

NUFEC

Núcleo de Formação, Estudos e Consultoria

Higiene e Segurança no Trabalho



Manual Técnico do Formando

Propriedade	Nufec – Núcleo de Formação, Estudos e Consultoria
Título	Higiene e Segurança do Trabalho – Manual Técnico do Formando
Coordenação Técnico-Pedagógica	Nufec – Núcleo de Formação, Estudos e Consultoria
Direcção Editorial	Departamento de Recursos Didácticos Nufec – Núcleo de Formação, Estudos e Consultoria
Coordenação do Projecto	Departamento de Formação Nufec – Núcleo de Formação, Estudos e Consultoria
Autor	Carlos Rodrigues
Capa	Arari Vieira
Arranjo Gráfico	Rui Jorge Machado
Pré-Impressão, Impressão e Acabamento	Soluções Apriori, Lda
Tiragem	
Depósito Legal	
ISBN	
Edição	1ª

Copyright, 2006

Todos os direitos reservados



Índice

Introdução à Temática da Higiene e Segurança do Trabalho	1
1.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO.....	2
1.2 A HIGIENE E SEGURANÇA EM PORTUGAL	5
1.3 TERMOS E DEFINIÇÕES UTILIZADOS EM HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO	15
1.4 LEGISLAÇÃO NACIONAL E COMUNITÁRIA DE HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO.....	16
1.5 ORGANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE HIGIENE E SEGURANÇA	25
1.6 INVESTIGAÇÃO DAS CAUSAS DOS ACIDENTES DE TRABALHO.....	26
1.7 CLASSIFICAÇÃO DOS ACIDENTES DE TRABALHO	33
1.8 TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO.....	35
1.9 ESTATÍSTICA DE ACIDENTES DE TRABALHO.....	36
Metodologias de Identificação de Perigos e Análise de Riscos.....	38
2.1 DEFINIÇÕES	39
2.2 MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E RISCOS	48
2.3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE RISCOS	50
Higiene e Segurança do Trabalho	68
3.1 HIGIENE DO TRABALHO.....	69
3.2 SEGURANÇA DO TRABALHO	125
Ergonomia	225
4.1 OBJECTIVOS DO SISTEMA ERGONÓMICO	226
4.2 CONCEPÇÃO DO ESPAÇO DE TRABALHO	228
4.4 ANTROPOMETRIA	237
4.5 POSTURA.....	241
4.6 INDÚSTRIA E TRABALHO EM CADEIA	242
Incêndios	247
5.1 QUÍMICA DO FOGO.....	248
5.2 Os COMBUSTÍVEIS	254
5.3 CLASSES DE FOGOS	257

5.4 COMPORTAMENTO AO FOGO DOS MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO	258
5.5 COMBATE ÀS CHAMAS	259
5.6 MEIOS DE COMBATE AOS INCÊNDIOS	260
Organização de Emergência	271
6.1 REGULAMENTOS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	272
6.2 PLANO DE EMERGÊNCIA	275
6.3 VIAS DE EVACUAÇÃO	284
Gestão da Prevenção	291
7.1 O QUE SÃO AS OHSAS 18000?	292
7.2 IMPLEMENTAÇÃO DAS NORMAS	293
7.3 OHSAS 18001	294
Bibliografia	310
Metodologias de identificação de Perigos e Análise de Riscos	311
Higiene e Segurança do Trabalho	311
Ergonomia	311
Incêndios	311
Organização de Emergência	311
Gestão da Prevenção	311

TEMA INTRODUTÓRIO I

Introdução à Temática da Higiene e Segurança do Trabalho

1.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO

A preocupação com as condições de trabalho e com a saúde dos trabalhadores foi sendo algo esporádica ao longo da História. A primeira descrição de uma doença profissional é atribuída a *Hipócrates*, no caso a cólica provocada pelo chumbo no trabalho de extracção do metal. Nomes como *Georgius Agricola*, ou *Georg Bauer*, ambos médicos alemães que viveram no fim do séc. XVI, início do séc. XVII, deixaram obras referentes às doenças que afligiam os trabalhadores das minas. Também o célebre *Paracelsus*, que viveu e trabalhou na mesma época, se debruçou sobre a mesma temática.

Contudo, aquele que é considerado o fundador da Medicina do Trabalho e da Higiene do Trabalho é *Bernardo Ramazzini*, médico italiano que viveu entre 1633 e 1714. Ele foi o primeiro a tratar exaustivamente e sistematicamente as doenças relacionadas com a actividade laboral numa obra, o “*De morbis artificum diatriba*”, que foi traduzida para as principais línguas europeias e sendo reeditado várias vezes, um feito para a época.

Mas para fazermos a história Higiene, Segurança e Saúde do Trabalho temos de recuar apenas até à época da Revolução Industrial.

A Revolução Industrial, iniciada sensivelmente a meio do século XVIII, em Inglaterra, provocou alterações profundas em toda a estrutura da sociedade. O modelo feudal tradicional eclipsou-se em detrimento do modelo capitalista, que perdura até hoje.

Na base social emergiu uma nova classe composta pelos operários fabris. Eram inicialmente camponeses que migraram dos campos para as cidades, onde se concentravam as fábricas, à procura de trabalho.

As condições de trabalho e de vida eram terríveis. Os trabalhadores suportavam horários que podiam chegar às dezoito horas de trabalho praticamente sem pausas, em ambientes contaminados, totalmente insalubres. As habitações eram, regra geral, propriedade dos seus empregadores que lhes cobravam rendas elevadas e cujas condições de habitabilidade eram pouco mais que abjectas. Condições que hoje consideramos básicas, como saneamento e água corrente eram exclusivos das classes superiores.

A primeira legislação laboral: O *Health and Morals of Apprentices Act of 1802*.

Explorados e vivendo em tão más condições os trabalhadores eram vítimas frequentes de epidemias diversas como o tifo. E foi precisamente no seguimento da investigação de uma epidemia de tifo que ocorreu na cidade de Ratcliffe, Lancashire, que um médico de Manchester, *Thomas Percival*, produz um relatório em que descreve as horas e restantes condições em que trabalhavam as crianças daquela cidade.

Este relatório terá tido repercussões junto de alguns políticos, nomeadamente o industrial *Sir Robert Peel* que apresentou uma proposta de legislação que originou aquele que é considerado **o primeiro diploma de legislação laboral**, conhecido como o “*Health and Morals of Apprentices Act of 1802*”.

Este documento incidia sobre os seguintes pontos:

- i. Limitar a um máximo de doze horas o horário de trabalho diário dos aprendizes
- ii. Proibir o trabalho nocturno
- iii. Ordenar a limpeza das paredes dos estabelecimentos fabris duas vezes por ano
- iv. Ventilar os dormitórios

Contudo ainda não fazia imposições quanto à idade mínima de admissão ao trabalho.

Apesar de tudo o diploma não chegou a ter aplicabilidade prática devido à falta de meios para a sua implementação e ao facto de que as instâncias do poder da altura serem essencialmente compostas pelos grandes proprietários e industriais, os quais não tinham interesse em que o referido documento vingasse.

Mas ainda assim é considerado o marco inicial da história de legislação laboral e o início da temática da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho e Robert Peel considerado o “pai” da legislação laboral.

Em 1815 Robert Peel ainda tentou, sem sucesso, aprovar uma nova proposta de lei que abrangia todos os menores e não apenas os aprendizes.

O *Factory Act of 1833*: O início de facto da história do Direito do Trabalho.

Em 1833 foi aprovado em Inglaterra o *Factory Act of 1833*, aquele que é considerado a “pedra de base” do direito do Trabalho.

Este diploma, destinado às indústrias do algodão, linho, lã e seda, regulamentava essencialmente sobre a idade mínima de admissão ao trabalho das crianças, definindo também o que era o horário *normal* de trabalho, de acordo com a idade. Mas, muito importante, introduziu também a figura do *Inspector do Trabalho* e implementou a obrigatoriedade de exames médicos de selecção, para aferição da idade mínima de admissão, para as crianças que aparentavam ter 9 ou menos anos de idade. Este último requisito é considerado factor que deu início ao que hoje se designa por *medicina do trabalho*.

Resumidamente o *Factory Act of 1833* deu origem às seguintes regulamentações:

- O dia normal de trabalho nas fábricas devia começar às cinco e meia da manhã e acabar às oito da noite.
- Dentro deste período de quinze horas estava autorizado o emprego de adolescentes, indivíduos entre os 13 e os 18 anos, durante o dia.
- Os adolescentes não podiam trabalhar mais de 12 horas por dia, salvo em caso especiais
- Os menores de 9 anos estavam interditos de trabalhar
- A jornada de trabalho das crianças entre o 9 e os 13 anos estava limitada às oito horas diárias
- O trabalho nocturno, correspondente ao período entre a oito da noite e as cinco e meia da manhã estava interdito às criança e adolescentes.
- Cada adolescente passava a ter uma hora e meia por dia de pausa para as refeições.

No resto da Europa as primeiras disposições legais sobre SH&ST datam só da segunda metade do Século XIX ou do princípio do séc. XX: 1873 na Dinamarca, 1874 em França, 1878 na Alemanha e na Suíça, 1887 na Áustria, 1888 na Bélgica e na Holanda, 1889 na Suécia, 1895 e 1897 em Portugal, 1918 na Rússia Soviética, etc. Outros documentos legais e acontecimentos significativos para a história da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho até ao presente podem ser consultados no quadro síntese, em anexo a este manual.

A evolução do conceito de Segurança, Higiene e Saúde do Trabalho

Até aos anos 50 do séc. XX a temática da protecção dos trabalhadores e da melhoria das condições de trabalho foi evoluindo lentamente, acompanhando de certo modo a evolução da indústria. Os serviços médicos são implementados essencialmente por iniciativa própria dos grandes empregadores.

A preocupação com a prevenção dos riscos profissionais é incipiente e os serviços médicos têm um papel passivo em relação às condições e locais de trabalho, sendo praticada a medicina curativa, focalizada no diagnóstico da doença e no seu tratamento e não na prevenção da doença. Em Portugal esta atitude durará, de um modo geral, até bem perto dos anos 90.

A partir dos anos 60 e até aos anos 80 os serviços SH&ST vão tomando uma atitude cada vez mais proactiva, orientados para a prevenção dos riscos específicos de um ponto de vista mais abrangente, isto é, considerando toda a população trabalhadora e em certos casos também a sua envolvente ambiental. Os serviços médicos tornam-se uma imposição legal. A sua abordagem vai-se alterando, sendo cada vez mais posta a ênfase no controlo e seguimento da saúde dos trabalhadores através da realização de exames clínicos periódicos.

Em Portugal a actividade legislativa em matéria de SH&ST conhece um pequeno surto na segunda metade dos anos 60, sendo desta época os principais documentos legislativos que vão vigorar, embora com alterações, até aos anos 90.

Com o 25 de Abril de 1974, Portugal assiste a mudanças dramáticas na sociedade e no mundo do trabalho, sem que contudo, se verificasse uma evolução significativa na abordagem desta temática, tendo sido, contudo, ratificadas um sem-número de convenções da OIT, algumas delas já com décadas de existência. Até à entrada na CEE, a produção de legislação laboral estava focalizada em matérias do foro sócio-económico e das relações de trabalho em detrimento das matérias das condições de trabalho e da prevenção dos acidentes de trabalho e das doenças profissionais.

A partir dos anos 90 a temática da SH&ST centra-se essencialmente na promoção da saúde dos trabalhadores e na manutenção das capacidades de trabalho ao longo da vida, tendo uma atitude eminentemente preventiva. Os serviços de SH&ST passam a ter um papel activo e estruturador dentro das organizações, visando a prevenção das doenças e dos acidentes de trabalho. Pela primeira vez começa-se a encarar o ambiente psicossocial dos indivíduos como uma das ferramentas da prevenção.

Em Portugal os anos 90 são marcados pela actividade legislativa intensa sem paralelo em épocas anteriores, em matéria de SH&ST, fruto da adesão à UE. O número de documentos legais publicados e implementados

não tem precedentes e pela primeira vez pode-se começar a falar em verdadeiros serviços de SH&ST no nosso país.

1.2 A HIGIENE E SEGURANÇA EM PORTUGAL

Segundo estimativas da Organização Mundial do Trabalho morrem anualmente cerca de dois milhões de trabalhadores vítimas de acidentes de trabalho ou de doença profissional. Isto representa cerca de quatro mortes por minuto, uma a cada 15 segundos, devido ao trabalho! Neste número estão incluídas cerca de 12.000 mil crianças que morrem devido ao trabalho infantil.

E esta estimativa não refere o número de acidentes que resultam em lesões graves ou incapacitantes, lesões ligeiras ou ainda acidentes sem lesões mas com danos à propriedade. Os números seriam de facto astronómicos.

Na União Europeia, e segundo os dados relativos ao fim década de 90, registavam-se cerca de dez milhões de vítimas acidentes de trabalho e doença profissional por ano, resultando em mais de seis mil mortes, num universo de cerca de 120 milhões de trabalhadores. Ou seja, um trabalhador em cada doze é vítima de um acidente de trabalho ou de doença profissional.

Olhando a questão sob o ponto de vista meramente económico, esta taxa de sinistralidade representa, apenas em custos directos, cerca de 30.000 milhões de euros. Aplicando a proporção, comumente aceite, de 1:5 entre os custos directos e indirectos, chegamos ao valor de 150.000 milhões de euros de custos indirectos.

Estes valores representam uma fatia demasiadamente alta para a economia das empresas e dos estados. De acordo com estudos levados a cabo em alguns países europeus, os custos directos e indirectos com a sinistralidade laboral representam entre 1 a 3% do seu Produto Interno Bruto. Outro estudo, realizado sob os auspícios da UE, aponta para que os custos com a sinistralidade representam cerca de 12% do custo de produção bruta global.

Estes números são ainda maiores se tivermos em linha de conta que uma grande quantidade dos acidentes de trabalho não é contabilizada e que muitas das doenças profissionais não são registadas como tal.

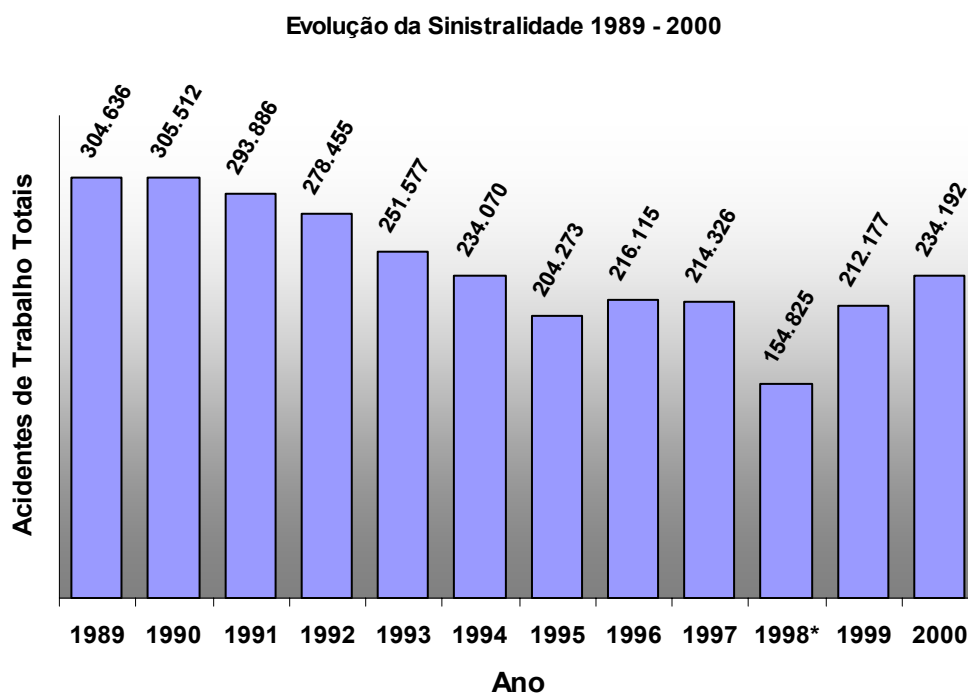
1.2.1 – O estado de situação em Portugal

Em Portugal o estado da Situação da Higiene e Segurança do Trabalho não é animadora, apesar do muito trabalho que tem vindo a ser desenvolvido por parte das instituições oficiais.

As doenças profissionais apresentam uma prevalência elevada, nomeadamente no tocante às doenças do aparelho respiratório, à surdez profissional e às perturbações músculo-esqueléticas. Contudo a sua contabilização revela-se muito difícil, dado muitas das doenças directamente causadas pela actividade laboral serem diagnosticadas fora do contexto do mundo do trabalho.

A sinistralidade global continua elevada embora tenha vindo a baixar ligeiramente desde o início da década de 90, conforme se pode verificar pelo quadro seguinte:

Ano	Total
1989	304.636
1990	305.512
1991	293.886
1992	278.455
1993	251.577
1994	234.070
1995	204.273
1996	216.115
1997	214.326
1998*	154.825
1999	212.177
2000	234.192



* Estes valores resultam de um inquérito realizado junto dos estabelecimentos e não do tratamento das comunicações de acidentes de trabalho, como nos restantes anos.

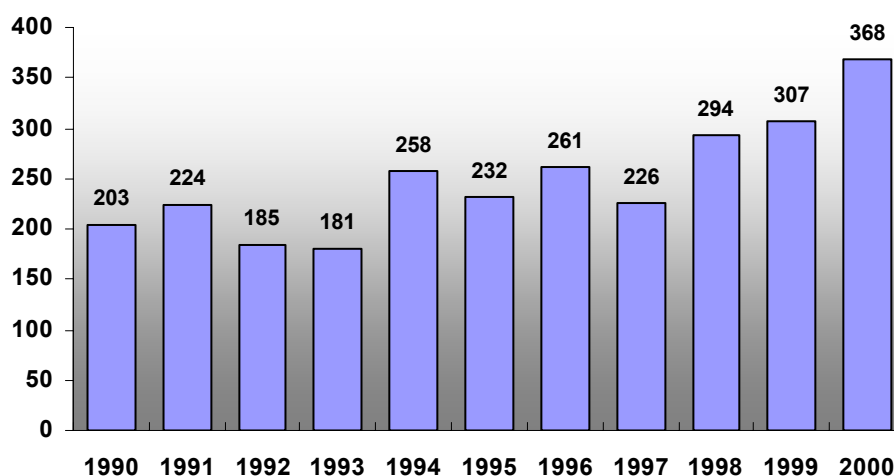
Fonte: DETEFP

Contrariando a tendência decrescente do número total de acidentes de trabalho, o número de vítimas mortais subiu progressivamente ao longo da década de 90, conforme é demonstrado no quadro abaixo. A explicação para este facto é deveras complexa e depende de numerosos factores que serão discutidos mais à frente nesta formação.

Estes valores, quando ponderados de acordo com o número de trabalhadores e de horas trabalhadas, revelam índices estatísticos que colocam o nosso país nos lugares cimeiros da União Europeia no que toca à sinistralidade.

Ano	Total
1990	203
1991	224
1992	185
1993	181
1994	258
1995	232
1996	261
1997	226
1998*	294*
1999*	307*
2000	368

Acidentes de Trabalho Mortais
Evolução 1990 - 2000



Fonte: DETEFP

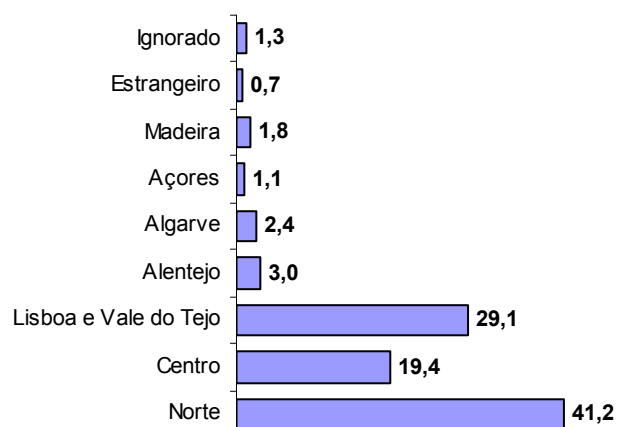
*Fonte: IGT.

No ano 2000, de acordo com os dados disponibilizados pelo DETEFP, podemos fazer a seguinte análise da sinistralidade:

A maioria dos acidentes de trabalho ocorreu na Região Norte e na Região de Lisboa e Vale do Tejo:

Região Administrativa	Acidentes de Trabalho	
	Totais	%
Norte	96.475	41,2
Centro	45.450	19,4
Lisboa e Vale do Tejo	68.129	29,1
Alentejo	7.050	3,0
Algarve	5.676	2,4
Açores	2.541	1,1
Madeira	4.115	1,8
Estrangeiro	1.674	0,7
Ignorado	3.082	1,3
TOTAL	234.192	100

Distribuição da sinistralidade por regiões (%)



Fonte: DETEFP

Os sectores da actividade económica com maior número de acidentes são as “Indústrias Transformadoras”, com 86.183 acidentes, seguindo-se a “Construção” com 51.561 acidentes e o “Comércio” com 32.095.

Se, no entanto, atendermos à taxa de incidência, os sectores mais afectados são em primeiro lugar as “Indústrias Extractivas” seguindo-se o sector das “Pescas” e só então o sector da “Construção”.

O quadro seguinte exemplifica as estatísticas apuradas

ACIDENTES DE TRABALHO+ TAXA DE INCIDÊNCIA, POR ACTIVIDADE ECONÓMICA

Sector de Actividade Económica	Total	Mortais	Não mortais	Taxa de Incidência
	234 192	368	233 824	
A. Agri.,prod. Anim. Caça e silvicultura	6 953	25	6 928	1 164,5
B. Pesca	1 928	8	1 920	10 041,7
C. Indústrias extractivas	2 475	9	2 466	15 468,8
D. Indústrias transformadoras	86 183	78	86 105	7 971,1
E. Produção e distr.electr., gás e água	1 199	3	1 196	4 148,8
F. Construção	51 561	102	51 459	8 687,6
G. Comércio gros.e ret.,rep.veíc.autom.	32 095	42	2 053	4 438,5
H. Alojamento e restauração	8 545	9	8 536	3 369,5
I. Transportes, armaz. E comunicações	9 416	33	9 383	5 219,5
J. Actividades financeiras	930	1	929	1 055,6
K. Activ. Imob.,alug.serv.prest.empresas	9 981	16 9	965	4 859,3
L. Adm.publ.defesa e seg.soc.	4 936	6	4 930	Não significativo
M. Educação	1 416	1	1 415	Não significativo
N. Saúde e acção social	3 991	2	3 989	Não significativo
O. Outras act.serv.colect.,soc.e pessoais	4 258	4	4 254	2 805,1
P. Famílias c/ empreg. Domésticos	1 278	1	1 277	870,0
Q. Org. inter. E out. Inst. ext-territ.	4	-	4	173,9
Ignorado	7 043	28	7 015	Não calculado
Fonte: DETEFP				Total
				5 546,9

Ainda dentro das “Indústrias Transformadoras” o sector das indústrias metalúrgicas e metalomecânicas é o que apresenta o número mais elevado de acidentes de trabalho com um total de 19.855 ocorrências, estando “empatado” com as indústrias de bebidas e produtos alimentares no número de mortes, ambas com 17 fatalidades (esta com um total de 7942 acidentes).

Em termos de acidentes mortais estes subsectores são seguidos pelo da fabricação de produtos minerais não metálicos, com 13 acidentes mortais (e 8.768 no total) e pelo sector têxtil com 11 acidentes mortais (8.443 no total).

Se analisarmos a sinistralidade de acordo com o sexo, verificamos que ocorreram 190.560 acidentes de trabalho com homens contra 43.420 acidente ocorridos com mulheres. Tal não será alheio ao facto de os sectores da actividade económica com maior sinistralidade empregarem maioritariamente homens. Segue-se um quadro exemplificativo:

ACIDENTES DE TRABALHO POR ACTIVIDADE ECONÓMICA, SEGUNDO O SEXO

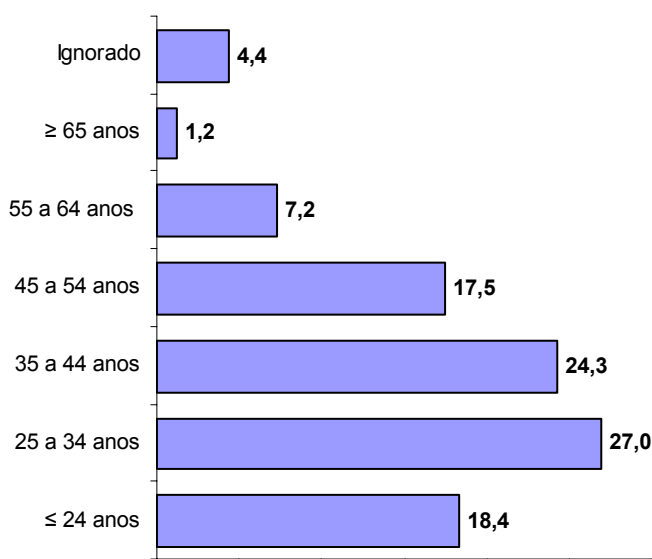
Sector de Actividade Económica	Total	Homens	Mulheres	Ignorado
	234 192	190 560 (81.4%)	43 420 (18.5%)	212 (0.1%)
A. Agri.,prod. anim. caça e silvicultura	6 953	5 447	1 496	10
B. Pesca	1 928	1 823	104	1
C. Indústrias extractivas	2 475	2 411	62	2
D. Indústrias transformadoras	86 183	70 081	16 028	74
E. Produção e distr.electr., gás e água	1 199	1 132	67	-
F. Construção	51 561	50 837	674	50
G. Comércio gros.e ret.,rep.veíc.autom.	32 095	24 660	7 411	24
H. Alojamento e restauração	8 545	3 941	4 597	7
I. Transportes, armazen. e comunicações	9 416	8 421	986	9
J. Actividades financeiras	930	608	322	-
K. Activ. imob.,alug.serv.prest.empresas	9 981	6 729	3 247	5
L. Adm.publ.defesa e seg.soc.	4 936	4 101	832	3
M. Educação	1 416	506	910	-
N. Saúde e acção social	3 991	942	3 047	2
O. Outras act.serv.colect.,soc.e pessoais	4 258	3 053	1 203	2
P. Famílias c/ empreg. domésticos	1 278	137	1 140	1
Q. Org. inter. e out. inst. ext-territ.	4	2	2	-
Ignorado	7 043	5 729	1 292	22

Fonte: DETEFP

Quanto à sinistralidade por escalão etário verifica-se que a maioria dos acidentes de trabalho ocorridos se situam na faixa entre os 25 e os 34 anos, seguidos de muito perto pelo escalão seguinte. Os quadros seguintes dão conta da situação:

ACIDENTES DE TRABALHO POR ESCALÃO ETÁRIO

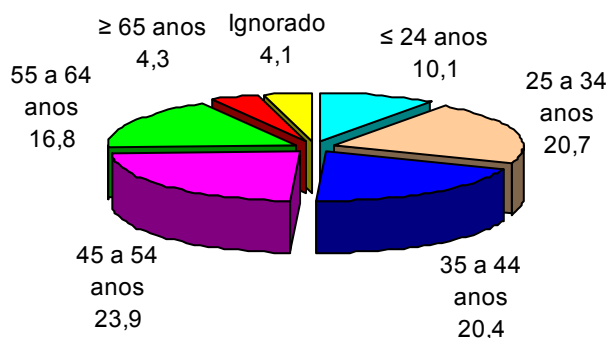
Escalão etário	Total acidentes	%
≤ 24 anos	43 063	18,4
25 a 34 anos	63 244	27,0
35 a 44 anos	56 909	24,3
45 a 54 anos	41 055	17,5
55 a 64 anos	16 929	7,2
≥ 65 anos	2 762	1,2
Ignorado	10 230	4,4
Total	234 192	100,0



Fonte: DETEFP

ACIDENTES DE TRABALHO MORTAIS POR ESCALÃO ETÁRIO

Escalão etário	Acidentes Mortais	%
≤ 24 anos	37,0	10,1
25 a 34 anos	76,0	20,7
35 a 44 anos	75,0	20,4
45 a 54 anos	88,0	23,9
55 a 64 anos	62,0	16,8
≥ 65 anos	16,0	4,3
Ignorado	15,0	4,1
Total	368,0	100,0



Fonte: DETEFP

Os custos com a sinistralidade laboral são elevadíssimos. Segundo a estatística baseada na análise do Balanço Social informa que em 2000 os acidentes de trabalho que foram directamente responsáveis pela perda de cerca de 7.5 milhões de horas de trabalho com um custo imputado de cerca de 183 milhões de euros para as empresas. Contudo os valores reais serão superior dado o Balanço Social ser um documento obrigatório apenas para as empresas com mais de 100 trabalhadores.

Se aplicarmos uma proporção directa entre estes números e os valores fornecidos pelo DETEFP que indica um total de 234.192 acidentes de trabalho, chegamos ao incrível valor de 660 milhões de euros!

Os custos com a sinistralidade laboral representam uma fatia demasiado significativa da produção nacional de riqueza, influenciando negativamente os valores da produtividade e custando ao país e aos contribuintes demasiado dinheiro, para além de custos psicossociais que não podem ser negligenciados.

ACTIVIDADE 1:

As estatísticas apresentadas apenas referem valores apurados até ao ano 2000. Realize uma pesquisa de modo a apurar os valores dos anos mais recentes.

1.2.2 – Instituições Oficiais de Portugal

A definição das políticas de prevenção dos riscos profissionais é da responsabilidade dos Ministérios responsáveis pela área da saúde e pela área do trabalho.

A operacionalização das medidas das políticas propostas assenta numa rede de instituições públicas e privadas, com competências nas áreas da regulamentação, licenciamento, formação, participação, informação e fiscalização.

A coordenação destas medidas e a avaliação de resultados alcançados é, actualmente, em 2004, da responsabilidade do **Ministério da Segurança Social e do Trabalho**.

As instituições, acima mencionadas, mais relevantes são as seguintes:

IDICT – INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO E INSPECÇÃO DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO

www.idict.gov.pt

Serviços Centrais do IDICT
Praça de Alvalade nº 1
1749-073 Lisboa

Tel.: 21 792 45 00
Fax: 21 793 40 47

O IDICT é um organismo tutelado pelo Ministro da Segurança Social e do Trabalho e tem por funções a concepção, o desenvolvimento e a aplicação dos programas de segurança, higiene e saúde no trabalho.

A sua missão é: *“Promover o desenvolvimento e a implementação de sistemas e metodologias de inovação, prevenção e controlo, com vista à melhoria das Condições de Trabalho, tendo em atenção os contextos sociais, culturais, económicos e tecnológicos da sociedade e das empresas.”* (sic)

Integra na sua estrutura a **Inspecção Geral do Trabalho**.

IGT – INSPECÇÃO GERAL DO TRABALHO

www.igt.idict.gov.pt

Serviços Centrais da IGT
Praça de Alvalade, 1
1749-073 Lisboa

Tel.: 21 792 45 00
Fax: 21 792 45 97

É um serviço público tutelado pelo Ministro da Segurança Social e do Trabalho, com autonomia técnica, segundo os princípios previstos nas Convenções da Organização Internacional do Trabalho (OIT) - Convenções 81, 129 e 155.

Inserida na orgânica do **IDICT**, a Inspeção-Geral do Trabalho mantém a sua independência funcional, sendo dirigida por uma autoridade central, o Inspector-Geral do Trabalho (por inerência, vice-presidente do IDICT) e por dois Subinspectores-Gerais.

CNPCRP – CENTRO NACIONAL DE PROTECÇÃO CONTRA OS RISCOS PROFISSIONAIS

www.seg-social.pt/

Sede do CNPCRP
Av. República, nº 25, 1.º Esq.
1069-036 Lisboa

Tel.: 21 317 69 00
Fax: 21 317 69 91

O Centro Nacional de Protecção contra os Riscos Profissionais, é uma instituição de Segurança Social, de âmbito nacional, que tem como objectivo assegurar a prevenção, tratamento, recuperação e reparação de doenças ou incapacidades resultantes de riscos profissionais.

DGERT – DIRECÇÃO-GERAL DO EMPREGO E DAS RELAÇÕES DE TRABALHO

www.dgert.msst.gov.pt

DGERT
Praça de Londres, nº 2 - 7º
1049 -056 - LISBOA CODEX

Tel.: 21 844 11 00
Fax: 21 849 22 61

É o serviço do **Ministério da Segurança Social e do Trabalho** com funções de concepção e apoio técnico e normativo nos domínios do emprego e formação profissional e das relações e condições de trabalho, bem como de acompanhamento e fomento da contratação colectiva e de prevenção de conflitos colectivos de trabalho.

DGS – DIRECÇÃO GERAL DE SAÚDE

www.dgsaude.pt

Direcção Geral de Saúde
Al. D. Afonso Henriques, 45
1049-005 Lisboa - Portugal

Tel.: 21 843 05 00
Fax: 21 843 05 30

A Direcção Geral de Saúde é a instituição oficial portuguesa que detém a qualidade de “Autoridade Nacional de Saúde”. É tutelada pelo Ministro da Saúde.

As suas competências abrangem o controlo e a regulação/regulamentação da saúde pública, da saúde do trabalho, dos prestadores de serviços de medicina do trabalho e dos médicos e enfermeiros do trabalho.

DETEFP – DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA DO TRABALHO, EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL

www.detefp.pt

Instituição do Sistema Estatístico Nacional, Órgão Delegado do Instituto Nacional de Estatística, responsável pela representação e coordenação sectorial da actividade estatística do Ministério do Trabalho e da Solidariedade.

Publica, entre outras, estatísticas relativas à sinistralidade laboral em Portugal.

1.2.3 – A Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho – OSHA.



Na União Europeia, as políticas bem como a legislação – directivas, regulamentos e decisões - têm origem num “triângulo institucional” composto pelo *Parlamento Europeu*, pelo *Conselho da União Europeia* e pela *Comissão Europeia*. Normalmente a é a Comissão Europeia que propõe a legislação e são o Conselho e o Parlamento a adoptam. As políticas e legislação

comunitárias relativas à prevenção dos riscos profissionais não são excepção.

Para além destas instituições, a UE tem diversos órgãos com missões e funções específicas de apoio técnico e consultivo, regulação e outras.

As *Agências* da União Europeia são um destes tipos específicos de órgãos. Ocupam-se de tarefas técnicas, científicas ou de gestão no âmbito dos domínios de actuação “comunitários” (o “primeiro pilar”). Podem ter outros nomes que não “Agência”. Podem ser denominadas de “Observatório” ou “Autoridade” ou outros.

No caso específico da Higiene e Segurança e Saúde do Trabalho temos a *Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho*, também conhecida como **OSHA** (Occupational Safety and Health Agency), com sede em Bilbao, Espanha. A missão da OSHA é “tornar os locais de trabalho na Europa mais seguros, mais saudáveis e mais produtivos.”

RECOMENDAÇÃO:

Sendo o organismo de referência europeu no que concerne às temáticas da higiene, segurança e saúde no trabalho, a OSHA é uma excelente fonte de informações, apresentando desde a mais recente legislação comunitária até os relatórios anuais do estado da HST bem como toda uma panóplia de publicações e estudos. Visite regularmente o site da Internet deste organismo de modo a melhor acompanhar de modo mais eficaz a evolução desta temática no âmbito da União Europeia.

Os contactos da Agência são os seguintes:

AGÊNCIA EUROPEIA PARA A SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

Gran Via 33

E - 48009 Bilbao, Espanha

Tel.: + 34 944-794-360

Fax: + 34 944-794-383

E-mail: information@osha.eu.int

Internet: <http://agency.osha.eu.int>

Links de interesse

Em seguida são apresentados alguns “links” de interesse, de instituições internacionais, públicas e privadas:

Organização Mundial do Trabalho:

<http://www.ilo.org>

Organização Mundial de Saúde

<http://www.who.int>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Espanha)

<http://www.mtas.es/insht/>

Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional

<http://www.ttl.fi/Internet/English/default.htm>

Health and Safety Executive (Reino Unido)

<http://www.hse.gov.uk/index.htm>

Canadian Centre for Occupational Health and Safety

<http://www.ccohs.ca/>

NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health (USA)

<http://www.cdc.gov/niosh/homepage.html>

OSHA - Occupational Safety and Health Administration (USA)

<http://www.osha.gov/>

Japan Industrial Safety and Health Association (versão em inglês)

<http://www.jisha.or.jp/english/>

Japan International Center for Occupational Safety and Health (versão inglesa - é um organismo da JISHA)

<http://www.jicosh.gr.jp/english>

1.3 TERMOS E DEFINIÇÕES UTILIZADOS EM HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO

A temática da Higiene e Segurança do trabalho possui uma terminologia e vocabulários específicos, do mesmo modo que a Economia ou a Medicina. Começando logo pelo termo *Higiene*, diferente do conceito comumente utilizado significando *limpeza*.

A seguir são definidos os termos mais comuns utilizados em Higiene e Segurança do Trabalho.

SEGURANÇA DO TRABALHO

Conjunto de metodologias adequadas à prevenção de acidentes. O objectivo é a identificação e controlo dos riscos associados aos locais de trabalho e aos processos produtivos.

HIGIENE DO TRABALHO

Conjunto de metodologias adequadas à prevenção das doenças profissionais. O objectivo é controlar os agentes químicos, físicos e biológicos através de medidas que incidem sobre o ambiente de trabalho.

SAÚDE NO TRABALHO

Conjunto de metodologias de vigilância médica cujo objectivo é o equilíbrio biopsicossociológico dos trabalhadores através do controlo dos elementos físicos e mentais que possam afectar a saúde.

ERGONOMIA

Domínio científico e tecnológico interdisciplinar, que se ocupa da optimização das condições de trabalho visando de uma forma integrada, o conforto do trabalhador, a sua segurança e o aumento da sua produtividade.

PERIGO

Propriedade intrínseca de um componente do trabalho potencialmente causador de dano para o trabalhador ou para o ambiente ou local de trabalho ou uma combinação destes.

RISCO

Possibilidade de dano. Para qualificar um risco, deve valorizar-se conjuntamente a probabilidade de ocorrência desse dano e a sua gravidade.

RISCO PROFISSIONAL

Possibilidade de um trabalhador sofrer um dano provocado pelo trabalho. Para qualificar um risco, devem valorizar-se conjuntamente a probabilidade de ocorrência do dano e a sua gravidade,

PREVENÇÃO

Ação de evitar ou diminuir os riscos profissionais através de um conjunto de disposições e medidas implementadas em todas as fases da actividade da organização.

IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Conjunto de actividades assente em metodologias adequadas com o objectivo de identificar os perigos existentes numa organização.

AVALIAÇÃO DE RISCOS

Conjunto de processos assente em metodologias adequadas com o objectivo de identificar, estimar e valorar os riscos para a segurança dos trabalhadores

ACIDENTE

Acontecimento fortuito e geralmente indesejado, especialmente se resulta em dano; percalço; desastre;

ACIDENTE DE TRABALHO

Acidente que se verifique no local e tempo de trabalho e produza directa ou indirectamente lesão corporal, perturbação funcional ou doença de que resulte redução da capacidade de trabalho ou de ganho ou a morte (n.º 1 do art. 6.º da Lei 100/97, de 13 de Setembro).

INCIDENTE

Um acidente do qual apenas resultam danos materiais, não afectando os trabalhadores

QUASE ACIDENTE

Um acidente em potencial. Poderá dizer-se que é um acidente “à espera de acontecer”. Um exemplo é uma resta viva de uma bancada de trabalho, desprotegida.

DANO

Doença, patologia ou outras lesões sofridas pelo trabalhador, por motivo ou durante o trabalho,

POSTO DE TRABALHO

Local onde se exerce a actividade normal de trabalho.

EQUIPAMENTO DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL - EPI

Qualquer equipamento destinado a ser usado ou detido pelo trabalhador para a sua protecção contra um ou mais riscos susceptíveis de ameaçar a sua segurança ou saúde no trabalho.

1.4 LEGISLAÇÃO NACIONAL E COMUNITÁRIA DE HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO

1.4.1 – Decreto-Lei 441/91 de 14 de Novembro - princípios que visam promover a segurança, higiene e saúde no trabalho

Uma fonte essencial para a realização pessoal e profissional é a qualidade de vida do trabalhador, particularmente a que é auxiliada pelas condições de segurança, higiene e saúde.

As condições de segurança, higiene e saúde no trabalho constituem a razão de qualquer programa de prevenção de riscos profissionais e cooperaram, na empresa, para o acréscimo da competitividade com diminuição da sinistralidade.

A presente lei-quadro visa a realização de objectivos, que estabelecem as seguintes linhas de força:

- Necessidade de dotar o País de referências estratégicas e de um quadro jurídico global que garanta uma efectiva prevenção de riscos profissionais;
- Necessidade de dar cumprimento às obrigações decorrentes da ratificação da Convenção n.º 155 da OIT, sobre segurança, saúde dos trabalhadores e ambiente de trabalho;
- Necessidade de adaptar o normativo interno à Directiva n.º 89/391/CEE, relativa à aplicação de medidas destinadas a promover a melhoria da segurança e da saúde dos trabalhadores no trabalho;
- Necessidade de institucionalizar formas eficazes de participação e diálogo de todos os interessados na matéria de segurança, saúde dos trabalhadores e ambiente de trabalho.

RECOMENDAÇÃO:

Caso o formador não forneça cópia do respectivo diploma legal, pesquise-o na *Internet* ou em publicações da especialidade.

ACTIVIDADE 1:

- Dividir a turma em grupos, para a análise do Decreto-Lei n.º 441/91 de 14 de Novembro;
- Atribuir a cada um deles uma sequência de artigos que constem no respectivo Decreto-Lei;
- Cada grupo deverá analisar os artigos que lhes foram atribuídos e elaborar um conjunto de questões sobre os artigos atribuídos aos outros grupos;
- Após a análise dos artigos pelos respectivos grupos, cada um dos grupos deverá colocar as questões elaboradas.

Nota:

Caso o Decreto-Lei seja muito extenso, repetir o procedimento anterior, ou analisar os artigos mais importantes (artigo 8º n.º1 e n.º2, artigo 9º n.º3, artigo 15º n.º1).

ACTIVIDADE 2:

Após a análise do Decreto-Lei, os formandos deverão construir o perfil e referir as funções do representante dos trabalhadores.

1.4.2 – Enquadramento da segurança e saúde do trabalho

OBSERVAÇÃO:

Este ponto é constituído por uma listagem da legislação que regulamenta o “Enquadramento da segurança e saúde do trabalho”, para posterior consulta.

A – Enquadramento internacional e comunitário da segurança e saúde do trabalho

1 No âmbito da OIT

Decreto do Governo n.º 1/85 de 16 de Janeiro: É aprovada, para ratificação, a Convenção n.º 155, relativa à segurança, à saúde dos trabalhadores e ao ambiente de trabalho, adoptada pela Conferência Internacional do Trabalho.

Convenção n.º 155 da OIT: Convenção sobre a segurança, a saúde dos trabalhadores e o ambiente de trabalho.

2 No âmbito da União Europeia

Directiva (89/391/CEE) de 12 de Junho: Aplicação de medidas destinadas a promover a melhoria da segurança e saúde dos trabalhadores no trabalho.

B Enquadramento nacional da segurança e saúde do trabalho

Decreto-Lei 441/91 de 14 de Novembro: Contém os princípios que visam promover a segurança, higiene e saúde no trabalho, nos termos do disposto nos artigos 59º e 64º da Constituição.

C Organização dos serviços de prevenção

Decreto-Lei 26/94 de 1 de Fevereiro: Regime geral. Regime de organização e funcionamento das actividades de segurança, higiene e saúde no trabalho previstos nos artigos 13º e 23º do D.L n.º 441/91 de 14 de Novembro.

1 Documentação normalizada

Portaria 1179/95 de 26 de Setembro: Comunicação da adopção de serviços de prevenção.

Portaria 1031/02 de 10 de Agosto: Ficha de aptidão de exames de saúde.

Portaria 1184/02 de 29 de Agosto: Relatório anual de actividades do serviço de prevenção.

2 Requisitos de qualidade de serviços e de profissionais

Portaria 467/02 de 23 de Abril: Autorização de serviços externos.

Decreto-Lei 110/00 de 30 de Junho: Certificação profissional de técnicos de segurança e higiene do trabalho. Estabelece as condições de acesso e de exercício das profissões de técnico superior de segurança e higiene do trabalho e de técnico de segurança e higiene do trabalho, bem como as normas específicas de emissão de certificados de aptidão profissional e as condições de homologação dos respectivos cursos de formação profissional.

3 Regime especial na administração pública

Decreto-Lei 488/99 de 17 de Novembro: Organização dos serviços de prevenção. Define as formas de aplicação do D.L. n.º 441/91 de 14 de Novembro, à Administração Pública.

Portaria 390/02 de 11 de Abril: Regulamento relativo às prescrições mínimas em matéria de consumo, disponibilização e venda de bebidas alcoólicas nos locais de trabalho da administração pública central e local.

1.4.3 – Organização do trabalho

OBSERVAÇÃO:

Este ponto é constituído por uma listagem da legislação que regulamenta a “Organização do trabalho”, para posterior consulta.

A - Prescrições gerais para a organização do trabalho

A.1 Locais de trabalho

Decreto – Lei 347/93 de 1 de Outubro: Regime geral. Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 89/654/CEE, do Conselho, de 30 de Novembro, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais de trabalho.

Portaria 987/93 de 6 de Outubro: Normas técnicas relativas às prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais de trabalho.

A.2 Equipamentos de trabalho

Decreto – Lei 82/99 de 16 de Março: Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 89/655/CEE, do Conselho, de 5 de Novembro de 1989, alterada pela Directiva n.º 95/63/CEE, do Conselho, de 5 de Dezembro de 1995, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho.

A.3 Equipamentos dotados de visor

Decreto – Lei 349/93 de 1 de Outubro: Regime geral. Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 90/270/CEE, do Conselho, de 29 de Maio, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde respeitantes ao trabalho com equipamentos dotados de visor.

Portaria 989/93 de 6 de Outubro: Normas técnicas relativas às prescrições mínimas de segurança e de saúde respeitantes ao trabalho com equipamentos dotados de visor.

A.4 Equipamentos de protecção individual (EPI)

Decreto-Lei 348/93 de 1 de Outubro: Regime geral. Transpõe para a ordem jurídica interna Directiva n.º 89/656/CEE, do Conselho, de 30 de Novembro, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde dos trabalhadores na utilização de equipamento de protecção individual.

Portaria 988/93, de 6 de Outubro: Normas relativas à selecção dos EPI.

A.5 Movimentação manual de cargas

Decreto-Lei 330/93 de 25 de Setembro: Transpõe para a ordem jurídica interna Directiva n.º 90/269/CEE, do Conselho, de 29 de Maio, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde na movimentação manual de cargas.

A.6 Sinalização de segurança

Decreto-Lei 141/95 de 14 de Junho: Regime geral. Transpõe para a ordem jurídica interna Directiva n.º 92/58/CEE, do Conselho, relativa às prescrições mínimas para a sinalização de segurança e saúde no trabalho.

Portaria 1456-A/95 de 11 de Dezembro: Normas técnicas relativas às prescrições mínimas para a sinalização de segurança e saúde no trabalho.

A.7 Organização do tempo de trabalho

L 73/98 de 10 de Novembro: Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 93/104/CE, do Conselho, de 23 de Novembro, relativa a determinados aspectos da organização do tempo de trabalho. A presente lei estabelece prescrições mínimas de segurança e de saúde em matéria de organização do tempo de trabalho. Aplica-se às relações de trabalho abrangidas pelo Decreto-Lei n.º 409/71 de 27 de Setembro, bem como ao trabalho rural, com ressalva das actividades para as quais vigore regulamentação específica.

B - Regulamentação específica para a indústria e comércio

B.1 Estabelecimentos industriais

Portaria 53/71 de 3 de Fevereiro: Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho nos

Estabelecimentos Industriais. Tem por objectivo a prevenção técnica dos riscos profissionais e a higiene nos estabelecimentos industriais.

B.2 Estabelecimentos comerciais, de escritório e serviços

Decreto-Lei 243/86 de 20 de Agosto: Normas técnicas. Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho nos Estabelecimentos comerciais, de escritório e serviços. Tem por objectivo assegurar boas condições de higiene e segurança e a melhor qualidade de ambiente de trabalho em todos os locais onde se desenvolvam actividades de comércio, escritório e serviços.

Decreto-Lei 368/99 de 18 de Setembro: Normas técnicas de protecção contra incêndios. São aprovadas, em anexo ao presente diploma e dele fazendo parte integrante, as medidas contra riscos de incêndio, aplicáveis aos estabelecimentos comerciais:

- a) Com área total igual ou superior a 300 m² independentemente de estar ou não afectada ao atendimento público;
- b) Que vendam substâncias ou preparações perigosas, independentemente da área.

Portaria 1299/01 de 21 de Novembro: Medidas de segurança contra riscos de incêndio a aplicar em estabelecimentos comerciais ou de prestação de serviços com área inferior a 300 m².

1.4.4 – Protecção de grupos específicos de trabalhadores

OBSERVAÇÃO:

Este ponto é constituído por uma listagem da legislação que regulamenta a “Protecção de grupos específicos de trabalhadores”, para posterior consulta.

A - Trabalho de menores

Decreto-Lei 49.408 de 24 de Novembro de 1969: Regime geral

Decreto-Lei 107/01 de 6 de Abril: Regula os trabalhos leves que os menores com idade inferior a 16 anos que concluíram a escolaridade obrigatória podem efectuar, bem como as actividades e trabalhos que são proibidos aos menores ou condicionados aos que têm menos de 16 anos de idade.

B - Trabalho de mulheres grávidas, puérperas ou lactantes

Lei 4/84 de 5 de Abril: Regime geral

Normas técnicas

Portaria 229/96 de 26 de Junho: Protecção da segurança e da saúde das trabalhadoras grávidas, puérperas e lactantes.

Portaria 186/73 de 13 de Março: Protecção da segurança e da saúde das trabalhadoras grávidas, puérperas e lactantes.

1.4.5 – Prevenção de riscos específicos

OBSERVAÇÃO:

Este ponto é constituído por uma listagem da legislação que regulamenta a “Prevenção de riscos específicos”, para posterior consulta.

A - Agentes Físicos

A.1 Ruído

Decreto-Lei 72/92 de 28 de Abril: Regime geral. Estabelece o quadro geral de protecção dos trabalhadores contra os riscos decorrentes da exposição ao ruído durante o trabalho e aplica-se a todas as empresas, estabelecimentos e serviços, incluindo a Administração Pública.

Decreto-Regulamentar 9/92 de 28 de Abril: Normas técnicas do quadro geral de protecção dos trabalhadores contra os riscos decorrentes da exposição ao ruído durante o trabalho e aplica-se a todas as empresas, estabelecimentos e serviços, incluindo a Administração Pública.

A.2 Radiações ionizantes

Decreto-Lei 165/02 de 17 de Julho: Regime geral. Estabelece os princípios gerais de protecção bem como as competências e atribuições dos organismos e serviços intervenientes na área de protecção contra radiações ionizantes, resultantes das aplicações pacíficas da energia nuclear, e transpõe as correspondentes disposições da Directiva n.º 96/29/EURATOM, do Conselho, de 13 de Maio, que fixa as normas de base de segurança relativas à protecção sanitária da população e dos trabalhadores contra os perigos resultantes das radiações ionizantes.

Decreto-Lei 348/89 de 12 de Outubro: As normas e directivas estabelecidos neste diploma têm aplicação nas áreas da saúde pública, da medicina do trabalho e no exercício das actividades médicas da terapêutica e dos exames complementares de diagnóstico.

Decreto-Regulamentar 9/90 de 19 Abril: Normas técnicas. Dá execução do Decreto-Lei n.º 348/89 de 12 de Outubro, que estabelece os princípios e as normas por que se devem reger as acções a desenvolver na área de protecção contra as radiações ionizantes.

B - Agentes químicos

B.1 Agentes químicos e valores limite de exposição

Decreto-Lei 290/01 de 16 de Novembro: O presente diploma transpõe para o ordenamento jurídico interno a Directiva n.º 98/24/CE, do Conselho, de 7 de Abril, relativa à protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes químicos no local de trabalho, e as Directivas n.ºs 91/322/CEE, da Comissão, de 29 de Maio e 2000/39/CE, da Comissão, de 8 de Junho, sobre os valores limite de exposição profissional a algumas substâncias químicas.

B.2 Cancerígenos

Decreto-Lei 301/00 de 18 de Novembro: Regime geral. O presente diploma transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 90/394/CEE, do Conselho, de 28 de Junho, alterada pelas Directivas n.ºs 97/42/CE, do Conselho, de 27 de Junho e 1999/38/CE, do Conselho, de 29 de Abril, relativa à protecção dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes cancerígenos ou mutagénicos durante o trabalho.

Decreto-Lei 479/85 de 13 de Novembro: Fixa as substâncias, os agentes e os processos industriais que comportam risco cancerígeno, efectivo ou potencial, para os trabalhadores profissionalmente expostos.

Decreto-Lei 275/91 de 7 de Agosto: Dá cumprimento à Directiva do Conselho n.º 88/364/CEE, de 9 de Junho, relativa à protecção dos trabalhadores, pela proibição de certos agentes específicos e ou certas actividades. Tem por objecto a protecção da saúde dos trabalhadores contra os riscos que advêm da exposição a algumas substâncias químicas. Aplica-se a todos os locais de trabalho, à excepção da navegação marítima e aérea.

B.3 Amianto

Decreto-Lei 284/89 de 24 de Agosto: Regime geral. Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 91/382/CEE, do Conselho, de 25 de Junho, que altera a Directiva n.º 83/477/CEE, do Conselho, de 19 de Setembro, relativa à protecção sanitária dos trabalhadores expostos ao amianto durante o trabalho e define o regime de protecção da saúde dos trabalhadores contra os riscos que possam decorrer da exposição ao amianto nos locais de trabalho. As medidas preventivas aplicam-se às empresas e estabelecimentos que desenvolvam actividades cujo exercício seja susceptível de originar a exposição dos trabalhadores às poeiras provenientes do amianto ou de materiais que o contenham.

Portaria 1057/89 de 7 de Dezembro: Regime de notificação. Regula o processo de notificação previsto no Decreto-Lei n.º 284/89 de 24 de Agosto.

B.4 Chumbo

Decreto-Lei 274/89 de 21 de Agosto: Visa consagrar no direito interno a Directiva do Conselho n.º 82/605/CEE, de 28 de Julho de 1982, relativa à protecção dos trabalhadores contra os riscos resultantes da exposição ao chumbo e aos seus compostos iónicos nos locais de trabalho.

C - Agentes Biológicos

Decreto-Lei 84/97 de 16 de Abril: Regime geral. Estabelece as prescrições mínimas de protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores contra os riscos da exposição a agentes biológicos durante o trabalho.

Decreto-Lei 2/01 de 4 de Janeiro: Organismos geneticamente modificados. Regula a utilização confinada de microorganismos geneticamente modificados, tendo em vista a protecção da saúde humana e do ambiente.

1.4.6 – Estatística da sinistralidade laboral

OBSERVAÇÃO:

Este ponto é constituído por uma listagem da legislação que regulamenta a “Estatística da sinistralidade laboral”, para posterior consulta.

Decreto-Lei 362/93 de 15 de 10 Outubro: Estabelece as regras relativas à informação estatística sobre acidentes de trabalho e doenças profissionais.

Modelos de comunicação

Portaria 137/94 de 8 de Março: São aprovados o modelo de participação de acidente de trabalho e o mapa de encerramento de processo de acidente de trabalho.

1.4.7 – Prevenção de acidentes tecnológicos graves

OBSERVAÇÃO:

Este ponto é constituído por uma listagem da legislação que regulamenta a “Prevenção de acidentes tecnológicos graves”, para posterior consulta.

