



instituto politécnico de tomar **escola superior de tecnologia de tomar**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
ÁREA DE CONSTRUÇÃO

Gestão e Segurança de Obras e Estaleiros
2008/2009 – 1º SEMESTRE

EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL

Docente:

Anabela Mendes Moreira

Índice

	Página
1. Introdução.....	2
2. Protecção Individual - Equipamentos.....	4
2.1 Mãos e dos membros superiores	4
2.2 Olhos e face	6
2.3 Pés e membros inferiores.....	9
2.4 Cabeça.....	11
2.5 Vias respiratórias.....	13
2.6 Ouvidos.....	16
2.7 Protecção contra quedas em altura.....	17
2.8 Protecção do tronco.....	19
3. Bibliografia	20

EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL

1. Introdução

Os equipamentos de protecção individual (*EPI*) são dispositivos e/ou acessórios destinados a serem utilizados pelo trabalhador para o proteger dos riscos quando estes não puderem ser evitados ou limitados, dentro de limites aceitáveis, por meios técnicos de protecção colectiva ou por processos de organização do trabalho. Há que ter presente que os *EPI's* exigem do trabalhador um sobre esforço no desempenho das suas funções devendo, também por esta razão, ser usados quando as medidas de protecção integrada e de protecção colectiva não são suficientes para garantir a segurança e a saúde do trabalhador.

Os *EPI's* devem respeitar as disposições comunitárias referentes à sua concepção e construção em matéria de segurança e saúde, devem ser adequados relativamente aos riscos a prevenir, sem que eles próprios induzam a um incremento do risco e por último devem ser adequados às características do portador. Todo o *EPI* é de uso pessoal pelo que na realização de qualquer trabalho deva estar à disposição dos trabalhadores, o equipamento mais adequado para o trabalho a efectuar. Um equipamento de protecção individual deve ser:

- Eficaz (adequado aos riscos a proteger);
- Robusto;
- Prático;
- Cómodo;
- De fácil limpeza e conservação.

As propriedades dos materiais usados no fabrico destes equipamentos não devem sofrer alterações apreciáveis pela sua utilização, pela acção do sol, da chuva, do pó ou do suor. A selecção de um *EPI* deve ser antecedida de um estudo do posto de trabalho de forma a aferir os riscos a que o trabalhador está exposto, sendo essencial tomar em consideração a colaboração do próprio trabalhador. Para testar um novo *EPI* deve, na medida do possível, seleccionar-se trabalhadores com critérios objectivos de apreciação, sendo imprescindível a sua elucidação relativamente aos riscos a controlar.

A colaboração do trabalhador é, pois, um factor fundamental, no processo de selecção do *EPI*, porque, por um lado, permite receber informação directa do próprio trabalhador (que pelo seu contacto diário com o processo/máquina conhece aspectos que a outros podem passar despercebidos) e por outro, a co-decisão entre a chefia e o trabalhador permite que este se sinta parte integrante no processo de selecção do equipamento (aumentando a motivação para o seu uso) reduzindo a possibilidade da sua rejeição. Interessa também referir que o trabalhador tende a ser influenciado pelo exemplo dos seus superiores hierárquicos, ou seja, um chefe que não faz uso correcto do *EPI* pode motivar o desinteresse do seu uso no trabalhador.

A selecção dos *EPI's* deverá ter em conta:

- os riscos a que o trabalhador está exposto;
- as condições em que trabalha;
- a parte do corpo a proteger;
- as características do próprio trabalhador.

Os *EPI's* podem ser usados em três situações distintas que são descritas no quadro 1.

RECURSO A <i>EPI's</i> - situações		Exemplos
1.	Único meio de protecção quando o trabalhador se expõe ao risco	Utilização de luvas de protecção adequadas quando o trabalhador manusear um material/produto química ou fisicamente agressivo.
2.	A curta duração do trabalho não justifica a implementação de protecção colectiva	Utilização de protectores de ouvidos quando um trabalhador entra e sai esporadicamente num local com elevados níveis de ruído
3.	Complemento da protecção integrada e colectiva.	Uso de arnês de segurança, em trabalhos em coberturas, mesmo se existirem redes e guardas de protecção.

Quadro 1 – Exemplos de situações em que se podem utilizar *EPI's*.

As classificações mais usuais dos *EPI's* estão categorizadas no quadro 2.

