir retirando os prumos ou outros elementos de sustentação da cofragem esperando que o peso próprio dos painéis provoque a sua descolagem e queda livre no solo.

- Não permitir em caso algum que os elementos da cofragem do bordo da laje caiam sobre as redes de proteção, se existirem, ou diretamente para o solo.

- Se a operação de descofragem criar novos riscos na obra (por exemplo, gerar aberturas ou outros vãos) prever proteções a colocar à medida que os riscos forem surgindo.

*Obs: A prática de executar a descofragem total da área prevista e só depois do trabalho concluído se implementarem as proteções antiqueda é perigosa. A descofragem implica quantidades apreciáveis de mão-de-obra em constantes deslocações na área de trabalho, pelo que a probabilidade de acidente é grande. A organização do trabalho deve prever os meios necessários à proteção dos riscos e a sua implementação em tempo útil.*

- Os materiais frágeis colocados nas lajes para definirem aberturas (negativos) devem ser retirados logo que a operação de descofragem os coloque a descoberto. Tapar com madeira ou outro material resistente as aberturas daí resultantes. Em alternativa e, nomeadamente, para grandes aberturas proteger o seu perímetro com estruturas dotadas de rodapé e guarda-corpos.

- Retirar, cortar ou bolear os ferros "esticadores" das cofragens logo após a remoção dos painéis de modo a que não fiquem a constituir risco de perfuração para as pessoas que transitem na área.

- No final dos trabalhos deixar a área limpa e arrumada com corredores de circulação bem definidos e com todas as proteções e sinalização previstas colocadas nos seus lugares.

- Verificar se ficaram incrustados na área e se constituem risco para a circulação eventuais elementos de fixação de prumos. Proceder, se necessário, à sua remoção.

- Utilizar lixadeira mecânica com um bom sistema de aspiração incorporado na limpeza dos taipais, principalmente se tal operação for executada na zona de aplicação e em simultâneo com outros trabalhos.

**Equipamento de Proteção Individual:**

- Capacete de proteção;

- Botas de proteção mecânica;

- Luvas de proteção mecânica;

- Cinto de segurança.

## 15 - ANDAIMES FIXOS

Andaimes são construções provisórias auxiliares, munidas de plataformas horizontais elevadas, suportadas por estruturas de secção reduzida, e que se destinam a apoiar a execução de trabalhos de construção, manutenção, reparação ou demolição de estruturas. São hoje em dia normalmente do tipo "misto" (suportes metálicos e plataformas em madeira) muito embora subsistam ainda os andaimes totalmente constituídos por madeira. Ultimamente, começam a ter expressão os andaimes totalmente metálicos ou ainda os que associam os suportes em ferro, as plataformas em alumínio e os apoios em plástico. No entanto, os princípios de prevenção de acidentes mantém-se basicamente os mesmos pelo que optamos por os tratar em conjunto.

**Riscos mais frequentes:**

- Queda durante a montagem e desmontagem do andaime por falta de condições de trabalho ou procedimento incorreto.

- Queda ou desmoronamento da parte do andaime durante a fase da construção ou desmontagem por erro de execução ou má preparação da operação.

- Queda de trabalhadores do andaime por insuficiência de proteções, conduta insegura, erro de conceção ou falência de material.

- Queda de materiais de nível superior por insuficiente proteção ou erro de operação.

- Desequilíbrio e queda do andaime por falência dos apoios, sobrecargas estáticas, ação de

forças exteriores, ausência de ancoragem ou deformação e falência dos elementos que o constituem.

- Eletrização da estrutura por deficiência do isolamento dos cabos, das ferramentas elétricas, do sistema de iluminação ou ainda por proximidade perigosa de condutores elétricos nus.

**Medidas de prevenção:**

- Preceder sempre a montagem de qualquer andaime, por um estudo pormenorizado que tenha em conta, nomeadamente, a natureza do trabalho a que se destina, os condicionalismos introduzidos pela construção pré-existente, os constrangimentos impostos pelo programa de trabalhos, as condições da envolvente próxima e as restrições introduzidas pelo tipo de estrutura disponível.