Decreto-Lei 164/01 de 23 de Maio: Tem por objecto a prevenção de acidentes graves que envolvam substâncias perigosas e a limitação das suas consequências para o homem e para o ambiente, com vista a assegurar, de forma eficaz e coerente, um elevado nível de protecção dos mesmos, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 96/82/CE, do Conselho, de 9 de Dezembro.

1.4.8 – Exercício da actividade económica

OBSERVAÇÃO:

Este ponto é constituído por uma listagem da legislação que regulamenta o “Exercício da actividade económica”, para posterior consulta.

Actividade industrial

Decreto-Lei 109/91 de 15 de Março: Regime geral. Estabelece as normas disciplinadoras do exercício da actividade industrial, com o objectivo da prevenção dos riscos e inconvenientes resultantes da laboração dos estabelecimentos industriais, tendo em vista salvaguardar a saúde pública e dos trabalhadores, a segurança de pessoas e bens, a higiene e segurança do trabalho, o correcto ordenamento do território e a qualidade do ambiente.

Regulamento do exercício da actividade industrial

Decreto-Regulamentar 25/93 de 17 de Agosto: É aprovado o Regulamento do Exercício de Actividade Industrial, anexo ao presente diploma e que dele faz parte integrante. É revogado o Decreto Regulamentar n.º 10/91 de 15 de Março.

1 Procedimentos de autorização

Portaria 744-B/93 de 18 de Agosto: Classificação das actividades industriais

Portaria 30/94 de 11 de Janeiro: Localização da actividade industrial

Portaria 314/94 de 24 de Maio: Projecto de instalação e alteração de estabelecimento industrial

Decreto-Regulamentar 61/91 de 27 de Novembro: É aprovado o Regulamento do Exercício da Actividade da Indústria Transformadora da Pesca em Terra (RAIP)

2 Actividade comercial

Decreto-Lei 370/99 de 18 de Setembro: Estabelece o regime a que está sujeita a instalação dos estabelecimentos de comércio ou armazenagem de produtos alimentares, bem como dos estabelecimentos de comércio de produtos não alimentares e de prestação de serviços cujo funcionamento envolve riscos para a saúde e segurança das pessoas.

1.5 ORGANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE HIGIENE E SEGURANÇA

Decreto – Lei 26/94 de 1 de Fevereiro com alterações introduzidas pela Lei 7/95 de 29 de Março e Decreto-Lei n.º 109/2000 de 30 de Junho.

O regime de organização e funcionamento das actividades de segurança, higiene e saúde no trabalho materializa algumas das medidas que foram recomendadas para melhorar a prevenção dos riscos profissionais.

Os seus principais objectivos são o reforço da prevenção em actividades em que os riscos profissionais são mais elevados e a qualificação das modalidades de organização dos serviços de segurança, higiene e saúde no trabalho, em especial dos denominados “serviços externos”.

RECOMENDAÇÃO:

Caso o formador não forneça cópia do respectivo diploma legal, pesquise-o na *Internet* ou em publicações da especialidade.

ACTIVIDADE 3:

- Dividir a turma em grupos, para a análise do Decreto-Lei n.º 26/94 de 1 de Fevereiro;
- Atribuir a cada um deles uma sequência de artigos que constem no respectivo Decreto-Lei;
- Cada grupo deverá analisar os artigos que lhes foram atribuídos e elaborar um conjunto de questões sobre os artigos atribuídos aos outros grupos;
- Após a análise dos artigos pelos respectivos grupos, cada um dos grupos deverá colocar as questões elaboradas.

Nota:

Caso o Decreto-Lei seja muito extenso, repetir o procedimento anterior, ou analisar os artigos mais importantes.

1.6 INVESTIGAÇÃO DAS CAUSAS DOS ACIDENTES DE TRABALHO

“ACIDENTE é um acontecimento não planeado e não controlado, através do qual a acção ou reacção de um objecto, substância, pessoa ou radiação, resulta num dano pessoal ou na probabilidade de tal ocorrência”

H.W. Heinrich

Um acidente de trabalho não é um acontecimento fortuito, cuja responsabilidade se possa imputar a um acaso, a uma “fatalidade”. Um acidente de trabalho tem sempre origem em uma ou mais causas.

As causas dos acidentes de trabalho devem ser investigadas. Elas devem ser correctamente identificadas e prontamente eliminadas ou minimizadas de forma a evitar a ocorrência de novos acidentes de trabalho.

Assim verifica-se que, contrariamente à crença tradicional, os acidentes são acontecimentos previsíveis e podem ser evitados.

As causas dos acidentes podem ser classificadas da seguinte forma:

▪ **Causas humanas:**

Ex.: Stress, cansaço físico, formação / informação insuficientes, falta de experiência, hábitos de trabalho desadequados, entre outros.

▪ **Causas materiais:**

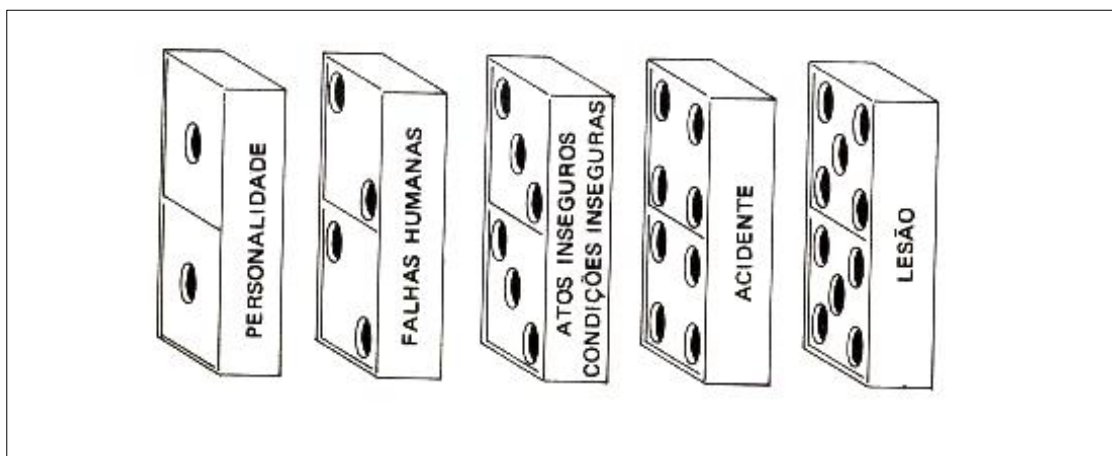
Ex.: Máquinas e equipamentos em más condições de manutenção, protecções deficientes, materiais defeituosos, ambiente de trabalho desadequado, entre outros.

Os dados estatísticos revelam que as causas humanas são responsáveis por cerca de 80% dos acidentes de trabalho ocorridos. Isto implica que é sobre as pessoas, e não sobre as coisas, que as acções de prevenção dos acidentes de trabalho devem incidir, contrariando assim a visão tradicional com que estas questões têm sido encaradas um pouco por todo o lado.

Consciente deste facto, W.H. Heinrich, desenvolveu a sua “**Teoria do Dominó**”, uma teoria de causalidade dos acidentes de trabalho. Esta teoria tem uma larga aceitação em todo o mundo e é explicada a seguir.

1.6.1 – Teoria do Dominó

O acidente é apenas um, de cinco factores, numa sequência que resulta em dano/lesão. O dano/lesão é invariavelmente causado por um acidente e este é sempre, por seu turno, o resultado de factor que imediatamente o antecede.



Os vários factores na série de ocorrência do acidente desenvolvem-se pela seguinte ordem cronológica:

1. **Ascendência e ambiente social**

Cada indivíduo possui um conjunto de características positivas e negativas, de qualidades e defeitos, que constituem a sua personalidade, formada através dos anos, por influência de factores hereditários e do meio social e familiar em que o indivíduo se desenvolveu.

2. **Falha humana**

Herdada ou adquirida, como por exemplo, imprudência, temperamento violento, irritabilidade, entre outras

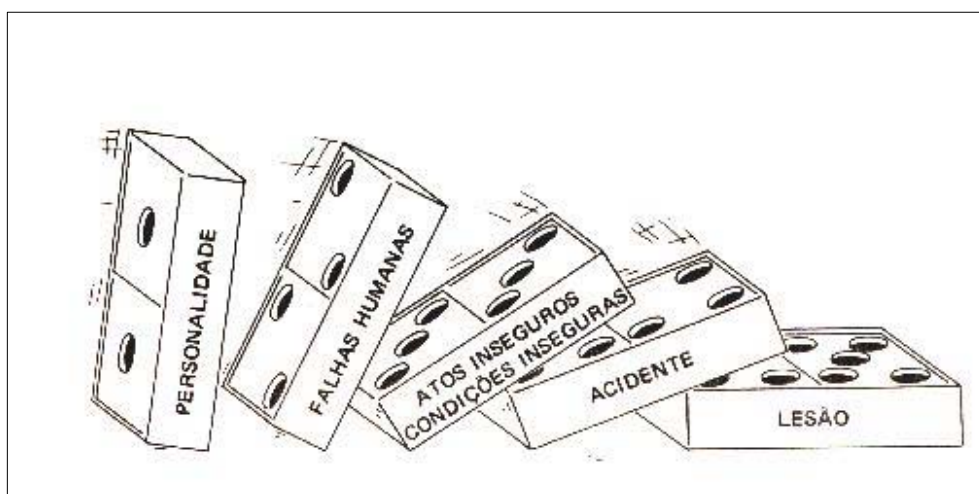
3. **Acto inseguro e/ou Condição perigosa**

Usar ferramentas em mau estado, não utilizar EPI ou protecções de máquinas inadequadas, por exemplo.

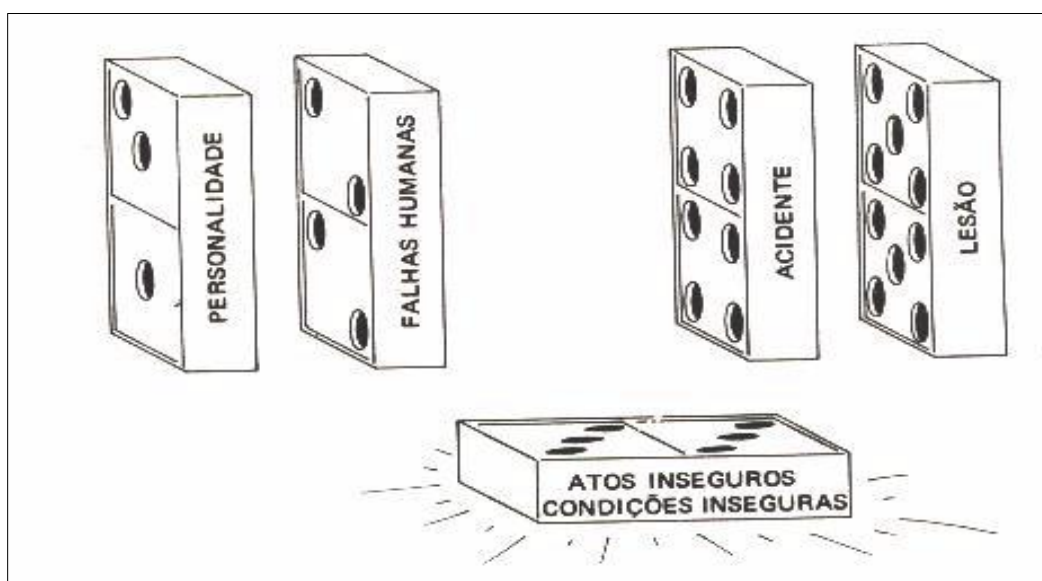
4. **ACIDENTE**

5. **Dano / Lesão**

Não se conseguindo eliminar os traços negativos da personalidade surgirão, em consequência, falhas no comportamento do homem no trabalho de que podem resultar actos inseguros e condições perigosas, as quais poderão levar ao acidente e às lesões



Considerando-se que é impraticável modificar radicalmente a personalidade de todos os que trabalham e logo evitar as falhas humanas no trabalho deve-se procurar eliminar as condições perigosas e os actos inseguros



1.6.2 – Consequências dos acidentes de trabalho

Os acidentes de trabalho têm consequências nefastas que afectam não apenas o sinistrado e a organização para a qual ele trabalha mas também os diversos elementos da sociedade na qual eles se inserem.

ACTIVIDADE:

Investigando na literatura ou recorrendo à Internet, enumere as consequências dos acidentes de trabalho, ao nível humano e ao nível material para:

O sinistrado:

A família do sinistrado:

Os colegas do sinistrado:

Para a empresa/organização:

Para a sociedade / país:

1.6.3 – Custos dos acidentes de trabalho

É do senso comum que os acidentes de trabalho custam muito dinheiro às empresas e ao país. Mas saber o quanto os acidentes de trabalho custam efectivamente é difícil. Vejamos porquê.

Em 1931, H.W. Heinrich realizou uma série de estudos sobre sinistralidade laboral. Um dos assuntos investigados foi os custos dos acidentes de trabalho.

Segundo Heinrich, os custos classificam-se em duas categorias: **custos directos** e **custos indirectos**. Esta classificação é a que ainda hoje se utiliza com mais frequência.

Os **custos directos** são os que podem ser directamente imputados a um determinado acidente. Estes custos são, regra geral, de fácil determinação e quantificação. São também designados por “custos segurados”, devido ao facto de normalmente se encontrarem cobertos pelas apólices dos seguros de acidentes de trabalho.

Os **custos indirectos** são muito mais difíceis de determinar e quantificar com exactidão. O seu relacionamento com um determinado acidente de trabalho é por vezes muito subtil e, a maior parte das vezes, surge como que “mascarado”, sendo necessário alguma experiência para os detectar eficazmente. Um bom auxílio à sua determinação é a utilização da contabilidade analítica por parte das organizações. Estes custos normalmente não se encontram cobertos pelas apólices de seguro de acidentes de trabalho.

Os custos indirectos, sendo difíceis de determinar e quantificar, não são, contudo, baixos. Bem pelo contrário! A relação entre os custos directos e os custos indirectos é muitas vezes comparada a um *iceberg*. A parte visível, e muito mais pequena, são os custos directos, sendo a parte submersa, muito maior, a parte atribuível aos custos indirectos.

Heinrich, nos seus estudos, determinou que a proporção média entre os **custos directos, Cd**, e os **custos indirectos, Ci**, era 1:4

$$Cd / Ci = 1 / 4$$

Na literatura actual, porém, é comum encontrar propostas ligeiramente diferentes para a proporção entre custos directos e custos indirectos. As proporções 1:5 ou 1:6 são facilmente encontradas sendo que esta última foi proposta em 1966 por Frank Bird Jr, um outro estudioso desta temática. Bird utilizou como meio de estudo os registos de cerca de 90.000 acidentes de trabalho ocorridos no espaço de sete anos numa empresa siderúrgica dos estados unidos.

Obviamente que o **custo total** de um acidente de trabalho é igual à soma das duas partes, ou seja, **é igual soma dos custos directos e dos custos indirectos**.

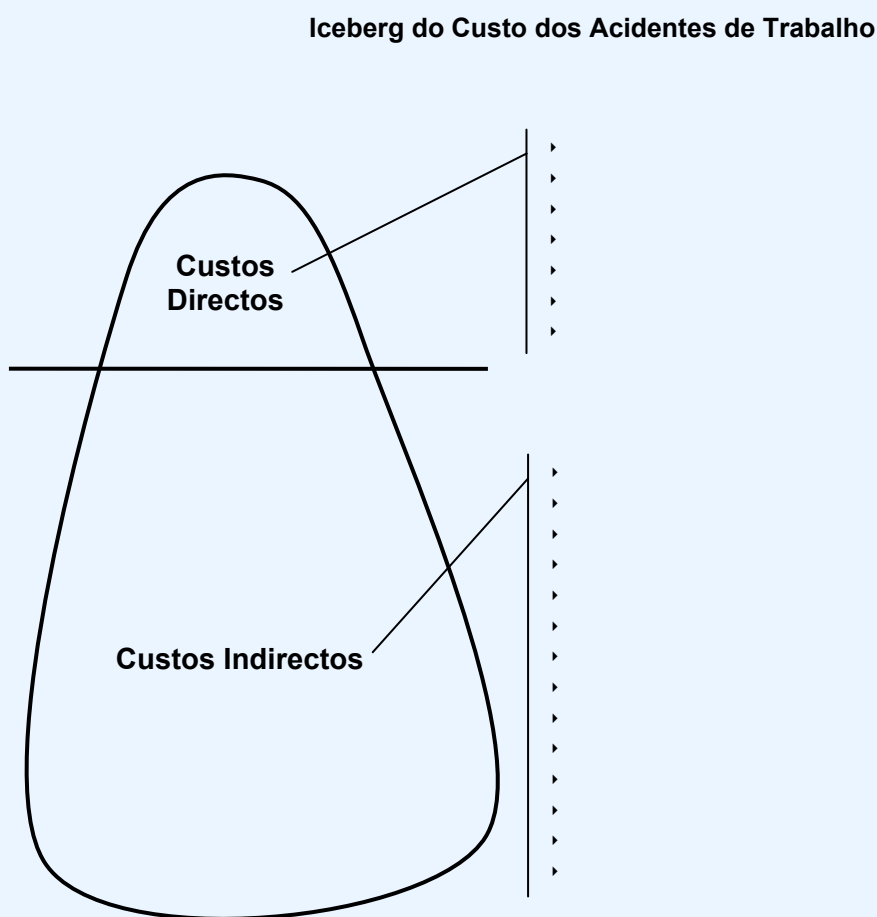
$$Ct = Cd + Ci$$

Sendo $Ci = 4 \times Cd$ temos então:

$$Ct = 5 \times Cd$$

ACTIVIDADE:

Os formandos deverão completar as informações em falta no “Icebergue do custo dos acidentes de trabalho” (algumas repostas possíveis estão a *itálico* na figura).

**1.6.4 – Investigação dos acidentes de trabalho**

Nenhuma empresa é igual a outra. O espaço físico, os produtos fabricados, os processos utilizados, os diferentes tipos de máquinas e equipamentos, as características sócio-económicas da região onde se localiza essa empresa, entre outras, fazem com que cada organização seja única. Ainda que produzam o mesmo tipo de produtos, recorrendo a processos semelhantes, cada organização apresenta toda uma série de características próprias, individuais, que a diferencia das demais.

Assim, os riscos existentes nas empresas necessitam de uma análise e avaliação caso a caso para que se possa pôr em prática uma gestão da prevenção eficiente e eficaz. Ainda que os riscos existentes sejam catalogados segundo uma terminologia comum, para o entendimento de todas as partes interessadas, não existem “dois riscos iguais”.

O mesmo se passa com os acidentes de trabalho. Em caso de ocorrência de um acidente de trabalho, apenas com uma investigação criteriosa, analisando todos os dados recolhidos relativos ao acidente e ao acidentado e à envolvente, se poderá determinar eficazmente as causas do sinistro.

A informação recolhida deve ser relevante para o acontecimento em causa e dever-se-á basear em critérios de *evidência objectiva*.

Deverão ser recolhidos os depoimentos das testemunhas oculares do acidente, se as houver, das chefias dos acidentados e dos trabalhadores que se encontravam nas imediações. Devem ainda ser inquiridos os responsáveis pela manutenção das instalações e equipamentos sobre o estado dos mesmos. Sempre que possível o responsável pela investigação do acidente deverá confirmar estes depoimentos.

Tirar fotografias e/ou filmar o local do acidente, fazer esquemas das instalações e do *lay-out* das máquinas e equipamentos relacionados com acidente são actividades que acrescentam mais-valias importantíssimas à investigação dos acidentes de trabalho pelo que devem ser efectuadas sempre que for possível.

Os dados reunidos servirão para constituir uma descrição o mais pormenorizada possível do acidente e devem incluir os seguintes aspectos:

- A identificação completa do acidentado;
- A hora e o local onde ocorreu o acidente;
- A identificação das testemunhas do acidente e demais inquiridos;
- A descrição do local do acidente - o seu estado de limpeza e arrumação, as condições de iluminação, o nível de ruído, a disposição de máquinas e equipamentos etc.;
- A descrição das máquinas ou equipamentos de trabalho com que os acidentados estavam a trabalhar – tipo, forma de accionamento, energia utilizada etc.;
- A descrição da forma habitual de execução das actividades em desenvolvimento no momento de ocorrência do acidente;
- Identificação de eventuais alterações ou variações, recentes, introduzidas no processo;
- A descrição da cadeia de acontecimentos o mais detalhada possível;
- As consequências resultantes para os acidentados e, quando aplicável, para as instalações e equipamentos.

O objectivo primário de uma investigação de acidentes de trabalho é o de encontrar as causas básicas que originaram o acidente. As razões para a determinação das causas são variadas.

- Aplicação de medidas preventivas para evitar a repetição do acidente;
- Aplicação de medidas correctivas para eliminar as causas do acidente;
- Recolher informação para elaborar estatísticas;
- Apurar os dados necessários para a participação do acidente de trabalho;
- Diminuir os custos globais da empresa, reduzindo os encargos com os acidentes de trabalho, diminuindo ou eliminando a sua ocorrência.

1.7 CLASSIFICAÇÃO DOS ACIDENTES DE TRABALHO

1.7.1 – Segundo as consequências

(Definições de acordo com a 10.ª Conferência Internacional dos Estatísticos de Trabalho em 1962, retomadas pela 16.ª conferência em 1998)

Morte: Acidentes com perda de vida

Incapacidade Permanente: Acidentes de que resulte para a vítima, com carácter permanente, deficiência física ou mental ou diminuição da capacidade de trabalho

Incapacidade Temporária: Acidentes de que resulte para a vítima incapacidade de, pelo menos, um dia completo para além do dia em que ocorreu o acidente, quer se trate de dias durante os quais a vítima teria trabalhado, quer não. Este último caso configura o acidente com baixa ou incapacidade temporária absoluta, **ITA**

Outros casos: Acidentes de que resulte incapacidade para o trabalho por tempo inferior ao considerado para a incapacidade temporária, sem incapacidade permanente. Estes acidentes são habitualmente designados por acidentes sem incapacidade, **SI**.

1.7.2 – Segundo a Natureza da Lesão

- Fracturas
- Luxações
- Entorses e distensões
- Comoções e outros traumatismos internos
- Amputações e enucleações
- Outras feridas
- Traumatismos superficiais
- Contusões e esmagamentos
- Queimaduras
- Envenenamentos agudos e intoxicações agudas
- Efeitos das intempéries e de outros factores exteriores
- Asfixias
- Efeitos nocivos da electricidade
- Efeitos nocivos das radiações
- Lesões múltiplas de natureza diferente
- Outros traumatismos ou traumatismos mal definidos

1.7.3 - Segundo a Localização da Lesão

- Cabeça (excepto olhos)
- Olhos
- Pescoço (incluindo garganta e vértebras cervicais)
- Membros superiores (excepto mãos)
- Mãos
- Tronco
- Membros inferiores (excepto pés)
- Pés
- Localizações múltiplas
- Lesões gerais

1.7.4 - Segundo a Forma do Acidente

- Queda de pessoas
- Queda de objectos
- Marcha sobre, toque contra ou pancada por objectos
- Entaladela num objecto ou entre objectos
- Esforços excessivos ou movimentos em falso
- Exposição a, ou contacto com temperaturas extremas
- Exposição a, ou contacto com a corrente eléctrica
- Exposição a, ou contacto com substâncias nocivas ou radiações
- Outras formas de acidentes não classificados

1.7.4 - Segundo a Forma do Acidente

- Máquinas
- Meios de transporte e de manutenção (aparelhos elevatórios, meios de transporte por carris,...)
- Outros materiais (recipientes sob pressão, fornos, fornalhas, ferramentas, escadas, andaimes,...)
- Materiais, substâncias e radiações (explosivos, poeiras, gases,...)
- Ambientes de trabalho
- Outros agentes não classificados noutra parte
- Agentes não classificados por falta de dados suficientes

1.8 TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

A informação gerada pela investigação dos acidentes de trabalho deve ser convenientemente tratada e organizada de acordo com as disposições legais e também de acordo com as necessidades internas de controlo e gestão dos acidentes de trabalho da organização.

1.8.1 – Participação de Acidente de Trabalho

Todos os acidentes de trabalho devem ser participados às entidades competentes. A participação é feita de acordo com uma das seguintes modalidades:

- Participação por parte do sinistrado à entidade empregadora ou à pessoa que a represente na direcção do trabalho. A comunicação ser feita verbalmente ou por **escrito** de nas 48 horas posteriores ao acidente, excepto se estas presenciarem o acidente ou vierem a tomar conhecimento deste no mesmo período de tempo. A participação pode ser feita pelos familiares beneficiários legais de pensões do sinistrado
- Participação feita pela entidade empregadora à entidade seguradora que detém a apólice do Seguro de Acidentes de Trabalho. A comunicação deverá ser feita nos termos estabelecidos por esta a partir do momento em que o segurado toma conhecimento do sinistro
- Participação à respectiva instituição de previdência, até ao dia 20 do mês seguinte ao que ocorreu o acidente.
- Participação do acidente de trabalho ao tribunal competente.

Uma participação de acidente de trabalho deve conter toda a informação necessária à caracterização do mesmo:

- Identificação da vítima
- Idade
- Posto de trabalho
- Local do acidente
- Data e hora do acidente
- Indicação de testemunhas
- Descrição do acidente
- Causas possíveis
- Caracterização do acidente
- Análise das causas

A participação dos acidentes de trabalho, por escrito, é feita em impresso próprio, regulamentado pela Portaria 137/94, de 8 de Março. O preenchimento do impresso obedece a algumas regras:

Os campos **natureza da lesão**, **localização da lesão**, **forma do acidente** e **agente material**, devem ser preenchido de acordo com as classificações referidas nos pontos **1.7.2 a 1.7.4** deste capítulo.

A empresa / organização deverá fazer o controlo e gestão da sua sinistralidade. Para tal deverá manter série de registos e outros documentos que considere serem relevantes para os objectivos a que se propõe. Alguns destes documentos poderão ser os seguintes:

1.8.2 – Relatório de acidente de trabalho

Não existe um modelo tipificado de um relatório de acidente de trabalho. O seu aspecto e a informação nele constante dependem da organização e da sua cultura e métodos de trabalho

Uma boa ideia, contudo, será incluir, pelo menos, as informações necessárias para o preenchimento da participação de acidente de trabalho.

1.8.3 – Registo individual de acidentes de trabalho

Destina-se a constituir um registo do histórico individual de acidentes.

1.8.4 – Registo de acidentes de trabalho e sua caracterização

Mapa de registo mensal de todos os acidentes ocorridos. Inclui a data e hora do acidente, a sua caracterização, baixas

1.8.5 – Registo dos dias de baixa que vão para além do mês do acidente

Registo dos dias de ausência nos meses subsequentes ao mês do acidente

1.8.6 – Registo mensal e acumulado dos acidentes de trabalho e seus índices

Registo dos índices estatísticos e dados necessários para o seu cálculo

1.9 ESTATÍSTICA DE ACIDENTES DE TRABALHO

As **estatísticas** constituem um importante apoio para a análise dos acidentes, sendo um dos importantes métodos utilizados para a Análise de Acidentes de Trabalho. Seguidamente são apresentados os principais índices estatísticos utilizados.

1.9.1 – Índice de Frequência, I_f

Representa o número de acidentes com baixa por cada milhão de horas-homem trabalhadas. Reflecte o n.º de casos ocorridos.

$$I_f = \frac{\text{n.º de acidentes com baixa}}{\text{n.º horas-homem trabalhadas}} \times 10^6$$

1.9.2 – Índice de Gravidade, I_g

Representa o número de dias úteis perdidos por cada mil horas-homem trabalhadas. Reflecte tempo de absentismo.

$$I_g = \frac{\text{n.º de dias perdidos}}{\text{n.º horas-homem trabalhadas}} \times 10^3$$

Nos casos de morte ou incapacidade permanente total, devem ser contados como tendo causado uma perda de **7500 dias** de trabalho

1.9.3 – Índice de Incidência, I_i

Representa o número de acidentes com baixa por cada ano de trabalho e por cada 1000 trabalhadores. Utiliza-se normalmente em estatísticas colectivas

$$I_i = \frac{\text{n.º de acidentes com baixa}}{\text{n.º médio de trabalhadores}} \times 10^3$$

1.9.4 – Índice de Avaliação da Gravidade, IAG:

Representa o n.º de dias úteis perdidos, em média, por acidente. Permite estabelecer prioridades quanto às acções de controlo.

$$I_{ag} = \frac{I_g}{I_f} \times 10^3$$

Todos os índices estatísticos são reportados a um determinado período, geralmente 1 ano

1.9.5 – Número de horas-homem trabalhadas, NHH

Pode ser calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{NHH} = (\text{NT} \times \text{ND} \times \text{NHD}) - \text{NHP}$$

NHH – Número de horas/homem de trabalho no período coberto pela estatística

NT – Número médio de trabalhadores por dia de trabalho

ND - Número de dias de trabalho no período coberto pela estatística

NHD – Número médio de horas trabalhadas, por trabalhador, por dia

NHP - Número de horas perdidas por feriados e absentismo no período coberto pela estatística

TEMA INTRODUTÓRIO II

Metodologias de Identificação de Perigos e Análise de Riscos

A identificação dos perigos deve ser encarada como a ideia precursora da avaliação de riscos. Mas por ora, detenhamo-nos um pouco mais nas definições de **Perigo** e **Risco**

2.1 DEFINIÇÕES

2.1.1 – Perigo

Perigo: conjunto de factores dos sistemas de trabalho (homem, máquinas e ambiente de trabalho) com propriedades capazes de causar acidentes ou danos.

Perigo: fonte ou situação com um potencial para o dano, em termos de lesões ou ferimentos para o corpo humano ou de danos para a saúde, para o património, para o ambiente do local de trabalho, ou uma combinação destes. (OHSAS 18001 / NP4397).

Identificação de Perigo: Processo de conhecer a existência de um perigo e definir as suas características.

Identificar os perigos: identificar todos os perigos significativos relacionados com cada actividade de trabalho. Considerar quem pode ser prejudicado e como;

Três perguntas possibilitam a identificação de perigos:

- a) Há uma fonte de dano?
- b) Quem (ou o que) poderia sofrer o dano?
- c) Como o dano poderia ocorrer?

Os perigos que, claramente, possuem um potencial desprezível para causar danos não devem ser documentados nem receber maior consideração.

Uma organização é composta por sistemas organizacionais e sistemas operacionais. As falhas nos sistemas organizacionais são causas básicas de danos (ou perdas) e as falhas nos sistemas operacionais são causas imediatas de danos (ou perdas). O mecanismo de danos obedece à seguinte lógica:

“ Se ocorrer um Evento Perigoso e falharem os sistemas de controlo, então o dano ou perda ocorrem”

Evento Perigoso: é o evento indesejável não programado de forma controlada que liberta ou gere agentes agressivos, cria fontes ou coloca o alvo em campo de acção agressiva.

A todo o evento perigoso pode ser associada uma frequência. Assim frequência de um evento perigoso é o número de eventos na unidade de tempo (por ano, por hora).

Esses eventos podem ser de quatro tipos:

- Inerentes ao sistema;
- Decorrentes de falhas humanas;
- Decorrentes de falhas de equipamentos;
- Decorrentes de agentes externos.

Identificar perigos é identificar substâncias perigosas, agentes perigosos, situações perigosas, eventos perigosos, operações perigosas ou eventos danosos. A escolha do tipo de perigo depende do método adoptado e dos objectivos do estudo, mas a análise dos riscos associados sempre requer a identificação de eventos perigosos, pois a eles podemos associar frequências e consequências (danos e/ou perdas). Para identificar eventos perigosos identificam-se agentes agressivos, fontes, possibilidades de libertação, alvos e possibilidade de exposição. Em muitos casos, a identificação de perigos pode ser feita sem recorrer a técnicas especiais, e noutros requer a aplicação de técnicas mais sofisticadas.

O conceito de perigo é, juntamente com o de risco, o mais importante dos conceitos básicos. Para compreendê-lo melhor vamos fazer uma analogia com o calor. Antes do conceito de energia térmica, o calor era considerado um fluido, o calórico, que passava de corpo para corpo. Quanto mais quente maior a quantidade de calórico.

Por analogia, os corpos, os materiais e eventos contêm um fluido, o perigo, que tem a propriedade de causar danos, quando e só quando se transfere. Pela teoria moderna, calor é a energia térmica em trânsito e a temperatura resulta da agitação das moléculas. No zero da escala absoluta de temperaturas, cessa todo o movimento e não há energia térmica no corpo. A tecnologia tem permitido chegar perto do zero absoluto. Por analogia diremos que um agente, substância, situação ou evento contém uma energia interna – o perigo.

O perigo, causa danos quando, e só quando transita. E, do mesmo modo que a energia térmica, ainda não se conseguiu levá-lo a zero. O adjectivo perigoso indica fonte de perigo e pode ser aplicado tanto a agentes como a evento e situações.

Associado ao conceito de perigo está uma fonte de energia. Da Física associamos os conceitos de **energia e trabalho**.

Descrição do perigo identificado

Uma análise de segurança de modo sistemático e organizada, começa frequentemente com uma simples listagem de perigos. Por tudo o que foi dito, um perigo é simplesmente um “pavio” para a ocorrência de um dano. Após isso, uma avaliação de risco se segue. Como veremos a avaliação do risco consiste na avaliação da severidade do dano (consequência) e da probabilidade desse dano acontecer. Com muita frequência o perigo é chamado pela componente de severidade do seu risco. Fazendo isto, estamos descrevendo uma consequência particular do perigo ao invés do perigo em si. Isto pode tornar-se enganoso. Distrai-nos de considerar outras possíveis consequências e suas probabilidades.

Alguns exemplos que ajudam a elucidar mais o conceito:

PSEUDO PERIGO - Uma consequência -	PERIGO REAL - Pode ter várias consequências -
Lesão por queda	Escavação sem protecção
Electrização	Exposição ao contacto com partes activas
Surdez	Mistura explosiva

Para evitar confundir um perigo com a sua(s) consequência(s), deve-se seguir a seguinte sequência de raciocínio na sua descrição:

FONTE → MECANISMO → RESULTADO (consequência)

Categorias amplas de perigos

Para ajudar no processo de identificar os perigos, é útil categorizá-los em diferentes maneiras, por exemplo, por tópico, como:

- a) Mecânico;
- b) Eléctrico;
- c) Radiação;
- d) Substâncias;
- e) Incêndio e explosão.

Lista de referência sobre riscos

Uma abordagem complementar é desenvolver uma lista de referência com perguntas como:

Durante as actividades de trabalho os seguintes perigos podem existir?

- a) Escorregões ou quedas no piso;
- b) Quedas de pessoas de alturas;
- c) Quedas de ferramentas, materiais, etc., de alturas;
- d) Pé direito inadequado;
- e) Perigos associados com o manuseio ou levantamento manual de ferramentas, materiais, etc;
- f) Perigos do *lay-out* e de máquinas associadas com a montagem, operação, manutenção, modificação, reparo e desmontagem;
- g) Perigos de veículos, cobrindo tanto o transporte no local e os percursos em estrada;
- h) Incêndio e explosão;

- i) Violência contra o pessoal;
- j) Substâncias que podem ser inaladas;
- k) Substâncias ou agentes que podem causar danos aos olhos;
- l) Substâncias que podem causar danos ao entrar em contacto ou sendo absorvidas pela pele;
- m) Substâncias que podem causar danos sendo ingeridas (i.e., penetrando no corpo através da boca);
- n) Energias prejudiciais (por exemplo, electricidade, radiação, ruído, vibração);
- o) Disfunções dos membros superiores associadas com o trabalho e resultantes de tarefas frequentemente repetidas;
- p) Ambiente térmico inadequado, como muito quente;
- q) Níveis de iluminação;
- r) Superfícies de piso escorregadias e não uniformes;
- s) Guardas inadequadas ou corrimãos inadequados em escadas;
- t) Actividades de empreiteiros.

A lista acima NÃO é exaustiva. As organizações devem desenvolver a sua própria “lista de referência” de perigos, levando em conta as características das suas actividades de trabalho e os locais onde o trabalho é executado.

ACTIVIDADE:

Em conjunto com os colegas de turma, procure expandir a lista de referência apresentada aproveitando a sua experiência e conhecimentos.

2.1.2 – Risco

Muito mais abrangente o Risco é uma variável aleatória associada não somente a eventos (acontecimentos), conforme definido, mas também a sistemas, instalações, processos e actividades.

Quando abordamos um objecto de estudo estamos interessados no risco total, num tipo particular de risco ou no risco associado a determinada área ou sector. O risco global resulta da soma dos riscos associados a todos os eventos danosos possíveis.

O risco associado ao evento perigoso resulta da combinação de dois factores: “probabilidade” (mais apropriadamente deveria ser denominada de frequência) e consequência do evento. Probabilidade e Consequência são factores de risco e assim pode-se definir risco pela expressão:

$$\text{RISCO} = \text{PROBABILIDADE} \times \text{CONSEQUÊNCIA}$$

O risco associado ao evento perigoso não depende apenas do evento em si, mas também do cenário, que inclui local, alvos, agentes promotores da exposição e sistemas de controlo.

Antes de tratar da avaliação de frequências, vamos chamar atenção para uma questão que gera alguma confusão nos estudos de análise de risco: a diferença entre frequência e probabilidade.

Frequência é o número de ocorrências na unidade de tempo e tem por unidades ocorrência/ano ou ocorrência/hora.

Probabilidade é um número puro (não tem unidade) que assume valores entre 0 e 1.

Nas avaliações de frequência podem ocorrer operações de multiplicação de probabilidade por probabilidade e de frequência por probabilidade. Não tem sentido multiplicar frequência por frequência.

O uso da probabilidade é efectivo na avaliação quantitativa directa do risco quando interessa conhecer a probabilidade de ocorrência de um evento perigoso, dado que outro evento, evento de suporte, ocorreu.

Ou seja a probabilidade de ocorrência de um evento perigoso (**Pep**) pode ser estimada pela expressão:

$$\text{Pep} = \text{Fep} / \text{Fes}$$

Pep – Probabilidade de ocorrência do evento perigoso;

Fep – Frequência do evento perigoso;

Fes – Frequência do evento de suporte

A avaliação da probabilidade pode ser quantitativa ou qualitativa. A avaliação quantitativa, directa ou indirecta, utiliza dados históricos, registados dos eventos perigosos.

A avaliação qualitativa é geralmente efectuada por comparação do evento analisado com eventos – padrão cujas frequências é conhecida ou com dados históricos ou ainda o que é esperado ocorrer na opinião de pessoas experientes. Como veremos muitos métodos apresentados são qualitativos mas com os resultados apresentados de um modo quantitativo.

A análise formal, matemática, quantitativa de consequências (danos) tem por objectivo avaliar o campo de acção do agente agressivo, calculando a capacidade agressiva em cada ponto. O estudo requer a utilização de modelos matemáticos e as dificuldades para se obter resultados de alta fiabilidade não são poucas.

Os efeitos da exposição aos campos de acção agressiva são estimados quantitativamente por estudos que estudam modelos de vulnerabilidade.

A um evento perigoso está associada uma consequência, o dano esperado. A gravidade das consequências depende da capacidade agressiva e nocividade do agente, da vulnerabilidade, susceptibilidade e capacidade de assimilação do alvo e do tempo de exposição.

Os mesmos problemas relacionados com dados históricos já discutidos para a probabilidade ocorrem aqui. Na maioria dos estudos para os riscos industriais, utiliza-se uma avaliação qualitativa, comparando a consequência estimada de eventos com consequências – padrão.

Análise é divisão de um todo em partes e o estudo minucioso dessas partes.

Análise de riscos é o estudo detalhado de um objecto com a finalidade de:

1. Identificar perigos;
2. Avaliar os seus riscos associados.

Objecto da análise de risco pode ser toda a organização, uma área, um sistema, um processo, uma actividade ou uma intervenção.

O analista efectua a divisão segundo o critério que lhe parecer mais conveniente. Portanto, pode-se dividir áreas em áreas menores, sistemas em subsistemas, processos em funções, operações e actividades em etapas ou fases.

O método de análise de riscos consiste basicamente em dividir o objecto, identificar perigos e avaliar os riscos a cada elemento constituinte do objecto. A identificação de perigos e a avaliação de riscos exigem técnicas e metodologias diversas e várias.

Como pode ser notado a análise de risco gira em torno de dois conceitos básicos: **perigo** e **risco**. Por sua vez esses dois conceitos estão ligados a um terceiro: **dano**.

DANO – FALHA – DEFEITO – PERDA

Dano é alteração indesejável do estado do objecto que resulta da acção de um agente qualquer. A alteração pode ser anatómica ou fisiológica. O dano pode ser produzido de forma lenta e gradual e muitas vezes imperceptível ou abrupta (em fracção de segundos). Pode ser ainda reversível ou irreversível, embora a reversibilidade total não existe na prática, pois há sempre um dano residual.

Os danos podem ser pessoais, patrimoniais ou ambientais. Os danos pessoais podem ser anatómicos, fisiológicos, psicológicos ou morais.

Quando a alteração não é suficiente para alterar a normalidade, o dano é desprezível.

Em geral os **defeitos** de fabricação, nascença, projecto, construção, montagem e concepção não são danos. Também não são danos os desgastes e degradações decorrentes da fisiologia sob condições normais.

Quando falamos de defeito ou **falha** (estado falho) estamos preocupados com o estado em si. Quando falamos em dano, está implícita a ideia de que o estado anormal foi produzido por algum agente.

Lesão é o dano anatómico em homens, animais ou vegetais. A alteração (dano) fisiológica ou funcional pode ser temporária ou permanente e é revelada por sinais e/ou sintomas.

Sinal é evidência objectiva, como temperatura e pressão, enquanto sintoma é alteração relatada pelo paciente e não pode ser constatada de forma objectiva, como dor de cabeça e cansaço. É importante notar que sinais e sintomas são alterações do estado normal, mas não decorrem necessariamente de danos. Os danos psicológicos e morais são mais difíceis de constatar que os físicos (anatômicos).

Perda é o rompimento da relação possuidor – objecto. É importante também ressaltar a diferença entre perda e dano. Dano é alteração no objecto e perda é alteração na relação possuidor – objecto.

Mecanismo de produção de danos

Normalmente são utilizados dois mecanismos de produção de danos:

- O primeiro focaliza a relação “Agente agressivo vs Alvo vs Exposição “
- O segundo, focaliza as falhas dos sistemas que compõe a organização.

Danos que decorrem da relação Agente agressivo vs Alvo

Três factores concorrem para produzir o dano: agente agressivo, alvo e exposição. Facilita a visualização se utilizarmos a equação:

$$D = Aa \times E \times Av$$

D – Dano decorrente da acção do agente agressivo sobre o alvo;

Aa – Agente agressivo;

E – Exposição;

Av – Alvo.

A equação expressa o facto de que o dano é produzido pelo agente agressivo, mas isso só ocorre se existir um alvo e se esse alvo for exposto. O dano não ocorre na ausência do agente, do alvo ou da exposição. Se um dos factores for nulo, o produto (dano) também será. O controlo pode ser feito sobre um, dois ou três factores.

2.1.3 – Estimação do Risco

O risco é, por definição, o produto da probabilidade de uma ocorrência pela severidade (consequências provocadas pela ocorrência):

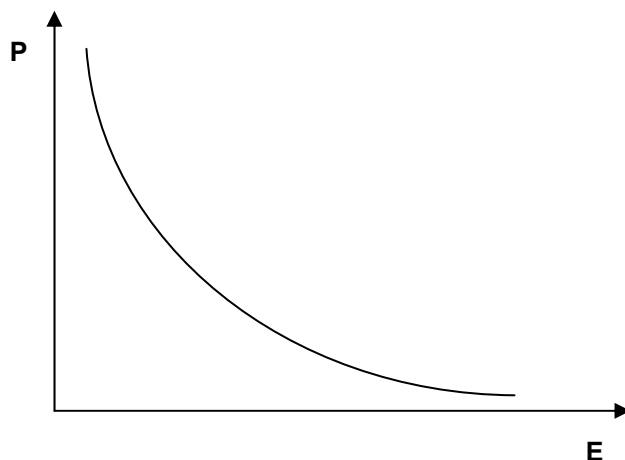
$$R = P \times E$$

R = Risco

P = Probabilidade

E = Severidade

Como vemos o **risco** varia na proporção directa da probabilidade e da severidade. Quanto maiores forem a probabilidade e a severidade, maior é o risco e vice-versa. Na prática, a probabilidade e a severidade têm curvas de desenvolvimento inversas:



À medida que a probabilidade cresce, a severidade vai diminuindo. Inversamente, com o crescimento da severidade decresce a probabilidade.

Análise da evolução da sinistralidade

Ao longo do tempo, o número de acidentes apresenta variações que merecem uma análise cuidada. Esta variação é tratada estatisticamente e permite retirar conclusões relevantes para a estimação dos riscos.

A variável tratada é o índice de frequência. Recordando a sua definição:

$$If = \frac{\text{n.º acidentes com baixa}}{\text{n.º horas homem trabalhadas}} \times 10^6$$

Calculado o valor da variável e utilizando a distribuição estatística mais adequada à evolução dos acidentes calculamos o **Limites Superior de Controlo, LSC**, e o **Limite Inferior de Controlo, LIC**, com as seguintes fórmulas:

$$LSC = If + 1.96 \times 1000 \times \sqrt{If / N}$$

$$LIC = If - 1.96 \times 1000 \times \sqrt{If / N}$$

Estes limites representam os valores máximo e mínimo esperados em função do índice de frequência obtida.

If = Índice de Frequência; É utilizado como Limite Central de controlo.

N = Número de horas trabalhadas previstas para o período em análise

Esta fórmula toma um nível de significância de 5%.

Exemplo:

Dados recolhidos numa determinada empresa e analisados para avaliar a sinistralidade:

Ano	Acidentes com baixa	Horas homem trabalhadas	Nº médio de trabalhadores	Nº dias úteis perdidos
1999	30	2.300.000	750	390

Assim, os índices de sinistralidade foram os seguintes:

Ano	Índice de frequência If	Índice de incidência Ii	Índice de gravidade Ig	Avaliação gravidade
1999	13.04	25	0.23	16.1

Nota: os índices de incidência, gravidade e avaliação da gravidade foram calculados de acordo com as definições dadas em 1.5

Com base no Índice de Frequência, determinamos os Limites Superior e Inferior de Controlo para o ano seguinte, usando a fórmula dada atrás:

$$LSC = If + 1.96 \times 1000 \sqrt{If / N} = 17.7$$

$$LIC = If - 1.96 \times 1000 \sqrt{If / N} = 8.4$$

LSC = Limite Superior de Controlo = 17.7

LIS = Limite Inferior de Controlo = 8.4

If = LC = If (ano anterior) = 13.04

N = Horas trabalhadas previstas (2.800.000)

Com estes limites elaborámos um Gráfico de Previsão de Evolução da Sinistralidade.

Previsão da sinistralidade para o ano seguinte: Espera-se que a evolução da sinistralidade ao longo do ano tenha um comportamento aleatório.

Se os valores encontrados ao longo do ano se encontrarem dentro dos Limites de Controlo, então os acidentes verificados serão totalmente aleatórios.

No caso de **ultrapassarem os limites**, então devemos tirar as seguintes conclusões:

- Se os valores ultrapassarem o LSC, então as condições de trabalho foram alteradas, isto é, os resultados do Índice de Frequência foram afectados para pior por causas externas: piores condições de trabalho, tarefas com riscos mais elevados, etc;
- Se os valores passarem abaixo do LIC, então as condições de trabalho foram alteradas, isto é, os resultados do Índice de Frequência foram afectados para melhor por causas externas: melhores condições de trabalho, tarefas com menos perigo, tomada de medidas de protecção, etc.

Quando nada é feito em termos de medidas de segurança espera-se que os resultados estejam dentro dos

limites.

Quando são tomadas medidas de prevenção, espera-se que os resultados sejam inferiores ou próximos ao Limite Inferior de Controlo.

2.1.4 – Método de Heinrich

Utilizando este método, podemos identificar os riscos (actos inseguros e/ou condições perigosas) associados a tarefas ou postos de trabalho.

Relembrando o que já aqui foi dito, este método, também conhecido por *teoria do dominó*, foi desenvolvido com base numa **sequência**, segundo a qual se davam os acidentes. Os acontecimentos estão em cadeia, de tal modo que o acontecimento seguinte só sucede após a ocorrência do acontecimento anterior:

- **Ascendência e ambiente social** (relacionados com a cultura, educação e o desenvolvimento social do indivíduo).
- **Falha humana** (herdada ou adquirida; relacionada com factores temperamentais do indivíduo, tais como: irritabilidade, imprudência, desleixo, etc.).
- **Acto inseguro e/ou condição perigosa** (é centrados neste elo que vamos poder actuar).
- **Acidente.**
- **Dano pessoal.**

Se a esta sequência (dominó) retirarmos o acontecimento central - **acto inseguro e/ou condição perigosa** - o acidente nunca ocorre, pois só sucederia se houvesse ocorrido o acontecimento anterior.

A maior dificuldade estará em identificar, em cada situação, onde estão os actos inseguros e/ou condições perigosas. Apresentamos algumas **situações práticas** destes actos e/ou condições:

- Trabalhar num andaime sem protecções;
- Trabalhar numa vala sem entivação;
- Transportar cargas com empilhador com o garfo na posição elevada;
- Rebarbar peças metálicas sem óculos de protecção nem protecção auricular;
- Estar exposto a um nível de ruído superior a 90 dB (A) por períodos iguais ou superiores a 8h/dia);
- Transportar manualmente e com frequência cargas superiores a 30 kg;
- Fumar ou fazer fogo próximo de produtos inflamáveis;
- Trabalhar com máquinas desprotegidas.

2.2 MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E RISCOS

A identificação dos riscos é o fulcro de toda a função segurança. Com o conhecimento dos riscos, determinamos a sua avaliação e enunciamos as medidas de prevenção mais adequadas.

Análise Preliminar de Perigos e Riscos -APPR

A técnica de Análise Preliminar de Perigos e Riscos é um primeiro levantamento de riscos, uma primeira avaliação dos riscos de segurança, higiene e saúde, de um determinado sistema ou organização. Constitui, um requisito essencial do planeamento do sistema de SHS e tem como objectivo conhecer o estado da segurança, higiene e saúde da organização, bem como os riscos inerentes às actividades e aos equipamentos.

A APPR a uma organização é uma avaliação pontual no tempo, global na organização, sem documentos de referência e estruturada onde são identificados todos os riscos, procedimentos e condições de segurança, higiene e saúde. Trata-se de uma metodologia para aplicação nas primeiras fases do desenvolvimento de um processo de Avaliação de Riscos, quando a informação disponível referente a pormenores e procedimentos de operação é ainda escassa e não sistematizada e é precursora de outras metodologias mais elaboradas.

As vantagens de uma APPR são evidentes:

- Faz um primeiro «diagnóstico» dos riscos da organização;
- Permite identificar perigos potenciais numa altura em que ainda podem ser corrigidos;
- É um instrumento imprescindível para o desenvolvimento de sistemas de gestão e para o estabelecimento de procedimentos de segurança.

Pode ser organizada tendo em conta os seguintes factores:

- **Actividades:** identificar as actividades, operações, processos e procedimentos que contenham um grau de risco sobre pessoas, equipamentos ou ambiente. Interações entre a matéria-prima e os sistemas de controlo;
- **Equipamentos e materiais perigosos:** máquinas, ferramentas, combustíveis, produtos químicos de elevada reactividade, substâncias tóxicas, sistemas de alta pressão, etc;
- **Procedimentos:** identificação das formas actuais de controlo, teste, manutenção, monitorização, treino e respostas a emergências;
- **Legislação e outros regulamentos:** identifica toda a legislação e outros regulamentos subscritos pela organização. A legislação e regulamentos incluem as actividades da empresa, equipamentos e produtos;
- **Serviços auxiliares e equipamento de segurança:** identifica os riscos de armazéns, energia e fluidos, bem como o equipamento de segurança e a sua eficácia.

Relatório final

O relatório final é, essencialmente, uma lista exaustiva de riscos, elementos básicos e situações perigosas.

Deverá conter, no mínimo:

- Componentes e locais com propriedades perigosas, como, por exemplo, combustíveis, explosivos, substâncias perigosas, sistemas pressurizados, catalisadores, resíduos e produtos finais;
- Factores característicos do ambiente de trabalho: ruído, qualidade do ar, vibrações, substâncias tóxicas;
- Estado de prontidão e respostas a emergências: detecção e combate a incêndios, saídas de emergência, comandos de componente humana;
- Equipamentos e ferramentas, suas protecções e riscos operacionais;
- Condições e procedimentos de trabalho, relacionados com a interacção homem/máquina e homem/ambiente de trabalho;
- Disponibilidade e condições de utilização, relacionado com o Equipamento de Protecção Individual;
- Matérias-primas e outros produtos que apresentam no seu manuseamento, ou em funcionamento, aspectos críticos.

A apresentação dos riscos deve ser nivelada, a fim de permitir melhor análise e uma utilização posterior mais fácil. Uma notação como a apresentada no Método das Matrizes para classificar os riscos é uma boa metodologia.

A APPR requer um estudo antes de ser executada. Toda a informação respeitante à organização deve ser disponibilizada e estudada. Uma descrição conceptual do processo é indispensável. Poderá ser determinado o objectivo da APR e o seu âmbito. Previamente, podem ficar determinados o alcance e a profundidade do relatório final.

A APPR requer uma equipa (é conveniente que seja constituída pelo menos por 2 elementos) com alguma experiência em análise de riscos e formação em Segurança, Higiene e Saúde.

2.3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE RISCOS

2.3.1 – MÉTODO ABC OU DAS MATRIZES

Quando se pretende realizar uma avaliação qualitativa e não uma avaliação estatística, podemos optar pela metodologia conhecida como método ABC ou método das matrizes.

Este método utiliza a matriz **frequência X severidade**, corrigida pelas **condições de segurança**. Esta metodologia apresenta algumas vantagens em relação a outros métodos disponíveis, nomeadamente:

- Versatilidade;
- Simplicidade de aplicação;
- Garantia de obtenção de resultados dotados de alguma fiabilidade.

A **frequência, A**, apresenta os seguintes parâmetros:

- Frequente: 1 [\geq uma vez por cada semana];
- Ocasional: 2 – [uma vez por cada mês];
- Remoto: 3 – [uma vez por cada ano];
- Raro: 4 – [uma vez por cada três anos];
- Improvável: 5 – [\geq uma vez por cada três anos].

A **severidade (B)** apresenta a seguinte variação:

- Catastrófico: 1 – [morte ou lesão com incapacidade permanente];
- Crítico: 2 – [danos graves ou lesões com incapacidade temporária ou permanente];
- Ligeiro: 3 – [com baixa maior que um mês e/ou tratamentos];
- Marginal: 4 - [lesões menores com ou sem incapacidade temporária ou permanente];
- Negligenciável: 5 – [lesões pequenas sem qualquer tipo de incapacidade];

O factor de correcção **condições de segurança (C)** foram definidas como:

- Não existem: 1
- Sérias deficiências: 2
- Algumas deficiências: 3
- Melhoráveis: 4
- Muito Boa: 5

A utilização da matriz consiste em, para cada risco em análise, encontrar a categoria que mais se adequa. Proceder à operação do produto, **A x B x C**, o qual indica a avaliação do risco.

Os resultados obtidos variam de 1, aceitável a 125, muito elevado.

Em complemento podem ser adoptados **dois índices secundários** para diferenciar a avaliação de dois riscos de igual nível:

- O **Índice Secundário de Frequência, ISF**, que se obtém do produto **A x C**;
- E o **Índice Secundário de Severidade ISS**, que se obtém do produto **B x C**.