Em função da parte do corpo que protegem	<ul style="list-style-type: none">• <u>Crânio</u>: capacete, capuz;• <u>Olhos</u>: óculos, viseiras;• <u>Ouvidos</u>: protectores auriculares;• <u>Vias respiratórias</u>: máscara;• <u>Mãos</u>: luvas;• <u>Membros superiores</u>: mangas;• <u>Pés</u>: sapatos, botas;• <u>Membros inferiores</u>: polainas;• <u>Tronco</u>: avental, fato de trabalho;• <u>Corpo inteiro</u>: arnês de segurança, cinto de segurança;
Em função do agente agressor que combatem	<ul style="list-style-type: none">• <u>Humidade, frio, calor</u>: gorro, luvas;• <u>Poeiras</u>: máscara, óculos;• <u>Produtos químicos</u>: óculos, máscara, luvas;• <u>Ruídos</u>: protectores auriculares;• <u>Radiações</u>: fato de trabalho, óculos, viseiras;• <u>Electricidade</u>: sapatos;
Em função do risco contra o qual deve ser feita a protecção	<ul style="list-style-type: none">• <u>Quedas</u>: arnês de segurança, cinto de segurança;• <u>Pancadas</u>: capacete;

Quadro 2 – Classificações atribuídas aos *EPI's* e exemplos.

2 Protecção Individual

2.1 Mãos e membros superiores

De acordo com os dados estatísticos, os ferimentos nas mãos constituem o tipo de lesão mais frequente. O braço e o antebraço estão, geralmente, menos expostos do que as mãos, no entanto há que não subestimar a sua protecção.

Em trabalhos que apresentem riscos para as mãos ou braços, tais como trabalhos de soldadura e manuseamento de substâncias os materiais que caustiquem a pele, os trabalhadores deverão usar protecções especiais, de forma e material adequados. As causas de agressão a que as mãos e os membros superiores estão expostos estão indicadas no quadro 3.

CAUSAS DE AGRESSÃO mãos e membros superiores	Térmicas São originadas por contacto com fontes de térmicas (a altas ou baixas temperaturas) ou por radiações;
	Mecânicas São causadas por golpes de objectos cortantes, contundentes, pontiagudos, etc.;
	Químicas São provocadas por contacto directo ou emissão de ácidos, alcalis, solventes, etc.;
	Bacteriológicas São originadas por infecção de feridas;

Quadro 3 - Causas de agressão a que as mãos e membros superiores podem estar submetidos.

Os dispositivos de protecção individual das mãos e dos membros superiores são as luvas, as meias luvas, as dedeiras, as mangas ou braçadeiras e as palmas.

Os tipos de luvas são designados em função dos riscos presentes nos locais de trabalho (ver quadro 14.4). Os materiais de manufactura destes dispositivos de protecção individual dependem do agente agressor com o qual permanecerão em contacto, sendo os mais frequentes o couro, os tecidos de algodão, a borracha natural, os materiais sintéticos (PVC, neopreno, polietileno) e o metal (ver quadro 4).

Quando se ponderar a utilização de luvas, como dispositivos de protecção individual, há que ter em consideração os seguintes aspectos:

- *Em locais de trabalho onde se manipulem máquinas com elementos rotativos, a utilização de luvas aumenta o risco de acidente;*
- *À medida que aumenta a temperatura, os solventes difundem-se mais rapidamente, favorecendo a penetração nos materiais constituintes das luvas;*
- *Alguns materiais presentes na composição das luvas poderão provocar alergias (alergia ao cromo presente nas luvas de couro, alergia à borracha, etc.);*
- *Os materiais que constituem as luvas perdem características de estanqueidade com o decorrer do tempo;*

- *As luvas que fiquem impregnadas de produtos químicos não devem ser reutilizadas, mesmo depois de secas;*
- *Ambientes quentes e húmidos, no interior das luvas, são ambientes favoráveis à absorção de substâncias pela pele.*

Couro	Utilizável em trabalhos com exposição a calor radiante.
Tecidos de algodão	São usados em ambientes secos, em trabalhos que não exijam grande resistência térmica ou mecânica.
Borracha natural (Látex)	Utilizável em ambientes húmidos e em presença de ácidos ou bases; não devem usar-se para manusear óleos, gorduras ou solventes.
Materiais sintéticos – plásticos (PVC, neopreno, polietileno)	Utilizáveis em trabalhos que exijam o contacto com óleos, solventes, gorduras; não podem ser usados em trabalhos ao calor.
Malha metálica	Utilizada contra o risco de corte ou ferimentos graves nas mãos em trabalhos com lâminas afiadas.