- Preparar elementos desenhados e escritos suficientemente pormenorizados e claros que permitam a execução da montagem, exploração e desmontagem, de um modo preciso sem dar origem a equívocos.

- Destacar para a montagem operários experientes e enquadrá-los por chefias que conheçam bem o sistema de andaime a ser utilizado.

- Instruir suficientemente os utilizadores sobre os limites de estabilidade e rotura da estrutura disponível e bem assim do modo correto como se devem servir dela.

*Obs: Os procedimentos inerentes ao tipo específico de andaime a utilizar deverão ser mesmo afixados junto aos seus acessos, utilizando-se para tal, tanto quanto possível, uma linguagem semiótica.*

- Utilizar, apenas, bases de assentamento das estruturas com dimensões suficientemente largas que permitam degradar a carga.

- Se se usar uma base suplementar para aumentar a superfície de apoio, ou nivelar a estrutura, ou ainda aumentar ligeiramente a altura, aquela deverá ser suficientemente sólida e estável.

*Obs: A utilização de blocos de cimento, tijolos ou qualquer elemento semelhante deverá ser absolutamente interdita pelo risco de fratura frágil associada a tais elementos. A madeira em bom estado e com espessura suficiente, assim como apoios fabricados em betão armado, deverão ser elementos de eleição.*

- Comprovar a compactação e coesão do solo quando o apoio do andaime é aí feito, de modo a prevenir futuros aluimentos ou afundamentos.

- Se a zona de apoio do andaime no solo estiver perto de um talude ou vala, ou se ainda tendo presente o programa de trabalhos, for previsível a abertura posterior de tais elementos,

delimitar o terreno por elementos de contenção que garantam a sua estabilidade. Em alternativa, executar fundações tão profundas quanto aqueles condicionalismos o exijam.

*Obs: 0 problema da estabilidade dos apoios dos andaimes deve ser equacionado antes da montagem, já que a sua cedência, além de introduzir riscos inaceitáveis, coloca a questão do seu renivelamento, operação morosa e de resultados muitas vezes duvidosos para a segurança.*

- Vedar provisoriamente a área de montagem do andaime, sendo que o espaço interdito à passagem e permanência de pessoas deve estar de acordo i com a altura da estrutura. Na prática, e nas montagens junto a edifícios pré-existentes, vedam-se todas as passagens sob o andaime ou constroem-se passadiços com coberturas sólidas. Veda-se ainda uma área de segurança em volta da base do andaime (nunca inferior a 2 metros de lado).

- Arrumar previamente as partes constituintes do andaime na zona contígua à sua montagem, separadas por tipos e tamanhos, e empilhadas de modo a garantir a sua não deterioração.

- Tomar cuidado para não misturar peças de vários fabricantes, a não ser que se tenha verificado que as dimensões, geometria e espessura são coincidentes.

- Rejeitar todos os elementos que apresentem fissuras, falta de geometria adequada, descontinuidade nas soldaduras ou pontos de ferrugem significativos.

- Só utilizar peças em madeira perfeitamente desempenadas, que mantenham secção constante, não apresentem fissuras que possam afetar a sua resistência e sejam provenientes de árvores cortadas em verde (árvores vivas). Além disso, a madeira deve ser de qualidade adequada (em princípio, proveniente de resinosas).

- Rejeitar as peças de madeira que possuam nós soltos ou agrupados, assim como as que se apresentem pintadas ou com qualquer outro tipo de recobrimento que interfira com a inspeção visual daqueles elementos.

- Utilizar madeiras tratadas com produtos químicos apenas quando não houver risco de contaminação com o referido produto e desde que aquele não tenha tornado a madeira escorregadia.

- Não permitir a utilização de madeira que já tenha servido como elemento de cofragem.