Para melhor compreensão do exposto passa-se a apresentar a matriz de avaliação:

FREQUÊNCIA		SEVERIDADE		PROCEDIMENTOS E CONDIÇÕES DE SEGURANÇA	
Frequente (≥1 vez/semana)	5	Catastrófico (morte ou lesão com incapacidade permanente)	5	Não existem	5
Ocasional (1 vez/mês)	4	Crítico (danos graves ou lesões com incapacidade temporária ou permanente)	4	Sérias deficiências	4
Remoto (1 vez/ano)	3	Ligeiro (com baixa superior a 1 mês e/ou tratamentos)	3	Algumas deficiências	3
Raro (1 vez/3 anos)	2	Marginal (lesões menores com ou sem incapacidade temporária)	2	Melhoráveis	2
Improvável (≤1 vez/3 anos)	1	Negligenciável (lesões pequenas sem qualquer tipo de incapacidade)	1	Muito boas	1

MATRIZ DE ANÁLISE DE RISCOS

Nível de Risco (R)	Interpretação
> 90	Risco grave: deve-se parar o trabalho para reduzir o risco
60-90	Risco elevado: torna-se necessário tomar acções imediatamente
30-60	Risco substancial: torna-se necessário tomar acções
15-30	Risco no limiar da aceitabilidade
0-15	Risco pouco importante

MATRIZ DE ANÁLISE DO ISF

Nível de Risco (R)	Interpretação
>10	Condições de frequência intolerável
6-9	Condições de frequência elevada
0-5	Condições de frequência insignificante

MATRIZ DE ANALISE DO ISS

Nível de Risco (R)	Interpretação
>10	Condições de severidade intolerável
6-9	Condições de severidade elevada
0-5	Condições de severidade insignificante

Esta matriz pode ainda ser mais completa, acrescentando mais um vector interessante para a uma avaliação de riscos ainda mais completa: **O número de pessoas afectadas**.

A introdução deste parâmetro deve ser rigorosamente analisada pois facilmente pode dar origem a erros de avaliação. Esta metodologia é mais aconselhável para a avaliação de riscos “colectivos” tais como incêndios, explosões, exposição prolongadas a agentes físicos, etc. Não é indicado para uma avaliação de posto de trabalho.

A matriz passa a ser: **Frequência (A) x Severidade (B) x Procedimentos e Condições de Segurança (C) x Número de Pessoas Afectadas (D)**:

$$A \times B \times C \times D$$

Esta nova matriz, apara além dos parâmetros anteriores, avalia também o número de pessoas afectadas.

Número de pessoas expostas (D):

- 51 e mais pessoas: 5
- 31 a 50 pessoas: 4
- 11 a 30 pessoas: 3
- 4 a 10 pessoas: 2
- 1 a 3 pessoas: 1

A utilização da matriz segue exactamente as mesmas regras da anterior, apenas diferindo nos resultados apresentados: **varia de 1 Muito Bom a 625 Muito Mau**.

A matriz de avaliação, neste caso passa a ter o seguinte aspecto:

Frequência		Severidade		Procedimentos e condições Segurança		N.º pessoas Afectadas	
Frequente	5	Catastrófico	5	Não existem	5	Mais de 51	5
Ocasional	4	Crítico	4	Sérias deficiências	4	31 a 50	4
Remoto	3	Marginal	3	Algumas deficiências	3	11 a 30	3
Raro	2	Negligenciável	2	Melhoráveis	2	4 a 10	2
Improvável	1	Negligenciável	1	Muito boas	1	1 a 3	1

2.3.2 – Método Simplificado

Esta metodologia permite quantificar a extensão dos riscos existentes e hierarquizar racionalmente a sua prioridade de correcção. A informação fornecida por este método é de carácter orientativo.

Em primeiro lugar efectua-se a detecção das deficiências existentes nos locais de trabalho para, de seguida, estimar a probabilidade de que ocorra um acidente. Tendo em conta a amplitude esperada das consequências, o risco associado a cada uma das ditas deficiências é avaliado. As consequências normalmente esperadas devem ser preestabelecidas pelo executor da análise.

Pretendendo-se um objectivo de simplicidade, neste método não se empregarão os valores reais absolutos de risco, probabilidade e consequências, mas sim os seus níveis numa escala de quatro possíveis. Assim, falar-se-á de:

- Nível de risco
- Nível de probabilidade
- Nível de consequências.

Existe um compromisso entre o número de níveis seleccionados, o grau de especificação e a utilidade do método.

Se optarmos por poucos níveis não conseguiremos discernir entre diferentes situações. Por outro lado, uma classificação ampla de níveis torna difícil colocar uma situação num ou noutro nível, sobretudo quando os critérios de classificação estão baseados em aspectos qualitativos.

Nesta metodologia considera-se, de acordo com o já exposto, que o nível de probabilidade, NP, é função do nível de deficiência e da frequência ou nível de exposição à mesma.

O nível de risco, NR, será por seu lado função do nível de probabilidade e do nível de consequências, NC, e pode expressar-se como:

$$NR = NP \times NC$$

No quadro 1 explicam-se os diversos factores contemplados na avaliação.

QUADRO 1 – PROCEDIMENTO DE ACTUAÇÃO

1. Consideração do risco a analisar.
2. Elaboração do questionário sobre os factores de risco que possibilitem a sua materialização - quadro 2.
3. Atribuição de um nível de importância a cada um dos factores de risco.
4. Complementação do questionário no local de trabalho e estimativa da exposição e consequências normalmente esperadas.
5. Estimativa do nível de deficiência do questionário aplicado - quadro 3.
6. Estimativa do nível de probabilidade, NP, a partir do nível de deficiência, ND e do nível de exposição. NE.
7. Comparação do nível de probabilidade a partir de dados históricos disponíveis.
8. Estimativa do nível de risco, NR, a partir do nível de probabilidade e do nível de consequências - quadros 6 e 7.1.
9. Estabelecimento dos níveis de intervenção - quadros 7.1 e 7.2 - considerando os resultados obtidos e a sua justificação sócio-económica.
10. Comparação dos resultados obtidos com os estimados a partir de fontes de informação precisas e da experiência.

Nível de deficiência - ND

Designa-se nível de deficiência (ND) à magnitude da relação esperada entre o conjunto de factores de risco considerados e a sua relação causal directa com o possível acidente. Os valores numéricos empregados nesta metodologia e o significado dos mesmos indicam-se no quadro 3.

Se bem que o nível de deficiência (ND) possa ser estimado de muitas formas, considera-se idóneo o questionário de verificação que analisem os possíveis factores de risco em cada situação.

Veja-se a seguir um exemplo dum questionário de verificação tipo para controlar periodicamente o risco de golpes, cortes e projecções com ferramentas manuais, num certo trabalho, e onde se indicam os quatro níveis de deficiência:

- Muito deficiente
- Deficiente
- Melhorável
- Aceitável

Em função dos factores de risco presentes, uma resposta negativa a algumas das questões colocadas confirmaria a existência de uma deficiência, classificada segundo os critérios de valorização indicados no quadro 2.

QUADRO 2 - QUESTIONÁRIO

Riscos de golpes, cortes e projecções de ferramentas manuais	SIM	NÃO
1. As ferramentas estão ajustadas ao trabalho a realizar?		
1.1. As ferramentas são de boa qualidade?		
1.2. As ferramentas encontram-se em bom estado de limpeza e conservação?		
2. A quantidade de ferramentas disponíveis é insuficiente em função do processo produtivo e pessoas?		
3. Existem locais e/ou meios idóneos para a localização das ferramentas (painéis, caixas, etc.)?		
4. Quando se utilizam as ferramentas cortantes ou punçantes, dispõem-se dos protectores adequados?		
5. Observam-se hábitos correctos de trabalho?		
5.1. Os trabalhadores agem de maneira segura sem sobreesforços ou movimentos bruscos?		
5.2. Os trabalhadores têm formação adequada no manejo das ferramentas?		
5.3. Utilizam-se EPI's quando se podem produzir riscos de projecções?		

Critérios de valorização
Muito deficiente: Quando se tenha respondido não a uma ou mais das questões: 5, 5.2, 5.3.
Deficiente: Quando não sendo muito deficiente, se tenha respondido não questão 1.
Melhorável: Quando não sendo muito deficiente nem deficiente, se tenha respondido não a uma ou mais das questões: 1.1, 1.2, 2, 3, 5.1.
Aceitável: Nos restantes casos.

A cada um dos níveis de deficiência faz-se corresponder um valor numérico adimensional, excepto no nível “aceitável”, em cujo caso não se realiza uma valorização, já que não se detectam deficiências (quadro 3).

De qualquer modo, o destacável é que é necessário alcançar nesta avaliação um determinado nível de deficiência com a ajuda do critério exposto ou de outro similar.

QUADRO 3 – DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE DEFICIÊNCIA

NÍVEL DE DEFICIÊNCIA	ND	SIGNIFICADO
Muito deficiente (MD)	10	Detectaram-se factores de risco significativos que determinam como muito possível a geração de falhas. O conjunto de medidas preventivas existentes em relação ao risco resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Detectou-se algum factor de risco significativo que precisa de ser corrigido. A eficácia do conjunto de medidas preventivas existentes vê-se reduzida de forma apreciável.
Melhorável (M)	2	Detectaram-se factores de risco de menor importância. A eficácia do conjunto de medidas preventivas existentes em relação ao risco não se vê reduzida de forma apreciável.
Aceitável (A)	-	Não se detectou nenhuma anomalia destacável. O risco está controlado. Não se valoriza.

Nível de exposição – NE

O nível de exposição é uma medida de frequência com que se dá a exposição ao risco. Para um risco concreto, o nível de exposição pode-se estimar em função dos tempos de permanência nas áreas de trabalho, operações com máquinas, etc.

Os valores numéricos, como se pode observar no quadro 4, são ligeiramente inferiores ao valor que alcançam os níveis de deficiência, já que, por exemplo, se a situação de risco está controlada, uma exposição alta não deveria ocasionar, em princípio, o mesmo nível de risco que uma deficiência alta com exposição baixa.

QUADRO 4- DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE EXPOSIÇÃO

NÍVEL DE EXPOSIÇÃO	NE	SIGNIFICADO
Continuada (EC)	4	Continuamente. Várias vezes durante a jornada laboral com tempo prolongado.
Frequentemente (EF)	3	Várias vezes durante a jornada de trabalho, se bem que com tempos curtos.
Ocasional (EO)	2	Alguma vez durante a jornada de trabalho e com um período curto de tempo.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente.

Nível de probabilidade – NP

Em função do nível de deficiência das medidas preventivas e do nível de exposição de risco, determina-se o **nível de probabilidade (NP)**, o qual se pode expressar como o produto de ambos os termos.

$$NP = ND \times NE$$

O quadro 5.1 facilita a consequente valorização. No quadro 5.2 reflecte-se o significado dos quatro níveis de probabilidade estabelecidos.

QUADRO 5.1- DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE PROBABILIDADE

		NÍVEL DE EXPOSIÇÃO (NE)			
		4	3	2	1
NÍVEL DE DEFICIÊNCIA (ND)	10	MA 40	MA 30	A 20	A 10
	6	MA 24	A 18	A 12	M 6
	2	M 8	M 6	B 4	B 2

Atendendo a que os indicadores referidos por este método têm um valor orientativo, cabe considerar outro tipo de estimativas quando se disponham de critérios de valorização mais precisos. Assim, por exemplo, se perante um risco determinado se dispõem de dados estatísticos de acidentabilidade ou outras informações que nos permitam estimar a probabilidade de que o risco se materialize, deve-se aproveitá-los e compará-los, se aplicável, com os resultados obtidos a partir do sistema exposto.

QUADRO 5.2 SIGNIFICADO DOS DIFERENTES NÍVEIS DE PROBABILIDADE

NÍVEL DE PROBABILIDADE	NP	SIGNIFICADO
Muito alta (MA)	Entre 40 e 24	Situação deficiente com exposição continuada, ou muito deficiente com exposição frequente. Normalmente a materialização do risco ocorre com frequência.
Alta (A)	Entre 20 e 10	Situação deficiente com exposição frequente ou ocasional, ou então situação muito deficiente com exposição ocasional ou esporádica. A materialização do risco é possível que suceda várias vezes no ciclo de vida laboral.
Média (M)	Entre 8 e 6	Situação deficiente com exposição esporádica, ou então situação melhorável com exposição continuada ou frequente.
Baixa (B)	Entre 4 e 2	Situação melhorável com exposição ocasional ou esporádica. Não se espera que se materialize o risco, se bem que possa ser admissível.

Nível de consequência - NC

Considerou-se igualmente quatro níveis para a classificação das consequências (NC). Estabeleceu-se um duplo significado; por um lado, classificaram-se os danos físicos e, por outro, os danos materiais. Evitou-se estabelecer uma tradução monetária destes últimos, dado que a importância será relativa em função do tipo de empresa e da sua dimensão. Ambos os significados devem ser considerados independentemente, tendo mais peso os danos às pessoas que os danos materiais. Quando as lesões não são importantes a consideração dos danos materiais deve ajudar-nos a estabelecer prioridades com um mesmo nível de consequências estabelecido para pessoas.

Como pode observar-se no quadro 6, a escala numérica de consequências é muito superior à da probabilidade. Isto deve-se a que o factor consequências deve ter sempre um maior peso na valorização. Observa-se também que os acidentes com baixa se consideram como consequência grave. Com esta consideração pretende-se ser mais exigente na hora de penalizar as consequências sobre as pessoas devido a um acidente, que aplicando um critério médico-legal. Além disto, podemos acrescentar que os custos económicos de um acidente com baixa ainda que possam ser desconhecidos são muito importantes. Há que ter em conta que quando se refere às consequências dos acidentes, se trata das normalmente esperadas no caso de materialização do risco.

QUADRO 6 – DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE CONSEQUÊNCIAS

NÍVEL DE CONSEQUÊNCIAS	NC	SIGNIFICADO	
		DANOS PESSOAIS	DANOS MATERIAIS
Mortal ou Catastrófico (M)	100	1 morto ou mais.	Destruição total do sistema (difícil renová-lo).
Muito Grave (MG)	60	Lesões graves que podem ser irreparáveis.	Destruição parcial do sistema (completa e custosa a reparação).
Grave (G)	25	Lesões com incapacidade laboral temporária.	Requer-se paragem do processo para efectuar a reparação.
Leve (L)	10	Pequenas lesões que não requerem hospitalização.	Reparável sem necessidade de paragem do processo.

Nível de risco - NR

O quadro 7.1 permite determinar o nível de risco e, mediante agrupamento dos diferentes valores obtidos, estabelecer blocos de prioridades das intervenções, através do estabelecimento também de quatro níveis (indicados no quadro com algarismos romanos).

$$NR = NP \times NC$$

QUADRO 7.1 DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE RISCO DE INTERVENÇÃO

		NÍVEL DE PROBABILIDADE (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
NÍVEL DE CONSEQUÊNCIAS (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Os níveis de intervenção obtidos têm um valor orientativo.

O nível de risco vem determinado pelo produto do nível de probabilidade pelo nível de consequências. O quadro 7.2 estabelece o agrupamento dos níveis de risco que originam os níveis de intervenção e o seu significado.

QUADRO 7.2 SIGNIFICADO DO NÍVEL DE INTERVENÇÃO

NÍVEL DE INTERVENÇÃO	NR	SIGNIFICADO
I	4000-600	Situação crítica. Correção urgente.
II	500-150	Corrigir e adoptar medidas de controlo.
III	120-40	Melhorar se for possível. Seria conveniente justificar a intervenção e a sua rentabilidade.
IV	20	Não intervir, salvo se justifique por uma análise mais precisa.

Comparação dos resultados obtidos

É conveniente, uma vez tendo uma valorização do risco, comparar estes resultados com dados históricos de outros estudos realizados. Para além de conhecer a precisão dos valores obtidos poderemos ver a evolução dos mesmos e se as medidas correctivas, desde que se apliquem, resultaram adequadas.

Para ver como se poderia integrar este método dentro do que seria uma auditoria de segurança, apresenta-se de seguida um exemplo de aplicação do questionário do quadro 2 a um posto de trabalho em que se tenham detectado factores de risco.

ACTIVIDADE:**Exemplo de aplicação do método simplificado**

Uns operários de montagem utilizam diversas ferramentas manuais para a montagem de móveis metálicos.

Ao aplicar o questionário de verificação detectaram-se as seguintes deficiências:

- Se bem que as ferramentas são adequadas e o pessoal está treinado para a sua utilização, observaram-se que são de uso colectivo. Os operários ao efectuarem o seu trabalho colhem uma caixa de ferramentas das disponíveis.
- Algumas ferramentas não se guardam ordenadamente num local específico. Detectaram-se algumas que não estavam a ser utilizadas sobre uma máquina.

Aplique o método simplificado na análise deste caso**2.3.3 – Análise de Riscos do Posto de Trabalho**

Uma maneira de aumentar o conhecimento dos riscos no posto de trabalho é executar uma **Análise de Riscos do Posto de Trabalho**. A ARPT é um procedimento que ajuda a integrar os princípios e práticas aceites da Higiene e Segurança, dirigido a uma operação particular. Na ARPT, cada operação básica do posto de trabalho é examinada para identificar potenciais riscos e **determinar a melhor solução para o posto de trabalho**.

Algumas pessoas preferem alargar esta análise em todos os seus aspectos e não só sob o ponto de vista da segurança. Esta abordagem, conhecida como **análise total**, é baseada na ideia que a segurança é uma parte integral do posto de trabalho e não deve ser separada.

A maior vantagem deste método é que ele **não confia na memória para identificar os riscos. A observação de desempenhos pouco frequentes, ou novos postos de trabalho, não é prática com a observação**. Com esta análise, a abordagem é feita por um grupo mais alargado de trabalhadores experientes e os supervisores completam a análise, através da discussão. Uma vantagem deste método consiste em **envolver mais pessoas**, permitindo uma base mais alargada e mais experiente e promovendo maior credibilidade e aceitação dos procedimentos de trabalho resultantes.

A vantagem inicial quando se desenvolve uma ARPT torna-se mais clara com a evolução da sua preparação. **A análise permite identificar riscos não detectados e aumentar o conhecimento desta participação**. O conhecimento da Higiene e Segurança é atingido, a comunicação entre trabalhadores e supervisores aumenta e a aceitação de procedimentos de trabalho é promovida.

A análise completa, ou melhor, um procedimento escrito baseado na análise, pode formar uma base para um contacto regular entre trabalhadores e supervisores, no que respeita à Higiene e Segurança. Pode, também, servir para uma formação inicial e um guia de treino para trabalhos menos frequentes. O seu uso em **inspecções e checklists** é importante, bem como nas **investigações de acidentes**.

As quatro operações básicas na condução de uma ARPT são:

- Seleccionar o posto de trabalho para análise;
- Dividir o posto de trabalho em operações básicas sequenciais;
- Identificar potenciais riscos;
- Determinar medidas de prevenção para os riscos identificados.

O ideal será analisar todos os postos de trabalho. Em muitos casos, todavia, esta prática toma-se difícil pelo tempo e pelo esforço que requer.

Cada posto de trabalho requer uma revisão sempre que o equipamento, matéria-prima, processos ou ambiente de trabalho sofrem mudanças. Por estas razões, é necessário identificar os postos de trabalho que merecem uma análise.

Mesmo que seja planeado analisar todos os postos de trabalho, esta operação deve ser seguida tendo em vista a prioridade dos postos que são mais críticos.

Factores a considerar na análise da prioridade de postos de trabalho:

- **Frequência e gravidade de acidentes** (postos de trabalho com acidentes frequentes ou ocorrências pouco frequentes mas com elevada gravidade);
- **Potencial de danos para a Segurança e Saúde** (as consequências dos acidentes potenciais, a perigosidade das condições existentes ou o grau de exposição a factores de risco grave);
- **Novos postos de trabalho** (devido à pouca experiência associada a estes postos, os riscos podem não ser evidentes ou antecipados);
- **Mudanças no posto de trabalho** (novos riscos podem estar associados aos factores objecto de mudanças);
- **Trabalhos não frequentes** (trabalhadores podem estar expostos a um risco maior, quando executam trabalhos de não rotina e a ARPT providencia para uma revisão dos riscos).

Depois de feita a escolha do posto de trabalho, a sua análise implica a divisão em operações básicas sequenciais. **Por operação básica entende-se um segmento da operação necessário ao avanço do trabalho.**

Deve ser posto algum cuidado ao dividir-se em operações básicas muito genéricas, pois a **falta de algum segmento importante poderá esconder riscos associados relevantes**. Por outro lado, **se dividirmos com muito detalhe, poderemos ter demasiadas operações**.

Para muitos postos de trabalho a descrição poderá ser feita em menos de dez operações. Se for necessário uma descrição com mais do que dez operações, deve, então, dividir-se em dois segmentos de trabalho, cada um separadamente.

Um ponto importante na descrição será **manter as operações de uma forma sequenciada**. Uma operação fora do lugar, ou no lugar errado, pode conduzir à não consideração de riscos ou à introdução de riscos que não existem de facto na sequência do trabalho.

Exemplifica-se a descrição de operações básicas sequenciais numa situação muito comum: **pregar 2 pranchas de madeira**:

SEQUÊNCIA DOS EVENTOS	POTENCIAIS ACIDENTES OU RISCOS	MEDIDAS DE PREVENÇÃO
Preparar o material (pranchas)		
Preparar “pistola de pregar” pneumática		
Pregar as peças de madeira		
Verificação e correcção		

Esta parte da análise é usualmente preparada através da **observação do trabalhador em laboração normal**. Como observadores teremos o supervisor da secção e o técnico de segurança e higiene do trabalho.

O trabalhador do posto analisado deve ser envolvido no processo de análise como forma de se obter a sua colaboração na identificação dos riscos e o seu empenhamento nas medidas preventivas subsequentes. **O trabalho deve ser observado nas suas condições normais de exercício** (por exemplo, se o trabalho é normalmente realizado à noite, deve, então, ser observado à noite).

Quando estiver completa a observação e registo, as operações devem ser discutidas por todos (incluindo o trabalhador), para se assegurar que estão registadas na sua ordem correcta.

Identificação de Potenciais Riscos

Uma vez registadas as operações básicas, temos de identificar os potenciais riscos para cada operação. Baseado nas observações, conhecimento de acidentes (suas causas) e pessoal experiente, listamos as **situações que podem estar erradas em cada operação**.

Uma segunda observação pode ser executada se for necessário. Uma vez que as operações básicas estão registadas, pode ser prestada maior atenção aos potenciais riscos. Neste momento, não devemos ser tentados a enunciar medidas correctivas ou preventivas.

Para ajudar a identificar potenciais riscos, o analista pode formular as seguintes questões:

- Pode alguma parte do corpo ficar entre objectos?
- As ferramentas, máquinas ou equipamento apresentam algum risco?
- Pode o trabalhador ter algum contacto perigoso com objectos?
- Pode o trabalhador escorregar, tropeçar ou cair?
- Pode o trabalhador sofrer alguma força para o elevar, puxar ou empurrar?
- O trabalhador está exposto a extremo frio ou calor?
- Existe demasiado ruído ou vibrações?
- Existe risco de queda de objectos?
- Existe algum problema de iluminação?
- Podem as condições atmosféricas afectar a segurança?
- Existe a possibilidade de radiações?
- Pode haver contacto com substâncias quentes, tóxicas ou cáusticas?
- Existem poeiras, fumos, vapores ou aerossóis no ar?

Os potenciais riscos devem, então, ser listados na coluna do meio:

SEQUÊNCIA DOS EVENTOS	POTENCIAIS ACIDENTES OU RISCOS	MEDIDAS DE PREVENÇÃO
Preparar o material (pranchas)	Pequenos cortes/escoriações Queda de objectos Esforços lombares	
Preparar “pistola de pregar” pneumática	Exposição ao ruído	
Pregar as peças de madeira	Pequenos cortes/escoriações Queda de objectos Exposição ao ruído Esforços lombares	
Verificação e correcção	Pequenos cortes/escoriações Esforços lombares	

Novamente, todos os participantes se reúnem para rever esta parte analisada.

Determinação de Medidas Preventivas

A última etapa consiste em determinar as soluções: enunciar as medidas de prevenção para eliminar ou controlar os riscos identificados. Como princípio geral, deverá seguir-se a ordem de prioridade seguinte:

Eliminar o risco ou, se tal não for possível, minimizar os seus efeitos

Esta é a medida mais efectiva. As metodologias que devem ser usadas para eliminar os riscos são:

- Escolher diferentes processos;
- Modificar processos existentes;
- Substituir substâncias perigosas por outras isentas de perigo;
- Melhorar o ambiente físico (ventilação, por exemplo);
- Substituir ou modificar o equipamento ou ferramentas.

Rever os procedimentos de trabalho

Podem ser obtidos resultados positivos modificando-se as operações básicas mais perigosas, alterando-se a sequência ou acrescentando-se "operações adicionais" (tais como, fechar ou isolar as fontes de energia).

Envolver o risco

Se o risco não pode ser eliminado, o contacto com a fonte do risco deve ser prevenido através de: encapsulamento, guardas protectoras de máquinas, blindagens, etc..

Reduzir a exposição ao risco

Estas medidas são as menos efectivas e, por isso, só devem ser usadas se as soluções anteriores não forem possíveis.

Prever a utilização de EPI's

Pode ser necessário, também, o uso de EPI's como medida complementar ou, no caso de ser tecnicamente impossível qualquer das outras metodologias, como medida alternativa de proteger o trabalhador face ao risco.

Ao listar as medidas preventivas, o **uso de expressões tais como "deve ter cuidado" ou "ter atenção" devem ser evitadas. É preferível estabelecer procedimentos que descrevem o que deve ser feito e como deve ser feito.**

As medidas de prevenção devem ser listadas na coluna da direita:

SEQUÊNCIA DOS EVENTOS	POTENCIAIS ACIDENTES OU RISCOS	MEDIDAS DE PREVENÇÃO
Preparar o material (pranchas)	Pequenos cortes/escoriações Queda de objectos Esforços lombares	Bancada adequada ou meios auxiliares para apoio das pranchas Formação para utilização correcta do corpo EPI's: Botas de biqueira de aço, Luvas,
Preparar "pistola de pregar" pneumática	Exposição ao ruído	EPI's: Auriculares
Pregar as peças de madeira	Pequenos cortes/escoriações Queda de objectos Exposição ao ruído Esforços lombares	Bancada adequada ou meios auxiliares para apoio das pranchas Formação para utilização correcta do corpo EPI's: Botas de biqueira de aço, Luvas, Auriculares
Verificação e correcção	Pequenos cortes/escoriações Esforços lombares	Bancada adequada EPI's: Luvas Formação para utilização correcta do corpo

Uma vez **concluída a ARPT**, os resultados devem ser comunicados a todos os trabalhadores interessados (aqueles que executam ou possam vir a executar aquele trabalho).

No procedimento escrito há que ter em conta a melhor maneira de comunicar, informar ou instruir. Podem ser obtidos melhores resultados se utilizarmos um formato do tipo narrativa:

1. Preparar material (pranchas).

- As pranchas (que podem ter grandes dimensões) devem estar apoiadas na bancada ou outro meio auxiliar;
- Utilizar luvas no manuseamento das pranchas;
- Se as pranchas forem pesadas ou de grandes dimensões, deve pedir apoio a outros operadores e utilizar correctamente o corpo. Utilizar botas de biqueira de aço.

2. Preparar pistola de pregar pneumática.

- Verificar o circuito pneumático da pistola. O silvo que o aparelho solta pode ser demasiado intenso. Usar auriculares;
- Introduzir o carregador com os pregos

3. Pregar as pranchas

- Colocar as luvas.
- Pregar as pranchas utilizando a pistola de pregar pneumática de acordo com as instruções

4. Verificação/Correcção

- Apoiar adequadamente as peças e corrigir, utilizando sempre as luvas.

Para além desta grelha de análise de riscos de postos de trabalho, podem ainda ser utilizadas outras grelhas que identifiquem tarefas com potencial exposição a materiais de risco, agentes físicos ou agentes químicos perigosos.

TEMA INTRODUTÓRIO III

Higiene e Segurança do Trabalho

3.1 HIGIENE DO TRABALHO

3.1.1 – Agentes Químicos

Os produtos químicos estão presentes no dia a dia de todas as pessoas. Eles podem ser encontrados em todos os tipos de produtos de higiene e limpeza, da casa ou das pessoas, nos combustíveis que utilizamos nos nossos veículos, na comida com que nos alimentamos. Na esmagadora maioria das indústrias podemos encontrar toda uma infinidade de produtos químicos que são utilizados como matérias-primas, como matérias subsidiárias ou com outras finalidades.

Os efeitos que os produtos químicos produzem nas pessoas dependem essencialmente das suas características físico-químicas, das suas propriedades toxicológicas, do modo como são utilizados e, muito importante, das quantidades em que são utilizados.

Os produtos químicos são considerados perigosos quando apresentam riscos para o ser humano ou para o ambiente.

3.1.1.1 – Produtos Químicos Perigosos

Segundo a Portaria nº 732-A/96, de 11 de Dezembro, os **produtos químicos** englobam as **substâncias** e as **preparações** químicas.

Por “**substâncias**” entendem-se os elementos químicos e seus compostos no seu estado natural, ou obtidos por qualquer processo de produção, contendo qualquer aditivo necessário para preservar a estabilidade do produto ou qualquer impureza derivada do processo de produção, com excepção de qualquer solvente que possa ser separado sem afectar a estabilidade da substância nem alterar a sua composição.

Por “**preparações**” entendem-se as misturas ou soluções compostas por duas ou mais substâncias.

Produtos químicos = Substâncias e/ou preparações químicas

Os produtos químicos acarretam riscos para a segurança e a saúde dos trabalhadores e demais pessoas. A UE adoptou um conjunto de Directivas relativas à classificação, embalagem e rotulagem dos produtos químicos perigosos bem como à limitação e/ou utilização.

Estas Directivas Comunitárias têm vindo a ser integradas no Direito Português, na forma de Portarias, que visam aprovar os princípios genéricos de notificação de substâncias químicas, a gestão da informação sobre riscos potenciais para a saúde humana e o ambiente, e respectiva avaliação, assim como a classificação, embalagem e rotulagem dessas substâncias

A **Portaria nº 732-A/96** de 11 de Dezembro aprova o “**Regulamento para a Notificação de substâncias Químicas e para a Classificação, Embalagem e Rotulagem de substâncias perigosas**”;

A **Portaria nº 1152/97**, de 12 de Novembro aprova o “**Regulamento para a Classificação, Embalagem e Rotulagem das Preparações Perigosas**”.

Só se podem comercializar os Produtos Químicos que sejam notificados pelo fabricante ou importador à autoridade competente de cada um dos Estados Membros.

Em **Portugal**, as entidades competentes para a Notificação são para as:

- **Substâncias:** A Direcção Geral do Ambiente
- **Preparações:** Direcção Geral da Industria

Todo o agente químico que, não estando classificado como perigoso, mas que possa originar riscos de segurança e saúde para os trabalhadores, devido às suas propriedades químicas, físicas ou toxicológicas, forma como é utilizado, incluindo qualquer químico sujeito a limite de exposição profissional, também se aplica o Decreto-Lei nº 290/2001 de 16 de Novembro, relativamente à protecção de segurança e saúde dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes químicos no trabalho.

3.1.1.2 – Classificação agentes químicos perigosos

A classificação dos produtos químicos perigosos é feita com base no Anexo VI da Portaria 732-A/96 de 11 de Dezembro.









Propriedades físico-químicas	Propriedades toxicológicas
Explosivas; Comburentes; Inflamáveis; Facilmente Inflamáveis; Extremamente Inflamáveis	Tóxicos; Muito Tóxicos; Corrosivos; Irritantes; Sensibilizantes Os que provocam efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada
Efeitos específicos na saúde humana	Efeitos no ambiente
Carcinogénicos Mutagénicos Com efeitos tóxicos na reprodução	Perigosos para o Ambiente Aquático; Perigosos para o Ambiente Não Aquático



É da responsabilidade do fabricante, importador ou distribuidor proceder à avaliação prévia dos riscos dos produtos químicos que colocam no mercado. São também responsáveis por classifica-los numa das categorias mencionadas. A cada uma delas corresponde um símbolo e um conjunto de indicações.

ACTIVIDADE:

Preencha devidamente o conjunto de indicações em falta que devem acompanhar os símbolos de perigo da tabela seguinte.

Sugestão: Pesquise o tema na Internet, para encontrar as soluções.

F+ 	
F 	
O 	
E 	
T+ 	
T 	
Xn 	
Xi 	

<p>C</p> 	
<p>N</p> 	
<p>Carcinogénicos:</p> <p>Mutagénicos:</p> <p>Tóxico para a reprodução:</p> <p>Sensibilizantes:</p>	

Contaminantes Químicos

Uma abordagem extremamente importante aos agentes químicos é a que encara a contaminação do ar por estes agentes, especialmente o dos locais de trabalho, dado ser a via respiratória a principal via de entrada dos agentes químicos no organismo.

Os contaminantes podem ser encontrados em três estados fundamentais da matéria: estado sólido, estado líquido ou estado gasoso. A sua classificação é feita de acordo com este factor.

Contaminantes Químicos no **estado sólido**

- **Poeiras** – partículas esferoidais, geralmente em suspensão no ar, de tamanho muito pequeno. Dividem-se em:
 - **Poeiras Totais ou Inaláveis:** todas as partículas sólidas presentes no ambiente, num dado momento. Englobam as respiráveis
 - **Poeiras Respiráveis:** fracção das poeiras totais, com uma dimensão inferior a 7µm. Penetram no organismo até aos alvéolos pulmonares
- **Fibras** – partículas, geralmente em suspensão no ar, e cujo comprimento é superior mais de três vezes ao seu diâmetro.
- **Fumos** – suspensão no ar de partículas esféricas, mais pequenas que as poeiras, resultantes de combustões incompletas ou resultantes da sublimação de alguns vapores (na língua inglesa distinguem-se estas duas situações como sendo “*smoke*” e “*fumes*”, respectivamente)

Contaminantes Químicos no **estado líquido**

- **Aerossóis** – suspensões de gotículas no ar cujo tamanho não é visível a olho nu. A sua origem é, normalmente, a dispersão mecânica de líquidos
- **Neblinas** – suspensões no ar de gotículas visíveis a olho nu, produzidas por condensação de vapor.

Contaminantes Químicos no **estado gasoso**

- **Gases** – substâncias que à temperatura de 25°C e à pressão de 1 atmosfera se encontram no estado gasoso.
- **Vapores** – substâncias que à temperatura de 25°C e à pressão de 1 atmosfera se encontram no estado líquido ou no estado sólido.

3.1.1.3 – Rotulagem dos Produtos químicos

A informação aos trabalhadores sobre riscos dos produtos químicos perigosos presentes nos locais de trabalho constitui um ponto-chave para a actuação preventiva.

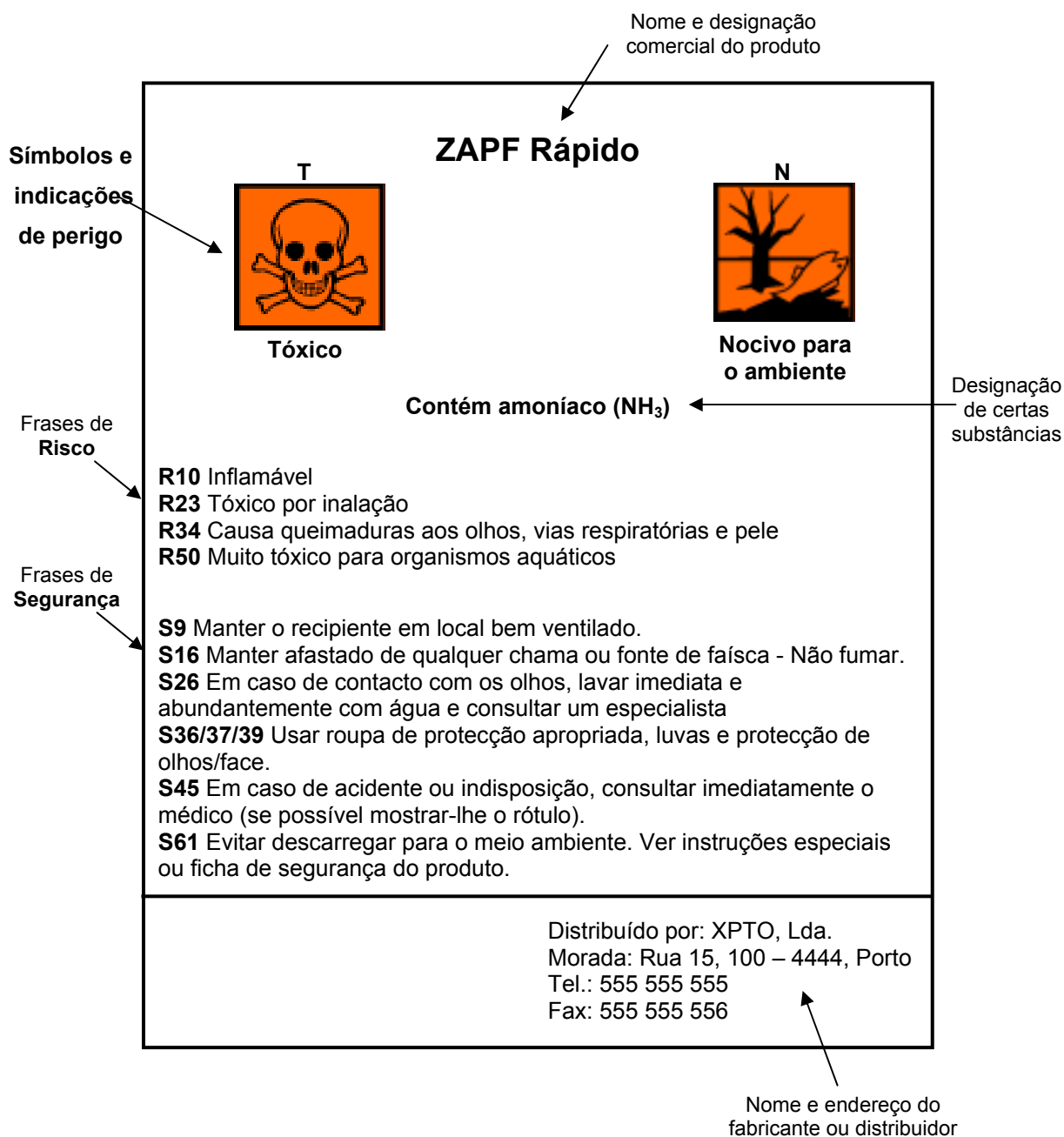
O rótulo constitui a primeira fonte de informação e deve figurar sobre o recipiente de origem e em cada uma das sucessivas embalagens após transvaze e reacondicionamento.

Deve estar redigido em língua portuguesa e conter as seguintes informações:

- Nome e designação comercial do produto e a indicação de certas substâncias que possam eventualmente existir
- Símbolos e indicações de perigo
- Frases de Risco*
- Frases de Segurança*
- Nome e endereço completos mais número de telefone do responsável pela introdução no mercado do produto – fabricante ou importador ou distribuidor ou outro.

* Consultar a lista de Frases de Risco e de Frases de segurança no fim deste tema.

Exemplo de como deve ser um rótulo de um produto químico perigoso



ACTIVIDADE:

Obtenha alguns exemplares de rótulos de substâncias à venda no mercado. Individualmente ou em grupo, analise cada um dos rótulos fornecidos, indicando as eventuais não conformidades com a disposição legal que os mesmos possam apresentar.

Deverá com esta actividade alertar os formandos para deficiente rotulagem de produtos com que nos deparamos no dia-a-dia, o que se torna uma dificuldade acrescida para se gerir correctamente estas substâncias nas empresas e até mesmo em nossas casas.

A rotulagem é obrigatória. A legislação assenta em directivas europeias que fixam a natureza dos produtos, as condições de rotulagem e de embalagem dos produtos. Especificam também os símbolos, as indicações de perigo, as frases que indicam a natureza dos riscos específicos e os conselhos de precaução aquando da sua comercialização.

A rotulagem é útil para a organização:

- O rótulo informa imediatamente o utilizador do produto.
- É um instrumento de informação disponível no momento da utilização do produto no local de trabalho.
- O rótulo permite evitar confusões e erros de manipulação.
- O rótulo ajuda a organizar a prevenção.
- É possível definir as medidas de protecção necessárias e seguidamente, é possível elaborar regras de prevenção específicas para cada local de trabalho.
- O rótulo é um guia para a compra dos produtos.
- Sempre que tenha de se fazer uma escolha técnica entre dois produtos através do rótulo podemos optar pelo que se apresentar menos perigoso, tendo em conta as condições de utilização.
- O rótulo é um auxiliar de armazenagem dos produtos. Por ex.:
 - Os produtos tóxicos ou muito tóxicos podem ser armazenados à parte, numa zona fechada de acesso condicionado;
 - Para os produtos inflamáveis é possível escolher um local com condições: ventilação adequada, extintores, detectores de incêndio;
- Também é possível encontrar no rótulo alguns conselhos como:
 - “Conservar em lugar fresco”;
 - “Conservar ao abrigo da humidade”
- O rótulo é precioso em caso de acidente
- Dá indicações úteis para os serviços médicos de urgência para que possam ter informações necessárias aos primeiros socorros.

3.1.1.4 – Ficha de dados de Segurança de Produtos químicos

A ficha de segurança, assim como o rótulo, tem como objectivo facultar informação sobre os produtos químicos perigosos aos seus utilizadores.

Esta ficha informa sobre os riscos e aconselha sobre medidas de prevenção a adoptar no seu manuseamento, bem como as condições de armazenagem, de transporte e de eliminação. A ficha deve incluir indicações sobre medidas de intervenção em caso de acidente.

Conforme legislação em vigor, o fabricante, distribuidor ou importador de qualquer produto químico perigoso deve fornecer ao utilizador profissional a respectiva ficha de dados de segurança.

Na ficha de dados de segurança, conforme referido na legislação, devem constar os seguintes dados sobre:

- Identificação do produto e da entidade responsável;
- Identificação dos perigos inerentes à utilização do produto;
- Indicação de medidas de primeiros socorros e em que casos é necessária a assistência médica;
- Indicação de medidas de combate a incêndios;
- Indicação de medidas de protecção para fugas acidentais;
- Condições de manuseamento seguro, medidas de ordem técnica geral e métodos específicos adequados;
- Condições da exposição, indicações, com indicação dos processos de monitorização e dos respectivos valores limites recomendados, assim como referencia aos meios de protecção individual;
- Indicação das condições de estabilidade e de reactividade do produto;
- Indicação das propriedades químicas e físicas;
- Informação sobre as características toxicológicas do produto;
- Informação ecológica;
- Informação sobre condições de armazenamento e transporte do produto;
- Outras informações relevantes.

É fundamental manter um ficheiro actualizado com as fichas de dados de segurança referentes a todos os produtos químicos perigosos que estão a ser utilizados. É importante que todos os trabalhadores recebam informação adequada sobre os produtos que manuseiam, de forma a estarem sensibilizados não só para boas praticas de trabalho, mas também para implementar medidas de prevenção adequadas.

ACTIVIDADE:

As fichas de dados de segurança de produtos químicos estão disponíveis para consulta e/ou para descarregar nos sites dos mais diversos produtores / importadores de produtos químicos perigosos.

A partir de produtos de utilização corrente do dia-a-dia, que poderão ser os mesmos da actividade anterior, faça uma recolha desses documentos e com eles crie um “Manual de Segurança” dos produtos químicos em causa. Medite um pouco na utilidade de um tal manual, quer numa organização, quer em sua casa.

3.1.1.5 – Riscos dos Agentes químicos

São utilizados inúmeros produtos químicos no nosso dia-a-dia mas é raro pensar nos riscos que essa utilização acarreta, como as explosões e riscos de intoxicação, entre outros.

A força do hábito resulta em que julgamos conhecer bem o produto porque estamos habituados a utilizá-lo....e é assim que minimizamos o risco:

“Utilizamos este produto desde sempre e nunca aconteceu nada!!!”

Muitos dos produtos são de venda livre e depressa deduzimos prontamente que

“Se está à venda é porque não é perigoso...”

Os riscos químicos **dependem** de:

- Factores intrínsecos aos próprios produtos, em consequência das suas propriedades físico-químicas e toxicológicas.
- Factores extrínsecos relativos à insegurança com que estes se utilizam.
- Comportamentos humanos inadequados, que podem ser resultado de vários factores nomeadamente: falta de formação ou desconhecimento da perigosidade do produto.

Alguns produtos químicos podem ser perigosos, levando à ocorrência de acidentes de trabalho e até doenças profissionais. Os produtos químicos podem ser abordados de acordo com os vários tipos de riscos e em especial das suas consequências.

3.1.1.5.1 - Riscos de incêndios ou explosões



Alguns produtos químicos devido às suas características podem provocar explosões ou incêndios quando na presença de substâncias explosivas e comburentes. Se alguns são rapidamente controlados, graças à intervenção imediata, outros infelizmente podem dar origem a prejuízos materiais importantes, danos pessoais e até a mortes.

A situação de explosão ou incêndio pode desencadear-se quando um produto químico inflamável (combustível), um produto que favorece a combustão (comburente) e uma fonte de energia (calor, faúlha, chama) se encontram simultaneamente em presença uns dos outros (ver tema integrador 6 – Incêndio, para uma informação mais aprofundada desta temática)

Os produtos explosivos reagem violentamente sob a acção de energia provocando explosões, sendo causa de acidentes, queimaduras graves etc.

Para prevenir esses riscos deve-se:

- Nas instalações, **eliminar** vapores, gases, ou poeiras inflamáveis, adoptando os procedimentos **correctos** de evacuação;
- **Separar** as instalações em que se utilizam Produtos Químicos inflamáveis das zonas de armazenagem e dos locais onde estejam presentes pessoas;
- **Reduzir** as quantidades presentes no local de trabalho e **separar** produtos incompatíveis entre si;
- **Utilizar** equipamento de protecção individual adequado;
- **Medir** atmosferas inflamáveis, para avaliar a perigosidade, para a qual existem detectores (explosímetros);
- Manter sempre **fechados** os recipientes;

- **Atender** à incompatibilidade de alguns produtos com a água, pois podem libertar-se produtos inflamáveis;
- **Afastar** produtos químicos oxidantes dos inflamáveis e combustíveis, devido à sua reactividade e tendência para gerar calor;
- Criar **vias de acesso** adequadas à zona de armazenagem;
- Colocar **sinalização** de segurança e **equipamento** operacional adequado à detecção e/ou extinção de incêndio;
- **Proibido** fumar

3.1.1.5.2 – Riscos de irritação e de queimaduras por contacto



São riscos provocados por substâncias irritantes e corrosivas cujos efeitos são locais, manifestando-se no caso de:

- **Substâncias irritantes:** Irritação forte com reacções inflamatórias da pele e das mucosas. Exemplo: soluções líquidas de soda, amoníaco, lixívia, etc.
- **Substâncias corrosivas:** Destruição dos tecidos com os quais estão em contacto directo. Queimam a pele, mucosas e provocam por vezes lesões muito graves. Exemplo: São os ácidos (clorídrico, sulfúrico) bases (de soda, potassa) e os compostos oxidantes (lixívia concentrada).

Para prevenir deve-se:

- Manter recipientes fechados;
- Separar produtos corrosivos e em recipientes de pequena capacidade o mais próximo do solo e com tabuleiros que retenham possíveis derramamentos;
- Colocar duches de emergência e “lava-olhos” para minimizar possíveis consequências resultantes de salpicos ou projecções;
- Usar equipamento de protecção individual (luvas, óculos etc.) quando se manuseia substâncias irritantes ou corrosivas;
- Lavar as mãos e cara após a utilização.

3.1.1.5.3 – Riscos de Intoxicação



Consoante as suas características, a maneira como os produtos penetram no corpo, a quantidade absorvida e a reacção de cada indivíduo determinam a forma mais ou menos grave provocando efeitos

- **Asfixiantes** – podem traduzir-se por náuseas, vómitos, paragens respiratórias, morte;
- **Alergizantes** – reacções cutâneas ou respiratórias de natureza alérgica em determinados indivíduos;

- **Tóxicos sistémicos** – mesmo de toxicidade reduzida, um produto nocivo pode tornar-se perigoso podendo até levar à morte;
- **Anestésicos e narcóticos**
- **Carcinogénicos** – podem provocar cancro ou aumentar a frequência;
- **Mutagénicos** – susceptíveis de provocar aparecimento de deficientes genéticas hereditárias;
- **Tóxicos para a reprodução** – podem dar origem a malformações no embrião ou no feto.

Vias de penetração dos agentes químicos no organismo

A absorção pelo organismo pode efectuar-se por uma ou várias das seguintes três vias:

- **Via digestiva** (penetração pela boca)

Geralmente este tipo de acidente deve-se a imprudência quando:

- O produto é extravasado para outro recipiente destinado a alimentos ou bebidas ou por aspiração com o auxílio de uma pipeta
- Após manipulação do produto se leva as mãos à boca. (fumar, comer ou até secar os lábios);

- **Via respiratória** (penetração pelos pulmões)

É a via de penetração mais frequente na local de trabalho, pois os poluentes podem estar intimamente misturados com o ar que respiramos.

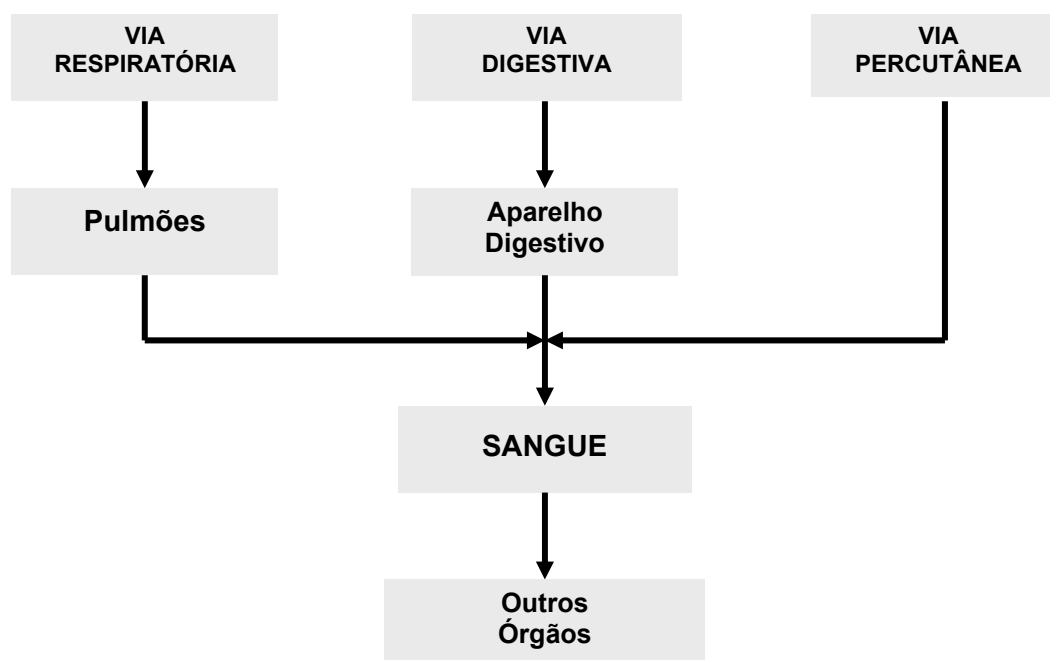
- **Via percutânea** (penetração pela pele)

Alguns produtos, nomeadamente corrosivos e irritantes, agem localmente após contacto com a pele, mucosas e olhos. Os produtos químicos, solúveis nas gorduras, actuam sobre a pele, disseminando-se por todo o organismo, podendo provocar perturbações diversas.

Todas as lesões cutâneas na pele são vias de penetração privilegiadas para os produtos perigosos.

Qualquer que seja a via de penetração o produto é transportado pelo sangue e atinge outros órgãos onde os efeitos podem ser mais ou menos pronunciados.

Muito importante é o papel dos rins e do fígado. Estes órgãos são filtros naturais e podem reter muitos dos contaminantes presentes na corrente sanguínea, impedindo a contaminação dos outros órgãos. No entanto, eles próprios ficam afectados, especialmente o fígado, alterando assim o estado de saúde dos trabalhadores.



Prevenção

- Actuar ao nível da concepção e métodos de funcionamento das instalações;
- Se possível substituir uma substância tóxica por outra menos tóxica;
- Evitar a manipulação directa do contaminante automatizando o processo;
- Ventilação geral e/ou extracção localizada adequadas e armazenar os produtos em zonas ventiladas;
- Diminuir o tempo de exposição ao contaminante reduzindo a um número mínimo de trabalhadores expostos;
- Uso de EPI e não comer, beber ou fumar em zonas contaminadas

3.1.1.6 – Regras gerais de armazenagem

A armazenagem deve iniciar-se com a identificação das substâncias a serem armazenadas e com o conhecimento das classes de perigo associadas.

Assim, o pessoal que trabalha nas áreas de armazenagem deve conhecer as características das substâncias armazenadas e o modo de realização das tarefas, em segurança.

A separação ou isolamento são recomendadas em função do grau de perigo, das quantidades totais armazenadas e do tamanho e duração de contentores individuais.

A ventilação é necessária para químicos e contentores que podem libertar quantidades de vapores ou gases perigosos ou inflamáveis, corrosivos, irritantes ou tóxicos. A ventilação pode também ser necessária para contentores e químicos que possam produzir odores prejudiciais.










Deverão ser realizadas inspecções periódicas a todos os locais de armazenamento (mínimo anual), no respeitante à sua caducidade, deterioração ou integridade do recipiente e do rótulo, procedendo-se à sua eliminação em segurança. Estas devem ser realizadas por pessoa/entidade competente.

De igual modo, deverão ser verificadas nos espaços de armazenamento de emergência e de evacuação, a serem seguidos em caso de situação accidental.