Quadro 4 – Materiais usados na manufactura de dispositivos de protecção das mãos e dos membros superiores

CUIDADOS DE CONSERVAÇÃO: *As luvas de borracha ou de plástico devem lavar-se e enxugar-se, no final de cada trabalho; no caso das luvas de couro não devem secar-se junto de uma fonte de calor.*

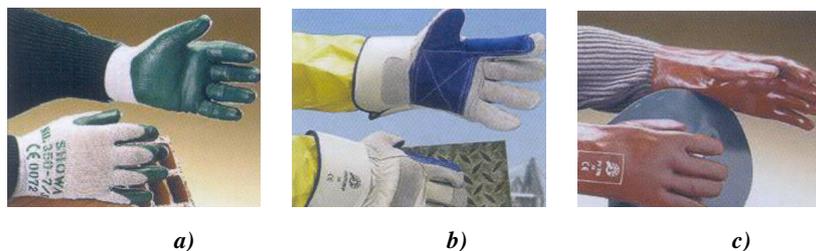


Figura 1 - a) Luvas de poliéster com palma de *nitrilo* antiderrapante; b) Luvas com reforço na palma; c) Luvas em PVC sobre suporte de algodão.

2.2 Olhos e face

Os olhos constituem uma das partes mais sensíveis do corpo humano, pelo que devem ser adequadamente protegidos. As lesões nos olhos, devidas a acidentes de trabalho, podem ser provocadas por acções mecânicas, ópticas, químicas e térmicas (ver quadro 5).

CAUSAS DE LESÃO olhos e face	Acções mecânicas Através da projecção de poeiras, partículas, aparas;
	Acções ópticas Através de luz visível (natural ou artificial), invisível (UV, IR), raios laser;
	Acções químicas Através de produtos corrosivos (álcalis e ácidos);
	Acções térmicas Devidas a temperaturas extremas

Quadro 5 - Causas susceptíveis de provocar lesões nos olhos e face.

Os trabalhadores que realizem trabalhos que apresentem perigo para os olhos, devem usar dispositivos específicos de protecção: óculos de protecção e viseiras apropriadas. Os óculos de protecção devem ajustar-se correctamente não devem limitar excessivamente o campo de visão (no máximo 20%).

Os óculos de protecção são geralmente designados em função dos riscos que visam proteger ou em função da natureza do trabalho a realizar, desta forma consideram-se óculos contra impactos, óculos contra poeiras, óculos contra produtos químicos, óculos contra radiações luminosas e óculos de soldador (ver quadro 6).

As viseiras destinam-se à protecção da face e dos olhos contra o risco de penetração de partículas (sólidas e contundentes, sólidas e líquidas incandescentes, irritante, causticas, etc.) e contra as radiações ópticas. De acordo com os riscos a proteger, existem vários modelos de viseiras, mas no essencial consideram-se dois tipos: viseiras de permutação (que são formadas por duas peças – o adaptador de cabeça e o anteparo facial –, fixados por molas de pressão ou orifícios de encaixe) e as viseiras de casco (que são formadas por uma armação moldada com formato semi-circular e onde se encaixa uma janela de vidro filtrante). As viseiras de casco podem ser de utilização manual ou de fixação à cabeça (monobloco) (ver quadro 7).

As lentes dos óculos e das viseiras de protecção têm, essencialmente, duas funções: **segurança** (usadas nos dispositivos de protecção contra acções mecânicas ou químicas, por exemplo em trabalhos de esmerilagem) e **filtro de radiações** (usadas contra acções ópticas, por exemplo em trabalhos de soldadura). Quando é necessário proteger em simultâneo a face e a cabeça, as viseiras devem ser adaptadas a capacetes de protecção.

Nas soldaduras de arco eléctrico (sendo difícil posicionar o eléctrodo no sentido de criar o arco), os soldadores menos experientes podem ser tentados a olhar directamente, sem protecção, para o ponto de formação do ponto de soldadura. Esta atitude pode provocar graves danos nos olhos devido à acção dos raios *UV* bem como lesões fotoquímicas e térmicas na retina. Neste tipo de trabalhos devem usar-se filtros de cristais líquidos cuja permeabilidade à luz varia em função da sua intensidade.

Quando se utilizarem óculos de protecção, há que ter em conta os seguintes aspectos:

- *Os óculos de vidro devem ser mantidos limpos – a limpeza deve ser feita através de um produto adequado, nas duas faces e arrumados em locais próprios;*
- *Devem ser controlados periodicamente.*

Óculos contra impactos	-Devem ser constituídos por lentes plásticas ou de vidro temperado; as suas armações podem possuir palas laterais para evitar a penetração de partículas na zona ocular.
Óculos contra poeiras	-Devem ser maleáveis para se poderem ajustar perfeitamente à face do trabalhador (impedindo a entrada dos elementos agressores); -Devem permitir, se necessário, alojar óculos de correcção.
Óculos contra produtos químicos	Devem ajustar-se perfeitamente à face do trabalhador; -Devem permitir alojar óculos de correcção; -Os materiais constituintes devem resistir às condições do meio ambiente onde vão ser usados.
Óculos contra radiações luminosas	-Devem ser constituídos por lentes coloridas, filtrantes e/ou reflectoras.
Óculos de soldador	-Devem ser constituídos por materiais incombustíveis, resistentes ao fogo e a impactos de partículas incandescentes.