- Respeitar sempre a sequência de montagem, incluindo, como é óbvio, os meios de acesso previstos.

- Não passar de nível de montagem sem que estejam colocados os elementos mínimos de segurança que permitam a realização do trabalho.

- Para garantir a estabilidade do andaime fazer a sua ancoragem a cada 20 m² de estrutura montada ou sempre que a altura do andaime livre seja superior a 4 vezes a aresta menor da base.

- Executar as ancoragens em elementos resistentes e independentes da estrutura a montar. Se se utilizar para a amarração a estrutura da obra, ter o cuidado de verificar se a ancoragem é suficientemente sólida e se se mobiliza a parte resistente da construção.

*Obs: As "buchas" com expansão só poderão servir como ponto de ancoragem se houver a garantia que a expansão se dá no interior de um material suficientemente resistente (betão armado, granito, etc.).*

- A ancoragem deverá garantir a verticalidade do andaime e "travar" o seu movimento em todos os sentidos. Deste modo, e se se usarem "esticadores", utilizar um elemento rígido (madeira, por exemplo) devidamente dimensionado que impeça o deslocamento no sentido da amarração.

- Se se previr a utilização de redes ou lonas de proteção, fazer o cálculo de resistência da ancoragem, tendo em conta o sobreesforço introduzido no andaime em consequência da maior resistência do conjunto ao vento.

- Se as partes, constituintes do andaime forem içadas por intermédio de poleias fixá-las, apenas, em locais previstos no projeto. A força aplicada para o içamento por este método, quer seja mecânica, quer seja manual, só poderá ser exercida a partir de uma plataforma exterior ao andaime a montar.

- Ligar a estrutura dos andaimes metálicos ou mistos à terra por cabo condutor de diâmetro superior a 6 mm. Nos casos de andaimes de grande envergadura, ou sempre que existam razões para duvidar da continuidade elétrica da estrutura, executar ligações suplementares que garantam a equipotencialidade de todo o conjunto metálico.

*Obs: Esta norma não se destina diretamente a aumentar os níveis de segurança em andaimes instalados nas proximidades de linhas elétricas pelo que a sua implementação não obvia ao cumprimento de todas as normas prescritas para esses casos.*

- Promover a utilização de cintos de segurança por parte do pessoal encarregado da montagem, sempre que tenha de permanecer ou de se deslocar em locais não protegidos contra queda de pessoas. A amarração deste equipamento deverá ser feita preferencialmente num ponto mais elevado que o plano de trabalho e em local exterior ao andaime a montar.

- Os estrados de trabalho deverão ser planos e nivelados, admitindo-se excecionalmente uma inclinação máxima de 15%, devidamente sinalizada.

- A largura do piso deverá ser igual ou superior a 60 cm, não sendo de admitir aberturas, entre tábuas ou plataformas, superiores a 1 cm.

- A distância máxima entre os apoios contíguos dos vãos deverá estar de acordo com as características resistivas das plataformas e das cargas previsíveis. No entanto, e na prática, não deverá ser ultrapassada a distância de 2,5 m.

- Se se utilizarem madeiras sobrepostas, esta sobreposição deverá ser de, pelo menos, quatro vezes a espessura da prancha e nunca superior a 20 cm.

*Obs: Quando, e excecionalmente, se utilizam plataformas ligeiramente inclinadas, aplicar apoios suplementares, de modo a atenuar os ressaltos nas ligações dos troços inclinados com os troços horizontais.*

- Garantir a prisão quer das partes construtivas da plataforma entre si, quer desta aos apoios. Quando se utilizem travessões metálicos munidos de gancho, aqueles deverão ter secção do tipo "meia cana" e o seu aperto, por intermédio de "porca", deverá ser feito pela parte inferior.
- O afastamento da plataforma de pé à estrutura de construção não deverá ser superior a 25 cm. Se tal não for possível, colocar as proteções como se de um vão livre se tratasse.