As **medidas de segurança genéricas** e afectas às áreas de armazenagem devem incluir:

- Ventilação para proteger a saúde das pessoas e prevenir a corrosão dos equipamentos;
- Iluminação suficiente para leitura dos rótulos e identificação das prateleiras;
- Prateleiras fortes e resistentes à corrosão;
- Identificação clara e completa dos locais de armazenagem;
- Acessórios como Bancos, carrinhos e cestos que permitam remover e movimentar em segurança as substâncias;
- Locais de fácil acesso. Todos os corredores devem estar desobstruídos;
- Transporte de recipientes de gás comprimido em carrinhos equipados com correntes/cintas;
- Dispositivos de segurança para prevenção de queda/choque de recipientes;
- Dispositivos de segurança para retenção de eventuais derrames (paletes de contenção, bacias de retenção, entre outros);
- Locais distintos para armazenagem temporária de recipientes vazios e cheios;
- Meios de combate a incêndios, cujas especificações dependem do tipo e das quantidades das substâncias químicas armazenadas. Fichas de dados de Segurança para cada substância química. Estas devem estar compiladas e disponíveis em locais de fácil acesso e do conhecimento geral;
- Equipamentos com características especiais para armazenagem das substâncias químicas:
- Substâncias inflamáveis e tóxicas devem ser armazenadas em cabines com exaustão própria.
- Os líquidos inflamáveis podem ser armazenados em aparelhos frigoríficos, mas com características anti-deflagrantes
- Afixação da sinalização de segurança adequados para alertar os perigos presentes.
- Critérios de armazenagem adequados, respeitando as incompatibilidades e as boas práticas de segurança., segundo a tabela a seguir apresentada:

Tabela de compatibilidades de armazenagem de produtos químicos perigosos

						
	✓	✗	✗	✓	✗	●
	✗	✓	✗	●	✗	✗
	✗	✗	✓	✓	✗	✗
	✓	●	✓	✓	✗	●
	✗	✗	✗	✗	✓	✓
	●	✗	✗	●	✓	✓
✓	Podem ser armazenadas em conjunto;					
✗	Armazenar separadamente;					
●	Armazenar em conjunto apenas se as medidas de segurança adequadas estiverem implementadas					

CINCO REGRAS ÚTEIS PARA A BOA UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS PERIGOSOS

1. Verifique o bom estado das embalagens e recipientes a fim de identificar e evitar fugas. Atenção às eventuais fontes de inflamação.
2. Conserve os produtos perigosos unicamente em recipientes adequados, correctamente rotulados. De preferência guarde os produtos perigosos fechados à chave.
3. Evite todo e qualquer contacto com a boca. Não coma, não beba ou fume quando utilizar produtos químicos.
4. Trabalhe com cuidado. Evite toda e qualquer contaminação através da pele. Utilize equipamento de protecção individual.
5. Respeite escrupulosamente as regras de higiene pessoal. Lave as mãos antes de comer, dispa o vestuário de trabalho que esteja sujo, trate e proteja imediatamente as feridas

3.1.1.6.1 – Frases R

- R1** – Explosivo no estado seco
- R2** – Risco de explosão por choque, fricção, fogo ou outras fontes de ignição
- R3** – Grande risco de explosão por choque, fricção, fogo ou outras fontes de ignição
- R4** – Forma compostos metálicos explosivos muito sensíveis
- R5** – Perigo de explosão sob a acção do calor
- R6** – Perigo de explosão com ou sem contacto com o ar
- R7** – Pode provocar incêndio
- R8** – Favorece a inflamação de matérias combustíveis
- R9** – Pode explodir quando misturado com matérias combustíveis
- R10** – Inflamável
- R11** – Facilmente inflamável
- R12** – Extremamente inflamável
- R14** – Reage violentamente em contacto com a água
- R15** – Em contacto com a água liberta gases extremamente inflamáveis
- R16** – Explosivo quando misturado com substâncias comburentes
- R17** – Espontaneamente inflamável ao ar
- R18** – Pode formar mistura vapor-ar explosiva/inflamável durante a utilização
- R19** – Pode formar peróxidos explosivos
- R20** – Nocivo por inalação
- R21** – Nocivo em contacto com a pele
- R23** – Tóxico por inalação
- R24** – Tóxico em contacto com a pele
- R25** – Tóxico por ingestão
- R26** – Muito tóxico por inalação
- R27** - Muito tóxico em contacto com a pele
- R28** – Muito tóxico por ingestão
- R29** – Em contacto com água a água liberta gases tóxicos
- R30** – Pode tornar-se facilmente inflamável durante o uso
- R31** – Em contacto com ácidos liberta gases tóxicos
- R32** – Em contacto com ácidos liberta gases muito tóxicos
- R33** – Perigo de efeitos de efeitos cumulativos
- R34** – Provoca queimaduras
- R35** – provoca queimaduras graves
- R36** – Irritante para os olhos
- R37** – Irritante para as vias respiratórias
- R38** – Irritante para a pele
- R39** – Perigo de efeitos irreversíveis muito graves
- R40** – Possibilidades de efeitos irreversíveis
- R41** – Risco de graves lesões oculares
- R42** – Pode causar sensibilização por inalação
- R43** – Pode causar sensibilização em contacto com a pele

- R44** – Risco de explosão se aquecido em ambiente fechado
- R45** – Pode causar cancro
- R46** – Pode causar alterações genéticas hereditárias
- R48** – Riscos de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada
- R49** – Pode causar cancro por inalação
- R50** – Muito tóxico para os organismos aquáticos
- R51** – Tóxico para organismos aquáticos
- R52** – Nocivo para os organismos aquáticos
- R53** – Pode causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático
- R54** – Tóxico para a flora
- R55** – Tóxico para a fauna
- R56** – Tóxico para os organismos do solo
- R57** – Tóxico para as abelhas
- R58** – Pode causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente
- R59** – Perigoso para a camada de ozono
- R60** – Pode comprometer a fertilidade
- R61** – Risco durante a gravidez com efeitos adversos na descendência
- R62** – Possíveis riscos de comprometer a fertilidade
- R63** – Possíveis riscos durante a gravidez com efeitos indesejáveis na descendência
- R64** – Pode causar danos nas crianças alimentadas com leite materno
- R65** – Nocivo: pode causar danos nos pulmões se ingerido

Combinações de frases R

- R14/15** – Reage violentamente com a água libertando gases extremamente inflamáveis
- R15/29** – Em contacto com a água liberta gases tóxicos e extremamente inflamáveis
- R20/21** – Nocivo por inalação e ingestão
- R20/21/22** – Nocivo por inalação em contacto com a pele e por ingestão
- R21/22** – Nocivo em contacto com a pele e por ingestão
- R23/24** – Tóxico por inalação e em contacto com a pele
- R23/25** – Tóxico por inalação e ingestão
- R23/24/25** – Tóxico por inalação, em contacto com a pele e por ingestão
- R24/25** – Tóxico em contacto com a pele e por ingestão
- R26/27** – Muito tóxico por inalação e em contacto com a pele
- R26/28** – Muito tóxico por inalação e ingestão
- R26/27/28** – Muito tóxico por inalação, em contacto com a pele e por ingestão
- R27/28** – Muito tóxico em contacto com a pele e por ingestão
- R36/37** – Irritante para os olhos e vias respiratórias
- R36/38** – Irritante para os olhos e pele
- R36/37/38** – Irritante para os olhos, vias respiratórias e pele
- R37/38** – Irritante para as vias respiratórias e pele
- R39/23** – tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação
- R39/24** – Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contacto com a pele

R39/25 – Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por ingestão

R39/23/24 – Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e em contacto com a pele

R39/23/25 – Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e ingestão

R39/24/25 – Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contacto com a pele e por ingestão

R39/23/24/25 – Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação, em contacto com a pele e por ingestão

R39/26 – Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação

R39/27 – Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contacto com a pele

R39/28 – Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por ingestão

R39/26/27 – Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e em contacto com a pele

R39/26/28 – Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e ingestão

R39/27/28 – Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contacto com a pele

R39/26/27/28 – Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação, em contacto com a pele e por ingestão

R40/20 – Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação

R40/21 – Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis em contacto com a pele

R40/22 – Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por ingestão

R40/20/21 – Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação e em contacto com a pele

R40/21/22 – Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis em contacto com a pele e por ingestão

R40/20/21/22 – Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação, em contacto com a pele e por ingestão

R42/43 – Pode causar sensibilização por inalação e em contacto com a pele

R48/20 – Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde e em caso de exposição prolongada por inalação

R48/21 – Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde e em caso de exposição prolongada por ingestão

R48/20/22 – Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde e em caso de exposição prolongada por inalação e ingestão

R48/21/22 – Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde e em caso de exposição prolongada em contacto com a pele e por ingestão

R48/20/21/22 – Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde e em caso de exposição prolongada por inalação, em contacto com a pele e por ingestão

R48/23 – Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação

R48/24 – Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada em contacto com a pele

R48/25 – Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por ingestão

R48/23/24 – Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação e em contacto com a pele

R48/23/25 – Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação e ingestão

R48/24/25 – Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada em contacto com a pele e por ingestão

R48/23/24/25 – Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação, em contacto com a pele e por ingestão

R50/53 – Muito tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático

R51/53 – Tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático

R52/53 – Nocivo para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático

3.1.1.6.2 – Frases S

S1 – Guardar fechado à chave

S2 – Manter fora do alcance das crianças

S3 – Guardar em lugar fresco

S4 – Manter fora de qualquer zona de habitação

S5 – Manter sob...(líquido apropriado a especificar pelo produtor)

S6 – Manter sob...(gás inerte a especificar pelo produtor)

S7 – Manter o recipiente fechado

S8 – Manter o recipiente ao abrigo da humidade

S9 – Manter o recipiente num local bem ventilado

S12 – Não fechar o recipiente hermeticamente

S13 – Manter afastado de alimentos e bebidas, incluindo os dos animais

S14 – Manter ao abrigo de ...(materiais incompatíveis a indicar pelo produtor)

S15 – Manter afastado do calor

S16 – Manter afastado de qualquer chama ou fonte de ignição – não fumar

S17 – Manter afastado de matérias combustíveis

S18 – manipular e abrir o recipiente com prudência

S20 – Não comer nem beber durante a utilização

S21 – Não fumar durante a utilização

S22 – Não respirar as poeiras

S23 – Não respirar os gases/vapores/fumos/aerossóis (termos apropriados a indicar pelo produtor)

S24 – Evitar o contacto com a pele

S25 – Evitar o contacto com os olhos

S26 – Em caso de contacto com os olhos, lavar imediata e abundantemente com água e consultar um especialista

S27 – Retirar imediatamente todo o vestuário contaminado

S28 – Após contacto com a pele, lavar imediata e abundantemente com.... (produtos adequados a indicar pelo produtor)

S29 – Não deitar os resíduos no esgoto

S30 – Nunca adicionar água a este produto

S33 – Evitar acumulação de cargas electrostáticas

S35 – Não se desfazer deste produto e do seu recipiente sem tomar as precauções de segurança devidas

S26 – Usar vestuário de protecção adequado

S37 – Usar luvas adequadas

- S38** – Em caso de ventilação insuficiente, usar equipamento respiratório adequado
- S39** – Usar um equipamento protector para a vista/face
- S40** – Para limpeza do chão e objectos contaminados por este produto, utilizar...(a especificar pelo produtor)
- S41** – Em caso de incêndio e/ou explosão não respirar os fumos
- S42** – Durante as fumigações/pulverizações usar equipamento adequado... (termos apropriados a indicar pelo produtor)
- S43** – Em caso de incêndio, utilizar... (meios de extinção a especificar pelo produtor. Se a água aumentar os riscos, acrescentar “ Nunca utilizar água”)
- S45** – Em casos de acidente ou de indisposição, consultar imediatamente o médico (se possível mostrar-lhe o rótulo)
- S46** – Em caso de ingestão, consultar imediatamente o médico e mostrar-lhe a embalagem ou o rótulo
- S47** – Conservar a uma temperatura que não exceda... °C (a especificar pelo produtor)
- S48** – Manter húmido com... (material adequado a especificar pelo produtor)
- S49** – Conservar unicamente no recipiente de origem
- S50** – Não misturar com... (a especificar pelo produtor)
- S51** – Utilizar somente em locais bem ventilados
- S52** – Não utilizar em grandes superfícies nos locais habitados
- S53** – Evitar a exposição – obter instruções específicas antes da utilização
- S56** – Eliminar este produto e o seu recipiente enviando-os para local autorizado para a recolha de resíduos perigosos ou especiais
- S57** – Utilizar um recipiente adequado para evitar a contaminação do ambiente
- S59** – Solicitar ao produtor/fornecedor informações relativas à sua recuperação/reciclagem
- S60** – Este produto e o seu recipiente devem dever eliminados como resíduos perigosos
- S61** – Evitar a libertação para o ambiente. Obter instruções específicas/fichas de segurança
- S62** – Em caso de ingestão, não provocar o vômito. Consultar imediatamente um médico e mostrar-lhe a embalagem ou o rótulo

Combinação das frases S

- S1/2** – Guardar fechado à chave e fora do alcance das crianças
- S3/7** – Conservar em recipiente bem fechado em lugar fresco
- S3/9/14** – Conservar em lugar fresco e bem ventilado ao abrigo de... (matérias incompatíveis a indicar pelo produtor)
- S3/9/14/49** – Conservar unicamente no recipiente de origem, em lugar fresco e bem ventilado ao abrigo de... (matérias incompatíveis a indicar pelo produtor)
- S3/9/49** – Conservar unicamente no recipiente de origem, em lugar fresco e bem ventilado
- S3/14** – Conservar em lugar fresco ao abrigo de... (matérias incompatíveis a indicar pelo produtor)
- S7/8** – Conservar o recipiente bem fechado e ao abrigo da humidade
- S7/9** – Manter o recipiente bem fechado em local bem ventilado
- S7/47** – manter o recipiente bem fechado e conservar a uma temperatura que não exceda...°C (a especificar pelo produtor)
- S20/21** – Não comer, beber ou fumar durante a utilização

S24/25 – Evitar o contacto com a pele e os olhos

S29/56 – Não deitar os resíduos no esgoto: eliminar este produto e o seu recipiente enviando-os para o local autorizado para a recolha de resíduos perigosos ou especiais

S36/37 – Usar vestuário de protecção e luvas adequadas

S36/37/39 – Usar vestuário de protecção, luvas e equipamento protector para a vista/face adequados

S36/39 – Usar vestuário de protecção e equipamento protector para a vista/face adequados

S37/39 – Usar luvas e equipamento protector para a vista/face adequados

S47/49 – Conservar unicamente no recipiente de origem a temperatura que não exceda...°C (a especificar pelo produtor)

ACTIVIDADE:

A partir da informação e documentos recolhidos nas actividades elabore os seguintes documentos:

- Um manual de instruções de utilização para os produtos químicos utilizados em casa
- Um “relatório / ensaio” sobre os produtos químicos de uso comum versando os problemas da rotulagem, armazenamento, utilização e medidas de prevenção e segurança.



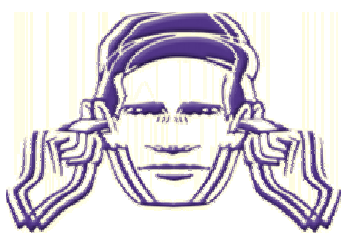
3.1.2 – AGENTES FÍSICOS

Os agentes físicos têm origem em diferentes formas de energia que, geradas por fontes concretas, podem afectar a saúde dos trabalhadores que a elas estejam submetidos.

Devido às suas diferenças, dão lugar a efeitos muito distintos entre si, obrigando a métodos de medida e análise específicos. Estas energias podem ser

- **Mecânicas:** é o caso do **Ruído** e das **Vibrações**
- **Electromagnéticas:** como é o caso da **Radiações Ionizantes** e das **Radiações Não Ionizantes**
- **Térmicas:** é o caso do **Ambiente / Stress Térmico**

3.1.2.1 – Ruído



O ruído é um dos contaminantes com maior presença no mundo do trabalho. Aliás, é considerado por diversos estudiosos como o maior contaminante, em absoluto, dos locais de trabalho.

Embora não seja mortal, pelo menos não directamente, o ruído afecta gravemente para a saúde e bem-estar das pessoas. Para além da surdez, o ruído pode ainda produzir distúrbios cardiovasculares importantes e ainda é uma das maiores fontes de stress relacionado com o trabalho.

Mas afinal o que é o ruído?

Antes de mais o ruído é composto por **Som**. Uma definição possível para o **Ruído** é a seguinte:

Ruído é um conjunto de sons desagradáveis, incomodativos ou perigosos capazes de alterar o bem estar fisiológico ou psicológico das pessoas, capaz de provocar lesões auditivas que podem levar à surdez e de prejudicar a qualidade e a quantidade do trabalho

O ruído é, então, composto por um conjunto de sons. Mas o que é o som?

O som resulta de pequenas variações de pressão num meio de propagação, geradas pelas vibrações de uma fonte sonora. A transmissão do som é feita através ondas sonoras.

As variações de pressão referidas geram uma sensação no ouvido, mais concretamente no tímpano. É a esta sensação aquilo a que chamamos Som. Na gama auditiva do ouvido médio humano, estas variações de pressão vão desde 10^{-5} Pa a 10^2 Pa.

3.1.2.1.1 – Características principais do Ruído

O ruído / som possui diversas características. As que afectam a saúde dos trabalhadores são as seguintes:

- **Frequência;**
- **Nível sonoro.**

Frequência

O som propaga-se no meio através de ondas sonoras. Cada onda sonora é caracterizada pela sua frequência. Quanto mais alta for a frequência mais alto, ou agudo, se diz o som. Quanto mais baixa for a frequência mais baixo, ou grave, se diz o som

Cuidado. Não confundir aqui “alto” e “baixo”, que significam respectivamente “agudo” e “grave”, com o “alto” e “baixo” a que nos referimos quando estamos a falar do volume do som, que significa mais ou menos “elevado”...

A unidade de medida da frequência é o Hertz, Hz.

Nível sonoro

Quando nos referimos ao nível sonoro podemos estar a falar de uma de três coisas diferentes:

- **Intensidade sonora**
- **Pressão acústica**
- **Potência sonora**

A **intensidade** de um som está directamente associada à quantidade de energia que esse som transporta. É definida como a quantidade de energia por segundo que atravessa uma superfície plana colocada perpendicularmente à direcção de propagação do som.

A unidade em que se expressa a **intensidade** sonora é o **W/m²** (watt por metro quadrado)

Como foi descrito anteriormente o som resulta de pequenas variações de pressão no meio de propagação. A intensidade, quantidade de energia, destas variações de pressão é o que se chama **pressão acústica ou sonora**.

A unidade em que a **pressão sonora** é expressa é o **N/m²** ou Pascal, **Pa**

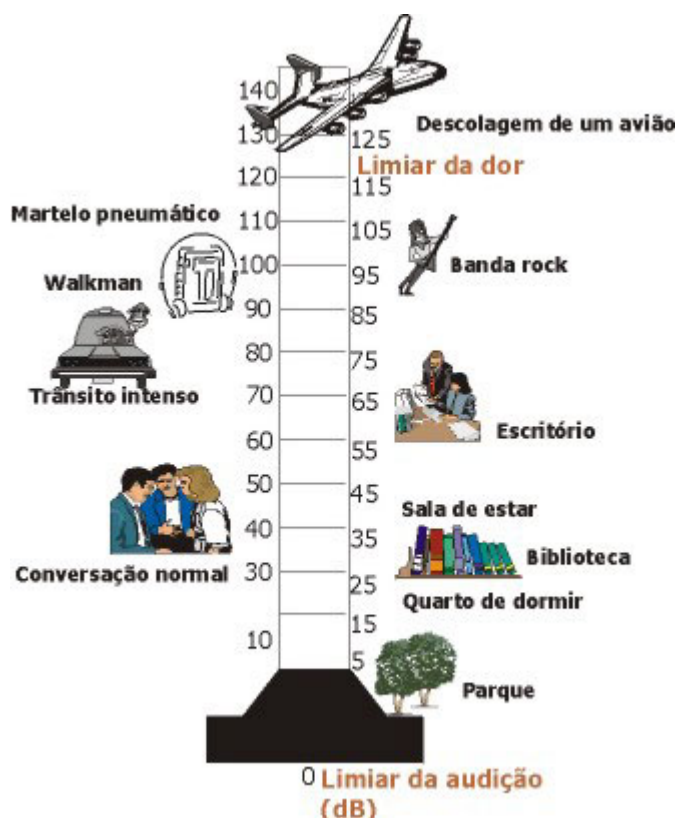
Uma dada fonte sonora emite com uma determinada **potência sonora**, que lhe é característica e tem um valor fixo. **A unidade** em que se exprime é o **watt, W**.

Qualquer uma das grandezas anteriores pode ser expressa numa unidade chamada **decibel, dB**. Esta é também a unidade em que se expressa o **nível sonoro**.

Quando queremos exprimir as grandezas referidas atrás em dB temos de proceder do seguinte modo:

Intensidade sonora:	$L_I = 10 \text{ Log } (I / I_0)$	dB	Os valores de índice 0 – I_0 , P_0 , W_0 – são valores de referência contra os quais se efectuam as medições de I, P e W. Por convenção esses valores de referência são: $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ $P_0 = 20 \times 10^{-5} \text{ Pa}$ $W_0 = 10^{-12} \text{ W}$
Pressão sonora:	$L_P = 20 \text{ Log } (P / P_0)$	dB	
Potência sonora:	$L_W = 10 \text{ Log } (W / W_0)$ Ou $L_W = 10 \text{ Log } W + 120$	dB	

A figura seguinte apresenta sob a forma de escala os níveis sonoros, em dB, produzidos por algumas fontes sonoras comuns:



O modo como percebemos o som não está claramente associado a menor ou maior capacidade lesiva. Por esta razão, na abordagem à temática do ruído tratamos principalmente com as variáveis intensidade e duração.

Ou seja, um som, mesmo que bastante desagradável, se for pouco intenso e/ou pouco duradouro, não vai afectar a saúde. Por outro lado o hábito de ouvir música a 120 dB ou mais, como nas discotecas e concertos ao vivo, durante mais tempo que o devido, poderá provocar a prazo lesões auditivas irreversíveis. Aliás, numerosos estudos têm referido a perda das capacidades auditivas nas populações jovens, frequentadoras ou trabalhadoras dos locais referidos

A capacidade nociva de um som é função da sua intensidade e duração. Assim, é possível de forma matemática fazer equivaler a energia de vários sons de intensidades e durações diferentes.

A equivalência faz-se de forma simples pelo princípio do factor de duplicação dos 3 dB. Este princípio diz que um determinado som X com mais 3 dB que o determinado som Y, tem uma energia equivalente porque tem metade da duração. No quadro seguinte estão expostos vários sons com energia equivalente.

Sons diferentes com energia equivalente			
Intensidade	Duração	Intensidade	Duração
85 dB	8h	94 dB	1h
88 dB	4h	97 dB	30 min
91 dB	2h	100 dB	15 min

3.1.2.1.2 – Efeitos da exposição ao ruído

A exposição ao ruído produz diversos efeitos nefastos na saúde das pessoas, especialmente Alguns destes efeitos são pouco conhecidos e só recentemente foram relacionados com a exposição contínua prolongada

Indubitavelmente que o efeito mais conhecido é a surdez. Quando a agressão não é muito intensa, a surdez resultante corresponde apenas a uma perturbação funcional e passageira. A título de exemplo, a audição de um som de 90 dB durante 7 dias provoca surdez reversível durante cerca de uma semana e a audição de um som de 100 dB durante uma hora e meia provoca surdez reversível que leva cerca de oito horas a recuperar. Já a audição dos mesmos 100 dB durante 7 dias provoca uma pequena surdez permanente.

O risco de surdez permanente varia, assim, de acordo com a intensidade e a duração da exposição. Segundo a Norma Portuguesa nº 1733, este risco distribui-se da seguinte forma:

RISCO DE SURDEZ DEVIDO AO RUÍDO, POR ANOS DE EXPOSIÇÃO*

NÍVEL dB(A)	ANOS DE EXPOSIÇÃO									
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
≤80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	0	1	3	5	6	7	8	9	10	7
90	0	4	10	14	16	16	18	20	21	15
95	0	7	17	24	28	29	31	32	29	23
100	0	12	29	37	42	43	44	44	41	33
105	0	18	42	53	58	60	62	61	54	41
110	0	26	55	71	78	78	77	72	62	45
115	0	36	71	83	87	84	81	75	64	47

*definido como a percentagem de indivíduos que adquirem surdez superior ou igual a 25 dB

Fonte: NP-1733

Os sons agudos são mais nocivos que os graves. Ou seja, o ruído de alta-frequência é mais nocivo que o ruído de baixa frequência. Aliás, a malha de ponderação "A" nas referências à intensidade de um som equivalente, por exemplo 75 dB(A), significa que na medição deste som se dá mais ênfase às altas frequências, mais nocivas que as baixas frequências. Por esta razão, a surdez, nas fases iniciais, aparece em relação aos sons de maior frequência, na vizinhança dos 4000 Hz.

A intermitência ou padrão impulsivo de um som é mais nocivo que um som contínuo de energia equivalente. Sons como o martelar ou o estampido de um tiro podem ter uma capacidade mais lesiva que o que seria de esperar pelo cálculo da sua energia equivalente. Por este motivo a norma NP-1733 recomenda adicionar 10 dB(A) a todos os níveis sonoros medidos nestas circunstâncias,

Como vimos, a surdez, incluindo a devida ao ruído dos locais de trabalho, inicia-se normalmente numa frequência ainda pouco incapacitante, os 4000 Hz. Dizemos pouco incapacitante uma vez que as frequências ditas mais importantes no relacionamento social são as relacionadas com a conversação, situadas na faixa entre os 500 e os 2000 Hz. Por esta razão, a surdez mais incapacitante é a que envolve estas últimas frequências.

Quando a surdez se alastra para as frequências de 3000, 2000, e especialmente aos 1000 e 500 Hz, a comunicação oral torna-se difícil ou impossível.

Este facto, de a surdez normalmente se iniciar nas frequências dos 4000 Hz, origina a oportunidade de detectar os que vão desenvolver uma surdez incapacitante e tomar as devidas providências ainda numa fase inicial, mas apenas no caso audiometrias periódicas serem realizadas.

Um dos problemas que enfrentamos no combate ao ruído é o facto de que nem todos ensurdecem quando sujeitos à mesma dose de ruído. A susceptibilidade ao ruído é, de facto, diferente de pessoa a pessoa e ainda não existe uma forma de diferenciar predictivamente os que são mais susceptíveis dos que são menos susceptíveis. Isto, aliado ao facto de a perda auditiva se iniciar nas frequências dos 4000 Hz e não ser percebida pela pessoas, uma vez que estas frequências não são utilizadas na conversação, faz com que as audiometrias periódicas sejam extremamente importantes para detectar ainda em fase inicial os mais susceptíveis ao ruído.

A acompanhar a surdez existem geralmente zumbidos, dado a natureza da lesão ser neuro-sensitiva. Existem ainda os conhecidos efeitos psicológicos, alguns inerentes à própria incomodidade do ruído, como a depressão, ansiedade, agitação e irritabilidade. Existem aqueles que são consequência da impossibilidade de comunicação social: incapacidade de aprendizagem da linguagem por parte da criança. Outros efeitos actuam através de mecanismos mal conhecidos: põe exemplo, o ruído diurno altera a qualidade do sono nocturno. Estes efeitos são mais graves em pessoas com debilidades psicológicas anteriores. Finalmente é conhecido o efeito hipertensor e taquicardizante do ruído. As consequências da hipertensão - hipertrofia e enfarte do miocárdio, acidente vascular cerebral, etc., diminuem obviamente a esperança de vida dos trabalhadores

3.1.2.1.3 – Resumo dos efeitos do ruído sobre a saúde dos trabalhadores:

Plano Físico:

- Lesão dos órgãos auditivos. Alterações nos limiares de audição:
 - Efeitos temporários;
 - Efeitos permanentes:
 - Trauma auditivo;
 - Surdez por exposição prolongada – surdez profissional;
- Distúrbios do sistema nervoso central:
 - Dificuldades em falar;
 - Problemas sensoriais;
 - Diminuição da memória;
- Distúrbios da visão;
- Perturbação da circulação sanguínea e ritmo cardíaco;
- Distúrbios gastrointestinais;
- Baixa da capacidade imunológica;
- Aumento da fadiga;
- Dores de cabeça frequentes.

Plano Psicológico:

- Irritação;
- Stress;
- Incomodidade.

Plano Socioeconómico:

- Perturbação da comunicação;
- Diminuição da produtividade;
- Aumento da probabilidade de acidentes de trabalho;

3.1.2.1.4 – O ruído e os locais de trabalho

Recomenda-se que os trabalhadores não estejam expostos a um ruído contínuo equivalente superior a 85 dB(A) durante 8 h por dia de trabalho, sendo proibido estar sujeito a um ruído contínuo equivalente superior a 90 dB(A).

Para exposições a partir dos 85 dB(A) passa a ser obrigatório fazer controlos do ruído anuais, o controlo audiométrico dos trabalhadores de 3 em 3 anos, fornecer aos trabalhadores e fazer utilizar os meios de protecção individual adequados ao nível de ruído existente e dar formação aos mesmos trabalhadores sobre esta temática.

A partir dos 90 dB(A) tanto os controlos audiométricos passam a ser anuais e passa a ser obrigatório o uso dos meios de protecção individual e ter os locais devidamente sinalizados e com acesso limitado.

É proibido expor os trabalhadores a ruídos impulsivos superiores a 140 dB(A).

Por outro lado, para protecção da comunidade, não é permitido no exterior das empresas a existência em 95% do tempo de um diferencial superior a 10 dB(A) , entre o nível do ruído perturbador provocado pela empresa e o nível do ruído de fundo, ou seja, o ruído existente no local e que não é imputável à empresa em causa.

3.1.2.1.5 – Avaliação das exposições diárias ao ruído

Proceder à avaliação da “exposição pessoal diária de cada trabalhador ao ruído durante o trabalho” e dos valores máximos de picos de nível sonoro:

- a) Primeira avaliação
- b) Avaliações suplementares – novo posto de trabalho; modificações
- c) Avaliações periódicas com periodicidade mínima anual sempre que seja atingido ou excedido o valor limite de pico ou o nível de acção

Decreto Regulamentar 9/92

- **Nível de acção:** 85 dB(A)
- **Valor limite de exposição pessoal diária:** 90 dB(A)
- **Valor limite de pico:** 140 dB(A)

Ultrapassagem do nível de acção

- Avaliações periódicas anuais
- Vigilância médica e audiométrica (trianual)
- Colocar à disposição protectores de ouvido adequados
- Registo das avaliações (Ficha de trabalhador)

Ultrapassagem dos valores limite 90 dB(A) e 140 dB

- Programa de medidas de redução de ruído
- Avaliações periódicas anuais
- Vigilância médica e audiométrica (anualmente)

- Protectores de ouvido adequados obrigatórios
- Sinalização
- Registo das avaliações (Ficha de trabalhador)

Medidas de prevenção – anexo V D.R. n.º 9/92:

As medidas de prevenção, segundo o anexo V do Decreto Regulamentar n.º 9 de 92 são as seguintes:

Medidas de carácter geral

- Informação dos trabalhadores
- Sinalização e limitação de acesso das zonas muito ruidosas
- Vigilância médica e audiométrica da função auditiva dos trabalhadores expostos

Medidas de carácter específico

- **Redução da produção de ruído na fonte por:**
 - Utilização de máquinas, aparelhos, ferramentas e instalações pouco ruidosas
 - Aplicação de silenciadores e atenuadores sonoros
 - Melhorias da construção em chumaceiras, engrenagens, estruturas
 - Utilização de material resiliente nas superfícies de impacto
 - Dimensionamento correcto (elementos antivibráticos) e uma escolha correcta dos materiais
 - Manutenção feita com regularidade
- **Redução da transmissão do ruído por:**
 - Atenuação da transmissão de ruído de percussão, com reforço das estruturas
 - Desacoplamento dos elementos que radiam o ruído da fonte: por exemplo, pela utilização de ligações flexíveis nas tubagens
 - Isolamento contra vibrações
 - Silenciadores nos escoamentos gasoso e nos escapes
- **Redução da radiação sonora por:**
 - Aumento da absorção da envolvente acústica, barreiras acústicas
 - Encapsulamento das máquinas
- **Redução da radiação sonora por:**
 - Limitação da propagação do ruído, por exemplo pela compartimentação dos locais, colocação de divisórias, cabinas
 - Concentração das fontes de ruído em locais de acesso limitado e sinalizados

▪ **Medidas respeitantes à acústica de edifícios**

- Aumento da distância entre a fonte de ruído e o sítio em que se localizam os postos de trabalho
- Montagens de tectos, divisórias, portas, janelas, ou pavimentos com elevado isolamento sonoro
- Montagem de elementos absorventes do som
- Optimização da difusibilidade sonora (aumento das distâncias entre as superfícies reflectoras e o posto de trabalho)

Outras medidas

▪ **Organização do trabalho**

- Organização da rotatividade de mudanças nos postos de trabalho
- Execução de trabalhos mais ruidosos fora do horário normal de trabalho
- Limitação da duração do trabalho em ambientes muito ruidosos

▪ **Protecção individual do ouvido**

- Utilização de protectores auriculares

ACTIVIDADE:

Elabore uma campanha de sensibilização contra o ruído nos locais de trabalho dentro de uma organização, recorrendo a meios como cartazes, panfletos ou outros meios de comunicação.

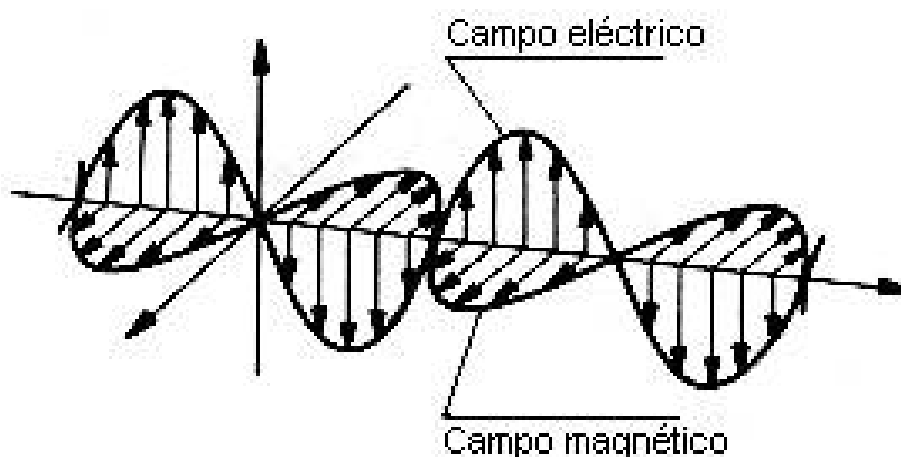
3.1.2.2 – RADIAÇÕES

O termo **radiação** vem do latim *radiare*, que indica um fenómeno básico em que a energia se propaga através do espaço, ainda que interceptada pela matéria.

Radiação electromagnética

Propagação, ou transferência, de energia através do espaço e da matéria pela variação no tempo dos campos eléctricos e magnéticos.

- **Campo Eléctrico:** campo produzido por cargas eléctricas
- **Campo Magnético:** campo produzido pelo movimento de cargas, ou uma corrente



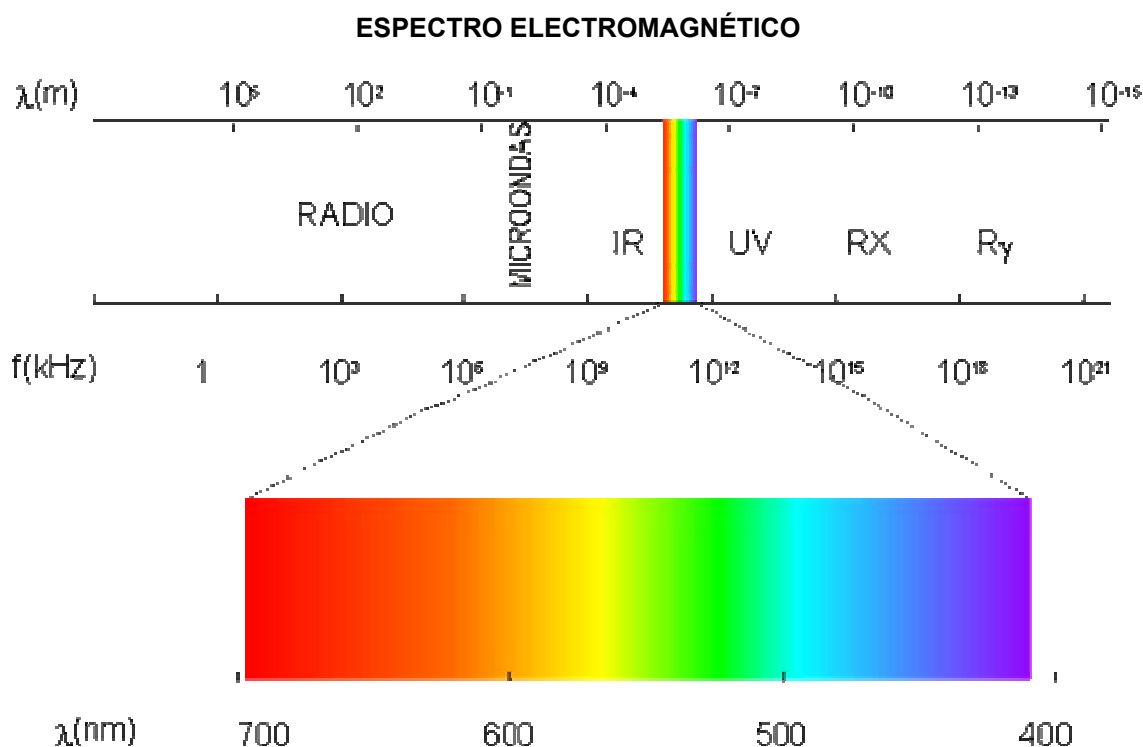
As Radiações são caracterizadas pelo seu comprimento de onda, medido em metros ou numa das suas subunidades, e classificadas com base na sua frequência, medidas pelo número de ciclos por segundo, o Hertz, HZ

Espectro electromagnético

É uma faixa contínua que engloba desde os raios cósmicos (radiações de alta energia) até campos que não variam no tempo (corrente contínua).

Qualquer localização no espectro pode ser caracterizada pelo **comprimento de onda** e pela **frequência**

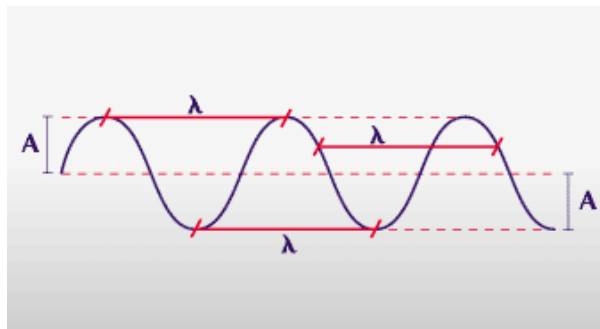
A sua ordenação começa nos raios cósmicos, com frequências na ordem dos 10^{23} Hertz, até às denominadas radiações de frequência extremamente baixa, com frequências próximas dos 0 Hz



O **comprimento de onda**, λ , é a distância entre dois picos sucessivos de uma onda, como se pode ver na figura seguinte.

A **frequência**, f , é a quantidade de vezes por unidade de tempo, o segundo que uma onda completa um ciclo completo, isto é, que percorre todo o seu comprimento de onda

A relação entre as duas grandezas é dada pela sua relação com a **velocidade da luz**, C : $C = f \times \lambda$



3.1.2.2.1 – RADIAÇÕES NÃO IONIZANTES

Todas as radiações não ionizantes são radiações electromagnéticas (campos eléctricos e magnéticos)

A região do espectro electromagnético **não ionizante** inclui os seguintes tipos de radiação:

- **Ultravioleta, UV: 100 - 400 nm**
- **Luz visível: 400 - 770 nm**
- **Infravermelho, IR: 770 nm - 1 mm**
- **Radio-frequência, RF: 300 ghz - 3 khz**

As principais Fontes de Radiação Não Ionizante

Radiação Ultravioleta, Visível e infravermelha:

A principal fonte é a luz solar; nos ambientes de trabalho fechados podemos contar com alguns equipamentos eléctricos como os equipamentos de soldadura por arco, lâmpadas incandescentes, fluorescente e de descarga e os lasers. Em algumas actividades como a fundição temos de contar com a radiação emitida por metais incandescentes ou em fusão e pelos fornos, especialmente os de indução.

Radiação de microondas e ondas de rádio:

Equipamentos de fisioterapia e equipamentos de esterilização, fornos de aquecimento e de indução – estes são principalmente utilizados na fundição e siderurgia e também geram microondas.

As ondas de rádio podem ser mais facilmente encontradas nas instalações de radiodifusão – junto de antenas, transmissores e retransmissores; no que toca aos telemóveis a questão sobre os seus efeitos está logre de encerrada mas são, efectivamente, uma fonte de ondas de rádio

Raios Laser

Cada vez mais utilizados a nível profissional estão presentes em muitos equipamentos ópticos, de medição e de controlo e cada vez mais em equipamentos de corte de precisão em diversos sectores industriais como, por exemplo, a metalomecânica.

Os raios laser são feixes electromagnéticos altamente direccionais com uma densidade de energia alta. Os mais comuns utilizam comprimentos de onda da banda de luz visível e infravermelho mas também existem os que utilizam a banda de ultravioleta, ainda mais energéticos.

Dada a concentração de energia em muito pequenas áreas é necessário tomar especial atenção a estes raios.

Principais efeitos das radiações não ionizantes

- Efeitos Carcinogénicos na pele, resultantes de exposições prolongadas, principalmente à radiação UV, com origem na luz solar e lâmpadas de UV (“luz negra” e solários)
- Efeitos Térmicos:
 - Queimaduras na pele, tipo “vermelhão”, ou mais graves no caso de exposição a fontes particularmente intensas (lasers)
 - Sensibilização dos tecidos em geral
- Inflamações da córnea e da conjuntiva podendo conduzir a glaucoma e cataratas
- Queimaduras graves dos tecidos oculares, provocando cegueira no caso dos lasers.

Medidas de Protecção

No que respeita à radiações não ionizantes as medidas de protecção incidem principalmente sobre o trabalhador:

- Redução dos tempos de exposição, para todos os tipos de radiações
- Na protecção da pele, contra a radiação UV, recorrer a vestuário adequado e a filtros solares do tipo “praia”
- Na protecção dos olhos, contra a radiação UV e infravermelha, recorrer a protecção específica que obedeça às normas europeias relativas aos EPI’s para os olhos (ver adiante a listagem, em inglês)
- Na protecção contra a radiação em feixes de raios laser, utilizar protecção ocular adequada e adoptar métodos de trabalho seguros.

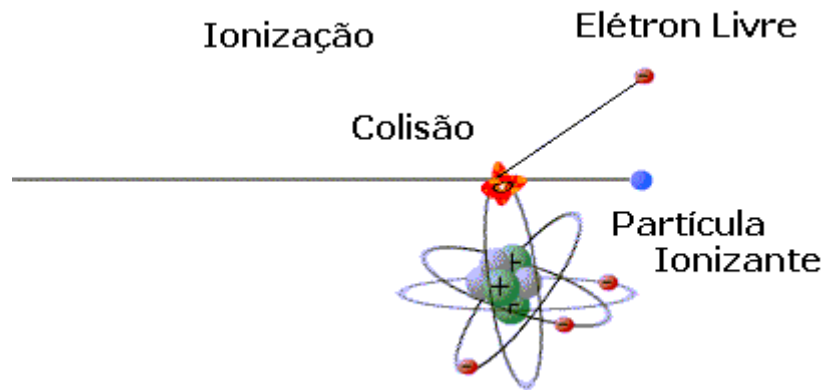
ACTIVIDADE:

Algumas actividades, quer de trabalho quer de lazer, proporcionam um risco agravado de exposição às radiações não ionizantes. Dê exemplos dessas actividades e caracterize-as, indicando quais são as fontes das radiações e as medidas preventivas a serem adoptadas. Recorra à Internet ou à bibliografia especializada para realizar este trabalho.

3.1.2.2.2 – RADIAÇÕES IONIZANTES



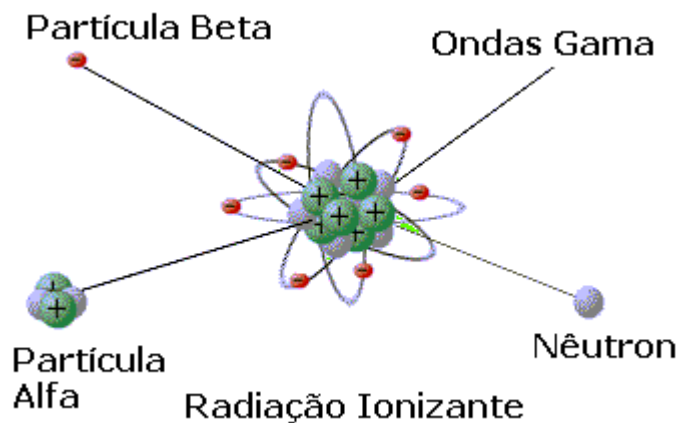
Radiação capaz de provocar a ionização de átomos, originando iões altamente reactivos, capazes de provocar destruição celular ou alterações no mecanismo de divisão celular



As radiações ionizantes estão divididas em dois tipos: corpusculares ou electromagnéticas.

As radiações de tipo corpuscular incluem as chamadas radiações *alfa*, *beta* e *radiação de neutrões*; são constituídas por partículas ou conjuntos de partículas subatómicas. São originadas pela desintegração natural ou induzidas dos átomos.

As radiações do tipo electromagnético incluem os raios gama (γ) e também os raios X. São constituídas por fótons de alta energia e são originadas pela actividade electromagnética da matéria; esta actividade pode ser induzida por campos eléctricos fortes, por exemplo, ou ser natural, resultante da desintegração natural dos átomos.



Fontes de Radiações Ionizantes

Raios alfa, beta, radiação de neutrões e raios Gama:

- Fontes naturais: alguns minérios e solos, especialmente os solos graníticos, como na região da Guarda
- Fontes artificiais: centrais nucleares, equipamentos radiológicos, equipamentos de investigação científica como os microscópios electrónicos e aceleradores de partículas, entre outros

Raios X

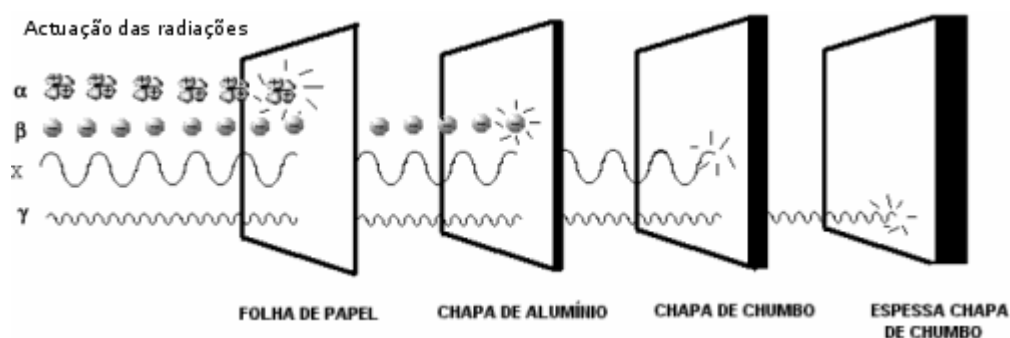
- Equipamentos médicos e industriais; radiação “parasita” de certos equipamentos equipados com tubos de raios catódicos como televisores e monitores, reguladores de tensão e outros aparelhos eléctricos de grande tensão.

Efeitos das Radiações Ionizantes

Os efeitos biológicos das radiações dependem de alguns factores que passaremos a definir:

- Actividade:** é definida como o número de desintegrações espontâneas de uma determinada quantidade de material radioactivo. É medida em Becquerel, Bq (em Curie, Ci, nas unidades tradicionais – $1\text{Bq} = 2.7 \times 10^{-11} \text{Ci}$)
- Dose Absorvida:** é a quantidade absorvida por um dado meio, para qualquer tipo de radiação. É medida em Gray, Gy (em Rad, nas unidades tradicionais – $1\text{Gy} = 100 \text{Rad}$)
- Dose equivalente:** é a quantidade de qualquer tipo de radiação que produziria o mesmo efeito que uma unidade de radiação gama ou X. A dose equivalente é o produto da dose absorvida por um factor de qualidade da radiação em causa. É medido em Sievert, Sv (Rem, nas unidades tradicionais – $1\text{sv} = 100 \text{Rem}$)

A razão do uso da dose equivalente é devida às propriedades diferentes de cada tipo de radiação; A capacidade ionizante e de penetração nos diferentes meios é diferente de acordo com o tipo, conforme podemos ver exemplificado nas figuras seguintes:



Os efeitos biológicos da exposição accidental às radiações variam com a dose recebida, conforme se pode verifica no quadro-resumo abaixo:

Limiar de Dose (mSv)	Efeitos Biológicos
Abaixo de 250	Nenhum efeito clinicamente observável
250 - 1.000	Diminuição de linfócitos e plaquetas sanguíneas, possibilidade de infertilidade
1.000 - 4.000	Náuseas e vômitos nas primeiras horas, possibilidade de infertilidade.
4.000 - 6.000	Eritema, febre, náuseas e vômitos, possibilidade de infertilidade
Acima de 10.000	Mortalidade de 100%

Os valores dizem respeito à dose equivalente recebida, ou seja, a quantidade total absorvida, independentemente do tempo.

Para efeitos de protecção “geral” dever-se à considerar o limiar dos 250 mSv (500 segundo alguns autores) e de 150 mSv para a protecção do globo ocular.

As consequências da exposição prolongada ou accidental às radiações, ainda que em doses baixas, incluem efeitos carcinogénicos – provocam ou potenciam o aparecimento de numerosos tipos de cancro e leucemia - e teratogénicos - provocam mutações nas células reprodutoras que originam mais tarde malformações nos fetos, nados-mortos ou infertilidade.

Os efeitos da exposição às radiações ionizantes variam de acordo com o tipo de tecido exposto.

Os limites recomendados são de 50 mSv anuais para trabalhadores de riscos e de 5 mSv para a população em geral, sendo que a radioactividade natural é responsável por cerca de 3 mSv.

Medidas de Protecção

Mais uma vez as medidas de protecção mais eficazes são as medidas de controlo na fonte.

Uma blindagem eficaz das fontes emissoras, segregação dos equipamentos em instalações próprias e devidamente protegidas e manter um programa de manutenção preventiva rigoroso.

Ao nível dos trabalhadores dever-se-á a possível exposição pela diminuição dos tempos de trabalho em que essa exposição pode ocorrer, proporcionar meios de trabalho adequados como, por exemplo, salas de controlo à distância dos aparelhos de radiologia.

Obviamente que haverá necessidade de proteger os trabalhadores com o recurso a equipamentos de protecção individual. Antes de os escolher, saber muito bem que quantidades de radiação estão em jogo e quais os órgãos mais expostos

ACTIVIDADE:

O risco de exposição às radiações ionizantes é maior na actividade hospitalar, nomeadamente nos serviços de radiologia e radioterapia.

Recorrendo à Internet ou à bibliografia especializada, elabore uma breve apresentação onde sejam referenciados quais os profissionais mais expostos e quais as situações de risco mais frequentes.

3.1.2.3 – VIBRAÇÕES

Tal como o som, ao qual estão muitas vezes associadas, e as radiações ionizantes e não ionizantes, as vibrações podem ser caracterizadas pela sua frequência

Tipicamente as vibrações que afectam a saúde do ser humano estão incluídas numa banda que vai desde valores próximos dos 0 Hz até gamas próximas dos 1250 Hz.

À semelhança dos outros agentes físicos, também a exposição às vibrações produzidas nos locais de trabalho e/ou pelos equipamentos de trabalho.

3.1.2.3.1 – Origens das Vibrações

As fontes de vibrações indesejadas no meio laboral, especialmente no meio industrial, são fundamentalmente as seguintes:

- Vibrações provenientes do modo de funcionamentos dos equipamentos – compressores, máquinas mal ajustadas ao pavimento, prensas, etc.
- Vibrações provenientes do processo produtivo – martelos pneumáticos, britadeiras, etc.
- Vibrações devidas ao mau funcionamento e má manutenção dos equipamentos.

3.1.2.3.2 – Efeitos das Vibrações

Os efeitos da exposição às vibrações dependem fundamentalmente de três factores:

- A postura do corpo
- O ponto de aplicação das vibrações
- A frequência das vibrações

De facto os efeitos que as vibrações provocam no ser humano são diferentes se uma pessoa está deitada, sentada ou de pé. De igual modo são diferentes de acordo com o ponto de aplicação: mãos, pés, pernas... As diferentes partes do corpo apresentam diferentes reacções às vibrações reagindo de modo diferenciado de acordo com as frequências em jogo!

Efeitos genéricos/globais da exposição às vibrações:

Efeitos	Gama de frequências (HZ)
Sensação de desconforto	4 – 9
Sensações na cabeça	13 – 20
Sensações no maxilar inferior	6 – 8
Sensações na garganta	12 – 16
Dores no peito	5 – 7
Dores abdominais	4 – 10
Urgência em urinar e defecar	10 – 18
Aumento do tônus muscular	13 – 20
Alterações no sistema cardiovascular	13 – 20
Aumento do ritmo respiratório (hiperventilação)	4 – 8
Contracções musculares	4 - 9

Aos efeitos descritos anteriormente podemos também considerar os seguintes resultantes de exposições mais prolongadas:

Efeitos	Gama de frequências (HZ)
Transtornos neuromusculares	> 600
Problemas nos dedos	> 150
Problemas nas mãos	70 – 150
Transtornos vasculares (circulação sanguínea)	40 – 125
Lesões ósseas	< 40

Contudo, as frequências de ressonância são aquelas que apresentam maior perigo para os trabalhadores. Segue-se uma tabela com os valores para cada parte do corpo

Parte do corpo	Frequência de ressonância (HZ)
Cabeça	25
Globo ocular	30 – 80
Tórax	60
Antebraço	16 – 30
Coluna vertebral	10 – 12
Pulso	50 – 200
Perna (rígida)	Aprox. 20
Perna (flectida)	Aprox. 2
Ombro	4 – 5
Pulmão	50
Conjunto mão-braço	4 – 8
Abdómen	4 – 8

Períodos de exposição muito longos às vibrações transmitidas por ferramenta manuais podem conduzir ao aparecimento da chamada Doença de Raynaud ou Doença dos Dedos Brancos ou Dedos Mortos. É uma doença que se caracteriza por uma diminuição significativa da circulação sanguínea e perda de sensibilidade. Em situações mais extremas as lesões são permanentes e podem originar gangrena dos dedos e mãos.



Para frequência acima dos 1000 - 1250 Hz, dependendo dos indivíduos, os efeitos das vibrações resumem-se efeitos térmicos – aumento da sensação de calor e sudorese - e possíveis danos nas células da epiderme da pele, podendo originar algumas lesões de pequena extensão.

3.1.2.3.3 – Medidas de Controlo

As medidas de controlo das vibrações são fundamentalmente as seguintes:

- **Redução das vibrações na sua origem;**

Adoptar máquinas que cumpram a regulamentação CE – Directiva Máquinas e Directiva Equipamentos de Trabalho, implementar e cumprir um plano de manutenção preventiva que mantenha os equipamentos e os seus componentes em bom estado de conservação, sem folgas, devidamente alinhados, etc. Isto também vai reduzir os níveis de ruído produzido por estes equipamentos

- **Diminuição da capacidade de transmissão das vibrações dos equipamentos;**

Montar sistemas anti-vibratórios em máquinas e equipamentos, como molas e amortecedores, utilizar materiais com propriedades isolantes vibratórias como a borracha, a cortiça ou outros.

- **Redução da amplitude / intensidade das vibrações;**

De mais difícil execução, passa por aumentar a inércia do sistema que permite reduzir a frequência e amplitude das vibrações através da colocação de massas adicionais; isto pode colocar um problema prático de difícil exequibilidade, especialmente no caso das ferramentas manuais, que se podem tornar demasiado pesadas e difíceis de operar

No entanto e com o já foi muitas vezes referido, os melhores métodos de controlo passam pela organização eficiente do trabalho e das tarefas realizadas tendo sempre em vista retirar os trabalhadores das zonas de perigo ou diminuir ao mínimo indispensável o tempo de permanência nessas zonas

3.1.2.4 – Ambiente térmico

A actividade humana é muito influenciada pela temperatura e pelo nível de humidade relativa do meio ambiente. Assim, a temática da melhoria das condições de trabalho passa necessariamente pela correcta adequação do ambiente térmico nos locais de trabalho.

Para adequarmos correctamente o ambiente térmico temos de considerar a homeotermia – função fisiológica que garante a manutenção da temperatura do corpo no nível óptimo, cerca de 37°C, para o funcionamento dos diversos órgãos e sistemas, em particular o sistema nervoso central.

A homeotermia ocorre quando o fluxo de calor gerado pela actividade do corpo é igual ao fluxo de calor cedido ao ambiente exterior. Ou seja, o calor gerado pelo corpo tem que ser cedido ao ambiente para que a temperatura do corpo se mantenha constante.

Quando o ambiente térmico é favorável a transferência de calor é feita de um modo agradável para o corpo e de forma não gravosa. É o que chamamos de ambiente térmico neutro.

Fora deste ambiente neutro o corpo tenta assegurar a homeotermia de diversas formas, e consegue-o até certos limites, mas recorrendo “a expedientes de recurso” assentes em alterações fisiológicas vegetativas e/ou comportamentais para o fazer. As alterações fisiológicas resultam em sensações de desconforto, toleráveis enquanto a homeotermia for assegurada.

Stress Térmico

O Stress Térmico ou Conforto Térmico depende de quatro factores:

- Temperatura do ar
- Velocidade do ar
- Humidade do ar
- Calor radiante (em menor extensão ou em situações específicas)

A conjugação destes quatro factores, aliada às características intrínsecas de cada pessoa, vai determinar o nível de stress térmico nos postos de trabalho. Assim o ambiente pode estar “quente”, “neutro” – situação desejável – ou “frio”.