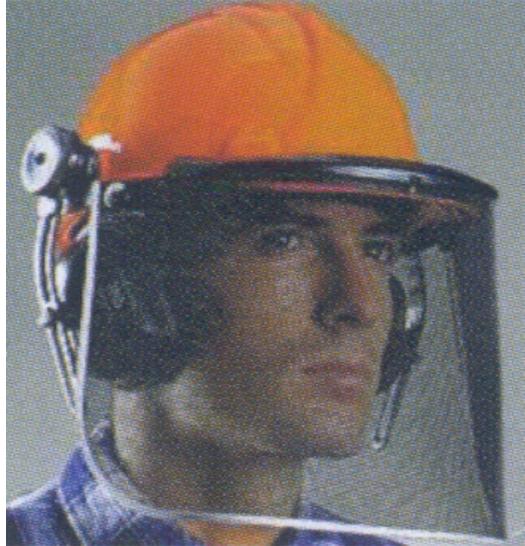
Quadro 6 – Principais requisitos dos óculos de protecção.

Viseiras	Resguardos de mão – podem ser usados em pequenos trabalhos de soldadura em que só é exigida a utilização de uma das mãos.
	Monobloco – destinam-se a trabalhos de soldadura quando é essencial usar as duas mãos (soldadura a maçarico com solda de adição).

Quadro 7 – Utilização de viseiras.



a)



b)

Figura 2 - a) Óculos de protecção; b) Viseira de protecção

2.3. Pés e membros inferiores

Os pés e as pernas devem ser protegidos contra o risco de esmagamento, perfuração (por pregos, varões,...), contacto com corrente eléctrica, produtos químicos, queda de objectos e derrapagem. O uso de calçado e de equipamento de protecção dos membros inferiores adequados é fundamental na prevenção contra as lesões referidas. A protecção é feita através de sapatos, botas, joelheiras e polainas. A selecção do calçado de segurança depende do tipo de trabalho que se vai executar e do risco a que se vai estar exposto (ver quadro 8).

No calçado de protecção, a sola é um componente muito importante, sendo o *neopreno*, o *poliuretano* e, mais recentemente, o *elastómero de acrítrilo*, os materiais mais utilizados na sua confecção.

RISCO	REQUISITOS DO CALÇADO
Perfuração da planta dos pés	Calçado com palmilha de aço incorporado.
Queda de materiais	Sapatos ou botas com biqueira de aço reforçadas no artelho e no peito do pé.
Queimaduras	Botas com solas de couro ou borracha sintética.
Contacto com corrente eléctrica	Botas de material isolante que devem ser coladas ou cosidas, nunca pregadas com pregos metálicos devido ao perigo de electrocussão.
Escorregamento	Calçado com solas antiderrapantes.

Quadro 8 – Requisitos mínimos do calçado de segurança versus alguns riscos.

Interessa referir que:

- *Os trabalhadores que operem em ambientes quentes devem usar botas em couro ou em fibras sintéticas com revestimento reflector (aluminizado);*
- *Os trabalhos realizados em solos encharcados ou em ambientes húmidos obrigam a utilização de botas de PVC de cano alto com solas antiderrapantes;*
- *Nos trabalhos de soldadura pode não ser suficiente o uso de calçado de segurança, havendo que usar polainas de protecção.*



Figura 3- Exemplos de calçado de segurança.

2.4 Cabeça

Em todos os locais de trabalho, deverão existir e ser usados pelos trabalhadores capacetes rígidos com armação interna apropriada (elevada resistência ao impacto e à penetração) e sempre que necessário, com abas e pala que proteja a face e a nuca.

O capacete é composto por duas partes, o casco ou carcaça e pelo arnês (armação interior de apoio) que deve adaptar-se à forma da cabeça. O casco é a parte exterior resistente do capacete e é constituído por:

- **Calote:** elemento resistente e que dá a forma ao casco;
- **Aba:** parte que circunda a calote;
- **Pala:** parte frontal da aba.

O arnês é o conjunto de elementos que têm a dupla função de absorver a energia transmitida pelo impacto e a manterem uma correcta posição do capacete sobre a cabeça do utilizador. O arnês é constituído por:

- **Suspensor:** conjunto de fitas resistentes que ligam o casco à banda e que se destinam a absorver e a distribuir a energia cinética resultante do impacto sobre o capacete;
- **Banda:** cinta flexível que envolve e que se ajusta ao perímetro do crânio e que está ligada ao suspensor.
- **Cerra-nuca:** apêndice da banda que se pode ajustar e que permite manter o capacete na posição correcta.