- Os acessos aos andaimes deverão ser feitos preferencialmente por torres exteriores ou pela estrutura já construída, se tal for possível e seguro. Em alternativa, os acessos deverão ser feitos pelo interior do próprio andaime.

- Os acessos construídos na zona interior do andaime implicam obrigatoriamente a construção de "alçapões" a abrir para cima, nas tábuas de pé, guarnecidas no perímetro da abertura por aro metálico que deverá funcionar como batente eficaz.

- Os "alçapões" deverão ter as dimensões de +/- 40 cm x 60 cm, devendo a respetiva portinhola possuir dobradiças ou outro elemento que possibilita a sua abertura mas que não permita a sua remoção fácil.

- As portinholas de acesso, que poderão ser de uma ou duas folhas, deverão constituir conjuntos sólidos oferecendo as mesmas características de resistência que o restante piso do andaime.

- As aberturas de acesso vertical nos andaimes deverão estar dispostas de tal modo que a perpendicular de uma não coincida com as que lhe estão imediatamente subjacentes.

- Os acessos verticais, entre pisos, serão feitos por escada de mão solidamente presa na extremidade superior.

- Ao contrário do que é recomendado para a utilização genérica de escadas de mão, nos acessos verticais dos andaimes a parte superior da escada não deverá sobrepassar a cota do piso a que dá acesso.

- Na zona dos acessos verticais e no vão que fica acima do guarda-corpos, deverá ser colocado um elemento de proteção adicional (tipo corrimão) que proteja a parte lateral da escada.

- Nos casos gerais, considera-se que uma plataforma de trabalho de andaime possui proteção suficiente quando todos os vãos livres apresentem um rodapé ou guarda-cabeças com altura mínima de 15 cm, um guarda-corpos intermédio a 45 cm de altura e, ainda, um guarda-corpos a uma altura de 100 cm.

- Todos os utentes de um andaime deverão conhecer as regras básicas da sua utilização, nomeadamente no que diz respeito à capacidade, restrições de uso, colocação de acessos, etc.

- Não permitir a acumulação de cargas importantes numa zona restrita do andaime, nem tão pouco sujeitar a estrutura a esforços para os quais não está preparada.

- Não permitir retirar quaisquer elementos de segurança ou sustentação do andaime. Nos casos excecionais em que tais operações se justifiquem, o trabalho deverá ser supervisionado por pessoa responsável, sendo que os elementos retirados deverão ser repostos nas condições iniciais logo que possível.

- Se alguma parte do andaime, ou a sua totalidade, ficar momentaneamente desprotegida, o acesso à área em causa deverá ser condicionado aos trabalhadores encarregados de repor as condições de segurança.

- Nas operações de soldadura a electroarco é proibida a utilização da estrutura do andaime como "massa".

- Em princípio, não permitir a utilização de "fogo aberto" nos andaimes de madeira ou mistos. Se sobre o andaime se executarem operações que envolvam fogo, dever-se-á fazer a proteção dos elementos combustíveis, com mantas ignífugas ou outro material eficaz. Junto deverá existir um extintor de incêndios adequado.

*Obs: Nos andaimes com proteção lateral de "rede de ráfia" plástica o risco de incêndio é grande pelo que as chamas abertas deverão ser formalmente interditas. Os andaimes em alumínio são facilmente deterioráveis pelas "carepas" de soldadura incandescentes, pelo que este tipo de andaime não se adequa a trabalhos que envolvam aquele tipo de operações.*

- Nos andaimes com acessos de alçapão este deverá estar fechado sempre que não estiver a ser utilizado. Compete ao utilizador do acesso a obrigação de o fechar logo que possível.

- Os pisos dos andaimes deverão manter-se isentos de detritos que possam provocar desequilíbrio a quem os utiliza. A periodicidade das limpezas está dependente do tipo de trabalhos que se estão a executar. Deverá ser tal que, permanentemente, se mantenham condições seguras nas plataformas que estão a ser utilizadas e ainda que a acumulação de detritos nas restantes não sobrecarregue a estrutura, nem crie o risco de queda acidental de material para o solo ou outras plataformas.