3.1.2.4.1 – Ambientes Térmicos Quentes

Quando a temperatura ambiente é elevada o corpo reage, defendendo-se de forma a manter o seu equilíbrio metabólico através de mecanismos adequados para manter a homeotermia.

Se o ambiente apresentar condições muito agressivas podem ocorrer danos irreversíveis para a saúde do trabalhador, especialmente se este sofrer um “golpe de calor”, também designado por insolação e cujos sintomas incluem dores de cabeça, tonturas, vómitos, excitação, e inconsciência.

QUADRO RESUMO DOS EFEITOS DA TEMPERATURA E DAS MEDIDAS DE PREVENÇÃO E PROTECÇÃO

Efeito da Temperatura	Medidas de Prevenção / Protecção (individualizadas ou combinadas)
<ul style="list-style-type: none"> - Aumento da sudação - Aumento da frequência cardíaca - Aumento da temperatura do corpo - Perdas de água - Perdas de sal - Insolação - Cãibras musculares - Cãibras abdominais - Dermatitis térmicas - Cataratas e conjuntivites - Diminuição da agilidade mental - Diminuição da produtividade - Acidentes de trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> - Ventilação adequada - Vestuário adequado - Reposição hídrica adequada - Ingestão de alimentação rica em sal - Medidas de Protecção Colectiva - EPI's - Redução do tempo das tarefas - Aumentos das pausas para repouso - Rotatividade do pessoal

Medidas estruturais de controlo dos efeitos das altas temperaturas

- Construção de edifícios com ventilação natural eficaz
- Instalação de sistemas de ventilação bem dimensionados e adequados às actividades desenvolvidas, na impossibilidade/ausência do primeiro.
- Colocação de painéis de protecção contra o calor irradiado
- Sistemas de rega colocados em locais estratégicos para abaixamento da temperatura por arrastamento da energia térmica; por exemplo em coberturas.

Medidas organizacionais de controlo dos efeitos das altas temperaturas

- Implementar locais de trabalho isolados das fontes de calor
- Fornecer aos trabalhadores expostos às fontes de calor vestuário próprio e EPI's adequados
- Planear o trabalho de modo a incluir pausas para repouso de duração e em número suficiente
- Implementar a rotatividade de tarefas
- Convencer os trabalhadores expostos a beber água em pequenas quantidades frequentemente para reporem os níveis hídricos
- Aconselhar os trabalhadores expostos a fazerem uma alimentação mais rica em sais minerais e sal, mas de forma controlada. Para isso combinem com o médico de trabalho.

3.1.2.4.2 – Ambientes Térmicos Frios

Em ambientes de baixas temperaturas o corpo pode sofrer danos importantes, directamente relacionados com o tempo de exposição às condições agressivas do meio e as condições de protecção corporal.

No quadro dos ambientes térmicos frios importa ter em especial atenção o efeito do chamado choque térmico, que ocorre quando se verifica um abaixamento brusco da temperatura. Os sintomas incluem dores de cabeça, tonturas, confusão / desorientação e eventualmente perda dos sentidos / desmaio.

Muita atenção então a quem realiza trabalho em câmaras frigoríficas, especialmente em dias quentes.

QUADRO RESUMO DOS EFEITOS DAS TEMPERATURAS BAIXAS E DAS MEDIDAS DE PREVENÇÃO E PROTECÇÃO

Efeito da Temperatura	Medidas de Prevenção / Protecção (individualizadas ou combinadas)
<ul style="list-style-type: none"> - Enregelamento dos membros - Deficiente circulação sanguínea - Ulcerações de diversos tipos, decorrentes da necrose dos tecidos, vulgo Gangrena. - Frieiras, eritrocianose - Postura rígida - Redução da destreza, força e da actividade motora - Diminuição das capacidades mentais, nomeadamente de raciocínio e julgamento - Tremores corporais - Alucinações e inconsciência - Acidentes de Trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> - Instalação de Sistemas de aquecimento bem dimensionados e adequados - Implementação do uso de vestuário de trabalho quente - Uso de EPI's adequados e adaptados às baixas temperaturas - Fomentar a ingestão de alimentos ricos em calorias - Redução do tempo de tarefa - Aumento do tempo e da frequência das pausas para repouso - Rotatividade do pessoal.

Medidas estruturais de controlo dos efeitos das baixas temperaturas

- Construção de edifícios capazes em termos de ventilação natural e que não provoquem correntes de ar incómodas
- Em alternativa instalar painéis de protecção contra correntes de ar nos postos de trabalho
- Instalar sistemas de aquecimento eficazes e bem dimensionados nas plantas industriais; exceptuando-se obviamente as instalações frigoríficas.
- Construção / implementação de zonas médias de aclimatização.

Medidas organizacionais de controlo dos efeitos das baixas temperaturas

- Fornecer aos trabalhadores vestuário de trabalho e EPI's próprios para as baixas temperaturas; Luvas, óculos, aventais, casacões, calçado e outros. Devem ser fornecidos a todos os trabalhadores expostos Às baixas temperaturas e sempre que não seja possível instalar aquecimento.
- Planear o trabalho de modo a incluir pausas para repouso com frequência e duração suficientes.
- Em conjunto com o médico de trabalho, "impor" aos trabalhadores que são expostos a baixas temperaturas uma alimentação mais rica e calorias do que o "normal"
- Por à disposição e implementar o consumo de bebidas quentes, mas não alcoólicas!

3.1.3 – AGENTES BIOLÓGICOS

Os agentes biológicos estão presentes em diversos sectores da actividade económica. Como são raramente visíveis, os riscos que comportam nem sempre são considerados. Entre os agentes biológicos contam-se os fungos, as bactérias, os vírus e os parasitas, podendo ainda serem consideradas as cianobactérias.

A legislação em vigor na EU tem por objectivo reduzir os riscos para a saúde decorrentes dos agentes biológicos presentes nos locais de trabalho. O principal diploma é a Directiva 2000/54/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 18 de Setembro de 2000, relativa à protecção dos trabalhadores contra riscos ligados à exposição a agentes biológicos durante o trabalho.

3.1.3.1 – Alguns termos e definições:

Agentes biológicos; Os microrganismos, incluindo os geneticamente modificados, as culturas celulares e os endoparasitas humanos susceptíveis de provocar infecções, alergias ou intoxicações.

Microrganismo Qualquer entidade microbiológica dotada de capacidade de reprodução ou de transferência do material genético.

Os agentes biológicos estão classificados em 4 grupos em função do nível de risco infeccioso:

GRUPO 1: A probabilidade de causar doença no ser humano é baixa.

GRUPO 2: Podem causar doenças no ser humano e constituir um perigo para os trabalhadores, sendo escassa a probabilidade de se propagarem na colectividade e para os quais existem, em regra, meios eficazes de profilaxia ou de tratamento.

GRUPO 3: Podem causar doenças graves no ser humano e constituir um risco grave para os trabalhadores, sendo susceptíveis de se propagarem na colectividade, mesmo que existam meios eficazes de profilaxia ou de tratamento.

GRUPO 4: Causam doenças graves no ser humano e constituem um risco grave para os trabalhadores, sendo susceptíveis de apresentar um elevado nível de propagação na colectividade e para os quais não existem, em regra, meios eficazes de profilaxia ou de tratamento.

3.1.3.2 – Exposição aos Agentes Biológicos

Muitas actividades profissionais favorecem o contacto com os agentes biológicos. São exemplos os casos da agricultura, indústria e comércio alimentar, indústria farmacêutica, trabalho em hospitais, limpeza pública (recolha de lixo), laboratórios, entre outros. Sempre que, no desempenho das suas actividades, os trabalhadores entrem em contacto com:

- Materiais naturais ou orgânicos, tais como terra, argila, materiais de origem vegetal como feno, palha, algodão, etc.;
- Substâncias de origem animal: lã, pêlo, etc.;

- Alimentos
- Poeiras orgânicas, como por ex. farinha, partículas de descamação e poeiras de papel;
- Resíduos, águas residuais;
- Sangue e outros fluidos corporais;

Para que as doenças causadas por estes agentes possam ser consideradas como Doenças Profissionais é necessário que haja exposição dos trabalhadores aos mesmos nos locais de trabalho.

Consequências para a saúde

Os agentes biológicos podem causar três tipos de doenças:

- Infecções causadas por parasitas, vírus ou bactérias,
- Alergias causadas pela exposição a poeiras orgânicas provenientes do bolor ou do pó de farinha e partículas de descamação, enzimas e ácaros, e
- Envenenamento ou efeitos tóxicos.
- Alguns agentes biológicos podem ainda causar cancro ou danos no feto.

Os microorganismos podem penetrar no corpo humano através de lesões cutâneas ou das membranas mucosas. Podem ser inalados ou ingeridos, causando infecções do tracto respiratório superior ou do aparelho digestivo. A exposição ocorre também acidentalmente através de mordeduras de animais ou lesões com agulhas. As principais vias de entrada dos agentes biológicos no organismo são:

- Inalação do ar ambiente
- Ingestão de alimentos
- Contacto cutâneo ou através de ferimentos
- Mucosas
- Olhos

PROFISSÕES DE RISCO DE EXPOSIÇÃO AOS AGENTES BIOLÓGICOS

Profissões de risco	Riscos	Medidas de prevenção
Produção de alimentos (queijo, iogurte, salames) ou produção de aditivos alimentares, padarias e outros	Bolores/leveduras, bactérias e ácaros causam alergias. Poeiras orgânicas provenientes de grãos, leite em pó ou farinha contaminados com agentes biológicos. Toxinas, tais como toxinas botulínicas ou aflatoxinas	Procedimentos fechados Evitar a formação de aerossóis Separar áreas de trabalho contaminadas Medidas de higiene apropriadas
Profissionais do sector de saúde	Várias infecções virais e bacterianas, tais como o HIV, a hepatite ou a tuberculose Lesões com agulhas	Manuseamento seguro de espécimes infecciosos, resíduos cortantes, tecidos contaminados e outros materiais Manuseamento seguro e limpeza de sangue derramado e outros líquidos biológicos. Equipamento protector adequado, luvas, vestuário, óculos. Medidas higiénicas apropriadas
Laboratórios	Infecções e alergias aquando da manipulação de microorganismos e cultura de células, isto é de tecido humano. Salpicos acidentais e lesões provocadas por picadas de agulha.	Armários de segurança microbiológica Medidas de redução do pó e de aerossóis. Manuseamento e transporte seguros de amostras. Protecção pessoal apropriada e medidas de higiene. Descontaminação e medidas de emergência em caso de derrame. Acesso restrito Etiqueta de biosegurança

Profissões de risco	Riscos	Medidas de prevenção
Agricultura Produção Florestal Horticultura Produção de alimentos e de forragem para animais	Bactérias, fungos, ácaros e vírus transmitidos por animais, parasitas e carraças. Problemas respiratórios causados por microorganismos e ácaros em pós orgânicos de grãos, leite em pó, farinha, especiarias Doenças alérgicas específicas, tais como o “pulmão do agricultor” e a doença dos criadores de aves	Medidas de redução do pó e de aerossóis Evitar o contacto com animais ou equipamento contaminado Protecção contra mordidas e picadas de animais Conservantes para forragem Limpeza e manutenção
Indústria de transformação metalúrgica Indústria de transformação da madeira	Problemas cutâneos devido a bactérias e asma brônquica devido a bolores/leveduras em líquidos circulantes em processos industriais, tais como a moagem, fábrica de pasta de papel e fluidos de corte de metal e de pedra	
Áreas de trabalho com sistemas de ar condicionado e muita humidade (por exemplo, indústria têxtil, indústria gráfica e de produção de papel)	Alergias e problemas respiratórios causados por bolores/leveduras Legionella	Medidas de redução do pó e de aerossóis Manutenção regular da ventilação, maquinaria e áreas de trabalho Número restrito de trabalhadores Água (da torneira) a temperaturas altamente elevadas
Arquivos, museus, livrarias	Bolores/leveduras e bactérias provocam alergias e problemas respiratórios	Redução do pó e de aerossóis Descontaminação Equipamento protector pessoal adequado
Indústria de construção, transformação de materiais naturais, tais como argila, palha, cana; renovação de edifícios	Bolores e bactérias causados pela deterioração de materiais na construção	Medidas de redução do pó e de aerossóis Protecção pessoal adequada e medidas de higiene

3.1.3.3 – Identificação e avaliação dos riscos

Devem ser determinados a natureza, o grau e o tempo de exposição dos trabalhadores em relação a toda e qualquer actividade susceptível de apresentar um risco.

Os riscos são avaliados com base no perigo que representam todos os agentes biológicos presentes e com base em todas as informações disponíveis relativas a todas as actividades que impliquem exposição a agentes de vários grupos. A avaliação é renovada regularmente.

Para a avaliação destes riscos, deve ter-se informação disponível sobre:

- Classificação dos agentes biológicos perigosos;
- Sensibilidade de alguns trabalhadores;
- Recomendações da Direcção-Geral da Saúde;
- Informações técnicas existentes sobre doenças relacionadas com a natureza do trabalho;
- Conhecimento da doença verificada num trabalhador que esteja directamente relacionada com o seu trabalho.
- A possibilidade da sua propagação na colectividade.
- O tempo de exposição efectiva ou potencial dos trabalhadores.

3.1.3.4 – Redução dos Riscos/Protecção do Trabalhadores

O empregador deve formular uma orientação para a aplicação de medidas de protecção dos trabalhadores contra agentes biológicos perigosos e contra aqueles cuja perigosidade ainda não seja conhecida ou esteja definida.

A utilização desses agentes deve ser evitada, sempre que a natureza do trabalho o permita. Se esse procedimento não for tecnicamente viável, o empregador deve reduzir o risco de exposição até ao nível que for tecnicamente possível para proteger adequadamente os trabalhadores.

Os trabalhadores deverão ser submetidos a exames de saúde, de modo a acompanhar a evolução do seu estado de saúde e, se necessário, adoptar medidas preventivas adequadas.

Uma das medidas técnicas de prevenção poderá ser a substituição agentes biológicos perigosos por outros que não apresentem perigo ou o apresentem em menor extensão, para a segurança e/ou saúde dos trabalhadores. Se tal não for tecnicamente praticável, o risco de exposição deve ser reduzido a um nível suficientemente baixo, em especial mediante a aplicação de nove tipos de medidas:

1. Limitação ao mínimo do n.º de trabalhadores expostos ou com possibilidade de o serem;
2. Modificação dos processos de trabalho e das medidas técnicas de controlo para evitar ou minimizar a disseminação dos agentes biológico no local de trabalho;

3. Aplicação de medidas de protecção colectiva e individual, e a exposição não puder ser evitada por outros meios;
4. Aplicação de medidas de higiene compatíveis com os objectivos da prevenção ou redução da transferência ou disseminação accidental de um agente biológico para fora do local de trabalho;
5. Elaboração de planos de acção em casos de acidentes que envolvam agentes biológicos;
6. Utilização do sinal indicativo de perigo biológico e de outra sinalização apropriada, de acordo com a sinalização de segurança em vigor;



7. Verificação da presença de agentes biológicos utilizados no trabalho fora do confinamento físico primário, sempre que for necessário e tecnicamente possível;
8. Utilização de meios de recolha, armazenagem e evacuação dos resíduos, após tratamento adequado, incluindo o uso de recipientes seguros e identificáveis sempre que necessário;
9. Utilização de processos de trabalhos que permitam manipular e transportar, sem risco, os agentes biológicos.

A não existência, a nível mundial, de valores limite de exposição para agentes biológicos, torna difícil a sua avaliação e, até mesmo, a adopção de medidas preventivas. Assim, a medida preventiva fundamental, consiste no fomento de uma cultura de prevenção no domínio dos riscos associados aos agentes biológicos.

Informação das autoridades responsáveis

Se se revelar a existência de um risco, deverão ser fornecidas informações sobre:

- Os resultados da avaliação,
- As actividades no decorrer das quais os trabalhadores possam ter estado expostos,
- O número de trabalhadores expostos,
- O nome e as competências do responsável pela segurança/saúde,
- As medidas preventivas e de protecção adoptadas,
- Um plano de emergência contra a exposição a um agente dos grupos 3 e 4;
- Notificação imediata de todo e qualquer acidente ou incidente que possa ter provocado a disseminação de um agente e que possa causar uma infecção e/ou uma doença grave no homem;
- Envio às autoridades responsáveis da lista dos trabalhadores expostos e os respectivos registos médicos sempre que a empresa cesse as suas actividades.

Medidas de higiene e de protecção individual

Cinco tipos de medidas a tomar não podendo o seu custo ser imputado aos trabalhadores:

1. Impedir que os trabalhadores comam ou bebam nas zonas de trabalho de risco
2. Fornecer aos trabalhadores vestuário de protecção
3. Pôr à disposição dos trabalhadores balneários e instalações sanitárias adequadas incluindo eventualmente anti-sépticos cutâneos e gotas para os olhos;
4. Velar por que todos os equipamentos de protecção sejam correctamente arrumados, controlados e limpos, reparados ou substituídos;
5. Definir processos relativos à recolha, manipulação e tratamento de amostras.

Informação e formação

Informação e formação dos trabalhadores sobre os riscos eventuais para a saúde, as precauções a tomar, as prescrições em matéria de higiene, a utilização de equipamentos/vestuário de protecção, as medidas a tomar em caso de incidente e para a prevenção de incidentes.

Informação dos trabalhadores em casos especiais

Instruções escritas contendo pelo menos os procedimentos a seguir em caso de acidente/incidente grave e em caso de manipulação de um agente do grupo 4;

Comunicação imediata de todo e qualquer acidente/incidente que possa ter provocado a disseminação de um agente biológico do grupo 3 ou 4, com indicação das respectivas causas e das medidas tomadas ou a tomar; Os trabalhadores deverão assinalar de imediato todo e qualquer acidente/incidente que envolva a manipulação de um agente biológico.

Os trabalhadores terão acesso às informações contidas na lista de trabalhadores expostos que lhes digam pessoalmente respeito e às informações colectivas anónimas.

Lista de trabalhadores expostos a agentes do grupo 3 e/ou 4

O empregador deverá indicar nesta lista o tipo de trabalho executado e o agente biológico em causa. Esta lista será conservada durante pelo menos 10 anos após a cessação da exposição e, em certos casos, até 40 anos após a última exposição conhecida.

Consulta e participação

Os trabalhadores deverem ser consultados e devem participar na gestão e prevenção dos riscos.

Notificação da autoridade competente,

Antes da primeira utilização de agentes biológicos dos grupos 2, 3 e 4 e sempre que ocorram alterações importantes do ponto de vista da segurança e da saúde devem ser notificadas as autoridades competentes.

Esta classifica os agentes biológicos segundo quatro categorias de risco, dependendo do seu potencial para causar doenças e das possibilidades de prevenção e tratamento. A lista dos agentes biológicos fornece

indicações sobre o potencial alergénico e os efeitos tóxicos. Entre as medidas propostas contam-se medidas de confinamento destinadas aos trabalhos de laboratório e aos procedimentos industriais.

A directiva estipula os requisitos mínimos e também os requisitos em matéria de notificação de determinadas actividades às autoridades. Em relação aos trabalhadores com mais probabilidades de exposição a determinados agentes biológicos, as entidades patronais deverão manter registos com informações sobre exposição e vigilância médica. Deverá ser facultado aos trabalhadores o acesso aos dados pessoais a seu respeito.

Até ao momento, no que respeita aos agentes biológicos, não foram ainda definidos quaisquer valores de exposição profissional, apesar de alguns países terem já determinado valores limite em relação às toxinas. A grande diferença existente entre os agentes biológicos e as demais substâncias perigosas é a respectiva capacidade de reprodução. Em condições favoráveis, uma pequena quantidade de um microorganismo pode desenvolver-se consideravelmente num período de tempo muito curto.

3.1.3.5 – Legislação aplicável

DIRECTIVAS UE	TEMA	LEGISLAÇÃO NACIONAL
90/219/CEE e 90/220/CEE, de 23 de Abril.	Relativas à libertação deliberada no ambiente de organismos geneticamente modificados.	Decreto-Lei n.º 126/93, de 20 de Abril Regula a utilização e comercialização de organismos geneticamente modificados.
90/679/CEE, de 26 de Novembro	Relativa à protecção dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes biológicos (7ª Directiva especial).	Decreto-Lei n.º 84/97, de 16 de Abril Estabelece as regras de protecção dos trabalhadores contra os riscos de exposição a agentes biológicos
93/88/CEE, de 12 de Outubro	Altera a Directiva n.º 90/679/CEE.	Portaria n.º 405/98, de 11 de Julho Aprova a classificação dos agentes biológicos.
95/30/CEE, de 30 de Junho	Adapta ao progresso técnico a 7ª Directiva especial.	Portaria n.º 1036/98, de 15 de Dezembro Altera a lista dos agentes biológicos classificados para efeitos da prevenção de riscos profissionais, aprovada pela Portaria n.º 405/98, de 11 de Julho.
97/59/CEE, de 7 de Novembro	Adapta ao progresso técnico a Directiva n.º 90/679/CEE.	
97/65/CEE, de 26 de Novembro	Introduz o agente responsável pela encefalopatia espongiforme bovina (BSE) na classificação comunitária dos agentes biológicos e reforça as medidas de protecção dos trabalhadores a eles expostos	

DIRECTIVAS UE	TEMA	LEGISLAÇÃO NACIONAL
98/81/CE, de 26 de Outubro	Altera a Directiva 90/219/CEE	Decreto-lei n.º 2/2001, de 4 de Janeiro Altera o Decreto-Lei n.º 126/93, de 20 de Abril
2000/54/CE , de 18 de Setembro	Relativa à protecção dos trabalhadores contra riscos ligados à exposição a agentes biológicos durante o trabalho	

3.1.4 – Equipamento de Protecção Individual

Os Equipamentos de Protecção Individual não devem ser encarados como a principal medida de prevenção e protecção dos trabalhadores. Relembremos a ordem de prioridade das medidas de prevenção e protecção, conforme é indicada pelo D.L. 441/91:

1. **Medidas de engenharia**
2. **Medidas de carácter colectivo**
3. **Medidas de protecção individual**

Assim a última, a utilização de EPI's deverá ser a última medida a adoptar, apenas quando estiverem esgotadas todas as outras soluções.

A utilização de EPI's deve obedecer a dois critérios fundamentais: a **selecção** e os **requisitos na utilização**.

A **selecção** de EPI's deve ser realizada observando os seguintes aspectos:

- O tipo de riscos contra os quais se pretende proteger
- A parte do corpo que se pretende proteger
- O tipo de condições de trabalho
- As características físicas do trabalhador

Os **requisitos de utilização** são os seguintes:




- Adaptabilidade
- Comodidade
- Robustez
- Leveza

3.1.4.1 – Protecção das vias respiratórias

Existem diversos tipos de EPI's para a protecção das vias respiratórias. Eles diferem entre si fundamentalmente quanto aos riscos a proteger e de acordo com as condições de trabalho a que os trabalhadores que deles necessitam estão sujeitos.

Aparelhos filtrantes – máscaras - contra poeiras, gases e vapores

Este tipo de equipamento é o mais utilizado e amplamente difundido. Existem muito tipos de máscaras. Elas diferem nos seguintes aspectos:

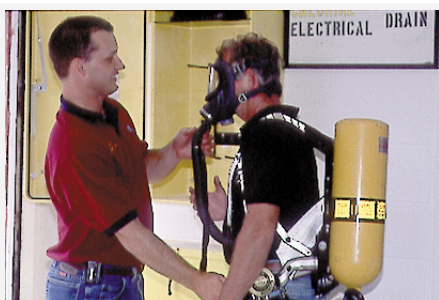
Quanto ao tipo de agentes químicos de que protegem	<ul style="list-style-type: none">▪ Partículas▪ Gases e vapores▪ Mistos – partículas, gases e vapores		
Quanto à classe de protecção que oferecem:	<ul style="list-style-type: none">▪ Classe P1, eficácia baixa▪ Classe P2, eficácia média▪ Classe P3, eficácia alta		
Quanto à sua forma:			
Máscaras completas			
Semimáscaras:	Com manutenção (exigem a mudança dos filtros)		
	Sem manutenção ou descartáveis (a própria máscara é o filtro):	Podem ser do tipo concha:	
		Ou do tipo dobrável como as dos cirurgiões:	

Aparelhos isolantes com aprovisionamento de ar fresco

São aparelhos que isolam as vias respiratórias do trabalhador do ar ambiente que o rodeia. São utilizados em condições de trabalho mais extremas, em que a concentração dos agentes químicos excede determinados valores, que dependem dos agente em causa, e/ou a concentração de oxigénio no ar dos locais de trabalho é muito baixa, inferior a 17% em volume.

Existem dois tipos fundamentais:

Autónomos



Não autónomos



3.1.4.2 – Protecção auditiva

Uma vez que existem muitos tipos diferentes de protectores, que podem ser utilizados em diversos ambientes de trabalho, é desejável que se escolha o protector auditivo mais adequado para cada caso.

3.1.4.2.1 – Tipos de protectores auditivos

Protectores Auditivos de Inserção Pré – Moldados



São aqueles cujo formato é definido. Podem ser de diferentes materiais: borracha, silicone, PVC.

As vantagens dos protectores auditivos pré-moldados são:

- Diversos modelos;
- Compatíveis com outros equipamentos, como capacetes, óculos, respiradores, etc.;
- Reutilizáveis ou descartáveis;
- Pequenos e facilmente transportados e guardados;
- Relativamente confortáveis em ambiente quente;
- Não restringem movimentos em áreas muito pequenas
- Podem ser utilizados por pessoas com cabelos longos, barba e cicatrizes, sem interferência na vedação.

As desvantagens são:

- Movimentos (fala, mastigação) podem deslocar o protector, prejudicando a atenuação
- Necessidade de treino específico
- Bons níveis de atenuação dependem da boa colocação
- Só pode ser utilizado em canais auditivos saudáveis
- Fáceis de perder
- Menor durabilidade

Protectores Auditivos de Inserção Moldáveis



Feitos em espuma moldável, com superfície lisa que evita irritações no conduto auditivo. Contornam-se ao canal auditivo do usuário, independentemente do tamanho ou formato do canal.

As vantagens dos protectores de inserção moldáveis são:

- De espuma macia, não machucam o ouvido;
- Podem ser utilizados por pessoas com cabelos longos, barba e cicatrizes, sem interferência na vedação.
- Se ajustam bem a todos os tamanhos de canais auditivos;
- Compatíveis com outros equipamentos como capacetes, óculos, respiradores, etc.
- Descartáveis e de baixo custo;
- Pequenos e facilmente transportados e guardados;
- Relativamente confortáveis em ambiente quente;
- Não restringem movimentos em áreas muito pequenas
- Quando colocados correctamente, proporcionam excelente vedação no canal auditivo.

As desvantagens são:

- Movimentos (fala e mastigação) podem deslocar o protector, prejudicando a atenuação;
- Necessidade de treino específico para colocação;
- Bons níveis de atenuação dependem da boa colocação;
- Não é recomendado o manuseio se o usuário estiver com as mãos sujas;
- Só podem ser utilizados em canais auditivos saudáveis;
- Fáceis de perder.

Protectores Auditivos Tipo Concha



Formado por um arco plástico ligado a duas conchas plásticas revestidas internamente por espuma, que ficam sobre as orelhas. Possuem as almofadas externas para ajuste confortável da concha ao rosto do utilizador, ao redor da orelha.



Podem ser do tipo “acopláveis a capacetes”, não apresentando, neste caso, a haste de interligação das conchas.

As vantagens em relação ao uso dos protectores tipo concha são:

- Único tamanho - serve para todos os tamanhos de cabeça;
- Utilização simples / Colocação rápida;
- Pode ser utilizado mesmo por pessoas com infecções mínimas no canal auditivo;
- Atenuação uniforme nas duas conchas;
- Partes substituíveis: possuem várias peças de reposição;
- Higiénicos – podem ser utilizados em canais auditivos doentes, desde que permitido pelo médico responsável.

Suas desvantagens são:

- Desconforto em áreas quentes;
- Dificuldade em carregar e guardar devido ao seu tamanho;
- Pode interferir com outros equipamentos de protecção como óculos, capacetes, etc.;
- Pode restringir movimentos da cabeça;
- Pressão das conchas pode ser desconfortável para 8 horas de jornada de trabalho;
- Cabelos longos, barba, uso de óculos, cavidades profundas na região entre o maxilar e o pescoço em muito prejudicarão a atenuação.

Protectores Auditivos Tipo Capa de Canal



São formados por uma haste plástica de alta resistência à deformação e rompimento, utilizadas abaixo do queixo ou atrás da cabeça, com pontas de espuma substituíveis em suas extremidades. Acomodam-se na entrada do canal auditivo, possuem formato definido, não entrando em contato com o canal auditivo do usuário.

As vantagens dos protectores tipo capa de canal são:

- Boa durabilidade das pontas
- Pontas descartáveis
- Podem ser utilizados com a haste atrás da cabeça ou debaixo do queixo.
- Podem ser usados com capacetes, óculos e outros equipamentos sem que reduza a atenuação e mantendo a eficiência da vedação;
- Possuem haste que pode ser regulada para não incomodar o usuário, ainda oferecendo certa pressão das pontas, mantendo a atenuação.
- Excelente opção para usos intermitentes

As desvantagens são:

- Não é recomendado o manuseio das pontas com as mãos sujas.
- Pode ser desconfortável para 8 horas de trabalho.
- A atenuação depende da boa acomodação das pontas na entrada do canal auditivo

3.2 SEGURANÇA DO TRABALHO

3.2.1 – MOVIMENTAÇÃO MANUAL DE CARGAS

Sugestão de actividade 1:

- Em grupos de 3/4 elementos ou com toda a turma, debata questões / problemas sobre “Movimentação manual de cargas”.
- Analise e debata as questões apontadas pelos grupos.
- Registe as questões mais pertinentes.
- Desenvolva uma das questões seleccionadas, recorrendo a notícias e artigos, referentes ao tema, em jornais, revistas, bibliografia e Internet.

Exemplos de objectivos

- Enumerar questões / problemas associados à movimentação manual de cargas;
- Analisar e debater a problemática associada à movimentação manual de cargas;
- Debater esses mesmos problemas, com apresentação de propostas de soluções / sugestões que contribuam para a sua resolução.
- Concluir sobre a eficácia de medidas tomadas na resolução de determinados problemas.

Apesar de muitas vezes se utilizar o transporte mecânico de cargas, o Homem continua a ser o meio de transporte mais importante.

O transporte manual envolve todo o corpo e a sua elevação só pode ser realizada através da tensão de muitos músculos, o que pode provocar um grande desgaste físico.

Mesmo que a carga a movimentar não seja pesada ou volumosa, o transporte manual é quase sempre um trabalho pesado, sobretudo quando há necessidade de elevação para plataformas ou de subir escadas.

Visto que a capacidade de trabalho individual varia bastante, o desgaste físico e o trabalho pesado são noções relativas.

A Directiva-Quadro 89/391/CEE estabelece os requisitos mínimos do que diz respeito à saúde e segurança no trabalho e veio determinar as regras gerais a observar pelos empregadores nessa matéria, bem como as boas práticas a seguir pelos trabalhadores em termos de saúde e segurança.

3.2.1.1 – Princípios gerais da Directiva-Quadro

A **entidade patronal é responsável** pela saúde e segurança dos trabalhadores da sua empresa e deve cumprir as seguintes normas:

1. Evitar os riscos;
2. Avaliar os riscos que não podem ser evitados;
3. Combater os riscos na origem;
4. Ter em conta o estágio de evolução da técnica;
5. Substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou menos perigoso;
6. Introduzir a prevenção dos riscos na organização do trabalho e nas condições de trabalho;
7. Adaptar o trabalho ao homem;
8. Tomar, antecipadamente, medidas de protecção colectivas;
9. Dar as instruções adequadas;
10. Controlar ou mandar controlar a aplicação das medidas de segurança adoptadas na empresa.

Resumindo, o empregador deve informar os trabalhadores dos riscos e das medidas a tomar para os evitar ou minimizar. Deve consultar os trabalhadores quanto à prevenção e fazê-los participar na sua aplicação. Deve formar os trabalhadores em matéria de saúde e segurança no seu posto de trabalho.

No que diz respeito à **responsabilidade dos trabalhadores**, estes devem observar rigorosamente as regras estabelecidas, prestando atenção à sua segurança e saúde, bem como à dos seus colegas de trabalho. Isto significa que devem:

1. Utilizar correctamente as máquinas, os aparelhos, os instrumentos, as substâncias e os equipamentos postos à sua disposição;
2. Servir-se correctamente dos equipamentos de protecção individual, que devem ser arrumados no lugar que lhes corresponde;
3. Deixar no local adequado os dispositivos de segurança próprios das máquinas e das instalações e utilizá-los correctamente;
4. Comunicar imediatamente à entidade patronal ou aos responsáveis toda e qualquer situação de trabalho que represente um perigo grave e imediato para a segurança e saúde, bem como qualquer defeito nos sistemas de protecção;
5. Colaborar em todas as tarefas impostas pela regulamentação de segurança e apoiar a entidade patronal, de forma a garantir um ambiente e condições de trabalho sem riscos para a segurança e saúde.

A Directiva 90/269/CEE destina-se a estabelecer as prescrições mínimas de segurança e de saúde respeitantes à movimentação manual de cargas que comportem riscos, nomeadamente dorso-lombares, para os trabalhadores e foi transposta para o direito interno pelo Decreto-Lei n.º 330/93 de 25/09.

Recomendação:

Caso o formador não forneça cópias do respectivo diploma legal pesquise-o na *Internet* ou em publicações da especialidade.

Sugestão de actividade 2:

- Em grupos de 3/4 elementos, analise os artigos que constam no respectivo Decreto-Lei e elabore um conjunto de questões sobre eles.
- Após a análise dos artigos, cada um dos grupos deverá colocar as questões elaboradas.

Sugestão de actividade 3:

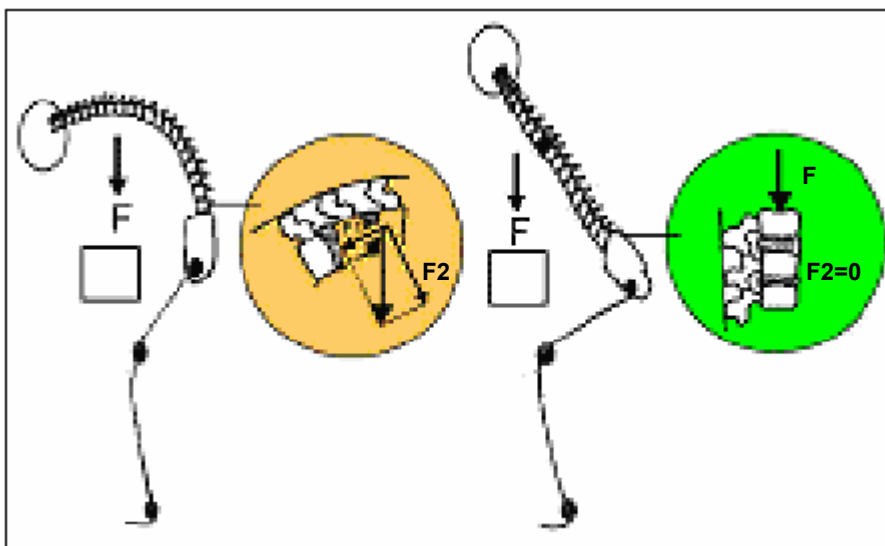
- Em grupo, dizer o que sobre de “movimentação manual de cargas”;
- Registe as respostas da turma;
- Analise e debata as respostas dadas.

O transporte manual de cargas envolve partes ou todo o corpo e, mesmo que a carga a movimentar não seja muito pesada ou volumosa, a baixa eficiência do sistema muscular humano torna este trabalho pesado, provocando rapidamente fadiga com consequências gravosas, nomeadamente aumentando o risco de ocorrência de acidentes de trabalho ou de incidência de doenças profissionais.

Os estudos biomecânicos assumem particular importância nas tarefas de **transporte e levantamento de cargas**, comuns a um grande número de actividades, nas quais se inclui a **indústria metalomecânica**, responsáveis por várias lesões, por vezes irreversíveis ou de difícil tratamento, sobretudo ao nível da coluna.

A coluna vertebral, devido à sua estrutura em discos, é pouco resistente a forças contrárias ao seu eixo (F2), como se pode observar na figura.

Quando se levanta a carga na posição o mais erecta possível, o esforço de compressão distribui-se uniformemente sobre a superfície total de vértebras e discos. Nesta posição consegue-se reduzir em cerca de 20 % a compressão nos discos, em relação ao levantamento na posição curvada.



Existem dois tipos de levantamento de cargas no trabalho:

- **Levantamento esporádico:** relacionado com a capacidade muscular;
- **Levantamento repetitivo:** onde acresce a capacidade energética do trabalhador e a fadiga física.

Quando surge a fadiga?

Durante o esforço muscular estático os vasos sanguíneos do tecido muscular são comprimidos e o fluxo de sangue diminui, assim como, o fornecimento de oxigénio e açúcar.

A fadiga pode provocar consequências gravosas, não só porque reduz a eficiência do trabalho, como pode conduzir a acidentes. Normalmente, a sua frequência é elevada e aumenta para o final do dia de trabalho.

Outros riscos associados à elevação e transporte manual de cargas

A ocorrência de acidentes neste tipo de operação é consequência de movimentos incorrectos ou esforços físicos exagerados, de grandes distâncias de elevação, do abaixamento e transporte, bem como de períodos insuficientes de repouso.

3.2.1.2 – Riscos

RISCOS
<ul style="list-style-type: none"> • Queda de objectos sobre os pés;
<ul style="list-style-type: none"> • Ferimentos causados por marcha sobre, choque contra, ou pancada por objectos penetrantes;
<ul style="list-style-type: none"> • Sobre-esforços ou movimentos incorrectos (de que pode resultar hérnia discal, rotura de ligamentos, lesões musculares e das articulações);
<ul style="list-style-type: none"> • Choque com objectos;
<ul style="list-style-type: none"> • Queda de objectos;
<ul style="list-style-type: none"> • Entalamento.

Parte destes riscos podem ser controlados pela utilização de dispositivos de protecção individual: capacetes, luvas, calçado de protecção, ou recorrendo a aparelhos auxiliares.

3.2.1.3 – Prevenção

PREVENÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar de preferência <i>charriots</i>;
<ul style="list-style-type: none"> • Não transportar em carro de mão cargas longas ou que impeçam a visão;
<ul style="list-style-type: none"> • Manter as zonas de movimentação de cargas arrumadas;
<ul style="list-style-type: none"> • Sinalizar as zonas de passagem perigosas;
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar ferramentas que facilitem o manuseamento da carga;
<ul style="list-style-type: none"> • Tomar precauções na movimentação de cargas longas;
<ul style="list-style-type: none"> • Adoptar uma posição correcta de trabalho, tendo em atenção os seguintes aspectos:
<ul style="list-style-type: none"> a) O centro de gravidade do trabalhador deve estar o mais próximo possível e por cima do centro de gravidade da carga;
<ul style="list-style-type: none"> b) O equilíbrio do trabalhador que movimenta uma carga depende essencialmente da posição dos pés, que devem enquadrar a carga;
<ul style="list-style-type: none"> c) O centro de gravidade do trabalhador deve estar situado sempre no polígono de sustentação;
<ul style="list-style-type: none"> d) Adoptar um posicionamento correcto. Para tal, o dorso deve estar direito e as pernas flectidas;
<ul style="list-style-type: none"> e) Usar a força das pernas. Os músculos das pernas devem ser usados em primeiro lugar em qualquer acção de elevação;
<ul style="list-style-type: none"> f) Fazer trabalhar os braços em tracção simples, isto é, estendidos. Devem, acima de tudo, sustentar a carga e não levantá-la;
<ul style="list-style-type: none"> g) Usar o peso do corpo para reduzir o esforço das pernas e dos braços;
<ul style="list-style-type: none"> h) Orientar os pés. Quando uma carga é levantada e em seguida deslocada, é preciso pôr os pés no sentido que se vai efectuar a marcha, a fim de encadear o deslocamento com o levantamento;
<ul style="list-style-type: none"> i) Escolher a direcção de impulso da carga. O impulso pode ser usado para ajudar a deslocar ou empilhar uma carga;
<ul style="list-style-type: none"> j) Garantir uma posição correcta das mãos. Para manipular objectos pesados ou volumosos, devem usar-se a palma das mãos e a base dos dedos. Quanto maior for a superfície de contacto das mãos com a carga, maior segurança existirá. Para favorecer um bom posicionamento das mãos, colocar calços sobre as cargas.

3.2.1.4 – Princípios orientadores

Deste modo, deverão ser adoptados como princípios orientadores desta actividade:

- Evitar a movimentação manual de cargas;
- Se tal não for possível, utilizar aparelhos auxiliares que substituam o esforço humano, tais como carros de mão, rolos, ventosas, pinças, etc.
- Apreender e utilizar métodos e posições correctas de elevação, transporte e descarga de objectos, para o caso de não ser possível recorrer a nenhuma das situações anteriores;
- Complementar estes métodos e técnicas de movimentação de cargas com equipamentos de protecção individual adequado ao movimento a executar (ex. botas com biqueira de aço para levantamento manual de uma carga pesada, luvas de borracha para o transporte de objectos escorregadios).

Na sequência destes princípios orientadores, resultam para os empregadores, quando aplicável, algumas obrigações, nomeadamente:

- Deve avaliar os riscos associados à movimentação manual de cargas;
- Deve tomar as medidas de organização adequadas (ergonomia dos postos de trabalho), ou utilizar os meios apropriados, nomeadamente equipamentos mecânicos, com o objectivo de evitar a necessidade de uma movimentação manual de cargas pelos trabalhadores.

Na ausência destes meios, a entidade patronal deve, entre outras coisas:

- Organizar os postos de trabalho, tendo em conta as cargas em causa, os esforços físicos exigidos aos trabalhadores e os factores pessoais;
- Informar os trabalhadores sobre a matéria, solicitar-lhes a sua opinião e proporcionar-lhes formação adequada.

3.2.1.5 – Identificação e avaliação dos riscos:**1. CARACTERÍSTICAS DA CARGA.**

A movimentação manual de uma carga pode apresentar um risco, nomeadamente dorso-lombar, nos seguintes casos:

- Carga demasiado pesada ou demasiado grande;
- Carga muito volumosa ou difícil de agarrar;
- Carga em equilíbrio instável ou com conteúdo sujeito a deslocações;
- Carga colocada de tal modo que deva ser mantida ou manipulada à distância do tronco ou com flexão ou torção do tronco;
- Carga susceptível, devido ao seu aspecto exterior e/ou à sua consistência, de provocar lesões no trabalhador, nomeadamente em caso de choque.

2. ESFORÇO FÍSICO EXIGIDO

Um esforço físico pode apresentar um risco, nomeadamente dorso-lombar, nos seguintes casos:

- Quando apenas possa ser realizado mediante um movimento de torção do tronco;
- Quando possa implicar um movimento brusco da carga;
- Quando seja efectuado com o corpo em posição instável.

3. CONDIÇÕES DE TRABALHO

As condições de trabalho podem aumentar o risco, nomeadamente dorso-lombar, nos seguintes casos:

- Espaço livre, nomeadamente vertical, insuficiente para o exercício da actividade em causa;
- Pavimento irregular e que, portanto, implique riscos de tropeçar ou escorregadio para o calçado utilizado pelo trabalhador;
- Local ou condições de trabalho que não permitam ao trabalhador movimentar manualmente as cargas a uma altura segura ou numa postura correcta;
- Pavimento ou plano de trabalho com desníveis que impliquem a movimentação manual da carga em diversos níveis;
- Pavimento ou ponto de apoio instáveis;
- Temperatura, humidade ou circulação do ar inadequadas.

4. EXIGÊNCIAS DA ACTIVIDADE

A actividade pode apresentar um risco, nomeadamente dorso-lombar, quando implique uma ou mais das seguintes exigências:

- Esforços físicos que solicitem, nomeadamente, a coluna vertebral, demasiadamente frequentes ou demasiadamente prolongados;
- Período insuficiente de descanso fisiológico ou de recuperação;
- Distâncias de elevação, abaixamento ou transporte demasiadamente grandes;
- Cadência imposta por um processo não susceptível de ser controlado pelo trabalhador.

3.2.1.6 – Princípios da movimentação manual de cargas

1. Avaliar a carga;
2. Inspeccionar a carga;
3. Verificar a existência de arestas ou bordos salientes;
4. Identificar o local onde se vai colocar a carga;
5. Identificar como se vai colocar;
6. Escolher antecipadamente o trajecto mais conveniente.

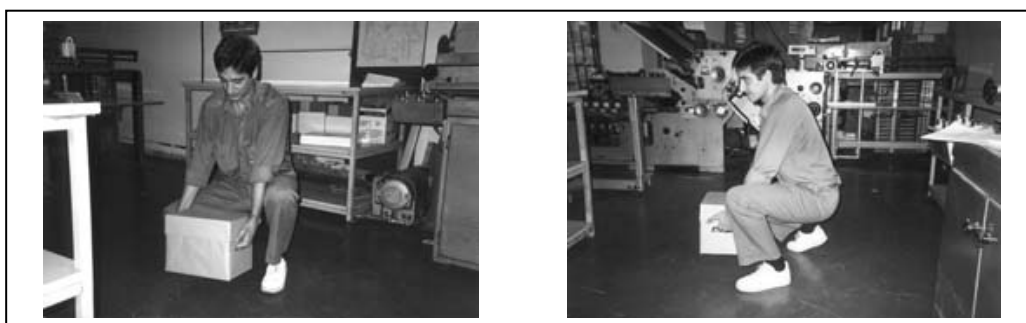
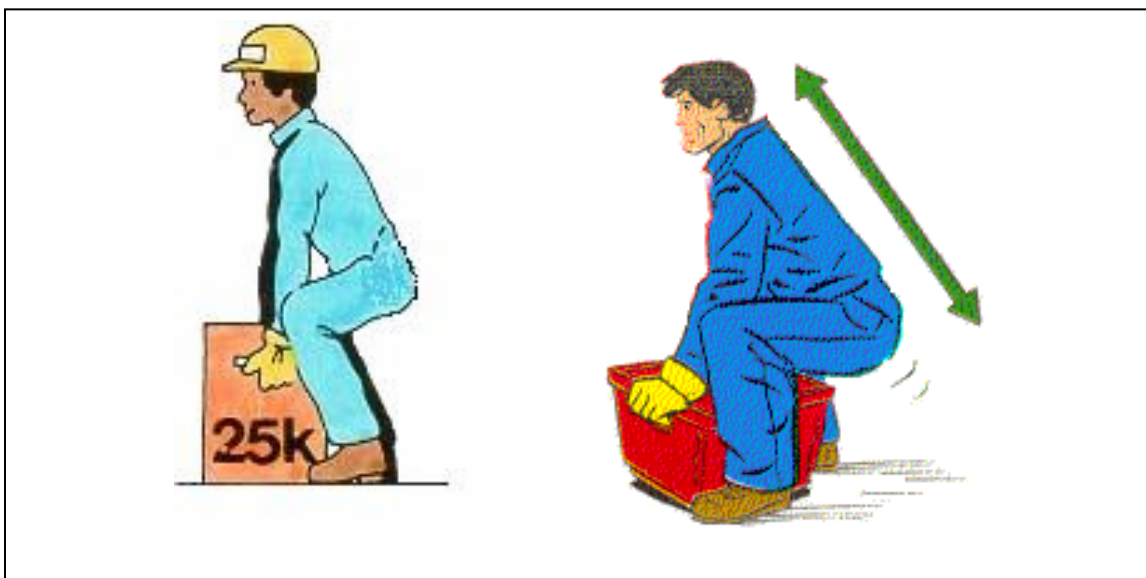
1. Avaliar a carga através:

- ✓ Peso;
- ✓ Volume;
- ✓ Facilidade ou não se ser manejada;
- ✓ Altura a que tem de ser elevada;
- ✓ Distância a percorrer;
- ✓ Possibilidade ou não de ser dividida.

ESCOLHA DA TÉCNICA CORRECTA

Para levantar cargas

- ✓ Manter as costas direitas;
- ✓ Dobrar os joelhos;
- ✓ Exercer força com as pernas;
- ✓ Manter a carga junto ao corpo.

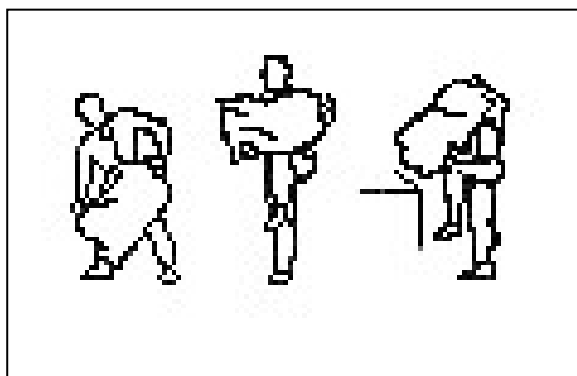


Para baixar cargas

- ✓ Endireitar as costas;
- ✓ Dobrar os joelhos;
- ✓ Manter a carga junto ao corpo;
- ✓ Exercer força com as pernas;
- ✓ Pousar um dos lados;
- ✓ Pousar o outro lado.

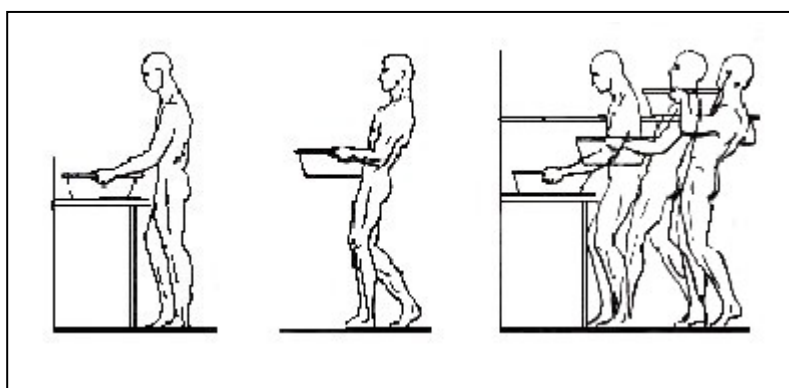
Para elevar cargas aos ombros

- ✓ Elevar até à cintura;
- ✓ Levantar a coxa para amparar a carga;
- ✓ Pegar por baixo da carga;
- ✓ Rodar a carga contra o peito e para cima;
- ✓ Elevar um dos lados em direcção ao ombro mais próximo;
- ✓ Equilibrar a carga ao ombro.



Para elevar carga acima da cabeça

- ✓ Não elevar de um só momento;
- ✓ Colocar a carga sobre um banco ou uma mesa;
- ✓ Mudar ou ajeitar a forma de agarrar;
- ✓ Se necessário, colocar a carga em alturas sucessivas;
- ✓ Colocar um pé atrás e outro à frente do corpo.



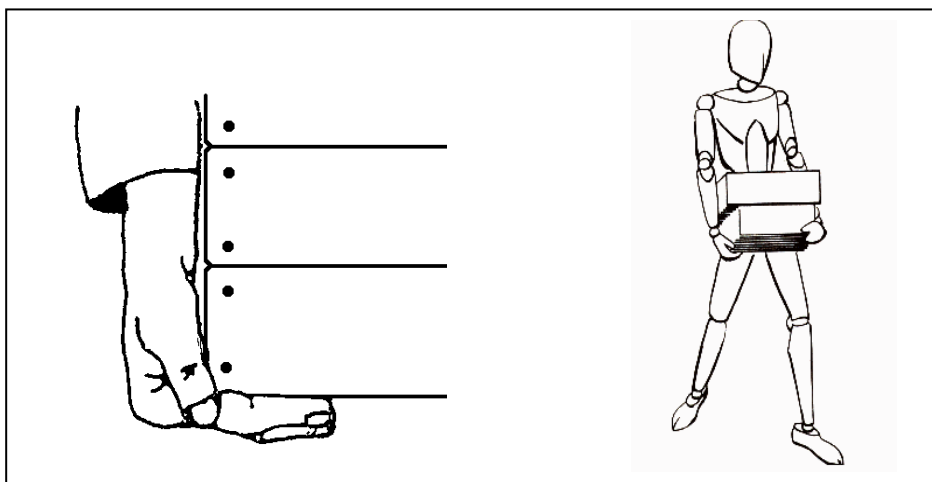
Para torcer ou rodar o tronco com carga

- ✓ A carga mantém-se parada;
- ✓ O tronco NÃO roda;
- ✓ Os pés rodam o corpo e a carga



Levantamento e transporte de cargas

- ✓ Mãos colocadas em lados opostos;
- ✓ A carga mantém-se junto ao corpo.

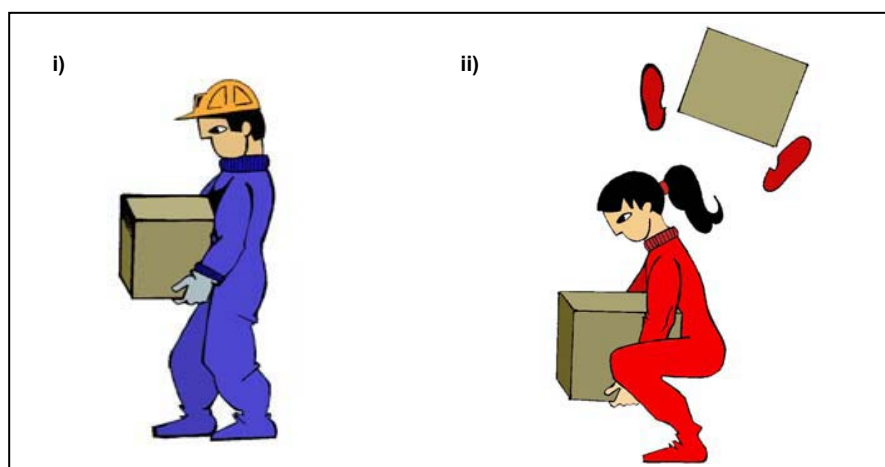


Em suma

Não sendo possível mecanizar o levantamento de cargas, para o levantamento manual, podem resumir-se algumas recomendações:

RECOMENDAÇÕES

- Posto de trabalho (bancadas, prateleiras, equipamentos, etc.) deve ser projectado tendo em conta a ocorrência de tarefas que obrigam a levantamento de cargas;
- Limitar o levantamento de pesos a 20 kg, no máximo – (este valor, para levantamentos frequentes, resulta de estudos efectuados pelo NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health, USA), para levantamentos repetitivos em determinadas circunstâncias;
- A carga deve possuir formas que facilitem pegar-lhe (furos laterais, pegas);
- Manter a carga na vertical;
- Manter os pesos, próximo do corpo **(i)**;
- Evitar torções do tronco;
- Manter os pés e costas numa postura correcta **(ii)**;
- Evitar movimentos bruscos que provoquem picos de tensão;
- Alternar posturas e movimentos;
- Trabalhar em equipa.



Valores recomendados pela OIT (Organização Internacional do Trabalho)

HOMENS		MULHERES	
Idade	Peso até	Idade	Peso até
< 16	15 kg	< 18	08 kg
> 16 a 18 anos	20 kg	> 18 a 21 anos	10 kg
> 18 a 40 anos	32 kg	> 21 anos	23 kg
> 40 anos	20 kg	> 40 anos	10 kg

Não sendo possível mecanizar o transporte de cargas devem adoptar-se alguns princípios, entre outros:

- Limitar a carga;
- Evitar carregar pesos com uma só mão;
- Utilizar equipamentos de transporte, de preferência com rodas;
- Utilizar o movimento do corpo a favor do movimento;
- Utilizar um piso duro e nivelado.

3.2.1.7 – Algumas características que favorecem a movimentação manual são:

1 - Tipo de material

- Unidades individuais.