Os capacetes também poderão estar equipados com viseiras, protectores auriculares e óculos de protecção. A protecção da cabeça contra a projecção de partículas ou líquidos corrosivos pode também fazer-se através de capuzes. Um caso especial de protecção é o do capacete integral utilizado em decapagens com jactos de areia e grenalha de aço.

Os equipamentos destinados à protecção do crânio são concebidos e fabricados em diferentes modelos e materiais, de acordo com o risco específico a proteger tais como impactos, projecção de partículas e contactos eléctricos. Todos os capacetes devem satisfazer os requisitos das Normas Portuguesas ou Europeias, contendo uma marcação de forma legível com as seguintes indicações:

- Número da norma (NP 307);
- Referência de identificação do fabricante;
- Data de fabrico (ano e trimestre);
- Dimensão ou escala de dimensões;
- Tipo de capacete.

Os materiais de concepção dos capacetes de protecção mais vulgares são os plásticos (termoendurecíveis e termoplásticos) e as ligas de alumínio (ver quadro 9).

Plásticos Termoendurecíveis	<ul style="list-style-type: none">• Boa resistência a altas e baixas temperaturas;• Boa resistência a alguns produtos químicos.
Termoplásticos	<ul style="list-style-type: none">• Elevada resistência a baixas temperaturas;• Baixa resistência a produtos químicos;• Baixa resistência a elevadas temperaturas.
Liga de alumínio	<ul style="list-style-type: none">• Indeformabilidade ao calor;• Baixa resistência a produtos químicos;• Fraca resistência a baixas temperaturas;• Fraca resistência à fractura.

Quadro 9 – Materiais vulgarmente usados na concepção de capacetes de protecção e respectivas principais propriedades.

Uma boa prática de utilização do capacete de protecção no estaleiro consiste em adoptar um sistema de cores que permita a identificação de cada trabalhador e respectiva categoria profissional/função. No quadro 10, apresenta-se a título de exemplo, uma possível distribuição de cores de capacetes em função das actividades exercidas.

<i>CATEGORIA PROFISSIONAL</i>	<i>CORES DOS CAPACETES DE PROTECÇÃO</i>
Encarregados, chefes de equipa	Branco
Pedreiros, cimenteiros	Verde
Carpinteiros, montadores de cofragem	Vermelho
Armadores de ferro, ferreiros	Castanho
Canalizadores, electricistas	Azul
Serventes	Amarelo
Manobradores de máquinas	Laranja
Apontadores, medidores, ferramentistas	Cinzento

Quadro 10 – Distribuição de cores em função da categoria profissional.

O capacete de protecção é um equipamento que deve ser tratado com cuidado. Seguidamente indicam-se algumas regras práticas para o seu uso e conservação:

- *Nunca deve ser usado um capacete defeituoso. Quando tiver sofrido uma forte pancada, deve ser imediatamente destruído porque a sua capacidade de protecção ficou reduzida;*
- *Antes de ser usado, o capacete deve ser inspeccionado, de forma a detectar a presença de defeitos na calote e na armação que podem afectar a sua capacidade de protecção;*
- *O capacete deve ser lavado regularmente pois a sujidade pode ocultar a presença de defeitos.*

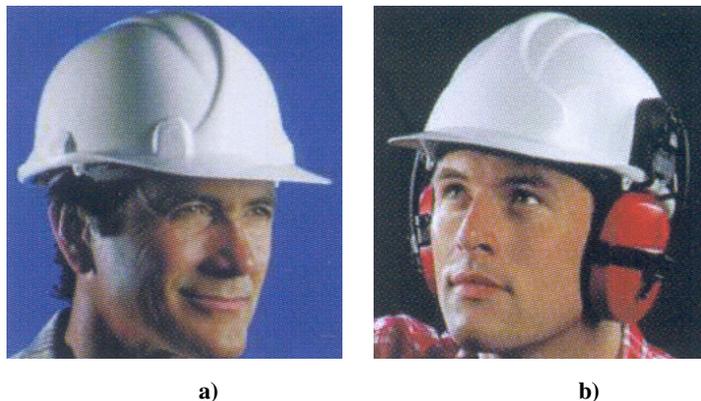


Figura 14.4- a) Capacete de estaleiro; b) Capacete com protectores de ouvidos.

2.5 Vias respiratórias

Para além da via cutânea e da via digestiva, a via respiratória é também uma porta de entrada dos agentes agressivos no corpo, sendo esta última a forma mais rápida e directa por estar directamente relacionada com o sistema circulatório. Os dois riscos associados são a falta de oxigénio no ar e a contaminação do ar.