- Não será permitida a anulação, transferência ou fragilização das amarrações dos andaimes sem que tal seja expressamente autorizado por pessoa responsável.

## LEGISLAÇÃO SOBRE SEGURANÇA NO TRABALHO

- Decreto-Lei n.º 41820 de 11 de agosto de 1958 (Estabelece a fiscalização e infrações às normas de segurança para proteção do trabalho nas obras de construção civil).

- Decreto-Lei n.º 41821 de 11 de agosto de 1958 (Aprova o Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil - RSTCC).

- Decreto-Lei n.º 46427 de 10 de julho de 1965 (Aprova o Regulamento das Instalações Provisórias do pessoal Empregado nas Obras - RIPPEO).

- Decreto-Lei n.º 330/93 de 25 de setembro, com as alterações decorrentes da publicação da Lei n.º 113/99, de 3 de agosto (Transpõe para o direito interno a Diretiva n.º 90/269/CEE de 29 de maio relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde na movimentação manual de cargas).

- Decreto-Lei n.º 348/93 de 1 de outubro, com as alterações decorrentes da publicação da Lei n.º 113/99, de 3 de agosto (Transpõe para o direito interno a Diretiva n.º 89/656/CEE de 30 de novembro relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde na utilização de equipamentos de proteção individual).

- Portaria n.º 987/93 de 6 de outubro (Estabelece as normas técnicas de execução do Decreto-Lei n.º 347/93 de 1 de outubro).

- Portaria n.º 988193 de 6 de outubro (Estabelece a descrição técnica do equipamento de proteção individual, de acordo com o art.º 7.º do Decreto-Lei n.º 348/93 de 1 de outubro).

- Portaria n.º 1131/93 de 4 de novembro (Estabelece as exigências essenciais relativas à saúde e segurança aplicáveis aos equipamentos de proteção individual, de acordo com o art.º 2.º do Decreto-Lei n.º 128/93 de 22 de abril).

- Decreto-Lei n.º 141/95 de 14 de junho, com as alterações decorrentes da publicação da Lei n.º 113/99, de 3 de agosto e do Decreto-Lei n.º 88/2015, de 28 de maio (Transpõe para o direito interno a Diretiva n.º 92/58/CEE de 24 de junho, relativa a prescrições mínimas para a sinalização de segurança e de saúde no trabalho).

- Decreto-Lei n.º 191/95 de 28 de julho (Regulamenta a aplicação do DI. 441191 de 14/11 aos serviços e organismos da administração central, regional e local).

- Decreto-Lei n.º 214/95 de 18 de agosto, com as alterações decorrentes da publicação do Decreto-Lei n.º 9/2021, de 20 de janeiro (Estabelece as condições de utilização e comercialização de máquinas usadas visando eliminar riscos para a saúde e segurança das pessoas),

- Portaria n.º 1456-A/95 de 11 de dezembro (Regulamenta as prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e saúde no trabalho).

- Portaria n.º 101/96, de 3 de abril (Regulamenta o Decreto-Lei n.º 155/95 de 1 de julho relativo às prescrições mínimas de segurança e saúde a aplicar nos estaleiros temporários ou móveis, ainda em vigor na sequência do disposto no artigo 29.º Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro).

- Portaria n.º 109/96, de 10 de abril (Altera os anexos II e IV da Portaria 1131/93 de 4 de novembro).

- Portaria n.º 695/97, de 19 de agosto (Altera os anexos I e V da Portaria n.º 1131/93, de 4 de Novembro).

- Decreto Regulamentar n.º 22-A/98, de 1 de outubro, com as atualizações, à presente data, decorrentes da publicação de diversos diplomas (Aprova o Regulamento de Sinalização do Trânsito).

- Decreto-Lei n.º 59/99, de 2 de março (Regime jurídico dos contratos de empreitadas de obras públicas).