2 - Características do material

- Pequeno;
- Leve;
- Frágil;
- Requer segurança na manipulação.

3 - Quantidade de material

- Pequena.

4 - Fonte e destino do movimento

- Próximo (pequena distância)

5 - Logística do movimento

- Áreas restritas;
- Vários níveis de trabalho;
- Limitações de altura;
- Caminhos complexos;
- Movimentos complicados.

6 - Características do movimento

- Distâncias curtas;
- De frequência aleatória.

7 - Tipo de movimento

- Manobra;
- Posicionamento.

8 - Equipamento

- Geralmente nenhum;
- Controlado por operador.

9 - Mão-de-obra

- Baixa frequência de movimentos;
- Quando requer pequeno tempo de operador

10 - Restrições físicas

- Outras características

3.2.1.8 – Recomendações para as embalagens movimentadas manualmente

1. Caixas de papelão são o tipo mais comum de embalagem movimentada manualmente, dependendo do tipo de peças e produtos que contêm.
2. A embalagem precisa fornecer uma protecção adequada às peças, com o objectivo de chegarem com segurança ao seu destino.
3. O peso bruto da embalagem não deve exceder os 30 kg.
4. A embalagem deve ser segura de tal forma que seu conteúdo não verta ou caia, e o seu fecho não se deve tornar um risco à segurança. Em alguns casos, agramos ou outros materiais não devem ser utilizados para selar caixas de papelão. Embora a cola possa ser utilizada nas caixas, ela deve ser aplicada em “tira” ou por pontos, de modo a que tenha resistência suficiente para suportar o manuseamento na expedição e no tráfego.
5. Os materiais da embalagem podem ser reciclados, mas o contentor deve ser do tipo descartável, a menos que outra forma de embalagem tenha sido aprovada quanto à movimentação de materiais.
6. Tente evitar espaços vazios ao utilizar papelão ondulado. A maioria dos danos à embalagem deste tipo verificou-se quando os espaços vazios provocaram um arqueamento da caixa.
7. A movimentação manual de caixas leves de madeira ou papelão é, algumas vezes, auxiliada por orifícios na parte alta das tábua para a introdução de dedos, ou por saliências dos quadros de reforço das caixas de madeira.
8. A movimentação manual de caixas pesadas pode ser feita, às vezes, por arrastamento. Para isto, a caixa deve ter fundo reforçado, com calços de arraste.

Sugestão de actividade 4:

- Dividir a turma em grupos, onde cada um deles deverá encenar uma movimentação manual de cargas, demonstrando os conhecimentos adquiridos.

3.2.2 – MOVIMENTAÇÃO MECÂNICA DE CARGAS

Em quase todos os processos produtivos existem operações que determinam a movimentação de cargas, através da deslocação de matérias-primas e de subprodutos durante o próprio processo, no aprovisionamento, na preparação e embalagem, na armazenagem de produtos acabados, na expedição, na manutenção e até na própria instalação e desmantelamento/substituição de equipamentos (VERLAG DASHÖFER).

A movimentação de cargas acaba por ser um dos factores onde se fazem maiores esforços, no sentido da racionalização do trabalho. Normalmente, por razões ligadas à prevenção dos riscos decorrentes da movimentação manual de cargas, aplica-se a **movimentação mecânica e/ou automática**, no sentido de se diminuir os tempos de deslocação, o n.º de pessoas e as consequências físicas da movimentação manual (VERLAG DASHÖFER).

Outras condicionantes de risco, para além dos originados pelo próprio equipamento, devem ser alvo de cuidadosa avaliação.

Sugestão de actividade 5:

- Em grupos de 3/4 elementos, enumere outras condicionantes de risco;
- Debata sobre as respostas dadas;
- Registe as respostas mais pertinentes.

A movimentação mecânica de cargas pode ser definida como o conjunto de acções, de materiais e de meios que permitem de um modo planeado e seguro, movimentar cargas de um determinado ponto para outro.

Esta operação compreende as seguintes fases:

- Movimento de carga ou de elevação;
- Movimentação ou movimento de manobra livre (rotação, translação ou misto);
- Movimento de descarga ou de assentamento.

3.2.2.1 – Classificação dos Sistemas de Movimentação de Cargas

Os sistemas de movimentação mecânica de cargas são normalmente classificados de três formas distintas:

3.2.2.1.1 – Classificação empírica (em função da actividade);

3.2.2.1.2 – Classificação baseada na carga nominal (NP 3847-1992);

3.2.2.1.3 – Classificação baseada na FEM (Fédération Européenne de la Manutention).

3.2.2.1.1 – Classificação empírica (em função da actividade)

Os sistemas seleccionados para o cumprimento das mais variadas operações estão dependentes de muitos factores.

Em função do tipo de actividade, os sistemas de movimentação de cargas, podem ser classificados em:

- **Sistema singular** – aquele que é utilizado apenas uma só vez;
- **Sistema intermitente** – aquele em que as movimentações se realizam em diferentes intervalos de tempo, podendo envolver várias cargas;
- **Sistema em série** – aquele em que as movimentações de cargas, que podem não ser iguais, se processam em intervalos de tempo regulares e sequenciais, durante um determinado n.º de ciclos;
- **Sistema contínuo** – aquele em que as movimentações de cargas são feitas em intervalos de tempo regulares, sempre com as mesmas cargas e num ritmo estabelecido em função das necessidades.

Os equipamentos de movimentação serão bem seleccionados se obtivermos, relativamente às diversas fases de operação (elevação, manobra livre e assentamento), respostas às seguintes questões:

- **QUÊ?** - A carga a movimentar é estudada com todas as suas características que devem incluir o nome do material constituinte, a sua composição química, o estado físico, a forma, a compactidade, o tipo de textura, o tipo de embalagem, os dados de segurança, as etiquetas de aviso e de perigo, número de embalagens e a massa total.
- **ONDE?** - É necessário saber de onde sai a carga ou é carregada, para onde vai ou é descarregada, por onde vai passar em termos de trajecto, e que ambiente e pessoas vai afectar.
- **QUANDO?** - Os dias e as horas de carga e descarga previstas e as condições meteorológicas previstas.
- **COMO?** - É necessário que durante a operação se tenham em conta os documentos oficiais necessários, tais como, licenças para o transporte ou eventual necessidade de acompanhamento de autoridades oficiais.
- **DURANTE?** - Qual o tempo previsto de utilização dos meios de apoio e dos meios logísticos a disponibilizar bem como dos recursos humanos necessários.

Principais factores a ter em consideração:

- Tipo e características da carga;
- Tipo e importância da intervenção humana;
- Nível da inclusão de meios auxiliares elementares;
- Tipo e importância da participação de meios mecânicos;
- Tipos de energia associados ao sistema de movimentação de cargas;
- Tipo e importância da inclusão de meios de comando;
- Tipo e importância da inclusão de sistemas inteligentes;
- Ritmos e cadências do sistema de movimentação de cargas.

3.2.2.1.2 – Classificação baseada na carga nominal

Os sistemas de movimentação de cargas incluem no seu grupo os aparelhos que elevam e deslocam as cargas cujas massas estão abrangidas pelos limites das suas capacidades nominais.

A norma portuguesa NP 3847-1992, define carga nominal e modelo base dos aparelhos de elevação e movimentação, do seguinte modo:

Carga nominal (carga máxima de utilização): é a carga máxima que pode ser suspensa por um aparelho de elevação e que é definida pelo tipo particular de aparelho e nas condições específicas do grupo de classificação.

Modelo de base: é a versão principal, na base da qual as versões futuras (modificações) do aparelho de elevação serão desenvolvidas.

Esta classificação dá uma primeira indicação da capacidade de carga de um aparelho de elevação e movimentação é normalmente complementada com um outro tipo de classificação baseado no regime de funcionamento definido pela classe de utilização e as condições de carga dos aparelhos e mecanismos. Nos aparelhos de elevação por lança (caso das gruas), a carga nominal é calculada em função do comprimento e do raio mínimo permitido pela lança.

3.2.2.1.3 – Classificação baseada na FEM (Fédération Européenne de la Manutention)

Uma das primeiras classificações abrangentes é a baseada na "Terminologia Ilustrada dos Aparelhos de Elevação de Série" – que a FEM (Fédération Européenne de la Manutention) publicou em 1960 e que possui, actualmente, após várias edições, as seguintes Secções:

Secção I – Aparelhos pesados de elevação e movimentação (gruas-torre, pórticos e pontes rolantes);

Secção II – Transportadores contínuos (telas transportadoras);

Secção III – Transportadores aéreos (teleféricos).

Secção IV – Empilhadores.

Secção V – Gruas móveis.

Secção VII – Elevadores, escadas rolantes e tapetes rolantes.

Secção IX – Aparelhos de elevação de série (talhas ou diferenciais, guinchos).

Secção X – Equipamento e processos de armazenagem.

Todos os trabalhadores que operam com estes tipos de equipamentos devem possuir formação específica. É também conveniente existirem procedimentos para determinado tipo de operações.

3.2.2.2 – Gruas-Torre

As gruas-torre estão classificadas como aparelhos pesados de elevação e movimentação (secção I), pela F.E.M. Estes aparelhos são utilizados para a elevação de cargas por meio de um gancho suspenso por um cabo e onde a carga, supostamente embalada ou amarrada, é engatada nesse gancho.

Para além da elevação, a carga pode ser transportada num raio de vários metros e em todas as direcções e níveis, através de movimentos de translação e do movimento de rotação do conjunto constituinte da grua-torre.

Sugestão de actividade 6:

- Visitar edifícios em construção nas áreas vizinhas, onde sejam visíveis gruas-torre.

Procedimentos

- Em grupos de 3/4 elementos, captar imagens, fotografias e recolher documentação;
- Em sala, cada grupo, com a ajuda do material recolhido deve elaborar um documento sobre cada uma das gruas-torre observadas.
- Após análise e debate, registe as respostas, e guarde-as para, posteriormente, se achar conveniente, recordar o que foi debatido.

3.2.2.2.1 – Riscos

1. Riscos devidos a trabalhos de montagem, desmontagem e manutenção da grua

- a) Queda de pessoas em altura durante a deslocação e trabalhos na torre;
- b) Queda de pessoas em altura durante a deslocação pela lança e contra-lança;
- c) Queda de pessoas dos passadiços e plataformas de serviço;
- d) Esmagamento ou arrastamento provocado pelas polias, tambores ou engrenagens dos sistemas de movimentação ou de elevação.

2. Riscos originados durante a utilização da grua

- a) Desequilíbrio ou queda devido a deficiente estabilização do equipamento;
- b) Desequilíbrio ou queda devido a carga excessiva;
- c) Desequilíbrio ou queda devido a embate com obstáculos ou com outras gruas;
- d) Desequilíbrio ou queda devido a utilização inadequada;
- e) Desequilíbrio ou queda devido à velocidade do vento;
- f) Desequilíbrio ou queda devido a deficiente lastro da base ou do contrapeso;
- g) Queda da carga devido à ruptura do cabo;
- h) Contacto eléctrico indirecto, devido a defeitos de isolamento;
- i) Contacto eléctrico directo, devido ao contacto da estrutura e acessórios da grua, com linhas eléctricas aéreas.

3.2.2.2.2 – Medidas preventivas**A. Queda de pessoas em altura durante a deslocação e trabalhos na torre**

- As torres devem possuir uma escada fixa vertical, em toda a sua altura, equipada com aros de segurança (guarda-corpos) e de degraus com piso anti-derrapante. Os aros de segurança devem ser colocados nas escadas com mais de 5 mt, a partir da altura de 2,5 mt;
- Para aumentar a resistência dos aros de segurança, deve ser aplicada uma barra longitudinal no centro desses aros, no eixo oposto à escada;
- No caso de não ser possível utilizar a escada, os trabalhadores deverão utilizar um cinto de segurança com dispositivo pára-quedas, deslizável através de um cabo a toda a altura da torre, devem também usar calçado anti-derrapante.

B. Queda de pessoas em altura durante a deslocação pela lança e contra-lança

- Nos trabalhos realizados na lança e contra-lança, os trabalhadores devem utilizar o cinto de segurança em que a corda salva-vidas deverá deslizar sobre um cabo colocado longitudinalmente em todo o comprimento do braço, na parte superior da estrutura deste. Este cabo, de aço, deve passar pelo centro de umas argolas abertas, em forma de espiral, com menos de volta e meia e de modo a que este não saia das argolas;

- O mosquetão de engate da corda salva-vidas deve poder transpor estas argolas, com um pequeno movimento vaivém. Com este sistema de argolas em espiral, o trabalhador não necessita de soltar o mosquetão do cabo no momento de passar pela argola, altura em que o risco de queda aumenta.

C. Queda de pessoas dos passadiços e plataformas de serviço

- Os passadiços e plataformas de serviço devem ter piso anti-derrapante e estar apetrechados de corrimões de protecção e rodapés.

D. Esmagamento ou arrastamento provocado pelas polias, tambores ou engrenagens dos sistemas de movimentação ou de elevação

- Os trabalhos de reparação, conservação ou manutenção, devem ser realizados apenas quando os sistemas de movimentação ou de elevação da grua estiverem parados;
- Os elementos de transmissão devem possuir protecções físicas fixas. A roupa de trabalho usada nos trabalhos a efectuar na grua, deve ser apropriada a estes trabalhos, nomeadamente ser ajustada ao corpo, com mangas e punhos e fechados, sem rasgões e com um n.º de bolsos mínimo.

E. Desequilíbrio ou queda devido a deficiente estabilização do equipamento

- A grua-torre deve estar bem nivelada na sua base e durante as manobras de movimentação e elevação de carga, não devendo ser sujeita a movimentos bruscos de arranque ou de paragem, dos movimentos de rotação e translação das cargas suspensas, capaz de originar demasiada oscilação do conjunto.

F. Desequilíbrio ou queda devido a carga excessiva

- As gruas-torre devem ter, em local bem visível, o digrama de cargas com informação do momento de carga admissível, em função do comprimento da lança, devem ser colocados painéis, bem visíveis do solo e distribuídos entre si a uma distância uniforme, com a indicação da carga máxima admissível em cada troço;
- As gruas-torre devem estar munidas, obrigatoriamente, de mecanismos de segurança/bloqueio à rotação e/ou translação e elevação, em caso de excesso de carga.

G. Desequilíbrio ou queda devido a embate com obstáculos ou com outras gruas

- Devem ser garantidas as distâncias de segurança entre os extremos do braço e os obstáculos periféricos ao raio de acção de movimentos da torre, considerando o seu movimento de rotação e o de translação de todo o conjunto, quando este se desloca sobre carris;

- Na impossibilidade de garantir as distâncias de segurança, os movimentos de rotação e de translação devem ser delimitados apenas a um determinado curso, por intermédio de fins de curso eléctricos ou físicos, de forma a evitar o choque ou a colisão com os obstáculos periféricos;
- Quando várias gruas trabalham em conjunto e os seus raios de acção de movimento se intersectam, deve ser feita um planeamento das áreas em que cada uma pode intervir e delimita os seus movimentos através de fins de curso eléctricos ou físicos, de modo a que não possa haver essa intersecção de movimentos.

H. Desequilíbrio ou queda devido a utilização inadequada

- As gruas-torre apenas deverão ser operadas por trabalhadores com formação adequada para manobrar este tipo de equipamento, em condições de segurança. Contudo, de modo a evitar os riscos devidos a uma utilização imprópria, os manobreadores de gruas devem ter sempre presente o seguinte:

- Quando estiver a operar a grua, deve vigiar sempre a carga;
- Não elevar cargas diagonalmente;
- Não tentar arrancar com a grua, objectos presos ao solo;
- Nunca deverá passar com a carga sobre pessoas;
- Não levantar uma carga que esteja mal estivada ou ligada;
- Não elevar uma carga superior à carga admissível, suportada pela grua nesse ponto da lança;
- Quando não tiver visibilidade para a carga, deve ser auxiliado por um chefe de manobra.

I. Desequilíbrio ou queda devido à velocidade do vento

- A grua não deve ser utilizada quando a velocidade do vento for igual ou superior a 60 km/h, ou quando atingir o limite fixado pelo fabricante. Quando essas situações ocorrerem, a grua deve ser fixada aos carris através das garras e a lança deve ser colocada a favor dos ventos dominantes, em rotação livre, o motor do movimento de rotação deve ficar destravado;
- A grua deve estar equipada com um mecanismo indicador da força do vento, se as condições de trabalho o exigirem e se for necessário ter em conta certas forças do vento.

J. Desequilíbrio ou queda devido a deficiente lastro da base ou do contrapeso

- É essencial seguir todas as instruções dadas pelo fabricante, relativamente ao peso do lastro e à sua distribuição. Os lastros deverão ser distribuídos uniformemente pelos dois lados do eixo da grua, devendo estar perfeitamente tarados e assinalados com a indicação do seu peso.

K. Queda da carga devido à ruptura do cabo

- Por forma a evitar o risco de rompimento do cabo de elevação da carga, deve-se ter em atenção o seguinte:

- O cabo deve ter tamanho suficiente;
- O cabo deve possuir limitador de fim de curso de elevação;
- O sistema de elevação deve ter limitadores de carga;
- Evitar a colisão do cabo de elevação com outros obstáculos, principalmente quando está em tracção;
- Os cabos que apresentem deformações ou estrangulamentos devem ser substituídos;
- Os cabos que apresentem um ou vários fios partidos devem ser substituídos;
- Não usar o cabo para a elevação de cargas superiores à carga admissível para que foi calculado;
- Conceber um plano de conservação e de manutenção periódica do cabo.

L. Contacto eléctrico indirecto, devido a defeitos de isolamento

- Tal como em todos os equipamentos de trabalho, nas gruas deve existir, uma boa ligação à terra, articulada com dispositivos de protecção diferenciais, com sensibilidade mínima de 300 mA. A resistência de passagem à terra não deverá ser superior a 80 ohm.

M. Contacto eléctrico directo, devido ao contacto da estrutura e acessórios da grua, com linhas eléctricas aéreas

- As medidas preventivas a promover, em casos de risco de contacto com linhas aéreas eléctricas de alta tensão passa pela avaliação do risco e identificação da classe de trabalho e realizar. Em função destes dois parâmetros, devem ser adoptadas as medidas de segurança mais convenientes;

- De entre as várias medidas que podem ser aplicadas, distinguem-se as seguintes:

- Colocar a linha eléctrica fora de serviço, com todos os seus condutores em curto-circuito e ligados à terra;
- Colocar dispositivos de segurança limitadores de movimento dos equipamentos, com o intuito de diminuir o alcance do conjunto da grua ou do braço rotativo (lança e contra-lança);
- Isolar os condutores, no caso de linhas de baixa tensão;
- Remover a linha ou convertê-la em linha subterrânea;
- Instalar protecções, envolvendo a linha;
- Realizar, antecipadamente, um projecto de segurança;
- Sinalização e balizamento;
- Informar os trabalhadores.

3.2.2.2.3 – Normas de segurança

As normas de segurança referentes à movimentação de cargas com a grua-torre são particularmente orientadas para o manobrador ou gruísta. Este trabalhador tem uma enorme responsabilidade na manutenção das condições de segurança deste equipamento devendo, para isso, receber formação apropriada.

Para tal, devem ser ponderadas as seguintes recomendações:

Antes de começar o trabalho com a grua

- Averiguar se todos os movimentos se realizam em perfeitas condições;
- Conferir o bom funcionamento dos dispositivos de segurança;
- Colocar os comandos em posição neutra.

Durante o trabalho com a grua

- Não devem ser utilizadas as inversões de marcha para a travar qualquer manobra;
- Evitar deixar cair o gancho no solo, de modo a que o cabo de elevação esteja sempre tensionado;
- Nunca deverá passar com a carga sobre pessoas;
- Quando estiver a operar com a grua, deve vigiar sempre a carga;
- Nunca deixar o posto de comando da grua;

- Se, durante a elevação de uma carga, surgir uma perturbação na manobra da grua, deverá parar, de imediato, este movimento;
- O manuseamento dos comandos deve ser realizado tendo em conta os efeitos de inércia, de modo a que todos os movimentos da grua parem sem oscilações bruscas;
- Não elevar uma carga que esteja mal estivada ou lingada;
- Não tentar arrancar, com a grua, objectos presos ao chão;
- Quando não tiver visibilidade para a carga, deve ser ajudado por um chefe de manobra;
- Não elevar uma carga superior à carga admissível comportada pela grua, nesse ponto da lança;
- Não elevar cargas diagonalmente.

No final do trabalho com a grua

- Elevar o gancho até ao fim de curso e mover o carro de translação para junto da torre;
- Não deixar cargas pendentes no gancho;
- Colocar o braço da grua em “cata-vento”, ou seja, a favor do vento dominante, com o freio do movimento de rotação do braço destravado;
- Fixar a grua aos carris através das garras;
- Cortar a corrente eléctrica, no interruptor geral do quadro principal da grua.

3.2.2.2.4 – Dispositivos de segurança

As gruas-torre devem ter dispositivos de segurança que garantam um funcionamento eficaz e sem riscos, nas manobras de movimentação e elevação de cargas.

Resumindo, os dispositivos de segurança essenciais que uma grua deve ter são:

- Dispositivo de fim de curso, superior e inferior, do mecanismo de elevação;
- Dispositivo de fim de curso do carro de translação;
- Dispositivo de fim de curso de translação do conjunto, sobre carris;
- Batentes de fim de via, a aplicar nos carris;
- Limitador de binário;
- Escadas com aros guarda-corpos;
- Plataformas e passadiços com corrimões de protecção e rodapés;
- Cabo de segurança (linha de vida) colocado ao longo do braço, na parte superior da sua estrutura;
- Cabo de segurança (linha de vida) colocado ao longo da torre.

Sugestão de actividade 7:

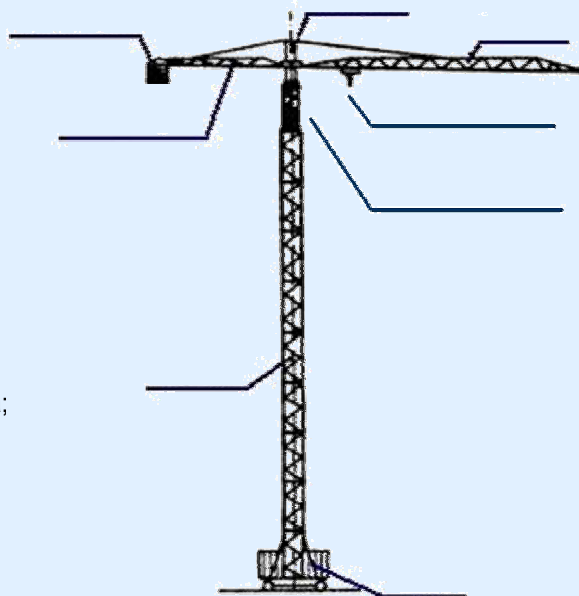
- Em grupos de 3/4 elementos, e recorrendo ao material da actividade 6, cada grupo deve elaborar um relatório que reporte as “não conformidades” das guas-torre observadas anteriormente e proponha medidas correctivas e/ou preventivas.
- Analise e debata as propostas apresentadas pela turma.

Sugestão de actividade 8:

- Faça a correspondência entre os elementos constituintes da grua-torre e a sua respectiva localização.

Elementos constituintes:

- Torre metálica (ou mastro) vertical;
- Lança;
- Contra-lança;
- Contrapeso;
- Torreta;
- Lastro;
- Motores de orientação, elevação e translação da carga;
- Motores de translação da grua (quando aplicável);
- Carro de translação;
- Cabina de comando (quando aplicável).

**3.2.2.3 – Gruas-móveis ou automotoras**

Denomina-se grua móvel ou automotora, o conjunto composto por um veículo com chassis sobre rodas ou lagartas, detentor de um sistema de propulsão e direcção próprios e por um equipamento de elevação de carga do tipo lança associado a esse chassis.

Sugestão de actividade 9:

- Visitar edifícios em construção nas áreas vizinhas, onde sejam visíveis guas-móveis.

Procedimentos

- Em grupos de 3/4 elementos, captar imagens, fotografias e recolher documentação;
- Em sala, cada grupo, com a ajuda do material recolhido deve elaborar um documento sobre cada uma das guas-móveis observadas.
- Após análise e debate, registre as respostas, e guarde-as para, posteriormente, se achar conveniente, recordar o que foi debatido.

3.2.2.3.1 – Riscos

- a) Risco de tombo da máquina;
- b) Risco de queda da carga;
- c) Risco de contacto com a electricidade.

3.2.2.3.2 – Medidas preventivas

a) Risco de tombo da máquina

Pode ser encarado, como o risco que merece maior atenção por parte dos manobreadores da máquina.

Pode suceder por:

- Nivelamento irregular da máquina;
- Falha do terreno onde assentam os componentes de apoio da máquina;
- Demasiada carga relativamente ao máximo momento de carga admissível;
- Acção do vento.

De forma a evitar este risco, será fundamental ter em atenção as condições impostas pelo construtor, no que diz respeito à carga máxima a elevar em função da inclinação da lança e do seu comprimento (momento máximo de carga). Para isso, deve-se consultar do diagrama de cargas que, obrigatoriamente, deverá estar afixado em algum local da cabina de comando da máquina.

Para além deste comportamento, deve ser dada atenção aos seguintes componentes:

1. Terreno onde assentam os elementos de apoio;
2. Elementos de apoio;
3. Realização da manobra.

1. Terreno onde assentam os elementos de apoio

- O terreno onde assentam os elementos de apoio (rodas, lagartas ou estabilizadores) deve ser resistente o suficiente de modo a que os componentes de apoio não se afundem durante a realização dos trabalhos.
- A máquina deve ser colocada em posição de trabalho em locais onde o terreno é pouco irregular e de modo a que permaneça completamente nivelada. Se, durante a realização dos trabalhos, se verificar o afundamento de algum apoio, os trabalhos devem ser prontamente suspensos.

- Se a transmissão de carga ao terreno for feita através dos estabilizadores da máquina e se o terreno não oferecer condições de garantia de resistência, deve amplificar-se a distribuição da carga no terreno, pela ampliação da área de apoio dos estabilizadores, através de bases constituídas por vigas de ferro I ou H ou então tábuas de madeira, no mínimo com 80mm de espessura e 1 mt de comprimento, colocadas entre o terreno e as bases dos estabilizadores.

2. Elementos de apoio

- Quando se operar com a grua, transmitindo os esforços da carga ao terreno através dos pneus, sem utilizar os estabilizadores da máquina, a pressão de ar dos pneus deve ser aumentada para os valores aconselhados pelos construtores;
- Desta forma, antes e depois da realização dos trabalhos, é essencial corrigir-se a pressão dos pneus, de modo a que se estabeleçam os requisitos aconselhados pelo fabricante, em qualquer uma das situações (trabalho e circulação);
- Também a suspensão do veículo deve ser bloqueada antes da execução dos trabalhos, de modo a que esta se mantenha inflexível e a plataforma base mantenha a posição horizontal durante a execução destes. O travão de mão deve ser bloqueado e as rodas calçadas de maneira apropriada, de modo a que a máquina não se mova durante a execução dos trabalhos;
- Quando se utilizar os estabilizadores da máquina, os braços de extensão destes devem estar estendidos no seu comprimento máximo e, mantendo a máquina na correcta posição horizontal, deverá ser dada a necessária elevação, de modo a que as rodas da máquina fiquem totalmente levantadas. Os apoios dos estabilizadores devem ser colocados no chão, de modo a evitar as irregularidades do terreno.

3. Realização da manobra

- Para realizar os trabalhos com a grua em segurança, a primeira regra é conhecer o peso da carga a movimentar e conferir, através do diagrama de cargas afixado na máquina, os ângulos máximos de elevação e o alcance máximo da lança, de forma a não transpor o momento máximo de carga para aquele peso;
- Se não se conhecer antecipadamente do peso a movimentar, deverá ser feita uma aproximação por excesso, calculando a carga (comprimento * largura * altura) e multiplicando o resultado pelo peso específico do material a movimentar. Ao valor resultante, deverá ser somado o peso dos elementos auxiliares de elevação;
- Se durante a execução dos trabalhos seja necessário exercer esforços de tracção aplicado na lança, este deve ser efectuado na vertical. Se isso não acontecer e se o ângulo entre a vertical e a direcção do esforço for grande, existe o risco do momento de carga ser superior ao máximo admissível e a máquina poder tombar;

- As manobras com as cargas em movimento devem ser feitas de forma suave e harmoniosa, sem grandes oscilações da carga, de modo a não constituir perigo para a estabilidade da máquina.

b) Risco de queda da carga

A queda da carga em movimentação com a grua móvel é devida, normalmente, a enganche (prender com gancho) ou lingagem imperfeitos, ruptura de cabos ou de outros elementos auxiliares (lingas, ganchos) ou à colisão da carga ou da lança com algum obstáculo.

As medidas de prevenção que devem ser tomadas, de modo a que o risco de queda da carga seja evitado, devem ter em conta os seguintes aspectos:

1. Lingagem e acessórios de elevação;
2. Zona de manobra;
3. Execução dos trabalhos.

1. Lingagem e acessórios de elevação

- A lingagem da carga deverá ser feita de modo que os elementos a sustentar se mantenham em equilíbrio, e de modo a que a distribuição de carga seja feita de um modo semelhante, pelos “ramos” da linga;
- Os acessórios de elevação a utilizar nas manobras com a grua (lingas, ganchos, cabos, manilhas) devem ter uma capacidade de carga suficiente para aguentar, sem deformação, as solicitações a quem possam estar sujeitos. Os acessórios de elevação devem possuir uma marcação, para além de outras indicações, que informe a carga máxima de utilização e a marcação CE;
- Sempre que, num cabo de aço, se identifique um troço com cerca de 10% de fios partidos, quanto ao n.º total de fios que o compõem, numa extensão inferior a cerca de oito vezes o seu diâmetro total, esse cabo deve ser colocado fora de serviço.

2. Zona de manobra

- As zonas de manobra da carga deve ser bem sinalizada, através de sinalização de alerta para o perigo de cargas suspensas (conforme a portaria n.º 1456-A/95) e, se possível, delimitado fisicamente, de modo a evitar a passagem de pessoas por baixo da carga;
- A passagem de pessoas deve ser interdita mas, no caso de isto não ser possível, devem ser difundidos avisos sonoros e luminosos, de modo a que as pessoas fiquem atentas durante a movimentação das cargas.

Zona de manobra – espaço abrangido pela lança da máquina na sua trajectória, entre o local de lingagem ou amarração do elemento a suspender, até ao local de descarga.

3. Execução dos trabalhos

- Nas manobras cuja visibilidade por parte manobrador é reduzida, relativamente a toda a amplitude da zona de manobra, deve haver um trabalhador encarregado de sinalizar a manobra, desde que possua a formação e capacidade necessárias para a poder comandar;
- Este trabalhador e os seus auxiliares (quando tal for necessário), devem estar identificados e serem facilmente localizáveis pelo manobrador, através de coletes e/ou capacetes de cor diferente da dos restantes operários;
- O manobrador deverá acatar as ordens dadas pelo trabalhador encarregado e pelos seus auxiliares. Essas ordens devem ser emitidas através de códigos de sinalização gestual, conforme definido no artigo 14º da portaria n.º 1456-A/95 (quadro III do anexo). Todos os intervenientes na manobra (manobrador, trabalhador encarregado da sinalização e auxiliares) devem conhecer perfeitamente este código;
- Quando for necessária a deslocação da grua-móvel com carga suspensa, os manobradores devem estar atentos ao terreno por onde se deslocam, tendo particular atenção aos seus desníveis, à sua resistência, às zonas periféricas e seus obstáculos, especialmente as linhas eléctricas;
- Devem transportar as cargas, o mais baixo possível e devem deslocar-se a uma velocidade reduzida, sinalizando, sempre que possível, a sua presença através de sinais sonoros. É imprescindível o uso da sinalização luminosa intermitente (cor amarela), indicando a sua marcha;
- Na deslocação com a carga suspensa, os manobradores devem estar atentos aos efeitos da força de inércia (pode provocar o balançar da carga).

c) Risco de contacto com a electricidade

- Quando existem linhas eléctricas na periferia da zona de manobra, deve evitar-se a aproximação da lança, dos cabos de suspensão e da própria carga, dessas linhas.
- Das medidas de prevenção que podem ser implementadas e tal como nas gruas-torre, podemos destacar as seguintes:

- Colocar a linha eléctrica fora de serviço, com todos os seus condutores em curto-circuito e ligados à terra;
- Retirar a linha ou convertê-la em linha subterrânea;
- Isolar os condutores, no caso de linhas de baixa tensão;
- Instalar protecções, envolvendo a linha;
- Sinalização e balizamento;
- Informar os trabalhadores.

3.2.2.3.3 – Normas de segurança

Para além das medidas de prevenção referidas anteriormente as gruas móveis devem estar sujeitas, periodicamente, a uma manutenção preventiva cuidada.

Esta manutenção, que pode abranger inspecções a alguns órgãos em particular, deverá ser efectuada em harmonia com as recomendações do construtor e dentro dos períodos por ele definidos.

As partes mais importantes que devem ser sujeitas a uma revisão periódica são os estabilizadores, especialmente as partes soldadas, por estarem mais sujeitas a esforços, bem como os dispositivos de segurança que equipam a máquina.

Os acessórios de elevação (cabos de aço, lingas, correntes, ganchos, manilhas), devem, do mesmo modo, ser revistos por pessoas competentes.

As manobras executadas com gruas móveis apenas devem ser feitas por pessoas responsáveis, com formação técnico-prática adequada e experiência comprovada. Para além da formação é condição essencial que estes trabalhadores possuam boas condições físicas e de saúde (isenção de limitações nas capacidades auditiva e visual), comprovadas pelos exames de admissão do médico do trabalho.

3.2.2.3.4 – Dispositivos de segurança

As gruas móveis devem ter dispositivos de segurança, com a finalidade de eliminar as principais causas dos riscos que envolvem a movimentação de cargas com este tipo de equipamentos, tais como:

- Limitador do momento de carga;
- Válvulas de segurança;
- Limitador de fim de curso do gancho;
- Patilha de segurança do gancho;
- Detector de tensão eléctrica.

Sugestão de actividade 10:

- Em grupos de 3/4 elementos e recorrendo ao material da actividade 9, cada grupo deve elaborar um relatório que reporte as “não conformidades” das gruas-móveis observadas anteriormente e proponha medidas correctivas e/ou preventivas.
- Analisar e debater as propostas apresentadas pela turma.

Sugestão de actividade 11:

- Faça a correspondência entre os elementos constituintes da grua-móvel e a sua respectiva localização.

Elementos constituintes:

1. Chassis portante;
2. Plataforma base;
3. Dispositivo de elevação;
4. Cabina de comando;
5. Lança telescópica;
6. Gancho;
7. Estabilizadores.

**3.2.2.4 – Empilhadores ou carros automotores de movimentação e elevação**

Empilhadores ou por carros automotores de manutenção e de elevação de cargas, são todas as máquinas que se deslocam no solo, que possuem tracção motorizada, e que são capazes de levantar, baixar, transportar e empurrar cargas.

Os empilhadores podem ser eléctricos ou com motor de combustão interna (a gás ou gasolina/diesel).

Uma vez que os empilhadores são cada vez mais utilizados em inúmeras tarefas, e em vários sectores de actividade económica, daí que existam diversos tipos, e que se distinguem de várias formas.

Uma das formas de os classificar:

- Empilhador de garfos em consola;
- Empilhador de mastro ou de garfo retráctil;
- Empilhador de garfos entre longarinas;
- Empilhador de garfos sobrepostos às longarinas;
- Empilhador de plataforma sobreposta às longarinas, de grande altura e elevação;
- Empilhador de carregamento lateral;
- Empilhador de garfos para todo o terreno;
- Empilhador telescópico.

Outra forma de classificar os empilhadores, tem em conta a sua **fonte de energia** e a sua **capacidade de carga**:

- Empilhadores eléctricos (24V) – de 1000Kg a 1500Kg;
- Empilhadores eléctricos (48V) – de 1250Kg a 1750Kg;
- Empilhadores eléctricos (80V) – de 1500Kg a 3500Kg;
- Empilhadores de combustão interna – de 1500kg a 3500Kg;
- Empilhadores de combustão interna – de 3500kg a 5000Kg;
- Empilhadores de combustão interna – de 5000kg a 8000Kg.

Sugestão de actividade 12:

- Visitar edifícios / armazéns nas áreas vizinhas, onde sejam visíveis empilhadores ou automotores de movimentação e elevação.

Procedimentos

- Em grupos de 3/4 elementos, captar imagens, fotografias e recolher documentação;
- Em sala, cada grupo, com a ajuda do material recolhido deve elaborar um documento sobre cada um dos empilhadores ou automotores observados.
- Após análise e debate, registre as respostas, e guarde-as para, posteriormente, se achar conveniente, recordar o que foi debatido.

3.2.2.4.1 – Riscos

RISCOS
a) Queda de objectos ou cargas;
b) Queda do condutor;
c) Queda, basculamento e tombo do empilhador;
d) Colisões ou choques;
e) Contactos com órgãos móveis do empilhador;
f) Exposição ao ruído;
g) Vibrações do empilhador;
h) Incêndios e explosões;
i) Poluição atmosférica dos ambientes de trabalho.

3.2.2.4.2 – Medidas preventivas

a) Queda de objectos ou cargas

Esta situação de risco pode dividir-se em quatro:

- Risco de queda de cargas em transporte;
- Risco de queda de elementos de grande porte;
- Risco de queda de elementos pequenos;
- Risco de queda de objectos armazenados.

- Deve-se dispor e empilhar convenientemente os materiais, de modo a que estes fiquem bem acomodados, quer numa plataforma ou palete;
- Os materiais a transportar devem estar bem repartidos por toda a área de apoio (plataforma ou palete), de modo a que o seu peso possa ficar equilibrado;
- Deve-se evitar o transporte de cargas descentradas e para além dos limites do empilhador;
- Deve evitar-se, o encaixe e o embate contra obstáculos no durante do percurso de transporte;
- Deve, ter uma boa visibilidade e iluminação ao longo do percurso de transporte e nunca se deve exagerar da velocidade nem de manobras;
- A queda de objectos de grande porte provenientes da carga a movimentar ou dos próprios sistemas de armazenagem, em algumas situações, não pode ser evitada com medidas de prevenção, daí que seja necessário equipar o empilhador com um pórtico de protecção do posto de condução, contra quedas de objectos e que proteja o condutor, e com uma placa apoia cargas localizada no porta garfos, que impeça a queda das cargas transportadas, sobre o condutor;
- Para impedir a queda de materiais pequenos, em transporte, aconselha-se o uso de contentores adequados a esses materiais, evitando o seu transbordo;
- Para evitar a queda de materiais armazenados, deve ter-se em atenção a acomodação da mercadoria nos locais a armazenar, principalmente através da formação de pilhas estáveis, de altura razoável e em locais horizontais sólidos;
- Deve-se vigiar permanentemente o exterior do empilhador, de modo a que as suas partes salientes (garfos, porta garfos, mastro), não se encaixem nos elementos a empilhar, nem nas próprias estantes. As bases de pilhas de materiais armazenados, não devem ser empurradas com o empilhador.

b) Queda do condutor

A queda do condutor pode ocorrer nas situações de marcha do empilhador e nas situações de carga e descarga.

- O condutor nunca deve debruçar-se para o exterior, nem mesmo em condições de fraca visibilidade, pois pode perder o equilíbrio e cair;
- Se o equipamento estiver equipado com o cinto de segurança (estabelecido no ponto 3 do anexo I da Directiva 98/37/CE), este deve ser sempre utilizado pelo condutor;
- O piso da cabina de condução deve ter revestimento anti-derrapante;
- Deve ser expressamente interdito o transporte de outros trabalhadores, excepto se o equipamento estiver especialmente equipado para esse efeito e nas mesmas condições de segurança do condutor;
- Deve ser totalmente proibido o transporte e/ou a deslocação vertical de pessoas sobre os garfos do empilhador.

c) Queda, basculamento e tombo do empilhador

- A primeira medida de prevenção que deve ser aplicada, passa pelo cumprimento das normas de segurança para a manipulação de cargas com o empilhador, por parte do manobrador deste equipamento;
- Os percursos por onde vão passar estes equipamentos devem estar bem demarcados e o seu piso deve ser sólido, liso e se possível, horizontal;
- O condutor deve ter atenção para não se aproximar demasiado dos bordos dos cais de carga ou descarga, nem dos locais onde o risco de queda em altura for visível;
- O condutor deve averiguar sempre a posição, fixação, capacidade e estado dos pontos de carga, em cada uma das manobras que efectue com o equipamento;
- O risco de tombo do empilhador está, na maioria das situações, relacionado com o não cumprimento das normas de segurança básicas para a manipulação de cargas com o empilhador;
- O estado de conservação e a estabilidade do equipamento é fundamental para o bom cumprimento do trabalho, para não se correr riscos;
- Devem utilizar-se apenas os equipamentos que possuam uma boa estabilidade, tanto lateral como longitudinal;
- O condutor deve evitar as mudanças repentinas de direcção, as viragens de pouco raio e a velocidade excessiva, bem como as viragens súbitas na parte baixa de uma rampa, após ter feito uma descida rápida;
- Quando se mover sem carga, deve fazê-lo com os garfos na posição inferior. Não deve haver deslocação quando a carga for demasiado alta;
- Não deve elevar-se uma carga que ultrapasse a capacidade nominal do equipamento. As indicações dadas na placa relativa ao diagrama de cargas devem ser respeitadas;
- Se, ao elevar uma carga, a parte posterior do empilhador levantar, a carga deve ser descida lentamente, nunca bruscamente, não devendo ser transportada nessas condições.

d) Colisões ou choques

As colisões ou choques acontecem entre os empilhadores e as estruturas fixas dos locais, nas situações de manobra ou de circulação, bem como contra obstáculos no piso ou contra outros veículos.

Nestes riscos, estão também os choques contra pessoas em circulação nos mesmos locais por onde circulam estes equipamentos e os atropelamentos

- É essencial o cumprir rigorosamente das normas de segurança para o manuseamento de empilhadores, por parte do condutor, para se interferir ao nível da prevenção contra os riscos de colisões ou se choques;
- É indispensável conduzir com precaução, com atenção e com o empilhador na máxima visibilidade, mesmo carregado;
- Se a carga impedir a visibilidade para a frente, o condutor deve conduzir o empilhador em marcha-atrás e a uma velocidade lenta;
- Nos locais por onde os equipamentos circulam deve ser garantir uma boa iluminação, evitando, contudo, os encadeamentos e os contrastes excessivos;
- Os percursos de circulação dos empilhadores devem estar, sempre que possível, livres de obstáculos. Todos os obstáculos fixos que criem riscos devem ser sinalizados;
- O empilhador deve ter os seus travões em bom estado e os pisos devem estar limpos e isentos de derrames ou gorduras, que os tornem escorregadios;
- Para evitar o risco de colisões ou choques contra os obstáculos no piso, deve circular-se com os garfos na parte inferior mas a uma altura do solo de cerca de 15 cm;
- Os percursos de circulação dos empilhadores devem ser devidamente delineados e sinalizados, em relação aos circuitos de circulação normais para outros veículos;
- Sempre que os percursos de circulação dos empilhadores, forem utilizados por mais que um equipamento em circulação e em simultâneo deve cumprir-se as seguintes regras:
 - A largura das vias de circulação não deve ser inferior à largura do veículo ou à da carga, acrescida em 1 m, quando a circulação ocorrer em sentido único;
 - A largura das vias de circulação, para o caso de haver circulação nos dois sentidos de forma contínua, não deve ser inferior a duas vezes a largura.
- Nos percursos de circulação o n.º de intersecções deve ser mínimo;
- Devem ser previstas zonas de paragem obrigatória (stop), bem como os sentidos únicos e um sistema de sinalização;
- A velocidade deve ser limitada. Os condutores devem usar a buzina sonora e afrouxar a marcha, antes dos cruzamentos e em locais de visibilidade reduzida;
- Devem ser mantidas as distâncias de segurança para outros veículos em circulação no mesmo sentido;
- Se a iluminação não for suficiente, não se deve circular à noite.

e) Contactos com órgãos móveis do empilhador

Todos os órgãos mecânicos em movimento no equipamento devem estar convenientemente protegidos através de protecções que evitem o contacto do corpo dos trabalhadores com esses órgãos (determinados através da Directiva 98/37/CE e da Directiva 95/63/CEE);

No sistema de movimentação do porta garfos e do mastro, nem sempre se consegue uma boa protecção contra os perigos associados à movimentação vertical destes componentes. Estes constituem pontos de eleição para os riscos mecânicos de esmagamento, agarramento e arrastamento de partes do corpo dos trabalhadores e, em particular, do manobrador do empilhador.

A reparação e / ou a inspecção de partes do motor ou dos sistemas de transmissão da máquina, devem ser efectuadas, sempre que possível, com o motor parado.

f) Exposição ao ruído

- O risco de exposição a níveis de ruído elevados depende, do nível de pressão sonora do equipamento e do tempo de exposição a que o manobrador está sujeito;
- Não podem ser omitidos os efeitos que este equipamento pode acarretar para todos os trabalhadores que se encontrem nas proximidades dos circuitos de circulação;

De acordo com o disposto na Directiva 98/37/CE, estes equipamentos não devem constituir risco, em termos de exposição ao ruído, para os trabalhadores.

- Nem todos os equipamentos satisfazem estas indicações e, mesmo os modelos mais recentes, com o tempo, perdem essas propriedades. Por este motivo, a manutenção e a conservação dos equipamentos, principalmente no caso dos riscos do ruído, seja fundamental;
- O sistema de cobertura do motor deve ser insonorizado e em nenhum caso deverá ser retirado. Se for necessário reparar esse sistema, deve, em vez disso ser substituído;
- Os sistemas de filtragem com silenciador do sistema de escape, devem ser eficazes e em nenhuma circunstância devem ser retirados, em caso de avaria ou de desgaste, devem ser substituídos;
- Nos empilhadores eléctricos e nos empilhadores que utilizam sistemas hidráulicos para transmissão ou elevação, as bombas hidráulicas devem ser silenciosas;
- Nos casos limite e quando não se conseguem efeitos positivos após as acções preventivas implementadas, deve ser usada a protecção individual.

g) Vibrações do empilhador

Nas situações em que o condutor está várias horas por dia em contacto com o equipamento, será necessário aplicar algumas medidas preventivas, no sentido de impedir a ocorrência de problemas futuros, do foro músculo-esquelético e/ou outras doenças profissionais.

- Os pisos por onde circulam estes equipamentos devem ser o mais lisos e regulares possível;
- Deve-se optar por empilhadores que utilizem rodas pneumáticas e não rodas rígidas;
- O banco do empilhador deve ter um desenho ergonómico e deve ter regulação em altura e em profundidade de alcance. Se possível, este assento deve possuir suspensão;
- Uma das medidas de prevenção é o uso, por parte dos condutores, de uma cintura lombo-abdominal e a utilização do cinto de segurança, bem ajustado ao corpo.

h) Incêndios e explosões

Os incêndios ou explosões pode ter origem na máquina ou em circunstâncias externas à máquina. Todos os empilhadores, eléctricos ou de combustão interna, deverão estar providos de um extintor.

Sempre que possível, deve ser averiguada a estanquicidade do circuito onde circula o carburante, incluindo os órgãos principais.

- A tubagem e os silenciadores devem ser mantidos em bom estado de conservação;
- Nos locais com risco de incêndio e explosão, devem ser usados empilhadores antideflagrantes, de preferência empilhadores eléctricos;
- Nos empilhadores a gasolina ou diesel, o fornecimento de combustível deve ser feito ao ar livre em locais bem arejados;
- A interdição de fumar deve ser encarada como uma regra fundamental, para o condutor de empilhador;
- No caso dos sistemas de escape estarem descobertos, devem ser correctamente instaladas, protecções que evitem em caso de rebentamento de um tubo ou junta, a queda de um óleo ou combustível sobre o escape quente.

i) Poluição atmosférica dos ambientes de trabalho

- Se se utilizar empilhadores com motores de combustão interna em locais fechados, deve-se recorrer a ventilação natural, forçada ou até à purificação do ar, de modo a manter a concentração de gases e fumos dentro dos níveis máximos que são permitidos;
- Em locais mal arejados devem ser utilizados, de preferência, empilhadores eléctricos;
- Nas situações em que são utilizados empilhadores de combustão interna, deve ser feita periodicamente, a regulação da carburação dos motores;
- Os escapes devem estar equipados com sistemas depuradores dos gases de escape.

3.2.2.4.3 – Normas de segurança

Nos tempos que correm, este equipamento é muito utilizado em quase todos os sectores de actividade económica e é, também, responsável pela maioria dos acidentes de trabalho originados na movimentação mecânica de cargas.

1 – Formação e autorização para a condução de empilhadores

A condução de empilhadores apenas deve ser feita por trabalhadores treinados e com formação adequada e se estiverem devidamente autorizados para o efeito. A autorização depende das competências para a execução da tarefa e da aptidão médica acedida pelo médico do trabalho.

O condutor do empilhador é responsável:

- Pelo bom uso do empilhador (no que concerne à segurança no local de trabalho, equipamento e carga movimentada);
- Pelas várias situações que possa ocasionar ou provocar (devido à operação incorrecta no posto de trabalho).

2 – Inspecção antes do uso do empilhador

O estado operativo de funcionamento do empilhador deve ser confirmado pelo condutor do empilhador:

- Antes de o colocar em funcionamento;
- No início do dia de trabalho e/ou;
- Entre turnos de trabalho.

Desta forma pode identificar os potenciais riscos a que estará sujeito o condutor, bem como as restantes pessoas, podendo evitar acidentes que possam ter origem pelo mau funcionamento.

Durante essa inspecção, devem ser executadas as seguintes tarefas:

- Vistoriar o mastro e averiguar se não existem danos visíveis que prejudiquem o normal funcionamento deste componente;
- Apurar se existe uma boa lubrificação das partes móveis do mastro e do porta garfos, bem como das correntes de elevação;
- Posicionar os garfos com espaçamento igual e convenientemente apoiados e presos no porta garfos;
- Se o equipamento utilizar sistemas hidráulicos, averiguar o nível do fluido hidráulico e examinar, cuidadosamente todos os tubos e ligações, no sentido de detectar qualquer fuga que se lhe afigure grave;
- Verificar se não existem torções ou esmagamentos visíveis ou partes dobradas dos mesmos, bem como se a cobertura exterior exhibe sinais de desgaste ou cortes e a malha de reforço à vista;
- Verificar se os cilindros de elevação ou inclinação têm algum dano ou fuga de óleo;
- Conferir se os pneus maciços estão demasiadamente gastos, partidos, com fendas ou com falhas. No caso de pneus com ar, verificar se as pressões estão correctas e se não existe um desgaste excessivo do piso do pneu;

- Em empilhadores eléctricos, verificar se não existem derrames de ácido das baterias e se os bornes de ligações estão bem apertados;
- Verificar se os isolamentos se encontram em bom estado de conservação;
- Nos empilhadores a gás, examinar cuidadosamente as mangueiras de abastecimento do gás, válvulas e ligações, de modo a detectar a existência de fugas;
- Verificar se todas as válvulas, mangueiras, ligações e bocais se encontram firmes e se não vertem.
- Depois das inspecções visuais, deve ser feita uma confirmação geral ao equipamento, com este em funcionamento;
- Deve-se analisar o estado de funcionamento de todos os instrumentos e luzes indicadoras, incluindo as luzes de marcha-atrás;
- Verificar se os comandos de movimentação do mastro e do sistema de elevação, direcção e travões, funcionam em circunstâncias normais e de um modo suave.

3 – Participação de ocorrências

- Sempre que o condutor do empilhador detecte uma avaria ou defeito que se lhe pareça que possa originar risco nas operações a efectuar com o equipamento, deve comunicar imediatamente o seu superior hierárquico, assim como sobre as reparações que se lhe aparente indispensáveis para o bom funcionamento do equipamento;
- Se o equipamento não estiver a funcionar da melhor forma e apresente risco para os trabalhadores, deve ser posto fora de serviço.

4 – Evitar a sobrecarga do empilhador

A primeira regra para uma condução segura é conhecer a capacidade de carga do empilhador:

O diagrama de cargas que, obrigatoriamente, se encontra no empilhador, deve informar sobre a capacidade nominal em condições normais e a variação em função do deslocamento do centro de gravidade da carga. A capacidade nominal do empilhador diminui à medida que o centro de gravidade da carga se aproxima da ponta dos garfos.

A estabilidade do equipamento é influenciada pela posição do centro de gravidade, que pode variar em função dos diversos volumes que são manipulados.

Equação de estabilidade de um empilhador: $F \cdot I = FM \cdot L$

Em que:

F – peso da carga;

FM – peso da máquina e dos seus contra pesos;

I – braço do momento de carga;

L – braço do momento do peso do empilhador.

Dado que os valores do peso do empilhador (FM) e do braço de momento do peso do empilhador (L), são fixos, para se garantir o equilíbrio do empilhador deve-se saber os valores do peso da carga e da distância do seu centro de gravidade ao eixo que passa pelas rodas dianteiras, já que estes são os valores que podem variar e influir na estabilidade do equipamento.

Se não se conhecer o peso da carga e no caso de incerteza quanto à capacidade que o empilhador consegue levantar e movimentar em segurança, deve-se realizar um pequeno teste de forma a verificar se é seguro ou não a sua movimentação.

- Para isso, deve-se elevar a carga do chão, até cerca de 5 cm. Com a carga elevada a esta altura, o empilhador deve continuar estável e com as rodas traseiras em contacto firme com o chão;
- Se o empilhador ficar estável e a direcção estiver normal, a carga pode ser movimentada;
- Caso contrário, se se verificar um esforço na direcção e a parte traseira da máquina levantar, deve-se baixar a carga não se procedendo à sua movimentação.

5 – Regras básicas para o manuseamento e movimentação de cargas

A movimentação de cargas com o empilhador deve cumprir a algumas regras simples, que devem ser acatadas pelos condutores dos empilhadores, em qualquer situação.

Sequência de movimentos:

a) Para apanhar uma carga

- Aproximar-se perpendicularmente ao centro da carga e deslocar o empilhador de um modo rectilíneo, com os garfos nivelados em posição paralela ao chão;
- Avançar para a frente, devagar, até que a carga esteja apoiada na grade de protecção do porta garfos;
- Elevar a carga a uma altura de cerca de 15 cm de chão, de modo a passar por cima do que estiver por baixo dela;
- Observar por cima dos ombros e averiguar se pode recuar com a carga. Recuar com a carga cerca de 30 cm e inclinar o mastro o máximo possível para trás, de modo a estabilizar a carga;
- Transportar a carga com o mastro inclinado para trás e conservar os garfos baixos, a cerca de 15 cm do chão. Jamais elevar a carga mais do que o necessário.

b) Para baixar uma carga

- Colocar o empilhador em frente do local previsto para a descarga;
- Erguer a carga até à altura necessária, mantendo o empilhador travado e o mastro inclinado para trás;
- Aproximar o empilhador até que a carga esteja situada sobre o local de descarga;

- Inclinarmastro até que os garfos se encontrem em posição horizontal e colocar a carga no local, baixando os garfos. Quando recuar, inclinar levemente os garfos para a frente, de modo a que estes não fiquem enganchados na carga;
- Observar por cima dos ombros e recuar, até que os garfos fiquem livres da carga.

6 – Posição das cargas nas plataformas de apoio ou nas paletes

- Utilizar sempre plataformas de apoio ou paletes com dimensões apropriadas às cargas a movimentar;
- Averiguar o estado e a capacidade de carga das plataformas de apoio e das paletes;
- As cargas devem ser colocadas nas plataformas de apoio ou nas paletes, de modo a possibilitarem um manuseamento estável e em segurança. As cargas nunca devem ser colocadas de forma solta nas plataformas de apoio nem nas paletes;
- As cargas devem ser colocadas de um modo regular sobre as plataformas de apoio ou sobre as paletes, de modo a alcançar uma estabilidade adequada ao empilhador durante a sua movimentação;
- Quando se trabalhar com cargas largas ou descentradas, deve-se operar o empilhador com precaução no sentido de evitar o tombo do empilhador;
- Antes de manusear uma carga, aferir se o afastamento dos garfos é maior do que a plataforma de carga ou a palete admitem. O equilíbrio da carga é tanto maior quanto maior for o espaçamento entre garfos;
- Quando se elevar cargas em altura, deve-se confirmar se não existem elementos soltos da carga que possam cair.