Quando os trabalhadores operarem em locais cujas atmosferas se encontrem contaminadas de agentes químicos em forma de vapores, gases, fibras ou poeiras, é necessário recorrer a dispositivos de protecção respiratória. Na realidade, a protecção das vias respiratórias contra agentes agressivos é a mais delicada, pois se não forem tidas em conta determinadas regras, os efeitos dos agentes contaminantes podem assumir carácter irreversível. Desta forma, é necessário ter em atenção o tipo de agentes agressivos, a selecção dos equipamentos e a conservação e manutenção do equipamento.

A concentração normal de oxigénio no ar é de 20.9%, se a concentração for inferior a este valor o ar torna-se impróprio para respirar porque não oxigena suficientemente os tecidos do cérebro; se a concentração de oxigénio no ar for inferior a 16%, a perda de consciência pode ser imediata e a morte ocorre ao fim de pouco tempo. Relativamente à contaminação do ar por

agentes agressivos, a dimensão destes é de extrema importância pois as partículas de dimensão inferior a 5μ penetram na zona mais profunda dos pulmões atingindo os alvéolos pulmonares provocando efeitos nefastos. No quadro 11 estão referidos os efeitos de alguns agentes nocivos.

AGENTES AGRESSIVOS	EFEITOS NA SAÚDE
Poeiras e fibras	<ul style="list-style-type: none">• Irritação no nariz, garganta e vias respiratórias;• Dificuldade em respirar;• Asma;• <i>Silicosis</i>.
Fumos metálicos e de soldadura	<ul style="list-style-type: none">• Danos nos pulmões;• Febre do fumo metálico.
Gases e vapores (ex. vapores orgânicos)	<ul style="list-style-type: none">• Por inalação entram na corrente sanguínea provocando danos irreparáveis nos rins, no fígado e no cérebro.

Quadro 11 – Efeitos na saúde de alguns agentes agressivos.

Para seleccionar a protecção respiratória correctamente, é necessário ter em consideração os seguintes factores:

- Natureza e tipo de contaminante;
- Possíveis efeitos para a saúde;
- Concentrações ambientais;
- Limite de exposição;
- Tipo e duração da exposição;
- Legislação e recomendações aplicáveis à substância.

Os dispositivos de protecção respiratória podem ser classificados em **aparelhos filtrantes** ou dependentes da atmosfera ambiente e em **aparelhos isolantes** ou independentes da atmosfera ambiente (ver quadro 12).

Dependentes da atmosfera ambiente	<ul style="list-style-type: none">• De partículas• De gases e vapores• De partículas, de gases e vapores	
Independentes da atmosfera ambiente	Aparelhos autónomos	<ul style="list-style-type: none">• De tomada de ar à distância• De ar comprimido
	Aparelhos não autónomos	<ul style="list-style-type: none">• Circuito aberto• Circuito fechado

Quadro 12 – Classificação dos dispositivos de protecção respiratória.

Se existir falta de oxigénio ou elevada concentração de contaminantes na atmosfera dos locais de trabalho, devem utilizar-se aparelhos com fornecimento de ar e aparelhos autónomos.

Os fumos gerados na soldadura por arco contêm poluentes que podem danificar as vias respiratórias, os pulmões e o sistema nervoso e em determinados casos podem provocar o cancro. Estes locais de trabalho têm que ser ventilados e devem ser usados extractores de fumos, junto ao posto de soldadura. Em situações em que não seja possível usar extractores de fumos, deve utilizar-se um equipamento que filtre o ar que o trabalhador respira. O tipo de dispositivo necessário para o soldador depende:

- do ambiente de trabalho;
- do tipo de material usado;
- do método de solda.

O tipo de poluição é parcialmente determinado pelo material que está a ser soldado, pela sua forma de acabamento e de limpeza e pelo eléctrodo de solda usado. O nível de poluição é determinado pelo método de solda, pela amperagem (quanto maior a amperagem, maior é a quantidade de fumo emitida) e pela ventilação no lugar de trabalho.

O factor de protecção do equipamento respiratório indica a quantidade de redução de concentração de poluente antes de alcançar o trabalhador.

Importa reter que:

- *Todos os equipamentos devem ser inspeccionados antes e depois do seu uso, fazendo-se imediatamente a sua limpeza e desinfectação;*
- *Nos aparelhos usados apenas em situações de emergência, a periodicidade das inspecções deve ser mensal.*



Figura 5 - Máscaras auto filtrantes.

2.6 Ouvidos

O ruído é um dos principais responsáveis pela degradação das condições ambientais, contribuindo para o aparecimento de doenças no aparelho auditivo e do foro psíquico ou ocasionar situações favoráveis à ocorrência de acidentes. Para a eliminação destes riscos deve limitar-se a exposição dos trabalhadores ao ruído, através de medidas técnicas aplicadas aos equipamentos/máquinas e só quando estas são impossíveis de concretizar por razões económicas ou técnicas recorrer às medidas organizacionais e/ou à utilização de *EPI*'s.