Decreto-Lei n.º 320/2001, de 12 de dezembro (Estabelece as regras relativas à colocação no mercado e entrada em serviço das máquinas e dos componentes de segurança colocados no mercado isoladamente)

- Portaria n.º 104/2001, de 21 de fevereiro (Aprova os modelos de anúncio de concurso. programas de concurso tipo e caderno de encargos tipo).

- Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro (Transpõe para o direito interno a Diretiva n.º 92/57/CEE de 24 de junho, relativa a prescrições mínimas de segurança e saúde a aplicar nos estaleiros temporários ou móveis).

- Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de fevereiro (Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2001/45/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Junho, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho).

- Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de setembro (Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2003/10/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de Fevereiro, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos aos agentes físicos (ruído)).

- Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro (Regulamenta o regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho, de acordo com o previsto no artigo 284.º do Código do Trabalho).

- Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de setembro (Estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção).

- Portaria n.º 178/2015, de 15 de junho (Altera os n.ºs 4 e 7 da Portaria n.º 1456-A/95 de 11

de dezembro, bem como o ponto 2 do seu quadro II relativo a sinais de aviso).

- Decreto-Lei n.º 106/2017, de 29 de agosto (Regula a recolha, publicação e divulgação da informação estatística oficial sobre acidentes de trabalho).

- Decreto-Lei n.º 118/2019, de 21 de agosto, com as alterações decorrentes da publicação do Decreto-Lei n.º 9/2021, de 21 de janeiro (Assegura a execução na ordem jurídica interna das obrigações decorrentes do Regulamento (UE) 2016/425, relativo aos equipamentos de proteção individual).

- Lei n.º 79/2019, de 2 de setembro (Estabelece as formas de aplicação do regime da segurança e saúde no trabalho previsto no Código do Trabalho e legislação complementar, aos órgãos e serviços da Administração Pública, alterando a Lei Geral do Trabalho em Funções Públicas).

**BIBLIOGRAFIA**

- Manual de Segurança no estaleiro, Luís Fontes Machado - AECOPS

- Plano de Segurança e de saúde na construção, L. M. Alves Dias e M. Santos Fonseca - IST

- Segurança no trabalho da construção - CICCOPN

- Escavações em solos e sua estabilidade, Francisco José Freire Lucas

- A coordenação de segurança, Fernando A. Cabral e Manuel M. Roxo - IDICT

- Manual de segurança no estaleiro, José Gandra do Amaral - IDICT

- Regras gerais de segurança - IDICT

- Trabalho em valas - IDICT

- Trabalho em andaimes - IDICT

- Riscos de soterramento na construção - IDICT

- Movimentação de materiais - IDICT

- Qualidade e segurança no trabalho, L. M. Alves Dias e Jorge M. H. Pires - IDICT

# TELEFONES DE EMERGÊNCIA

- Escritório do Empreiteiro: _____
- Estaleiro: _____
- Serviços de Proteção Civil: 296 650 950
- Serviços Municipalizados de Água e Saneamento: 296 205 660
- Eletricidade dos Açores: 296 202 000 / 296 638 042
- Polícia de Segurança Pública: 112 / 296 282 022
- Bombeiros Voluntários: 296 301 301
- Centro de Saúde: 296 249 220
- Hospital: 296 203 000
- Farmácia: _____

Assinado por: **CRISTINA SOUSA MELO DE OLIVEIRA NETO CORDEIRO DO CANTO TAVARES**
Num. de Identificação: 11728494
Data: 2022.07.22 10:03:27+00'00'

Assinado por: **PEDRO FILIPE RODRIGUES FURTADO**
Num. de Identificação: 10116837
Data: 2022.07.21 17:11:54+00'00'

Assinado por: **MARCO FILIPE FREITAS ARRUDA MOURA RESENDES**
Num. de Identificação: 10801874
Data: 2022.07.21 16:34:27+00'00'