7 – Movimentação de cargas em planos inclinados

A deslocação de cargas em zonas de plano inclinado obriga a que o condutor do empilhador trabalhe com mais atenção.

Regras básicas para a movimentação em planos inclinados

- Não elevar a carga quando o empilhador estiver num plano inclinado;
- Nas rampas a deslocação deve ser lenta, em marcha-atrás nas descidas, e em marcha para a frente nas subidas. Jamais se deve descer uma rampa com a carga virada para a frente;
- Quando se subir ou descer uma rampa com uma carga volumosa, que impeça uma boa visibilidade, deve socorrer-se de um auxiliar apeado, que conduza e certifique que o caminho está livre.

8 – Regras essenciais a cumprir no transporte de cargas

- Conservar sempre o empilhador sob controlo completo;
- Averiguar se não existe ninguém à sua volta, antes de colocar o empilhador em funcionamento;
- Não exagerar na velocidade e não realizar demasiadas manobras, tais como mudanças bruscas de direcção e viragens de raio apertado;
- Arrancar e imobilizar o empilhador de um modo lento e progressivo;
- Reduzir a velocidade em pisos escorregadios. Evitar passar com o empilhador por cima de pisos com água ou com óleo;
- Diminuir a velocidade e acautelar a sua passagem através da buzina, em locais com pouca visibilidade, cruzamentos e locais de movimentação conjunta de peões;
- Não passar por cima de objectos soltos;
- Quando houver necessidade de circular com os garfos mais levantados, deve assegurar-se, antecipadamente, que não existem impedimentos à passagem da carga (espaço até ao tecto, iluminação, tubagem, sistemas de ventilação, equipamentos);
- Deve-se ter em atenção as distâncias às paredes laterais, sobretudo quando se transporta uma carga larga, superior à largura útil do empilhador;
- Deve-se observar o movimento da parte traseira do empilhador, nas passagens estreitas e nos locais estreitos, bem como ao dobrar as esquinas já que, sendo as rodas traseiras que dirigem o empilhador, o extremo posterior descreve um círculo mais largo ao fazer uma curva;
- Não autorizar a passagem ou a permanência de outros trabalhadores por baixo dos garfos do empilhador.

9 – Posto de condução

- Durante o exercício da sua actividade, os condutores devem manter o corpo entre os limites de segurança do posto de condução e nunca devem deslocar para fora desses limites as mãos, os pés ou outras partes do corpo;
- O cinto de segurança deve ser utilizado em qualquer situação (no caso do empilhador estar equipado com ele);
- Conservar os pés e as mãos distantes do conjunto do mastro.

10 – Transporte e elevação de pessoas

- Não devem ser transportadas outras pessoas no empilhador, já que não existem lugares seguros para o transporte de outras pessoas neste equipamento, para além do posto de condução do condutor;
- Não utilizar o empilhador para elevar pessoas nos garfos ou noutras plataformas. Sempre que for necessário elevar pessoas com o empilhador, devem sempre ser usadas plataformas especiais de elevação, devidamente certificadas para o efeito.

11 – Imobilização do empilhador

- Parquear o empilhador em locais com piso horizontal e com os garfos apoiados no chão;
- Ajustar o travão de mão e os comandos em ponto neutro;
- A chave de ignição deve ser desligada e retirada do canhão, para evitar o uso não autorizado do empilhador.

3.2.2.4.4 – Dispositivos de segurança

- Sinalização luminosa rotativa de presença;
- Sinalização luminosa e sonora de marcha à ré;
- Cinto de segurança no assento;
- Botão de paragem de emergência;
- Freio de imobilização;
- Dispositivo de encravamento por chave;
- Extintor.

Para além dos dispositivos anteriores, o empilhador deve ter placas indicadoras de:

- Identificação e dados do fabricante;
- Diagrama de cargas;
- Dados técnicos do equipamento;
- Pressão hidráulica (no caso de equipamentos accionados hidraulicamente);
- Pressão do ar dos pneus.

3.2.2.4.5 – Alguns conselhos de manutenção para empilhadores

A questão principal a reter, quanto à manutenção é o cumprimento das indicações determinadas pelo construtor, na manutenção diária do empilhador e nas inspecções periódicas designadas, geralmente em número de horas e em função do tipo de trabalho realizado pelo equipamento.

Se as circunstâncias do uso do equipamento forem adversas, as inspecções periódicas devem que ser realizadas em períodos de tempo pouco espaçados, estas devem ser executadas somente por pessoas habilitadas e autorizadas para o efeito.

Sugestão de actividade 13:

- Em grupos de 3/4 elementos e recorrendo ao material da actividade 12, cada grupo deve elaborar um relatório que reporte as “não conformidades” dos empilhadores / automotores observados anteriormente e proponha medidas correctivas e/ou preventivas.
- Analisar e debater as propostas apresentadas pela turma.

Sugestão de actividade 14:

- Faça a correspondência entre os elementos constituintes do empilhador e a sua respectiva localização.

Elementos constituintes:

1. Chassis;
2. Contrapeso;
3. Eixo Motriz;
4. Eixo de Direcção;
5. Mastro;
6. Porta garfos ou forquilha;
7. Cilindro hidráulico elevador;
8. Garfos ou forquilha;
9. Grade para apoio de cargas, protectora do condutor;
10. Pórtico de segurança (ROPS e FOPS);
11. Volante com servo direcção;
12. Assento com suspensão e cinto de segurança.



3.2.2.5 – Porta-paletes manuais e eléctricos

Os porta-paletes manuais e eléctricos são instrumentos mecânicos de movimentação e de transporte de cargas, simples e eficazes, com um uso generalizado nos vários sectores de actividade, desde o armazenamento, à manutenção e áreas de produção.

Este equipamento auxilia na movimentação horizontal de cargas sobre paletes e cargas particularmente adequadas para a movimentação com este tipo de equipamento.

Como o nome indica, neste equipamento podemos encontrar dois tipos de tracção e elevação: a tracção e elevação manual e a tracção e elevação eléctrica.

Sugestão de actividade 15:

- Visitar edifícios e / ou armazéns nas áreas vizinhas, onde sejam visíveis porta-paletes manuais e eléctricos.

Procedimentos

- Em grupos de 3/4 elementos, captar imagens, fotografias e recolher documentação;
- Em sala, cada grupo, com a ajuda do material recolhido deve elaborar um documento sobre cada um dos porta-paletes observados.
- Após análise e debate, registre as respostas, e guarde-as para, posteriormente, se achar conveniente, recordar o que foi debatido.

Os porta-paletes manuais e eléctricos sustentam uma capacidade de carga nominal que varia entre desde os 1000 kg até aos 3000 kg, contudo, é comum encontrar porta-paletes com capacidade nominal de carga na ordem dos 2000 kg.

Modo de operar com os porta-paletes

Quando se quer elevar e movimentar uma carga assente numa paleta, primeiro insere-se os garfos ou as forquilhas na posição baixa, em que a altura ao solo é cerca de 85 mm, por baixo da paleta ou da carga a movimentar.

Posteriormente, coloca-se o comando das válvulas na posição de elevação e, através do movimento alternado da barra de tracção, a bomba hidráulica de elevação que elevará os garfos é accionada e, ao mesmo tempo, a paleta ou a carga unitária, deixa de ter contacto com o solo, ficando desta forma, o porta-paletes a sustentar o peso da carga.

Deste modo, a paleta ou a carga unitária podem ser movimentadas e conduzidas através da barra de tracção, sobre a qual o operador exerce um esforço de tracção. O comando de válvulas deve ser posto em ponto morto, durante a deslocação.

Depois da movimentação, a manobra de decida da paleta ou da carga unitária é executada através do comando de válvulas, accionando-se o mesmo no sentido da descida, de modo rápido ou controlando a velocidade em função do posicionamento da alavanca de controlo.

As rodas directrizes e as rodas dianteiras têm um papel essencial para uma deslocação suave, estável e em segurança. Estas podem ser de borracha, aço ou de derivados de plástico, dependendo do tipo e das características do piso onde o equipamento será utilizado.

Os porta-paletes eléctricos oferecem vantagens comparativamente aos porta-paletes manuais. A tracção do equipamento não é realizada pelo homem, mas por um motor eléctrico que transmite movimento às rodas directrizes. A elevação e descida das cargas é efectuada através de um sistema hidráulico, comandado por um sistema eléctrico.

Deste modo, diminui-se consideravelmente o esforço do homem, melhorando o nível dos riscos músculo-esqueléticos e a produtividade do seu trabalho.

Contudo, para se conseguir um bom desempenho com este equipamento, o trabalhador deverá ter formação específica relativa à operação com este equipamento, em segurança, e respectiva manutenção.

3.2.2.5.1 – Riscos

RISCOS
a) Sobre-esforços físicos do operador;
b) Esmagamentos, entalamentos e golpes devido a queda de cargas;
c) Esmagamentos, entalamentos e cortes por cisalhamento, devidos a choques contra obstáculos ou objectos;
d) Queda do operador ao mesmo nível;
e) Quedas a níveis diferentes;
f) Colisões ou Choques.

3.2.2.5.2 – Medidas preventivas

a) Sobre-esforços físicos do operador

O esforço físico constitui, um dos principais riscos para o operador, no manuseamento deste equipamento. De um modo geral, estes esforços podem originar problemas músculo-esqueléticos dos seguintes tipos: lombalgias e hérnias discais, assim como fadiga prematura e dores musculares.

Estes esforços têm origem, especialmente, com o seguinte:

- Cargas excessivamente pesadas, para o equipamento e para o próprio operador;
- Más posturas corporais, durante a movimentação do equipamento;
- Esforço de elevação de uma carga pesada, que requer um esforço de bombagem bastante elevado;
- Área de trabalho em mau estado ou com declives acentuados;
- Imobilização das rodas directrizes ou das rodas dianteiras.

Por ser um equipamento simples, facilmente se carrega o equipamento em demasia, deste modo, apesar de involuntário, aumenta-se o esforço necessário para traccionar ou para elevar uma carga.

- A capacidade máxima do equipamento, declarada pelo fabricante, deve ser respeitada, sem esquecer que a partir de um determinado valor, os esforços necessários para a transportar e elevar são manifestamente superiores às possibilidades do homem.
- Os porta-paletes manuais são aconselhados para cargas que não excedam os 1500 kg, a partir deste valor aconselha-se o uso dos porta-paletes eléctricos.
- O trabalhador deve apresentar boas condições físicas, atestadas pelo médico do trabalho, boa destreza e perícia na manipulação e orientação na análise do peso das cargas a transportar.
- Nos locais onde se utilizam estes equipamentos, a presença de sujidade e de materiais soltos, prejudicam habitualmente as rodas e os seus sistemas de rotação.
- As más posturas do corpo durante a movimentação do equipamento derivaram, sobretudo, da inexistência de formação, das sobrecargas, do ambiente de trabalho e da desadequação física do operador para este tipo de trabalho.
- Para o desempenho destas tarefas, recomenda-se formação no plano ergonómico e acompanhamento da organização do trabalho.

b) Esmagamentos, entalamentos e golpes devido a queda de cargas

- Para evitar a queda das cargas durante a movimentação deve -se organizar e empilhar convenientemente os materiais, para que estes fiquem bem acomodados, quer numa plataforma ou numa paleta.
- Os materiais a transportar devem estar repartidos por toda a área de apoio (plataforma ou paleta), de modo a centralizar o peso.
- Quando as cargas estiverem descentradas e excedam os limites do porta-paletes, deve-se evitar o seu transporte.
- No percurso de transporte deve-se acautelar o encaixe e a colisão contra obstáculos. Deve-se, ainda, ter visibilidade e iluminação suficiente e evitar demasiadas manobras.
- Deve-se ter em atenção o estado do piso, evitando pisos com buracos e desnivelamentos permanentes pois podem originar desequilíbrio e queda da carga.
- Para prevenir a queda de materiais armazenados, esta deve estar bem acondicionada nos locais de armazenamento, designadamente em pilhas estáveis, com altura apropriada e em locais horizontais e resistentes.
- Deve-se verificar permanentemente o exterior da carga a transportar no porta-paletes, de forma a que as partes proeminentes (garfos, paleta), não se encaixem nos componentes a empilhar, nem nas estantes.

c) Esmagamentos, entalamentos e cortes por cisalhamento, devidos a choques contra obstáculos ou objectos

Estes riscos mecânicos ocorrem com alguma frequência, principalmente devido ao uso do porta-paletes em todas as situações de manobra de carga, mesmo nos locais onde o espaço é curto para a manobra ser efectuada com segurança e estabilidade da carga.

Quando isto sucede é natural que, no decorrer das manobras, os membros superiores e inferiores fiquem sujeitos a esmagamento, entalamento ou corte por cisalhamento.

Esta situação deve-se, principalmente, à falta de planeamento do método de trabalho a aplicar em determinadas manobras e ao excesso de confiança e falta de experiência na avaliação dos espaços livres para a manipulação de cargas.

d) Queda do operador ao mesmo nível

Este risco deve-se, sobretudo a escorregamentos:

- Do trabalhador, devido ao piso não ser apropriado para a movimentação deste equipamento;
- Devido ao uso de calçado impróprio para o tipo de piso e tarefa a executar;
- Devido à presença de humidade ou gordura no piso;
- Devido ao esforço excessivo de tracção aplicado na barra de tracção, durante o transporte da carga;
- Tropeçamento e perda de equilíbrio ou estabilidade, devido ao mau estado do piso ou existência de obstáculos.

Mesmo que as condições ideais para o manuseamento em segurança deste equipamento não sejam conseguidas, é possível minorar as consequências, através do nivelamento do piso e do uso de superfície anti-derrapante.

Um piso liso ou vidrado obriga ao uso de rodas em borracha ou derivados plásticos e à utilização, por parte do operador, de um calçado com sola aderente.

A ordem e a arrumação são essenciais, no sentido de se evitar a presença de obstáculos que propiciem tropeções e percas de equilíbrio. Dado, que os pisos com buracos e desnivelados, podem originar os mesmos riscos, o estado de conservação é um factor a ter em atenção.

e) Quedas a níveis diferentes

Este tipo de risco pode acontecer quando os locais, onde se faz a movimentação de cargas com os porta-paletes, são elevados e não têm protecções que evitem a queda ou quando o espaço da movimentação é reduzido.

Nos locais onde existam riscos de queda, deve-se ter em consideração os limites para a manobra, elaborando antecipadamente um plano para a execução das tarefas. É essencial que nos limites dos locais de carga e descarga se coloque sinalização, nomeadamente faixas oblíquas de cor amarela e preta, alternadas.

f) Colisões ou Choques

Geralmente, as colisões ou choques ocorrem entre os porta-paletes e as estruturas fixas dos locais, nas situações de manobra ou movimentação, e contra obstáculos no piso ou contra outros veículos. Dentro deste risco está contemplado o choque contra pessoas que transitam nos locais por onde circulam este tipo de equipamento.

Nos percursos de utilização destes equipamentos deve ser garantida uma boa iluminação, evitando os encadeamentos e os contrastes exagerados.

Os espaços exíguos para manobras também são uma causa de risco, daí que haja um dimensionamento prévio, tendo em consideração as dimensões dos equipamentos, bem como do próprio trabalhador.

Os circuitos de movimentação devem ser, sempre que possível, assinalados no piso, delimitando as zonas de movimentação de equipamentos.

3.2.2.5.3 – Regras para o manuseamento e movimentação de cargas

Tal como com os empilhadores, a movimentação de cargas com o porta-paletes deve cumprir a algumas regras simples, que devem ser acatadas pelos condutores dos empilhadores, em qualquer situação.

1 – Regras na operação de carga

Antes de elevar uma carga

- Averiguar se o peso da carga a movimentar não ultrapassa a capacidade de carga do porta-paletes. Nos equipamentos mais recentes existe, em opção, uma válvula limitadora de carga, que actua impedindo o levantamento, sempre que o peso da carga a movimentar ultrapasse a capacidade de carga do equipamento;
- Confirmar que a paleta ou a plataforma é apropriada para a carga a movimentar e se encontra em bom estado;
- Certificar-se que as cargas estão equilibradas, calçadas e amarradas, de forma conveniente;
- Analisar se o comprimento das paletes ou das plataformas a movimentar é superior ao comprimento dos garfos do porta-paletes. Desta forma afiança-se que, ao estacionar as cargas, estas ficam juntas umas das outras e ao mesmo tempo garante-se que os garfos não danificam outra carga ou paleta, nomeadamente quando se faz a elevação da carga;
- Confirmar que os garfos do porta-paletes são introduzidos por debaixo das cargas, pela parte mais estreita da paleta e até ao fundo. Verificar que os garfos ficam centrados por baixo da paleta;
- Nunca elevar uma carga, apenas com um garfo do equipamento.

2 – Regras para a circulação de cargas

Antes de elevar uma carga

- Posicionar a alavanca do comando de válvulas na posição central (neutra). Conduzir o porta-paletes fazendo um esforço de tracção sobre a barra de tracção (puxar), firmando a mão esquerda ou direita sobre os punhos;
- Olhar na direcção da circulação e manter, sempre, uma boa visibilidade para a frente;
- Conferir periodicamente a carga, sobretudo se esta for de grande volume, controlando a sua estabilidade. Para garantir o equilíbrio da carga, deve ser dada uma atenção especial nas mudanças de direcção, manobras de curvatura apertada e circulação nas passagens e locais estreitos, bem como ao dobrar as esquinas;
- No caso de ao longo do percurso se percorrer uma superfície inclinada, esta não deve ter mais do que 5% de inclinação;
- Mesmo que a inclinação seja inferior a 5%, o trabalhador deve posicionar-se por trás da carga, nas descidas, e à frente da carga, nas subidas, utilizando o freio de mão;
- Se houver necessidade de inverter a marcha, empurrando o porta-paletes, deve averiguar se não existe obstáculos;
- Quando o piso estiver húmido, escorregadio ou desnivelado, deve ser evitada a movimentação de cargas com este equipamento;
- Não se deve parquear o porta-paletes em locais que atrapalhem a circulação de pessoas e de equipamentos. Devem ser calculados, nos locais de utilização dos porta-paletes, áreas para o seu estacionamento, após a sua utilização.

3 – Regras para descarregar cargas

Antes de descer uma carga

- Averiguar se a zona onde vai colocar a carga, no solo, possui obstáculos que possam destabilizar ou danificar a carga;
- Verificar se existe alguém que possa ficar preso pela paleta durante a operação de descida da mesma;
- Colocar a alavanca do comando de válvulas na posição de descida. Baixar lentamente a carga, controlando esse movimento, através da alavanca de comando de válvulas.

Resumindo

Por forma a assegurar a utilização em segurança dos equipamentos de movimentação mecânica de cargas devem ser observados alguns aspectos gerais, tais como:

- O responsável pela manobra deve manter-se permanentemente atento às operações que realiza, de forma a não colocar em risco a sua segurança ou a dos restantes trabalhadores;
- Para além da manutenção periódica dos equipamentos, realizada por técnicos especializados, o operador deve verificar todos os dias o estado de funcionamento dos mesmos, antes de iniciar a sua utilização;
- Deve ser ministrada formação específica aos operadores de equipamentos de movimentação de cargas;
- Todas as peças móveis, cabos e correntes dos equipamentos, que representem perigo devem estar adequadamente protegidas;
- Os sistemas hidráulicos, quando existam, devem dispor de sistemas de segurança;
- Os operadores destas máquinas devem possuir boa visão e audição;
- Os responsáveis pela manobra de equipamentos de movimentação de cargas não deverão ingerir álcool ou outros estupefacientes susceptíveis de potenciarem a ocorrência de acidentes;
- Os operadores dos equipamentos devem cumprir rigorosamente as normas de segurança respeitantes à utilização dos mesmos.

Sugestão de actividade 16:

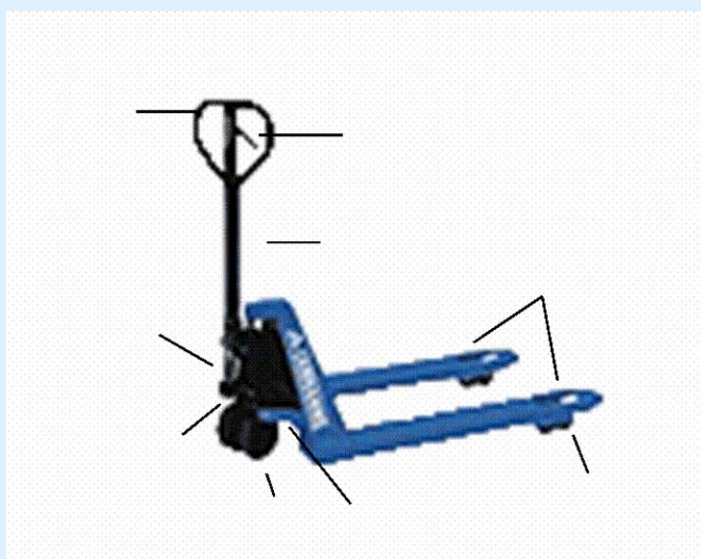
- Em grupos de 3/4 elementos e recorrendo ao material da actividade 15, cada grupo deve elaborar um relatório que reporte as “não conformidades” dos porta-paletes observados anteriormente e proponha medidas correctivas e/ou preventivas.
- Analisar e debater as propostas apresentadas pela turma.

Sugestão de actividade 17:

- Faça a correspondência entre os elementos constituintes do porta-paletes e a sua respectiva localização.

Elementos constituintes:

1. Chassis / Garfos ou forquilha;
2. Barra de tracção;
3. Sistema hidráulico de elevação;
4. Mola de retorno à posição vertical;
5. Barra horizontal de elevação;
6. Roda dianteira simples ou dupla;
7. Rodas directrizes;
8. Comando de válvulas;
9. Freio de mão (opcional);
10. Punhos.



3.2.3 – Protecção de máquinas



Com o advento da sociedade industrial, a máquina passou a desempenhar um papel essencial em todos os ramos de actividade. Ela permite multiplicar o esforço humano criando condições de maior produtividade e, como consequência, riqueza e bem-estar.

No início da era industrial quando o trabalhador passou do uso da ferramenta manual para o trabalho com a máquina, assistiu-se a um aumento progressivo do número de acidentes.

Actualmente, a utilização das máquinas, mesmo sofisticadas, é fonte de um grande número de acidentes, provavelmente porque o trabalhador, na maioria dos casos, não está alertado para os riscos que corre, e consequentemente, não cumpre as regras de, segurança mínimas.

Então, torna-se necessário encontrar uma solução que permita conciliar o avanço crescente do trabalho mecanizado com a meta final de redução do número de, acidentes de trabalho que aquele implica.

Entre as medidas adoptadas, nos vários países, destaca-se a tendência para regulamentar e normalizar a concepção, a construção, a utilização e a manutenção das máquinas, existindo já regulamentação comunitária referente a esta matéria.

Se é verdade que a concepção e construção de máquinas dotadas de sistemas de segurança mais eficazes vai potenciar uma redução de acidentes, não é menos verdade que as máquinas, só por si, não causam problemas. Toda a máquina para executar o seu trabalho, necessita ser posta em movimento.

É da interacção entre Homem e máquina que podem ocorrer acidentes de trabalho.

Conclui-se, deste modo, que aos trabalhadores que operam com máquinas deve ser dada informação sobre os perigos inerentes à sua correcta utilização.

Os actuais sistemas de segurança de máquinas estão preparados para funcionar quer em situação de utilização normal, quer em situações de manutenção.

Por outro lado, quando as máquinas se encontram em funcionamento, existem sistemas de segurança que actuam automaticamente em caso de emergência., mas outros dependem de activação pelo utilizador. Por este facto, torna-se muito importante formar os trabalhadores na sua correcta utilização, sob pena, de ineficácia de todo o sistema de segurança.

Para além o aspecto acima referido, a formação deve servir para corrigir comportamentos negativos que os trabalhadores por vezes adoptam, justificando-os com a maior comodidade na execução de determinada tarefa com a habituação, dos quais destacamos a remoção de protectores de órgãos móveis das máquinas ou de zonas de transmissão do movimento.

As situações abaixo descritas exemplificam alguns comportamentos que importa corrigir através da formação.

A colocação dos resguardos nos "órgãos de máquinas" evita que o trabalhador venha a ser arrastado para eles, quando, inadvertidamente, por exemplo, as peças soltas do seu vestuário sejam apanhadas por aqueles órgãos. O trabalhador não deve, por essa razão, usar vestuário largo, gravata, cabelo solto, anéis, pulseiras, quando no seu posto de trabalho.

Outro factor de risco está ligado à zona de operações ou seja, o local onde as ferramentas efectuem o seu trabalho. Esta zona, pela sua perigosidade, tem de estar, devidamente resguardada e inacessível ao trabalhador.

Há situações em que o operador tem de acompanhar a peça a trabalhar, o que normalmente faz, incorrectamente, com as mãos, por lhe ser mais cómodo. Caso a caso, deve ser estudada a protecção adequada, como por exemplo em certas máquinas de trabalhar madeira, nas quais deve ser utilizado um empurrador ou punho, além dos protectores para, a ferramenta.

Não podemos esquecer as máquinas – ferramentas em que o trabalhador tem de interferir no material que está a ser trabalhado, como as prensas e os tornos, onde é grande e de graves consequências o risco de ser envolvido pelas peças em movimento.

Para além das protecções que deverão ser colocadas nestas peças – punção e bucha – impõe-se um método de trabalho mais indicado.

Com outro tipo de máquinas o trabalhador limita-se a ligá-las e acompanhar o seu movimento à distância, sendo o contacto com a máquina apenas esporádico. Neste caso deve ser colocado um dispositivo de paragem automático, sempre que se proceda a, uma carga, ou descarga, ou à eventual verificação do processo de fabrico.

Veja-se agora alguns aspectos de carácter geral e relacioná-los com o trabalho com máquinas.

Estão neste caso os dispositivos de arranque e paragem, que devem satisfazer as seguintes condições de segurança:

- Ter acesso e manobras fáceis;
- Não permitira arranque intempestivo das máquinas;
- Permitir uma paragem rápida em caso de acidente.

Embora não relacionados com a protecção de máquinas existem outros factores não menos importantes:

- **A ILUMINAÇÃO:** uma deficiente ou má iluminação poderá iludir o operador, obrigá-lo a um grande esforço visual e, até, ser causa de muitos acidentes.
- **O RUÍDO:** desde que ultrapasse os limites admissíveis poderá causar surdez profissional, isolando o trabalhador do meio ambiente que o rodeia, impedindo-o de ouvir, quer ruídos das máquinas, quer comunicações importantes que sejam transmitidas.
- **O POSICIONAMENTO DOS COMANDOS DAS MÁQUINAS:** um deficiente posicionamento dos comandos da máquina em relação ao homem, poderá obrigar o operador a adoptar uma posição de trabalho incorrecta, o que lhe causará um cansaço anormal com a consequente diminuição do rendimento de trabalho, e o aumento da predisposição para o acidente.
- **A LOCALIZAÇÃO DA MÁQUINA:** as máquinas deverão estar localizadas de maneira a não colocar o trabalhador em situações de correntes de ar, ou de poluição.
- **O PAVIMENTO:** o pavimento onde as máquinas estão implantadas deve ser firme, plano, isento de concavidades e estar seco e sem quaisquer matérias ou materiais que possa originar quedas.

Mais tarde ou mais cedo, e pelo próprio desgaste do trabalho, toda a máquina necessita, de sofrer reparações. Ao realizá-las é necessário dar especial atenção ao encravar dos comandos da máquina. Um arranque intempestivo pode provocar um acidente a quem a está a reparar.

Concluída a reparação das máquinas, e caso tenha sido necessário retirar-lhe as protecções, estas devem ser colocadas imediatamente após a reparação. As máquinas não devem ficar sem os respectivos resguardos, nem que seja por um curto espaço de tempo.

A lubrificação deve ser feita com a máquina parada; quando tal não for possível, por particulares exigências técnicas, a lubrificação deve ser feita com especial atenção, devendo ser utilizados os meios apropriados que evitem qualquer acidente.

Finalmente refira-se que os operadores devem seguir as instruções do fabricante e todas as regras de higiene e segurança, para uma correcta prossecução do seu trabalho.

3.2.3.1 – Segurança de uma máquina

“... Aptidão de uma máquina para desempenhar a sua função, para ser transportada, instalada, afinada, sujeita a manutenção, desmantelada e posta de parte em sucata, nas condições normais de utilização especificadas no manual de instruções (e em certos casos aquém do limite fixado no manual de instruções), sem causar uma lesão ou dano para a saúde...” NP EN 292.

3.2.3.2 – Utilização normal de uma máquina

A utilização a que se destina a máquina em conformidade com as indicações dadas pelo fabricante ou ainda a utilização que a concepção, o fabrico e o modo de funcionamento da máquina evidenciam como usual (5.5 da EN 292.2).

No que respeita aos maus usos previsíveis, convém prestar particular atenção aos seguintes comportamentos:

- O comportamento anormal previsível que resulta de uma negligência vulgar, mas que não resulte da vontade deliberada de fazer um mau uso da máquina;
- O comportamento reflexo de uma pessoa em caso de mau funcionamento, de incidente, de falha durante a utilização;
- O comportamento resultante da “lei do menor esforço” durante o cumprimento da tarefa;
- Comportamento previsível de certas pessoas estranhas à máquina.

3.2.3.3 – Tipos de risco

RISCOS
1. Risco mecânico
2. Risco eléctrico
3. Risco térmico
4. Riscos provocados pelo ruído
5. Riscos provocados pelas vibrações
6. Riscos provocados por materiais e substâncias
7. Riscos provocados pelo desrespeito dos princípios ergonómicos
8. Riscos de radiações

3.2.3.4 – Directiva máquinas

Com o objectivo de harmonizar a concepção e o fabrico das máquinas com a finalidade de garantir a segurança dos indivíduos que as utilizam, o Parlamento Europeu e o Conselho adoptaram, em 22 de Junho de 1998, a Directiva 98/37/CE relativa à aproximação das legislações dos Estados-Membros respeitantes às máquinas, substituindo e codificando a Directiva 89/392/CEE e a Directiva 93/44/CEE.

A Directiva 98/37/CE deu origem ao Decreto-Lei n.º 320/2001 de 12 de Dezembro.

Sugestão de actividade 18:

- Em grupos, pesquisar na *Internet* a Directiva 98/37/CE ou o Decreto-Lei n.º 230/20001 de 12 de Dezembro;
- Cada grupo analisa uma sequência de artigos que constem no respectivo Decreto-Lei e elabora um conjunto de questões sobre os artigos atribuídos aos outros grupos;
- Após a análise dos artigos pelos respectivos grupos, cada um dos grupos deverá colocar as questões elaboradas.

Aplica-se a:

Todas as máquinas que sejam postas no mercado ou postas em serviço a partir da sua data de entrada em vigor:

- Máquinas novas provenientes de dentro ou de fora da Comunidade;
- Máquinas recondicionadas;
- Máquinas em segunda mão provenientes de fora da Comunidade;
- Máquinas colocadas em serviço a partir da data de entrada em vigor da directiva.

O que é uma máquina?

“... um conjunto de peças ou de órgãos ligados entre si, em que pelos menos um deles é móvel e, se for caso disso, actuadores, de circuitos de comando e de potência, etc., reunidos de forma solidária com vista a uma aplicação definida, nomeadamente para a transformação, o tratamento e deslocação e o acondicionamento de um material...”

“... conjunto de máquinas que, para obtenção de um mesmo resultado, estão dispostas e são comandadas de modo a serem solidárias no seu funcionamento...”

“...um equipamento intermutável que altera a função de uma máquina, que é colocado no mercado com intuito de ser montado pelo próprio operador, quer numa máquina, quer numa série de máquinas diferentes, quer ainda num tractor, desde que o referido equipamento não constitua uma peça sobresselente nem uma ferramenta...”

O que é um componente de segurança?

“...um componente que não seja um equipamento intermutável, e que o **fabricante** ou o seu **mandatário** estabelecido na Comunidade coloque no mercado com o objectivo de assegurar, através da sua utilização, uma função de segurança, e cuja avaria ou mau funcionamento ponha em causa a segurança ou a saúde das pessoas expostas...”

FABRICANTE

- Quem assume a responsabilidade da concepção e do fabrico da máquina. Pode estar estabelecido na Comunidade ou fora dela;
- Quem modifica a utilização prevista de uma máquina, assumindo a responsabilidade das consequências que derivem desse facto;
- Quem fabrica máquinas ou componentes de segurança para uso próprio;
- Quem monta máquinas, partes de máquinas ou componentes de segurança de origens diferentes.

Mandatário

Mandatário é quem está expressamente designado pelo fabricante para agir e seu nome dentro da Comunidade, relativamente às obrigações previstas na directiva, geralmente de tipo administrativo e deve, também, estar estabelecido na Comunidade.

Nota: Se nem o fabricante nem o mandatário cumprem as suas obrigações, estas incumbem a qualquer pessoa que introduz a máquina ou o componente de segurança no mercado.

3.2.3.5 – Requisitos essenciais de segurança

Visam garantir a segurança e saúde das pessoas expostas durante todo o seu período de vida útil, dentro das condições normais para a qual foi fabricada. Expressam-se através de especificações técnicas a respeitar desde a fase de concepção e fabrico da máquina.

Especificações Técnicas Comuns a Todas as Máquinas:

Segurança funcional, fiabilidade dos órgãos e circuitos de comando, toda a espécie de riscos, dispositivos de protecção.

Especificações Técnicas Complementares:

Aplicadas às máquinas que apresentem riscos específicos ou ligados directamente à sua aplicação (máquinas agro alimentares, indústria da madeira,...)

INTEGRAÇÃO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA

- 1. Eliminar ou Reduzir os riscos**, na medida do possível, na **fase de projecto**;
- 2. Adoptar medidas de protecção** necessárias em relação aos riscos que não possam ser eliminados;
- 3. Informar** os utilizadores dos riscos residuais, indicar se é exigida formação específica e assinalar se é necessário a utilização de dispositivos de protecção individual.

3.2.3.5.1 – Processos de avaliação da conformidade

Para a Certificação da sua máquina, o **fabricante** ou o seu **mandatário** estabelecido na Comunidade deve:

AUTO CERTIFICAÇÃO	EXAME CE DE TIPO (máquinas incluídas no Anexo IV)
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar se esta cumpre com os requisitos essenciais de segurança e saúde aplicáveis; 	<ul style="list-style-type: none"> • Integração dos requisitos essenciais de segurança e saúde aplicáveis;
<ul style="list-style-type: none"> • Constituir um Dossier Técnico de Fabrico (de acordo com o Anexo V na directiva); 	<ul style="list-style-type: none"> • Constituir um Dossier Técnico de Fabrico (de acordo com o Anexo V na directiva);
<ul style="list-style-type: none"> • Emitir a Declaração CE de Conformidade; 	<ul style="list-style-type: none"> • Submeter a máquina ao exame efectuado por um Organismo Notificado;
<ul style="list-style-type: none"> • Fazer a aposição da marcação CE na máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Emitir a Declaração CE de Conformidade;
	<ul style="list-style-type: none"> • Fazer a aposição da marcação CE na máquina.

3.2.3.5.2 – Declaração CE de conformidade

É o procedimento mediante o qual o fabricante ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade declara que a máquina colocada no mercado satisfaz todas as exigências essenciais de segurança e saúde que lhe dizem respeito.

A assinatura da declaração CE de conformidade autoriza o fabricante ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade, a colocar a marcação CE na máquina.

CONTEÚDO
<ul style="list-style-type: none"> • Nome e endereço do fabricante ou do seu mandatário estabelecido na Comunidade;
<ul style="list-style-type: none"> • Descrição da máquina (TIPO, MARCA, MODELO, N.º SÉRIE);
<ul style="list-style-type: none"> • Disposições a que a máquina obedece (Legislação, Normas);
<ul style="list-style-type: none"> • Nome e endereço do Organismo Notificado e n.º do certificado CE de tipo, se for o caso;
<ul style="list-style-type: none"> • Data e Assinatura.

3.2.3.5.3 – Declaração de proibição de colocação em serviço**Máquinas ou partes de máquinas que vão ser incorporadas em instalações mais complexas**

- Nome e endereço do fabricante ou do seu mandatário estabelecido na Comunidade;
- Descrição da máquina (TIPO, MARCA, MODELO, N.º SÉRIE);
- Nome e endereço do Organismo Notificado e n.º do certificado CE de tipo, se for o caso;
- Menção da proibição de colocação em serviço da parte que vai ser incorporada, antes da máquina ser declarada em conformidade com o disposto na directiva;
- Documento datado e assinado.

3.2.3.5.4 – Declaração CE de conformidade de componentes de segurança

- Nome e endereço do fabricante ou do seu mandatário estabelecido na Comunidade;
- Descrição do componente de segurança (tipo, marca, modelo, n.º série, função de segurança exercida pelo componente);
- Identificação do Organismo Notificado;
- Número de certificado CE de tipo;
- Legislação à qual o componente de segurança obedece; directivas, normas, especificações técnicas;
- Documento datado e assinado.

3.2.3.5.5 – Exame CE de tipo

Processo pelo qual um organismo notificado verifica e certifica que o modelo de uma máquina satisfaz as disposições da presente directiva que lhe dizem respeito.

PEDIDO DEVE CONTER

- Nome e endereço do fabricante ou do seu mandatário estabelecido na Comunidade bem como o local de fabrico da máquina;
- Dossier Técnico (Anexo IV).

Deve ser acompanhado de uma máquina representativa da produção ou indicação do local onde pode ser examinada.

O ORGANISMO NOTIFICADO

- Efectua o exame do processo técnico de fabrico;
- Efectua o exame da máquina;
- Emite um certificado CE de tipo e envia ao requerente.

3.2.3.6 – Marcação CE



- Confere presunção de conformidade de um produto com os requisitos contidos nas Directivas Comunitárias;
- Não é uma marca de qualidade, significando apenas o compromisso da lei por parte do fabricante;
- Pode coexistir com marcas de qualidade (marcas nacionais de conformidade com normas).

3.2.3.7 – Manual de instruções

Cada máquina deve ser acompanhada de um Manual de Instruções que dê, no mínimo, as seguintes indicações:

- Informações gerais: Identificação do fabricante, do produto, características técnicas, instruções de segurança;
- Descrição da máquina;
- Características gerais (Dimensões, potência sonora,...);
- Instruções específicas:
 - Transporte, movimentação e armazenamento;
 - Colocação em serviço;
 - Utilização;
 - Montagem e desmontagem;
 - Manutenção (conservação e reparação).
- Elaborado numa das línguas comunitárias pelo fabricante ou pelo seu mandatário estabelecido na Comunidade;
- Ao ser posta em serviço, cada máquina deve ser acompanhada do manual original e de uma tradução desse manual na ou nas línguas do país de utilização;
- A tradução é efectuada:
 - Pelo fabricante ou pelo seu mandatário estabelecido na Comunidade;
 - Por quem introduz a máquina na zona linguística em questão.

3.2.3.8 – Estratégia para a escolha das medidas de prevenção integrada



3.2.3.8.1 – Prevenção intrínseca

Consiste nas acções seguintes, aplicadas separadamente ou combinadas

- Evitar ou reduzir tantos fenómenos perigosos quanto possível, pela escolha conveniente de certas características de concepção;
- Limitar a exposição de pessoas aos fenómenos perigosos, pela redução da necessidade de intervenção do operador nas zonas perigosas.

3.2.3.8.2 – Protecção

Devem ser utilizados protectores e/ou dispositivos de protecção para proteger as pessoas contra os riscos que a aplicação das técnicas de prevenção intrínseca não permite razoavelmente, nem evitar nem eliminar suficientemente

3.2.3.8.3 – Informações para utilização

Instruções e mensagens que podem consistir em textos, palavras, pictogramas, sinais, símbolos ou diagramas, utilizados separadamente ou associados entre si.

3.2.3.8.4 – Medidas adicionais

Medidas previstas para as situações de emergência.

3.2.4 – Equipamentos de trabalho

Na sequência da nova abordagem aos riscos profissionais decorrente da **Directiva-quadro** (89/391/CEE) foram publicadas diversas Directivas especiais, que estabelecem um conjunto de prescrições mínimas em diversas situações relacionadas com segurança, higiene e saúde nos locais de trabalho, de forma a estabelecer patamares uniformes de actuação neste domínio nos diversos países da União Europeia.

O Decreto-Lei n.º 331/93 de 25 de Setembro transpõe para o direito interno a Directiva n.º 89/655/CEE, do Conselho, de 30 de Novembro de 1989, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde dos trabalhadores na utilização de equipamentos de trabalho, com vista à melhoria dos níveis de prevenção e de protecção dos trabalhadores.

Entretanto, a directiva 95/63/CE, do Conselho, de 5 de Dezembro de 1995, alterou os regulamentos comunitários. Estabeleceu-se a obrigatoriedade de verificar os equipamentos de trabalho no início da sua utilização, a intervalos regulares e quando ocorrerem factos excepcionais que possam afectar gravosamente a sua segurança.

Foram regulamentados os requisitos mínimos de segurança de alguns equipamentos de trabalho, designadamente equipamentos móveis e para a elevação de cargas, e foram, ainda definidas regras sobre a utilização dos equipamentos de trabalho.

As alterações impostas pela directiva comunitária foram muitas, o que justificou a adopção de um novo diploma, o Decreto-lei n.º 82/99 de 16 de Março.

Sugestão de actividade 19:

- Em grupos de 3/4 elementos, pesquisar na *Internet* a Directiva 95/63/CE ou o Decreto-Lei n.º 82/99 de 16 de Março;
- Cada grupo analisa uma sequência dos artigos e elabora um conjunto de questões sobre os artigos atribuídos aos outros grupos;
- Após a análise dos artigos pelos respectivos grupos, cada um dos grupos deverá colocar as questões elaboradas.

Os equipamentos de trabalho, se comprados em estado novo após 31 de Dezembro de 1992, devem estar em conformidade com os requisitos de todas as directivas anteriores que lhe são aplicáveis.

Os equipamentos novos devem, pois, duma forma geral, estar equipados com a [marca CE](#) que certifique a sua conformidade com as directivas comunitárias. Relativamente aos equipamentos existentes na empresa antes daquela data, a entidade patronal dispõe de um prazo de adaptação.

3.2.4.1 – Definição de alguns conceitos

Sugestão de actividade 20:

- Em grupos de 3/4 elementos, dizer o que entende sobre cada um dos conceitos;
- Registe as respostas dos grupos;
- Analise e debata as respostas dadas.

Conceitos:

- “Equipamento de trabalho”;
- “Utilização do equipamento de trabalho”;
- “Zona perigosa”;
- “Trabalhador exposto”;
- “Operador”;
- “Pessoa competente”;
- “Verificação”.

Obrigações das entidades patronais, nesta matéria:

Os equipamentos colocados pela primeira vez à disposição dos trabalhadores depois de 31 de Dezembro de 1992 devem satisfazer as prescrições mínimas previstas no anexo, caso não seja aplicável ou apenas o seja parcialmente qualquer outra directiva comunitária.

Os equipamentos já colocados à disposição em 31 de Dezembro de 1992 devem obedecer, o mais tardar quatro anos após essa data, às prescrições mínimas. A utilização, a manutenção ou a reparação de equipamentos de trabalho que apresentem riscos específicos estão reservadas aos trabalhadores que estejam especificamente habilitados para o efeito.

- Escolher os equipamentos de trabalho em função das características específicas do trabalho e dos riscos para os trabalhadores com vista a eliminar, ou pelo menos, minimizar os riscos;
- Fornecer aos trabalhadores informações adequadas e folhetos de informação sobre os equipamentos de trabalho, que contenham, no mínimo, as indicações do ponto de vista da segurança e da saúde;
- Dar uma formação adequada aos trabalhadores incumbidos da utilização dos equipamentos de trabalho, inclusivamente sobre os riscos que, eventualmente, possam decorrer dessa utilização;
- Zelar por que os equipamentos de trabalho, cuja segurança dependa das condições de instalação, sejam sujeitos a uma verificação inicial e a uma verificação após cada montagem;
- Zelar por que os equipamentos de trabalho sejam alvo de verificações periódicas e de verificações excepcionais sempre que se produzam acontecimentos excepcionais susceptíveis de ter tido consequências nefastas para a segurança do equipamento de trabalho;
- Ao aplicar as prescrições mínimas de segurança, a entidade patronal deve ter em conta o posto de trabalho e a posição dos trabalhadores aquando da utilização do equipamento, bem como os princípios ergonómicos;

- Deve ser chamada a atenção dos trabalhadores para os riscos presentes na proximidade imediata do respectivo posto de trabalho;
- Deve ser assegurada a consulta e participação dos trabalhadores no que respeita às matérias abrangidas pela directiva.

3.2.4.2 – Prescrições mínimas gerais dos equipamentos de trabalho

3.2.4.2.1 – Sistemas de comando

Os sistemas de comando de um equipamento de trabalho que tenham incidência sobre a segurança devem ser claramente visíveis e identificáveis e, se for caso disso, ser objecto de uma marcação apropriada.

Salvo nos casos de reconhecida impossibilidade, os sistemas de comando devem ser colocados fora das zonas perigosas e de modo que o seu, accionamento não possa ocasionar, riscos suplementares. Os sistemas de comando não devem ocasionar riscos na sequência de uma manobra não intencional.

O operador no posto de comando principal deve poder, se necessário, certificar-se da ausência de pessoas nas zonas perigosas. Contudo, se tal for impossível, cada arranque deve ser automaticamente precedido de um sistema seguro como, por exemplo, um sinal de aviso sonoro ou, visual. O trabalhador exposto deve ter tempo e meios para se colocar rapidamente ao abrigo dos riscos ocasionados pelo arranque ou pela paragem do equipamento de trabalho.

Os sistemas de comando devem ser seguros. Uma avaria ou um dano nos sistemas de comando não deve provocar uma situação perigosa.

Os equipamentos de trabalho só devem poder ser postos em funcionamento mediante uma acção voluntária sobre um sistema de comando previsto para esse fim. O mesmo se aplica:

- Ao arranque após uma paragem, qualquer que seja a origem destas;
- Ao comando de uma modificação importante das condições de funcionamento (por exemplo, velocidade, pressão etc.).

Cada equipamento de trabalho deve estar provido de um sistema de comando que permita a sua paragem geral em condições de segurança.

O equipamento de trabalho deve estar provido de um dispositivo de paragem de emergência, se tal for apropriado, em função dos riscos inerentes a esse equipamento e ao tempo normal de paragem.

3.2.4.2.2 – Dispositivos de segurança e protecção

Estes dispositivos devem ser robustos, solidamente fixados mas, todavia, concebidos de modo a poderem ser desmontados, por forma a ser possível aceder à zona perigosa ou ao equipamento, sem gerar riscos adicionais.

O equipamento de trabalho que provoque riscos devidos a quedas de objectos ou de projecções deve estar provido de dispositivos de segurança adequados a tais riscos.

O equipamento de trabalho que provoque riscos devidos a emissões de gases, vapores ou líquidos, ou de emissão de poeiras, deve estar provido de dispositivos eficazes de retenção ou extracção, adequados a esses riscos, instalados próximo da respectiva fonte.

No caso de existirem riscos de estilhaçamento ou de rotura de elementos de um equipamento de trabalho susceptíveis de ocasionar danos para a segurança ou a saúde dos trabalhadores, devem ser tomadas as medidas de protecção adequadas.

Os elementos móveis de um equipamento de trabalho que possam ocasionar acidentes por contacto mecânico devem ser munidos de protectores ou dispositivos que impeçam o acesso às zonas perigosas ou que interrompam o movimento dos elementos perigosos antes do acesso às mesmas.

3.2.4.2.3 – Iluminação

A iluminação das zonas de trabalho e de manutenção deve ser suficiente, em função dos trabalhos que nela são efectuados.

3.2.4.2.4 – Dispositivos de alerta

Os equipamentos de trabalho devem ter os avisos e a sinalização indispensáveis para garantir a segurança dos trabalhadores.

Estes dispositivos devem ser facilmente percebidos (sobrepôr-se ao ruído ambiente, se se tratar de um sinal sonoro) e a sua interpretação deve ser imediata e sem ambiguidade.

3.2.4.2.5 – Manutenção

As operações de manutenção devem poder efectuar-se com o equipamento de trabalho parado. Quando tal não for possível, devem poder adoptar-se, as medidas de protecção adequadas à execução dessas operações ou efectuar-se fora das zonas perigosas.

Os trabalhadores devem poder ter acesso e permanecer em condições de segurança em todos os locais necessários para efectuar as operações de funcionamento, de regulação e de manutenção dos equipamentos de trabalho.

3.2.4.3 – Requisitos mínimos e regras de utilização

Os requisitos dos equipamentos estão dispostos no Capítulo II do Decreto-lei n.º 82/99 de 16 de Março. Os equipamentos móveis e elevação (adquiridos antes de 8 de Dezembro de 1998) devem cumprir o disposto no Capítulo II a partir de 8 Dez 2002, os equipamentos novos devem cumprir o Decreto-lei n.º 320/2001.

Recomendação:

Consultar os pontos 3.2.3.4 – Directiva Máquinas e 3.2.4 – Equipamentos de trabalho

Sugestão de actividade 21:

- Em grupos de 3/4 elementos, elaborar uma lista de verificação (*checklist*) de modo a aferir as conformidades das máquinas e dos equipamentos de trabalho, recorrendo aos conhecimentos adquiridos e às respectivas Directivas e Decretos-Lei.
- Registe as respostas dos grupos;
- Analise e debata as respostas dadas.

3.2.5 – Riscos eléctricos

A electricidade mata. Esta é a realidade que devemos ter presente sempre que a utilizamos.

No nosso dia-a-dia, qualquer que seja a actividade, utilizamos constantemente a energia eléctrica, vulgarmente designada por electricidade.

Tal como acontece com outras formas de energia, a electricidade apresenta riscos e pode causar acidentes cujas consequências podem resultar em **danos pessoais, materiais** ou ambos.

Os acidentes de origem eléctrica, geralmente incêndios e choques eléctricos, podem e devem ser evitados. Neste sentido, a conduta das pessoas e a qualidade das instalações e dos equipamentos eléctricos são fundamentais.

A energia eléctrica apresenta vantagens sobre as outras formas de energia, como por exemplo, o simples transporte e a fácil conversão noutras formas de energia de utilização frequente. A regra da segurança em relação aos acidentes eléctricos com pessoas é evitar os contactos físicos com qualquer elemento dos circuitos eléctricos.

Riscos materiais: Normalmente resultantes de incêndios e/ou explosões provocados por deficiências na instalação.

Riscos pessoais: Resultantes da passagem de corrente eléctrica pelo corpo humano.

CONCEITOS IMPORTANTES	
<ul style="list-style-type: none"> • Segurança com electricidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de utilizar uma instalação eléctrica sem riscos, nem para condutores e aparelhos de comando, nem para as pessoas;
<ul style="list-style-type: none"> • Partes activas 	<ul style="list-style-type: none"> • Condutores activos e peças condutoras de uma instalação eléctrica, susceptíveis de estarem em tensão em serviço normal;
<ul style="list-style-type: none"> • Elemento condutor 	<ul style="list-style-type: none"> • Elemento metálico estranho à instalação eléctrica, susceptível de propagar um potencial;
<ul style="list-style-type: none"> • Condutores activos 	<ul style="list-style-type: none"> • Condutores afectos à transmissão de energia eléctrica (inclui os condutores de fase e o neutro, no caso da corrente alternada);
<ul style="list-style-type: none"> • Massa 	<ul style="list-style-type: none"> • Todo o elemento metálico de um material eléctrico, susceptível de ser tocado e, normalmente, isolado das partes activas, mas podendo ser posto acidentalmente sob tensão;
<ul style="list-style-type: none"> • Protecção dos circuitos 	<ul style="list-style-type: none"> • Se a corrente nos condutores ou nos aparelhos de comando, ultrapassar o valor nominal fixado, haverá uma sobre-intensidade.

3.2.5.1 – Risco de incêndio devido à corrente eléctrica

Nas instalações onde existe grande número de substâncias inflamáveis, a corrente eléctrica, pode estar na origem dos incêndios, normalmente devido:

- Ao sobreaquecimentos devidos à deterioração do material isolante dos condutores eléctricos, por efeito de Joule, cuja expressão traduz a quantidade de calor produzida em determinado condutor quando atravessado por uma corrente eléctrica:

$Q = R.I^2.T$ representando **Q**, a quantidade de calor; **I**, a intensidade da corrente eléctrica; **T**, o tempo de duração de passagem dessa corrente.

- Ao arco eléctrico produzido por equipamentos ou por electricidade estática;
- Defeitos dos equipamentos que podem provocar faíscas susceptíveis de provocarem explosões quando a trabalhar em atmosferas explosivas.

3.2.5.2 – Causas de sobreaquecimento

As principais causas de sobreaquecimento são as **sobre-intensidades**, ou seja correntes eléctricas de intensidade excessiva, em relação ao valor calculado para o respectivo condutor.

As sobre-intensidades, por sua vez, podem ter diversas origens:

- **Sobrecargas**

- ✓ Quando a corrente que percorre o condutor é superior à intensidade para a qual ele foi projectado (intensidade nominal).
- ✓ Esta situação ocorre quando estão demasiados aparelhos ligados num mesmo circuito, onde poderá existir aquecimento dos condutores e aparelhos (efeito de joule), havendo risco de incêndio.

- **Curto-circuito**

- ✓ Quando dois condutores entram em contacto e entre os quais existe uma determinada diferença de potencial e a resistência é muito pequena ou nula. A intensidade de corrente poderá atingir alguns milhares de amperes, logo a destruição rápida de condutores e risco de incêndio.
- ✓ Esta situação que provoca a passagem instantânea de correntes de valor elevado e provoca quase sempre a fusão dos condutores acompanhada de pequenas explosões.

- **Defeitos de isolamento**

- ✓ Devidos à má execução da instalação ou de equipamentos eléctricos, ao envelhecimento do material, ou ao tratamento negligente dos cabos de ligação, permitindo que os veículos passem por cima provocando trilhamentos.

- **Resistência de contacto**

- ✓ Resultante de ligações eléctricas através de contactos imperfeitos, como ligações mal apertadas ou terminais algo soltos, provocando uma resistência elevada à passagem da corrente.

3.2.5.3 – Arco eléctrico

O arco eléctrico que pode estar na origem de muitos incêndios numa oficina, resulta normalmente de:

- Trabalhos de soldadura;
- Faíscas produzidas pelo funcionamento anormal de equipamento eléctrico;
- Faíscas produzidas pela electricidade estática e por descargas atmosféricas.

3.2.5.4 – Atmosferas explosivas

O trabalho com equipamentos eléctricos em atmosferas explosivas está na origem de muitos incêndios e explosões. Nestes locais, os vários componentes da instalação, nomeadamente lâmpadas e tomadas, devem obedecer a características especiais antideflagrantes.

3.2.5.5 – Concepção da instalação

Uma instalação eléctrica é o conjunto de:

- Componentes que permitem ou podem permitir a passagem da corrente (fios condutores, protecções);
- Componentes que não permitindo a passagem de corrente são essenciais ao seu funcionamento, tais como tubos, caixas, suportes, isoladores, etc.

As instalações devem:

- Estar convenientemente subdivididas, considerando:
 - ✓ Pelo menos, 2 circuitos para iluminação;
 - ✓ Circuitos distintos para tomadas e iluminação;
 - ✓ Circuitos distintos para aparelhos de grande potência ou de características especiais de funcionamento.
- Estar convenientemente protegidas;
- Os órgãos de protecção e de comando devem interromper os condutores de fase (nunca devem cortar somente o neutro);
- As protecções das instalações eléctricas devem ser selectivas, de modo a que defeitos em determinado local do circuito não se repercutam noutro circuito.