O ouvido humano é sensível a pressões acústicas com frequências entre os 20 Hz e os 20 KHz. Os efeitos prejudiciais que essas pressões provocam estão relacionadas com o seu nível de pressão, a sua frequência e a sua duração e são aferidos através do nível sonoro contínuo equivalente ponderado de um ruído, *Leq*, e que é quantificado em decibel (*dB (A)*). De acordo com a legislação em vigor (Decreto Regulamentar 9/92 de 28 de Abril) o valor limite da “exposição pessoal diária de um trabalhador ao ruído durante o trabalho” é igual a 90 *dB(A)* (não devendo, no entanto, ser superior a 85 *dB*) e o valor máximo de pico é igual a 140 *dB*.

Os dispositivos de protecção do aparelho auditivo são de dois tipos: protectores auriculares do tipo abafador e os dispositivos de inserção no canal auditivo (quadro 13).

Protectores auriculares	<ul style="list-style-type: none">• Com banda sobre a cabeça• Com banda por trás da nuca• Sobre capacetes de protecção
Dispositivos de inserção no canal auditivo	<ul style="list-style-type: none">• Pré moldados• Compressíveis• Realizados por medida• Reunidos por uma banda

Quadro 13 – Classificação dos protectores do aparelho auditivo segundo o modo de utilização.

Os protectores auriculares do tipo abafador devem adaptar-se ao pavilhão auditivo, cobrindo-o na totalidade. Os dispositivos de inserção no canal auditivo devem ser escolhidos de forma a encaixarem perfeitamente no canal auditivo, sendo os materiais mais usados no seu fabrico o algodão (simples ou impregnado em ceras), a borracha e os materiais plásticos.

Para se escolher o tipo de protectores de ouvidos para um determinado posto de trabalho é necessário comparar as curvas de levantamento de níveis sonoros referentes ao posto de trabalho com as curvas de atenuação de ruído dos diversos protectores e garantir a redução acústica mais adequada ao ruído que se pretende evitar sem diminuir a percepção das palavras ou dos sinais de perigo.

Na generalidade dos trabalhos de construção e de demolição em que se utilizam equipamentos pneumáticos, a protecção individual deve ser implementada, uma vez que existe forte probabilidade de o nível de pressão sonora exceder 85 dB. De um modo geral, os dispositivos de inserção no canal auditivo são recomendados para frequências baixas e os protectores do tipo abafador para as frequências mais altas.

Os protectores auriculares encontram-se bastante expostos à sujidade durante a sua utilização e os dispositivos de inserção no canal auditivo sujam-se facilmente quer através das mãos sujas, quer através da secreção existente ao nível do canal auditivo, pelo que:

- *Os auriculares e os dispositivos de inserção no canal auditivo devem ser limpos com água quente e sabão ou com uma solução anti-séptica, depois de cada utilização e guardados numa caixa própria.*



Figura 6 - Protectores auditivos do tipo abafador.

2.7 Protecção contra quedas em altura

Os trabalhos em altura implicam sempre um grande risco cuja importância é grande parte das vezes descurada. Sempre que a protecção colectiva não puder, por razões técnicas ou por razões económicas (o seu custo é tão elevado que não justifica a respectiva utilização), ser aplicada, é necessário utilizar o equipamento individual para protecção contra quedas – cinto ou arnês de segurança com cabo de amarração e dispositivos de fixação, de modo a limitar quedas livres superiores a 1 metro.

O cinto de segurança é utilizado para diversos trabalhos em altura em que seja essencial uma posição apoiada na qual as mãos estejam livres para executar as diferentes tarefas, o seu componente principal é um cinto que envolve o corpo do trabalhador e o mantém preso à estrutura.

O arnês de segurança é um dispositivo de suporte do corpo constituído por um conjunto de correias, fivelas e acessórios que permitem o ajuste ao tronco e aos membros inferiores do trabalhador. Este tipo de dispositivo deve ser perfeitamente adaptado à morfologia do corpo humano e não provocar, à semelhança dos outros dispositivos de protecção individual, incómodo sendo normalmente são fabricados com materiais sintéticos, nomeadamente poliamida e poliéster.

Importa referir que o limite aceitável para um impacto na zona abdominal (8 a 9 KN) não deve ser ultrapassado pelo que se torna preferível a utilização do arnês de segurança que é constituído por um conjunto de tiras ajustáveis que permitem distribuir pelo corpo os esforços resultantes da queda em altura. Outro aspecto a considerar são os pontos de ancoragem do equipamento que deve respeitar os seguintes requisitos:

- Devem ser seguros e directamente acessível ou através de um dispositivo que permita a ancoragem à distância;
- Devem ter a capacidade de resistir a uma força estática de 10 KN durante 3 minutos sem deformação permanente.

Este equipamento deve ser fornecido com **instruções claras** na língua nacional relativamente ao ajuste dos cintos e amarrações, ao posicionamento da amarração à estrutura ou ancoragem, aviso de que o equipamento não é apropriado para o sistema de pára-quedas, aviso da não utilização de combinação de componentes e indicação do nome do fabricante, do ano e mês de fabrico e material usado no seu fabrico.

Este sistema não deverá ser utilizado sem que antes não se tenham tomado as seguintes precauções:

- *A utilização ser efectivamente possível;*
- *A verificação prévia por pessoal competente da segurança dos pontos de ancoragem;*
- *Os utilizadores conhecerem perfeitamente o funcionamento do equipamento;*
- *As condições climatéricas devem permitir o seu uso;*
- *O utilizador não deve estar sozinho no estaleiro para que, em caso de queda, lhe seja prestado socorro imediatamente.*

Os utilizadores devem respeitar as seguintes indicações:

- *Utilizar permanentemente o equipamento durante o trabalho a efectuar;*
- *Nunca modificar o equipamento e a sua utilização;*
- *Respeitar as regras de utilização;*
- *Evitar que, durante a utilização, o equipamento se enrole em obstáculos;*
- *Evitar os contactos com arestas vivas e superfícies rugosas, superfícies quentes, matérias corrosivas ou passíveis de engordurar os mecanismos, exposição aos UV e IR;*
- *Não usar o equipamento para o fim que não lhe esteja destinado;*
- *Nunca reutilizar um equipamento que tenha sofrido os efeitos de uma queda, sem que tenha sido inspeccionado por pessoa competente;*
- *Nunca esquecer que um equipamento é individual e em nenhum caso, o elemento de ligação deve ser utilizado simultaneamente por várias pessoas.*



Figura 7 - Arnês de segurança.

2.8 Protecção do tronco

O tronco é protegido com diversos tipos de vestuário confeccionado em diferentes tecidos, em função do agente/elemento que põe em risco a integridade física do trabalhador.

O vestuário de trabalho deve ser cingido ao corpo para evitar a sua prisão por acção dos movimentos.

Para a confecção do vestuário de trabalho podem ser usadas as fibras naturais (algodão e lã) e as fibras sintéticas (*poliéster, poliamida,...*), o couro e o *PVC*. A lã e o algodão podem ser impregnados com substâncias incombustíveis, sendo que a lã apresenta maior resistência a altas temperaturas. As fibras de *poliamida* são frequentemente usadas em trabalhos sob calor intenso e no combate a incêndios constituindo a excepção desta utilização das fibras sintéticas já que estas são, na generalidade, materiais facilmente inflamáveis; as fibras de *poliamida* podem ser revestidas de material reflector (aluminizado) para conferirem maior protecção. O *PVC*, o *neopreno* e o polietileno de baixa densidade são usados em ambientes húmidos e na protecção contra óleos e alguns produtos químicos. O couro é normalmente usado na defesa contra as radiações (o vestuário dos soldadores é confeccionado em couro).

É importante reter que:

- ***O vestuário de trabalho deve ser cingido ao corpo para evitar a sua prisão por acção dos movimentos.***



Figura 8 - Protecção do corpo; a) Fato de chuva em *nylon*; b) Casaco de poliéster e *poliamida* fluorescente com bandas reflectoras; c) Colete de *poliéster* fluorescente com bandas reflectoras.

3. Bibliografia

[1] BIELBY, S. C.; “Site safety: a handbook for young construction professionals”; CIRIA, London, 1992

[2] CABAÇO, António; “Gestão da Construção: um guia prático para construir com segurança e qualidade”; Verläg Dashofer, Lisboa, 2003

[3] CABRAL, Fernando; ROXO, Manuel; “ Construção civil e obras públicas: a coordenação de segurança”; IDICT, Lisboa, 1996

[4] Conselhos de segurança, edifícios e obras públicas; Direcção Geral de Higiene e Segurança do Trabalho, Lisboa, 1982

[5] “Construção – Qualidade e segurança no Trabalho” – IDICT

[6] MIGUEL, Alberto S. R.; “Manual de higiene e segurança do trabalho”, Porto Editora, 4ª edição

[7] “Plano de Segurança e Saúde na Construção” – IDICT

[8] RODRIGUES, Germano; “Segurança na construção: glossário”; IDICT, Lisboa, 1996

[9] Segurança e saúde no trabalho de construção – os novos instrumentos de prevenção” – IDICT