O quadro eléctrico

O **quadro**, é um conjunto de aparelhos, convenientemente agrupados, incluindo as suas ligações, estruturas de suporte ou invólucro, destinado a proteger, comandar ou controlar instalações eléctricas.

Numa instalação os quadros eléctricos são o primeiro elemento receptor e distribuidor de energia. Devem possuir:

- Um condutor de protecção para ligação à terra;
- Um disjuntor magneto-térmico para protecção da instalação contra sobreaquecimentos, sobre-intensidades e curto-circuitos;
- Um interruptor diferencial de alta sensibilidade para protecção das pessoas contra a electrocussão.

Segundo o RSIUEE (Regulamento de Segurança e Instalações de Utilização de Energia Eléctrica) **disjuntor** é definido como um aparelho de corte, comando e protecção, dotado de conveniente poder de corte para correntes de curto-circuito e cuja actuação se pode produzir automaticamente em condições pré-determinadas.

Existem causas externas que podem alterar as características do órgão de corte:

- **Poeiras** – consideradas um dos elementos que alteram o funcionamento, daí que a montagem deva ser feita em locais fechados;
- **Vibrações exteriores** – também podem originar um desempenho defeituoso.

Protecção da instalação e canalizações

Para eliminar ou reduzir os riscos eléctricos na sua origem, é fundamental a adopção de uma série de medidas no sentido de proteger as instalações e canalizações eléctricas, nomeadamente contra sobre – intensidades provocadas por:

- Sobrecargas;
- Curto-circuitos.

Os dispositivos mais importantes são:

- Contactores – disjuntores providos de relés térmicos para protecção contra sobrecargas;
- Relés electromagnéticos e corta-circuitos fusíveis para protecção contra curto-circuitos.

3.2.5.6 – Efeitos fisiológicos da corrente eléctrica

Risco de contacto com a corrente eléctrica: probabilidade de circulação de uma corrente eléctrica através do corpo humano.

O que é necessário para que isso aconteça?

- Existir um circuito eléctrico;
- Que o circuito esteja fechado ou possa fechar-se;
- Que no circuito exista uma diferença de potencial;
- Que o corpo humano seja condutor;
- Que o corpo humano faça parte do circuito;
- Que exista, entre os pontos de entrada e de saída de corrente eléctrica no corpo humano, uma diferença de potencial maior do que zero.

Se todos os requisitos anteriores forem cumpridos, podemos afirmar que existe risco de contacto com a corrente eléctrica, logo, risco de acidente eléctrico.

Se a corrente que circula no corpo humano ultrapassar alguns miliamperes, haverá risco de electrização ou electrocussão. O contacto pode ser efectuado de duas formas, directo e indirecto.

- **Contacto directo** – quando uma pessoa entra em contacto com uma parte activa de um elemento sob tensão, por negligência ou desrespeito das instruções de segurança. O acidente ocorre devido à imprudência ou imprevidência do utilizador;
- **Contacto indirecto** – quando uma pessoa entra em contacto com um elemento que está acidentalmente sob tensão devido a um defeito de isolamento.

Para o mesmo trajecto da corrente eléctrica através do corpo humano, o perigo para as pessoas depende essencialmente da intensidade e da duração da passagem da corrente eléctrica.

Para se conceber protecções contra os choques eléctricos, o critério usado é o limite admissível da tensão de contacto (o produto da corrente que passa pelo corpo humano e a sua impedância) em função do tempo.

A relação entre a corrente e a tensão não é linear dado que a impedância do corpo humano varia com a tensão de contacto. As diferentes partes do corpo humano (pele, sangue, músculos, articulações) apresentam para a corrente eléctrica uma certa impedância composta por elementos resistivos e capacitivos.

Os valores destas impedâncias dependem de diversos factores (trajecto da corrente, tensão de contacto, duração da passagem da corrente eléctrica, frequência da corrente, estado de humidade da pele, superfície de contacto, pressão exercida no contacto e da temperatura).

Tal como um receptor clássico, o corpo humano quando submetido a uma tensão, é percorrido por uma corrente eléctrica.

Os efeitos principais de uma corrente eléctrica que atravesse o corpo humano

- **Percepção;**
- **Tetanização;**
- **Paragem respiratória;**
- **Queimaduras;**
- **Asfixia;**
- **Fibrilação ventricular.**

Limiar de percepção.

O limiar de percepção representa o valor mínimo da corrente sentida por uma pessoa e que apenas representa uma sensação de formiguelo.

A publicação IEC 479 (Comissão Electrotécnica Internacional) aceita como valor médio do limiar de percepção 0,005 Ampere.

Tetanização

Contração muscular produzida por um impulso eléctrico – a corrente eléctrica ao circular pelo corpo humano provoca a contração dos músculos dos membros e da caixa torácica;

Limite de não largar

Define-se como o valor máximo da corrente para a qual um indivíduo pode suportar e largar um condutor activo (condutor afecto à passagem da corrente eléctrica).

Experiências indicam para este limite os seguintes valores médios

Em corrente alternada 50/60 Hz		Em corrente contínua	
Mulheres	Homens	Mulheres	Homens
10 mA	16 mA	51 mA	76 mA

A CEI 479 indica como limiar de largar 10 mA. Correntes inferiores a este limite, mesmo não ocasionando graves lesões directas no organismo, podem estar na origem de quedas, acidentes com partes móveis de máquinas, etc.

Paragem respiratória

Correntes superiores ao limite de largar podem provocar nas vítimas uma paragem respiratória, pois a passagem da corrente, devido à contração dos músculos ligados à respiração e/ou aos centros nervosos que os comandam, produzem asfixia que, permanecendo a passagem da corrente, levam à perda de consciência e morte por sufocamento. Por este motivo, é necessário fazer respiração artificial num curto lapso de tempo (3 a 4 minutos no máximo) para evitar a asfixia e lesões irreversíveis no cérebro.

Queimaduras

Sendo a passagem da corrente eléctrica acompanhada por desenvolvimento de calor, por efeito de Joule, uma das consequências mais frequentes dos acidentes eléctricos são as queimaduras.

Os efeitos térmicos da electricidade provocam lesões nos tecidos, mais ou menos graves, conforme a tensão aplicada ou o valor da corrente.

Estas queimaduras revelam-se mais intensas nas zonas de entrada e saída da corrente porque:

- A pele, quando comparada com os tecidos internos, apresenta uma elevada resistência eléctrica;
- À resistência da pele soma-se a resistência de contacto entre a pele e as partes sob tensão;
- Nos pontos de entrada e saída da corrente, sobretudo se as áreas de contacto forem pequenas, a densidade de corrente é maior.

Existem ainda as queimaduras provocadas pela libertação de calor por arco eléctrico, como acontece na soldadura. Estas queimaduras que assumem graves proporções nos acidentes eléctricos com alta tensão, são as de mais difícil tratamento, podendo provocar a morte por insuficiência renal.

Asfixia

A asfixia pode ocorrer quando a passagem da corrente eléctrica afecta o sistema nervoso que regula a função respiratória, ocasionando a paragem respiratória.

Fibrilação ventricular

Este fenómeno fisiológico é o mais grave que pode ocorrer devido à passagem da corrente eléctrica. Deve-se ao facto de aos impulsos eléctricos naturais que provocam a contracção muscular do músculo cardíaco, se vir sobrepor uma corrente externa que faz com que as fibras ventriculares passem a contrair-se de modo descontrolado.

Embora hoje se consiga parar o fenómeno com um desfibrilador, para efeitos práticos a fibrilação é considerada irreversível.

Limiar da fibrilação

Este limite é de difícil determinação porque há que ter em conta que só uma parte da corrente que circula no corpo humano é que atinge o coração.

O percurso da corrente é importante, e é necessário introduzir o designado **factor de corrente de coração (F)**, que relaciona a intensidade de campo eléctrico no coração para um dado percurso de corrente com a intensidade do campo eléctrico para uma corrente da mesma intensidade circulando da **mão esquerda aos pés**, que é o percurso de referência.

Assim, por exemplo, uma corrente de 300 mA de mão a mão ($F=0,4$) tem o mesmo efeito que uma corrente de 120 mA ($0,4 \times 300$) da mão esquerda aos pés.

- A importância do momento do ciclo cardíaco em que se dá a passagem da corrente.

Em corrente alternada a 50 Hz existe uma redução considerável da fibrilação se a circulação da corrente se prolongar para além de um ciclo cardíaco.

Para tempos de passagem com duração inferior a 0,1 seg., a fibrilação pode ocorrer para correntes acima dos 500 mA.

Correntes elevadas não provocam, de um modo geral, fibrilação; podem, no entanto provocar uma paragem cardíaca ou produzir alterações orgânicas irreversíveis no sistema cardíaco.

3.2.5.6.1 – Riscos de electrocussão – o choque eléctrico

O choque eléctrico é o efeito pato-fisiológico que resulta da passagem de uma corrente eléctrica através do corpo humano.

Quando o resultado deste efeito é a morte é habitual designar-se por **electrocussão**. Desde que o primeiro óbito humano por electrocussão accidental foi relatado, em 1879, a lesão por electricidade tornou-se cada vez mais comum.

A possibilidade da passagem da corrente eléctrica pelo corpo humano depende muito das características da instalação eléctrica e respectivos circuitos, de algumas características (normais e/ou anormais) de funcionamento dos mesmos, dos dispositivos de protecção neles existentes ou não, e do tipo de aparelhos a eles ligados.

3.2.5.6.2 – Efeitos do choque eléctrico

Estes efeitos dependem fundamentalmente dos seguintes factores

- Tipo de corrente;
- Intensidade da corrente;
- Tempo do contacto;
- Percurso da corrente;
- Resistência do corpo (humidade da pele).

3.2.5.7 – Tipo de corrente

Existem dois tipos de corrente: **alternada e contínua**.

- Para intensidades iguais o risco representado pela corrente alternada é maior.

Para a corrente alternada o risco diminui com o aumento da frequência (em Portugal, a frequência de distribuição é de 50 Hz).

Intensidade da corrente

A intensidade é o factor mais importante no fenómeno do choque eléctrico. A CEI 479 – 1, define 5 zonas de efeitos para correntes alternadas de 15 a 100 HZ, considerando pessoas de 50 kg e um trajecto de corrente entre mão – mão ou mão – pé.

Efeitos patológicos da corrente

Efeitos patológicos da corrente	
• De 0,1 a 0,5 mA	• Leve percepção superficial, normalmente sem nenhum efeito patológico (zona 1);
• De 0,5 a 10 mA	• Pode provocar uma paralisia ligeira nos músculos dos braços com princípio de tetanização (zona 2);
• De 10 a 30 mA	• Não se verifica nenhum efeito fisiológico perigoso se a corrente for interrompida no prazo de 5 segundos (zona 2 e 3);
• De 30 a 500 mA	• Provoca a paralisia dos músculos do tórax com sensação de sufocamento; existe ainda a possibilidade de fibrilação cardíaca (zona 4);
• Superior a 500 mA	• Provoca lesões cardíacas irreversíveis ou mortais;
Em determinadas circunstâncias, correntes entre 25 – 30 mA já são perigosas.	

Tempo de contacto

Como já se observou, existe uma relação directa entre a gravidade da lesão e o tempo de contacto durante o qual a pessoa está submetida ao contacto eléctrico. Decorre deste facto a importância da protecção diferencial.

Percurso da corrente

É importante para o fenómeno da fibrilação.

Resistência ou impedância do corpo

O corpo humano é constituído por um conjunto de líquidos e tecidos orgânicos de resistividade variável. Na perspectiva da electricidade, pode-se considerar o corpo constituído por um conjunto de resistências e condensadores.

O valor da resistência da pele depende de factores tais como: **Tipo de contacto**.

A resistência do corpo humano depende do trajecto da corrente. Na prática, quando se fala da resistência do corpo humano, podem considerar-se os seguintes valores médios, em função do trajecto da corrente:

- Mão – pé 1000 a 1500
- Mão – mão 1000 a 1500
- Mão – tórax 450 a 700
- A humidade da pele

<ul style="list-style-type: none"> • Superfície de contacto 	<ul style="list-style-type: none"> • O aumento da área de contacto diminui a resistência do corpo.
<ul style="list-style-type: none"> • Tempo de contacto 	<ul style="list-style-type: none"> • A resistência diminui com o tempo de contacto.
<ul style="list-style-type: none"> • Pressão de contacto 	<ul style="list-style-type: none"> • A maior pressão de contacto corresponde uma menor resistência.
<ul style="list-style-type: none"> • Tensão de contacto 	<ul style="list-style-type: none"> • A resistência do corpo diminui com o aumento da tensão aplicada. Na realidade, as medidas de protecção são tomadas tendo em conta a diferença de potencial a que estão submetidos dois pontos diferentes do corpo humano.

A humidade diminui a resistência da pele, a pele seca e calosa oferece maior resistência.

Tensão de segurança

É o valor da tensão de contacto que pode ser indefinidamente suportada pelo organismo sem acarretar efeitos fisio-patológicos perigosos. O RSIUEE, refere os seguintes valores:

<ul style="list-style-type: none"> • 50 V 	<ul style="list-style-type: none"> • Quando não há massas susceptíveis de serem empunhadas;
<ul style="list-style-type: none"> • 25 V 	<ul style="list-style-type: none"> • Se houver massas susceptíveis de serem empunhadas ou aparelhos portáteis com massas acessíveis.

3.2.5.8 – Medidas de protecção e de prevenção contra os contactos

3.2.5.8.1 – Contactos directos

<ul style="list-style-type: none"> • Afastamento das partes activas;
<ul style="list-style-type: none"> • Interposição de barreiras físicas (quadros fechados, celas de transformadores, cabos bem isolados, tomadas protegidas);
<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de acordo com as regras de segurança (RSIUEE – D.L. n.º 740/74 de 26/12).

3.2.5.8.2 – Contactos indirectos

<ul style="list-style-type: none"> • Emprego de tensão reduzida de segurança;
<ul style="list-style-type: none"> • Separação de circuitos;
<ul style="list-style-type: none"> • Emprego de aparelhos da classe II (duplo isolamento);
<ul style="list-style-type: none"> • Inacessibilidade simultânea de massas e elementos condutores estranhos à instalação;

- Isolamentos dos condutores estranhos à instalação;
- Estabelecimento de ligações equipotenciais;
- Utilização de dispositivos diferenciais de média ou alta sensibilidade;
- Ter uma resistência de terra de valor compatível com a sensibilidade do aparelho diferencial;
- Uso de luvas e tapetes isolantes;
- Uso de ferramentas isolantes;
- Ter ligado ao eléctrodo de terra todas as massas metálicas da instalação.

Uma das medidas mais utilizadas para a protecção é o uso de aparelhos de protecção de corte automático, sensíveis à corrente residual, isto é, os disjuntores ou interruptores diferenciais.

Os aparelhos diferenciais podem classificar-se como disjuntores diferenciais, interruptores diferenciais ou em conjuntos modulares.

Estes aparelhos são utilizados para a protecção de pessoas contra contactos mas essencialmente contra contactos indirectos. A sua aplicação é sobretudo na alimentação de tomadas expostas, escolas e residências, aparelhos de uso médio, em locais húmidos ou molhados ou em instalações com eléctrodo de terra de valor elevado.

O disjuntor diferencial é um aparelho que agrupa duas funções independentes num mesmo invólucro:

- Uma função disjuntor clássico (térmico/magnético);
- Uma função diferencial utilizando os contactos do disjuntor como órgão de corte automático.

Objectivos do uso deste aparelho

- Proteger, sob certas condições, objectos e bens contra os riscos de incêndio e destruição causados pelas correntes de defeito à Terra;
- Proteger as pessoas contra os riscos de electrocussão, resultantes de contactos com massas que, põe defeito de isolamento, estão acidentalmente com potenciais perigosos;
- Complementar a protecção contra o risco de contactos directos.

Para que a protecção seja eficiente é necessário

- Ligar ao eléctrodo de terra todas as massas metálicas da instalação;
- Ter uma resistência de terra de valor correcto (inferior a 100 Ω);
- Utilizar um diferencial de média ou alta sensibilidade.

A sensibilidade de um dispositivo diferencial é o valor da corrente de defeito dita “corrente residual de defeito” para o qual o dispositivo se abrirá obrigatoriamente.

Logo que detecta um defeito, um diferencial normal abre o circuito num tempo inferior a 40 ms. Este tempo é independente da sensibilidade do Aparelho e do valor da corrente de defeito.

Gama de disparo	Sensibilidade
Entre 5 e 10 mA	10 mA – Alta
Entre 15 e 30 mA	30 mA – Média
Entre 150 e 300 mA	300 mA – Baixa

Devem ser ligados à terra

- As massas metálicas acessíveis dos aparelhos eléctricos;
- Os contactos de terra das tomadas de corrente;
- As estruturas metálicas dos edifícios: armaduras, vigas metálicas, canalizações metálicas de água;
- Os elementos metálicos das casas de banho, piscinas e, em regra geral, os elementos metálicos de todos os equipamentos situados no exterior ou directamente em contacto com um líquido condutor.

A resistência de um eléctrodo depende de

- Da natureza mais ou menos condutora do solo, da taxa e da temperatura. Um eléctrodo de terra realizado num solo argiloso e húmido terá uma resistência menor que um outro realizado num solo arenoso e seco;
- Das suas dimensões e forma. Um eléctrodo de terra realizado em anel, com cabo enterrado nas fundações do edifício, terá uma resistência menor que uma simples vareta espetada no solo;
- É proibido utilizar como eléctrodo de terra as canalizações de água, gás ou outras. No entanto devem ser ligadas à terra.

Para calcular a resistência máxima que deverá ter um eléctrodo de terra para garantir a segurança será necessário fixar dois parâmetros:

- Tensão limite admissível nas massas sob defeito: **UI (ex: UI = 50 V)**;
- O valor da corrente de fuga que circulará em caso de defeito à terra. Este valor será limitado pela sensibilidade do dispositivo diferencial (ex: **Id = 500 mA**).

$$R_t = UI / I_d \Leftrightarrow 50/500 = 100 \, \Omega \text{ (ohm)}$$

Para que o dispositivo diferencial cumpra a sua função será necessário que a resistência de terra (R_t) seja inferior a 100 Ω (ohm).

Id (mA)	Rt (Ω)	Rt (Ω)
10 mA	2500 Ω	5000 Ω
30 mA	830 Ω	1660 Ω
300 mA	83 Ω	166 Ω
500 mA	50 Ω	100 Ω
650 mA	38.5 Ω	70 Ω
	UI = 25 V	UI = 50 V

Em que:

Id – Sensibilidade do diferencial;

UI – Tensão máxima admissível nas massas sob defeito;

Rt – Resistência do eléctrodo de terra.

3.2.5.9 – Problemas que afectam o funcionamento dos dispositivos diferenciais

3.2.5.9.1 – Sem terra ou terra desligada

- O diferencial não detectará a diferença entre a corrente que entra e a corrente que sai;
- A carcaça atingirá o potencial da tensão de contacto (por ex. 220 V);
- Neste caso, um diferencial de 300 mA não servirá para nada, apenas o diferencial de 10 ou 30 mA poderá salvar o utilizador.

3.2.5.9.2 – Terra má ou ligadores desapertados

- Sendo a resistência da terra muito elevada, a corrente de fuga será inferior à corrente de disparo do diferencial;
- O diferencial não dispara e portanto, não serve para nada;
- A carcaça atingirá um potencial perigoso;
- Neste caso, apenas um diferencial de 10 ou 30 mA poderá salvar o utilizador.

3.2.5.9.3 – Situação normal

- Sendo a corrente de defeito superior à sensibilidade do diferencial, os contactos abrirão e a carga será desligada;
- A protecção cumprirá a sua função antes que alguém entre em contacto com a carcaça metálica;
- Se se verificar que um aparelho diferencial disparou, será necessário, antes de mais, detectar ou eliminar o defeito e só depois repor o equipamento sob tensão;
- Sempre que as terras sejam más ou de existência aleatória, utilizar, de preferência, diferenciais de 30 mA para protecção contra contactos indirectos.

3.2.5.10 – Prevenção dos acidentes eléctricos

Conselhos da Direcção de Serviços de Prevenção de Riscos Profissionais

1. Não toque em elementos nus (fios, terminais) de uma instalação eléctrica.
2. Verifique se os isolamentos estão em bom estado e:
 - ✓ Não danifique o isolamento dos condutores;
 - ✓ Não crie pontos nus;
 - ✓ Não puxe pelos cabos para desligar os aparelhos.
3. Mantenha os fios, cabos e outras peças condutoras bem ligadas e apertadas nos terminais, evitando assim faíscas e sobreaquecimento.
4. Verifique se são respeitadas as distâncias de segurança:
 - ✓ Entre fios condutores, nas tubagens;
 - ✓ Entre disjuntores e diferenciais, nos quadros eléctricos.
5. Verifique se todos os circuitos têm no quadro eléctrico de onde saem os seus próprios órgãos de protecção.
6. Verifique se os circuitos possuem um condutor de protecção (fio de Terra) e se as tomadas possuem pólo de Terra.
7. Os órgãos de protecção e comando devem interromper os condutores de fase. Nunca devem cortar somente o neutro.

8. Em ambientes de riscos especiais deve trabalhar sempre com:

- ✓ Tensões reduzidas, inferiores a 25V;
- ✓ Transformadores de isolamento de segurança;
- ✓ Equipamentos de trabalho de dupla protecção eléctrica.

9. Nunca reparar um aparelho eléctrico sem antes o desligar da energia e comprovar com um busca-pólos. Reparações e montagens só devem ser feitas por electricistas profissionais.

10. Utilize sempre um aparelho eléctrico em condições de segurança:

- ✓ Com aparelho e pavimento bem secos;
- ✓ O utilizador deve estar com pés e mãos secas;
- ✓ Utilizar com vestuário e calçados secos.

Sugestão de actividade 22:

- Responda às seguintes questões:
1. Liste, por ordem crescente de gravidade, os efeitos da passagem da corrente eléctrica o corpo humano.
 2. Como varia a resistência do corpo humano em função da tensão aplicada? Assinale a resposta verdadeira:
 - a. A resistência diminui quando a tensão diminui;
 - b. A resistência diminui quando a tensão aumenta;
 - c. A resistência não se altera quando a tensão varia.
 3. Enuncie três medidas de protecção contra contactos directos.
 4. Enuncie três medidas de protecção contra contactos indirectos.

3.2.6 – EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL

A actividade na indústria pode apresentar alguns riscos para a saúde e segurança daqueles que nela laboram. A eliminação dos riscos deve ser feita através de medidas de engenharia, tanto na concepção de equipamentos como dos próprios postos de trabalho.

Se os riscos não puderem ser eliminados através destas medidas, devem ser adoptadas medidas de protecção colectiva que abranjam um determinado grupo de trabalhadores.

As medidas de protecção colectiva dos trabalhadores são sempre preferíveis face às medidas de protecção individual.

Esta regra baseia-se nas características inerentes de cada um dos tipos de protecção.

A protecção colectiva é mais razoável, mais eficaz e menos onerosa e pode ser criada como uma medida organizacional ou construtiva, ou seja, medidas de engenharia.

No entanto, se não se conseguir minimizar os riscos para um nível aceitável, poderá ter que se optar por Equipamentos de Protecção Individual (EPI).

É importante salientar que os EPI só deverão ser adoptados como última escolha, isto é, quando não for possível outra solução técnica, sendo preferível a sua utilização com carácter temporário / esporádico.

A protecção individual dos trabalhadores só deve ser implementada quando as medidas de protecção colectivas forem insuficientes para anular ou atenuar, ao nível pretendido, os riscos existentes.

O sucesso das medidas de protecção individual fundamenta-se no uso sistemático dos equipamentos de protecção, e depende da percepção e do sentido de responsabilidade de cada trabalhador.

Todos sabemos que os equipamentos de protecção são sempre anti-naturais, incómodos de usar apesar de todos os cuidados que se possa ter na sua escolha.

Havendo a necessidade de recorrer ao uso de equipamento de protecção individual, seja para proteger a cabeça, os membros ou qualquer outra parte do corpo, estes devem responder a requisitos e ter características específicas.

O que é um equipamento de protecção?

Qualquer equipamento destinado a ser usado ou detido pelo trabalhador para a sua protecção contra um ou mais riscos susceptíveis de ameaçar a sua segurança ou saúde no trabalho.

Se o equipamento for utilizado apenas por um trabalhador, designa-se por equipamento ou dispositivo de protecção individual, vulgarmente conhecido por denominado através das siglas EPI ou DPI.

A protecção individual é, ou deve ser, o último passo na sequência das actuações propensas à protecção do trabalhador e deve ser aplicada sempre que as medidas antecedentes para a eliminação dos riscos e de protecção colectiva, não forem suficientes para a resolução dos problemas, ou por qualquer causa (de origem técnica, económica, etc.) não puder ser aplicada.

3.2.6.1 – Protecção individual de acidentes

A organização do trabalho pode ser considerada o princípio básico da prevenção, pois permite atingir um ou vários objectivos:

- Afastar, isolar ou eliminar riscos;
- Reduzir ou eliminar a exposição dos trabalhadores aos riscos;
- Diminuir o número de trabalhadores expostos aos riscos;
- Integrar as diversas medidas de prevenção na actividade produtiva.

Contudo, a eliminação dos riscos com recurso à protecção colectiva pode não ser sempre possível, por vários motivos, nomeadamente de ordem técnica ou económica.

Perante esta conjuntura é inevitável apelar a medidas de protecção individual, cuja eficiência resulta de cada trabalhador, e por isso mesmo, susceptíveis de falhar.

3.2.6.2 – Características dos equipamentos de protecção individual

Os equipamentos ou dispositivos de protecção individual são considerados acessórios de trabalho que, de modo a serem suportados pelos trabalhadores e empregadores devem ser tidas em consideração certas características.

Os equipamentos de protecção individual devem ser
<ul style="list-style-type: none">• Confortáveis, resistentes e leves;
<ul style="list-style-type: none">• De uso individual (salvo em casos excepcionais, onde se deverá garantir a salvaguarda das condições de saúde e higiene de cada trabalhador);
<ul style="list-style-type: none">• Adaptáveis, se houver necessidade de serem usados por mais do que um trabalhador;
<ul style="list-style-type: none">• Fiáveis, ao longo de todo o seu tempo de vida útil;
<ul style="list-style-type: none">• Não deverão implicar um aumento do risco que pretendem minimizar ou provocar outro risco;
<ul style="list-style-type: none">• Adequados aos riscos a prevenir e às condições dos postos de trabalho;
<ul style="list-style-type: none">• Adequados ao risco a que os trabalhadores estão expostos;
<ul style="list-style-type: none">• De fácil manutenção;
<ul style="list-style-type: none">• Atenderem às exigências ergonómicas e de saúde dos trabalhadores;
<ul style="list-style-type: none">• Caso seja necessária a utilização de mais do que um EPI em simultâneo, deve garantir-se a sua compatibilidade e eficácia;
<ul style="list-style-type: none">• Estarem de acordo com as normas aplicáveis de segurança e saúde, em termos da sua concepção e fabrico;
<ul style="list-style-type: none">• Homologados ou certificados, sempre que possível.

Um dos requisitos mais importantes na selecção do EPI é a sua homologação ou certificação pelas entidades competentes ou habilitadas para o efeito.

Um equipamento certificado garante mais a sua adequabilidade à função do que outro que não o seja.

Os procedimentos de certificação dependem da categoria do equipamento, de acordo com o disposto no artigo 8º da Directiva 89/686/CEE do Conselho, de 21 de Dezembro.

Normalmente as empresas devem envolver os trabalhadores na decisão dos EPI fundamentais, na sua selecção e no seu teste (se necessário). O facto de se envolver os trabalhadores, quase que garante a tomada de consciência por parte dos trabalhadores da necessidade e do efectivo uso de EPI.

3.2.6.3 – Escolha dos EPI

A escolha dos EPI é feita com base na avaliação dos riscos existentes nos postos de trabalho. Para facilitar esta tarefa está publicada em anexo à Portaria n.º 988/93, de 6 de Outubro, um quadro (Anexo I) que permite estabelecer uma correlação entre o risco (quer seja físico, químico ou biológico) e a parte do corpo potencialmente afectada.

Após o levantamento dos riscos existentes, é necessário proceder à escolha dos EPI.

No Anexo II da Portaria n.º 988/93 de 6 de Outubro encontra-se uma lista indicativa dos equipamentos de protecção individual que permite fazer o cruzamento com as actividades ou sectores de actividade em que aqueles podem ser necessários.

A escolha do EPI mais adequado deve ter em conta os seguintes factores

- Características do Operador;
- Duração do EPI;
- Gravidade do risco;
- Frequência da exposição ao risco;
- Características do posto de trabalho em causa.

3.2.6.4 – Tipos de protecção individual

A Directiva 89/656/CEE estabelece as prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização, pelos trabalhadores, de Equipamentos de Protecção Individual (EPI) no trabalho. Esta Directiva foi transposta pelo Decreto-Lei n.º 348/93 de 1 de Outubro e é regulamentado pela Portaria n.º 988/93 de 6 de Outubro, que apresenta em Anexo uma listagem de EPI.

Numa classificação primária, os tipos de protectores individuais dependem da **zona do corpo** ou do **órgão a proteger**.

PROTECÇÃO

- Do crânio;
- Dos olhos e rosto;
- Das vias respiratórias;

- Dos ouvidos;
- Do tronco e abdómen;
- Da pele;
- Das mãos e membros superiores;
- Dos pés e membros inferiores;
- Do corpo inteiro.

Outra possível classificação prende-se com o **agente agressor** onde podemos ter protectores contra:

- Quedas;
- Pancadas;
- Esmagamentos;
- Projecções;
- Perfurações;

Existem ainda os que se podem classificar **consoante o risco** ao qual se justifica a protecção:

- A humidade;
- O frio;
- O calor;
- A água;
- As poeiras;
- Os produtos químicos;
- O ruído;
- As radiações;
- A electricidade.

3.2.6.4.1 – Protecção da cabeça

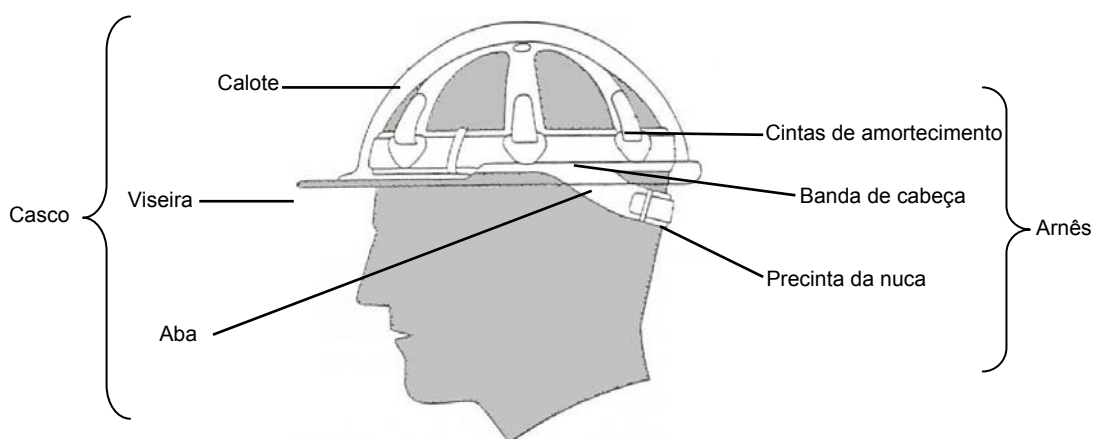
A prevenção e protecção dos acidentes que possam atingir a cabeça adquirem uma importância fundamental, especialmente nas situações de trabalho onde possam ocorrer a queda de objectos ou quedas em altura.

Na verdade, as lesões na cabeça podem ocorrer no crânio, nos olhos, nos ouvidos ou nas vias respiratórias, mas normalmente associa-se cabeça ao crânio.

As lesões na cabeça (crânio) podem ser de diversos tipos e com vários índices de gravidade. Podem ser contusões, fissuras ou fracturas, estas últimas podem ser simples (quando é atingido o osso mas os tecidos que o cobrem não) e aberta (quando o osso e os tecidos que o cobrem são atingidos).

A protecção da cabeça adquire-se através do uso de **capacetes de protecção**, os quais devem apresentar elevada resistência ao impacto e à penetração.

A norma portuguesa NP EN 397:1997 refere que o capacete é constituído pelo casco e pelo arnês.



Elementos constituintes de um capacete de protecção



O **casco** é a parte externa e resistente do capacete, com bordos livres e arredondados, sendo constituído por:

- **Calote:** elemento resistente, com acabamento liso, que dá forma ao capacete;
- **Viseira:** prolongamento da calote sobre os olhos;
- **Aba:** parte que circunda a calote, de dimensão variável.

O **arnês** é o conjunto de elementos internos destinados a absorver a energia cinética transmitida por um choque e ao mesmo tempo manter o capacete na posição correcta na cabeça do utilizador e é constituído por:

<ul style="list-style-type: none"> • Cintas de amortecimento 	<ul style="list-style-type: none"> • Conjunto de fitas resistentes que ligam o casco à banda da cabeça e que se destinam a absorver e a distribuir a energia resultante do impacto sobre o capacete;
<ul style="list-style-type: none"> • Banda de cabeça 	<ul style="list-style-type: none"> • Cinta flexível que envolve e se ajusta ao perímetro do crânio, estando ligada ao de cabeça suspensor;
<ul style="list-style-type: none"> • Precinta de nuca 	<ul style="list-style-type: none"> • Apêndice da banda de cabeça com funções de ajustamento e consequente manutenção de uma posição correcta do capacete.

Os capacetes devem ser resistentes a perfurações e a deformações, dentro de certos limites. Quanto ao material de fabrico, os capacetes de protecção podem ser de:

<ul style="list-style-type: none"> • Couro 	<ul style="list-style-type: none"> • Devem ser usados apenas onde não haja perigo de ser atingido por objectos pesados;
<ul style="list-style-type: none"> • Metal 	<ul style="list-style-type: none"> • Normalmente não são aconselhados devido à sua condutibilidade eléctrica;
<ul style="list-style-type: none"> • Plástico 	<ul style="list-style-type: none"> • Podem ser rígidos, semi-rígidos ou flexíveis e serem feitos de diversos tipos de plástico.

Para os capacetes industriais aconselham-se os seguintes materiais:

<ul style="list-style-type: none"> • Plásticos termoendurecidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Resistem ao calor, ao frio, aos produtos químicos e ao envelhecimento. São utilizados em diversas actividades, nomeadamente na soldadura a arco voltaico e trabalho ao calor;
<ul style="list-style-type: none"> • Liga de alumínio 	<ul style="list-style-type: none"> • Permite uma boa irradiação de calor, não é suportável durante muito tempo em empresas quentes devido à transmissão de calor. Permite a penetração de partículas incandescentes, apresenta uma resistência limitada à fractura e às baixas temperaturas e fraca resistência a produtos químicos. É utilizado, fundamentalmente, em pedreiras.
<ul style="list-style-type: none"> • Termoplásticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentam fraca resistência a elevadas temperaturas e às radiações ultravioleta. Todavia, resistem às baixas temperaturas. São utilizados em oficinas, trabalhos de montagem e construção civil, bem como em câmaras frigoríficas.

Regras para a utilização adequada dos capacetes

- Rejeitar capacetes com fendas, arranhões ou até mesmo desbotados;
- Não utilizar capacetes que já tenham sofrido choques, apesar de não apresentarem danos visíveis;
- Não pintar nem colocar placas de metal nos capacetes plásticos;
- Ao colocar o capacete deve-se ajustar a banda do arnês para que o equipamento permaneça na posição correcta mesmo com a cabeça inclinada;
- Substituir o arnês quando se encontrar em mau estado de conservação;
- Sempre que possível, deve-se optar por uma utilização individual.

Na selecção dos **protectores de cabeça** devem ser analisados as seguintes especificações:

Especificação	Exemplo
• Tipo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Com ou sem auriculares; ✓ Com ou sem viseira; ✓ De visitante.
• Rigidez	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rígido (metálicos, poliéster); ✓ Semi-rígidos (polistireno); ✓ Flexível (polietileno, polipropileno).
• Materiais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Polietileno de alta densidade; ✓ Metálicos; ✓ Couro.
• Cores	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Branco; ✓ Verde; ✓ Vermelho; ✓ Azul; ✓ Amarelo.
• Utilização	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trabalhos em altura; ✓ Perigo de queda de objectos.
• Durabilidade	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilizações; ✓ Tempo de uso normal em anos.
• Conservação	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lavável; ✓ Reutilizável.
• Conforto (peso, tamanho, adaptação, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 400 gr. (máximo); ✓ Tamanho.
• Preço	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Por unidade; ✓ Por caixa.

3.2.6.4.2 – Protecção dos olhos e do rosto

Os olhos são uma das partes do corpo mais sensíveis e onde as lesões são mais graves. As lesões nos olhos, originadas por acidentes de trabalho, podem ser devidas a diferentes causas, por exemplo:

<ul style="list-style-type: none"> • Acções mecânicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Poeiras, partículas ou aparas;
<ul style="list-style-type: none"> • Acções ópticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Luz visível (natural ou artificial), invisível (radiação ultravioleta ou infravermelha) ou ainda raios laser;
<ul style="list-style-type: none"> • Acções químicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Produtos corrosivos, especialmente ácidos e bases, no estado sólido, líquido ou gasoso;
<ul style="list-style-type: none"> • Acções térmicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Temperaturas extremas.

Os olhos e o rosto protegem-se com óculos e viseiras apropriados, cujos vidros devem resistir ao choque, às radiações e à corrosão, dependendo dos casos.

Os óculos de protecção devem ajustar-se correctamente e não devem limitar demasiado o campo de visão (no máximo 20%).

Os vidros dos óculos e as viseiras de protecção são, essencialmente, de dois tipos:

- **Vidros de segurança**, transparentes, contra acções mecânicas ou químicas. Utiliza-se vidro temperado ou plástico (termoplástico ou plástico termoendurecível) e usam-se em trabalhos de esmerilagem e rebarbagem.
- **Vidros coloridos**, de efeito filtrante, contra acções ópticas. Podem ser constituídos pelos materiais anteriores ou por vidro normal se não se prever qualquer acção mecânica. Utilizam-se em trabalhos de soldadura.



Tipos de óculos e viseiras de protecção:

Tipo	Características	Protecções
• Óculos com protectores laterais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Leves; ✓ Cómodos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Choques; ▪ Projecções de sólidos e líquidos.
• Óculos com concha	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Leves; ✓ Estantes; ✓ Possibilidade de embaciamento (se não tiverem ventiladores); ✓ Fixação elástica. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Choques; ▪ Projecções de líquidos e sólidos.
• Óculos contra radiações	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Leves; ✓ Estantes ou não; ✓ Fixação elástica. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Radiações; ▪ Choques; ▪ Projecções de sólidos e líquidos.
• Óculos panorâmicos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fixação elástica; ✓ Visão panorâmica. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Choques; ▪ Radiações; ▪ Projecções de sólidos e líquidos.
• Óculos com viseira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pesados; ✓ Estantes; ✓ Campo visual restrito. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Partículas; ▪ Calor; ▪ Ofuscamento; ▪ Radiações.
• Viseira facial	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Protecção frontal e lateral; ✓ Não protege contra fumos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Protecção de objectos; ▪ Choques; ▪ Poeiras; ▪ Partículas; ▪ Calor; ▪ Ofuscamento; ▪ Radiações.
• Ecrã de soldador	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pesados; ✓ Ocupa uma mão; ✓ Dificulta a respiração. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calor; ▪ Radiações; ▪ Fagulhas; ▪ Poeiras; ▪ Encadeamento.
• Capacete de soldador	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pesados; ✓ Dificulta a respiração; ✓ Muito quente. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calor; ▪ Radiações; ▪ Fagulhas.

Na selecção dos protectores dos olhos devem analisar-se as seguintes características:

Especificações	Exemplo
• Tipo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contra radiações; ▪ Com protectores laterais;
• Materiais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vidro; ▪ Plástico;

• Utilização	▪ Soldaduras
• Conservação	▪ Laváveis com...
• Conforto	▪ De hastes; ▪ De elástico;
• Preço	▪ Por caixa; ▪ Por unidade;

3.2.6.4.3 – Protecção dos ouvidos

Observação:

- Consultar o módulo de Higiene no trabalho – **agentes físicos: ruído**.

3.2.6.4.4 – Protecção das vias respiratórias

Observação:

- Consultar o módulo de Higiene no trabalho – **agentes químicos**.

3.2.6.4.5 – Protecção do tronco

O tronco é protegido através do vestuário e pode ser fabricado em diferentes tecidos. O vestuário de trabalho deve ser ajustado ao corpo para evitar a sua “prisão” pelos órgãos em movimento. Existem duas peças que devem ser evitadas, o uso de gravatas ou cachecóis.

Em certas actividades devem ser utilizados aventais contra a projecção de líquidos (corrosivos ou não) ou contra radiações. A escolha do material de fabrico é condicionada pelo agente agressor.

Tipos de material, características e utilizações

Fibras naturais (algodão, lã) ou sintéticas (poliéster, poliamidas)

- A lã resiste melhor a elevadas temperaturas do que o algodão. Ambas podem ser impregnados com substâncias incombustíveis;
- A resistência a produtos químicos é limitada, sendo preferencialmente substituídos por fibras sintéticas;
- As fibras sintéticas apresentam maior inflamabilidade.

Certas fibras poliamídicas (ex: aramid)

- Constituem a excepção à regra anterior;
- São utilizadas em trabalhos de calor intenso e no combate a incêndios.

Materiais plásticos (PVC, neopreno e polietileno de baixa densidade)

- Usados para a protecção contra óleos e outros produtos químicos.

Couro

- Utilizado contra as radiações;
- Na soldadura, protegem também contra os riscos de queimaduras.



3.2.6.4.6 – Protecção dos pés e membros inferiores

Deve-se ter em conta a protecção dos pés quando existe a possibilidade de lesões resultantes de efeitos mecânicos, químicos, eléctricos ou térmicos.

De acordo com a norma portuguesa NP 2190, o calçado de segurança pode ser de três tipos:

Sapato: quando protege somente o pé abaixo do artelho;

Bota: quando protege o pé e a perna ao nível do artelho;

Botim: quando protege o pé a perna acima do artelho.

Na eventualidade de queda de materiais, devem ser usados botas ou sapatos (de couro, matéria plástica ou borracha) interiormente revestidos com biqueiras de aço, casualmente com reforço no tornozelo e no peito do pé. É o caso de determinados trabalhos de manutenção e conservação.

Em alguns casos verifica-se o risco de perfuração da planta dos pés (construção civil), devendo ser adicionado uma palmilha de aço ao calçado de protecção.



Outro componente muito importante no calçado de protecção é a sola. O neopreno, o poliuretano, o elastómero de acrilonitrilo são os materiais mais utilizados no seu fabrico.

A norma europeia EN 344:1992 define ensaios para a sola (resistência a produtos químicos, resistência eléctrica, capacidade de absorção de energia) e para a biqueira de aço (resistência à deformação, resistência à corrosão).

A norma portuguesa NP EN 344-2:1999 estabelece os requisitos e os métodos de ensaio relativos às propriedades do calçado destinado ao uso profissional, em aditamento às especificações daquela norma europeia. Por sua vez a norma portuguesa NP EN 346-2:1999 especifica os requisitos adicionais para o calçado de protecção, relativamente à resistência, à penetração de água, protecção do metatarso e resistência ao corte.

Em trabalhos em meios húmidos ou encharcados impõe-se o uso de botins de borracha de cano alto, de preferência com solas antiderrapantes (em PVC ou neopreno) para melhor aderência ao solo.

Para resistir ao calor deve ser utilizado o couro ou, em casos mais graves, fibras sintéticas com revestimento reflector. O couro é muito utilizado nas polainas dos soldadores, com o objectivo de proteger os membros inferiores. Também os joelhos podem ser protegidos utilizando-se para o efeito joelheiras apropriadas.

3.2.6.4.7 – Protecção das mãos e membros superiores

Das partes do corpo atingidas pelos acidentes de trabalho, as mãos e os membros superiores são os que mais frequentes.

As mãos são os órgãos com a sensibilidade e a coordenação mais elaborada e, estando em contacto com os objectos e materiais, estão também expostas a acidentes, daí a necessidade de protecção.

Apesar do braço e o antebraço estarem, normalmente, menos expostos aos acidentes do que as mãos, também deve ser prevista a sua protecção.

A protecção das mãos, braço e antebraço pode ser feita através de luvas apropriadas, dedeiras, mangas ou braçadeiras. As lesões das mãos podem ser desde simples arranhões, a queimaduras, radiações, cortes superficiais ou profundos, perfurações, abrasões, esmagamentos e até mesmo amputação de dedos ou da própria mão.

Mas, por outro lado, se existir o perigo de as luvas ficarem presas em quaisquer peças em máquinas rotativas, deve-se evitar o seu uso.

O agente agressor influencia o tipo de material a utilizar para o fabrico de luvas de protecção

• Couro	• Boa resistência mecânica e razoável resistência térmica. Pode ser utilizado em trabalhos com exposição a calor radiante, desde que embebidos com uma película reflectora, que permite a respiração cutânea em virtude da sua porosidade;
• Tecidos	• Utilizados em trabalhos secos, que não exijam grande resistência térmica ou mecânica;
• Borracha natural (látex)	• Usado em trabalhos húmidos e em presença de ácidos ou bases. É contra-indicada para óleos, gorduras ou solventes. Não é porosa e, no caso de utilização prolongada, pode provocar irritações na pele. As luvas de protecção contra a corrente eléctrica (alta tensão) são em borracha natural, tendo gravados o nome da entidade testadora e a voltagem de ensaio;
• Plásticos	• Podem ser de vários tipos (PVC, neopreno, polietileno) e são utilizados, normalmente, para trabalhos com óleos, solventes, gorduras. Resistem aos líquidos, gases e, em alguns casos, a substâncias radioactivas. Não podem ser usados em trabalhos ao calor. Algumas luvas fabricadas com este tipo de material, são flexíveis e resistentes ao corte
• Malha metálica (em aço)	• Utilizada contra o risco de corte ou ferimentos graves nas mãos em trabalhos com lâminas afiadas (talhos e/ou matadouros). A luva de malha metálica pode ser combinada com uma luva de couro ou de tecido para maior conforto de utilização.

Como meio de protecção da pele das mãos contra a agressividade de certos produtos químicos (ácidos, bases, detergentes, solventes) devem ainda utilizar-se cremes protectores. Estes aplicam-se depois de lavar as mãos e formam uma película muito fina que não altera a sensibilidade e resiste durante algumas horas.

Que tipo de luvas usar?

As luvas devem ser adequadas, em tamanho ao seu utilizador, e em tipo e material ao trabalho a realizar.

A norma portuguesa NP 2310 (1989) estabelece as características das luvas a utilizar para protecção dos riscos mais comuns em qualquer actividade profissional.

Classe de luvas de protecção	Tipo de protecção
A	▪ Riscos de origem química – ácidos e bases
B	▪ Riscos de origem química – água e detergentes
C	▪ Riscos de origem química – solventes orgânicos
D	▪ Riscos de origem mecânica
E	▪ Riscos de origem térmica – calor e frio
R	▪ Riscos de origem eléctrica
G	▪ Radiações ionizantes
H	▪ Riscos de origem biológica

Quadro síntese de agentes / risco / actividade e materiais de fabrico de luvas:

Agente / Risco / Actividade	Materiais de fabrico
<ul style="list-style-type: none"> • Pesca de alto mar • Exploração florestal 	✓ Látex natural com aderência reforçada
<ul style="list-style-type: none"> • Produtos congelados • Avicultura • Trabalhos de alvenaria • Trabalhos hortícolas 	✓ Látex natural com suporte
<ul style="list-style-type: none"> • Polimento e decapagem • Limpeza industrial • Produção de materiais de construção • Indústria química 	✓ Neopreno ou látex misto
<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção nuclear • Radiologia 	✓ Látex com chumbo
<ul style="list-style-type: none"> • Trabalho em peças com óleo • Indústria automóvel • Fabrico de tintas de vernizes • Tratamento de metais com solventes • Pinturas 	✓ Nitrilo
<ul style="list-style-type: none"> • Uso geral 	✓ Crute, pele de vaca, algodão cardado
<ul style="list-style-type: none"> • Refinaria petroquímica • Conservação • Manutenção corrente 	✓ PVC, látex ou nitrilo com interior de algodão

Riscos a proteger

As luvas devem proteger um ou mais riscos ao mesmo tempo, consoante os casos:

Para **riscos mecânicos** as luvas devem ser eficazes contra:

- Cortes de qualquer origem;
- Perfurações;
- Abrasões.

Riscos térmicos devidos a:

Calor	Frio
<ul style="list-style-type: none"> • Calor de contacto; 	<ul style="list-style-type: none"> • Frio de contacto e de convecção;
<ul style="list-style-type: none"> • Chamas; 	<ul style="list-style-type: none"> • Cortes e perfurações que diminuem o poder de resistência ao frio.
<ul style="list-style-type: none"> • Calor radiante; 	
<ul style="list-style-type: none"> • Projecção de partículas em fusão. 	

Para **riscos químicos**, as luvas devem ser:

- Estanques aos produtos manuseados, nomeadamente solventes;
- Resistentes à degradação por acção de produtos químicos;
- Mecanicamente resistentes a cortes e perfurações que comprometam ou invalidem a sua estanquicidade.

Riscos Eléctricos

- Ter capacidade isolante contra baixas e médias tensões eléctricas, em conformidade com as normas aplicáveis.

Para resistir aos riscos de contaminação por **radiações ionizantes**, as luvas devem ser:

- Perfeitamente estanques;
- Resistir a produtos que as possam degradar e / ou perfurar.



3.2.6.4.8 – Protecção do corpo

A protecção do corpo é feita com vestuário adequado que, se por um lado tem de garantir a retenção de calor, por outro lado deve ter algum poder de absorção e de evaporação de suor, devendo permitir o arejamento do corpo.

Genericamente, o **vestuário de protecção** tem como **objectivo** proteger contra os riscos:

• Riscos térmicos	• Calor, fogo, projecções incandescentes, frio, intempéries;
• Riscos mecânicos	• Cortes, perfurações, radiações, soldaduras;
• Riscos químicos	• Produtos corrosivos, tóxicos ou irritantes, poeiras, gases e vapores.

O vestuário de protecção pode ser **constituído** pelas seguintes peças e / ou pela sua combinação:

• Calças;
• Casaco;
• Fato de peça única (“fato-macaco”);
• Capote



3.2.6.4.9 – Protecção contra quedas em altura

A protecção contra riscos de queda em altura deve ser feita apenas em casos excepcionais e de curta duração, durante os quais não seja possível garantir uma protecção estrutural ou colectiva.

Na protecção contra quedas em altura os equipamentos a utilizar são cintos ou arneses de segurança anti-queda, que têm como objectivo garantir que o trabalhador não sofra quedas livres de uma altura superior a 1m.

Como os arneses de segurança repartem pelo corpo os efeitos da queda e podem limitar o impacto da zona abdominal, o seu uso é preferível em relação aos cintos.

Para além do cuidado na escolha dos equipamentos de protecção anti-queda é necessário escolher bem o ponto de ancoragem ou amarração do equipamento.

Os pontos de ancoragem ou amarração devem:

- Ser capazes de resistir a cargas estáticas no sentido da queda;
- Estar acessíveis directamente ou através de um dispositivo que permita a amarração / libertação à distância.

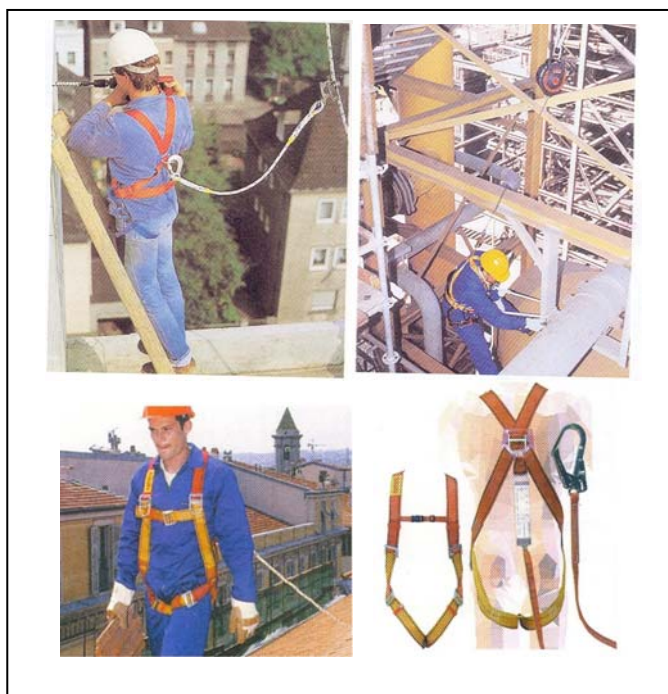
Os equipamentos de protecção contra quedas em altura são constituídos por:

- Dispositivo que prende o corpo (cinto ou correias no caso do arnês);
- Dispositivo de regulação (corda e gancho com fecho de segurança);

- Sistema de segurança anti-queda, com:
 - ✓ Tensor automático, ou
 - ✓ Com corredeira e travagem, ou ainda
 - ✓ Com absorvedor de energia.

Para as escadas fixas, existe também um equipamento contra quedas que se baseia num cabo (linha de vida) e num mecanismo capaz de cessar o movimento do utilizador no momento da queda, através do accionamento automático do sistema de bloqueio, normalmente, denominado por deslizante.

Os equipamentos de protecção contra quedas em altura, nomeadamente, dispositivos de amarração, arneses de cintura e cintos de segurança estão previstos nas seguintes normas, NP EN 795:1998, NP EN 813:2000 e NP EN 1891:2000, respectivamente.



Sugestão de actividade 23:

- Em grupos de 3/4 elementos, pesquise empresas e catálogos de um dos tipos de protecção individual, apresentados anteriormente.
- Apresente dos dados recolhidos.

Sugestão de actividade 24:

- Responda às seguintes questões:
 1. Enumere cinco características que devem ser analisadas na escolha dos capacetes de protecção individual;
 2. Para minimizar o número de acidentes ou as suas consequências na construção civil, que tipos de protecção individual devem usar os trabalhadores?

3.2.7 – Sinalização de segurança

3.2.7.1 – Decreto-Lei n.º 141/95 de 14 de Junho e Portaria 1456 – A /95 de 11 de Dezembro

O **Decreto-Lei n.º 141/95** de 14 de Junho transpõe para o direito interno a Directiva n.º 92/58/CEE de 24 de Junho de 1992, relativa às prescrições mínimas para a sinalização de segurança e de saúde no trabalho. Esta é a nona directiva adoptada em aplicação da Directiva-Quadro 89/391/CEE em matéria de segurança.

Esta directiva procede à harmonização da sinalização de segurança e de saúde a utilizar no local de trabalho, com o objectivo de prevenir os riscos profissionais e, dessa forma, promover a segurança e a saúde dos trabalhadores.

As regras técnicas de execução do Decreto-Lei n.º 141/95 de 14 de Junho são aprovadas por portaria conjunta dos Ministros do Emprego e da Segurança Social e da Saúde (Portaria 1456 – A /95 de 11 de Dezembro).

Recomendação:

Caso o formador não forneça cópia dos respectivos diplomas legais, pesquise-os na *Internet* ou em publicações da especialidade.

Sugestão de actividade 25:

- Em grupos de 3/4 elementos, analise uma sequência dos artigos **3º, 6º, 7º e 8º do Decreto-Lei n.º 141/95** de 14 de Junho e os artigos **2º, 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10º, 11º, 12º, 13º e 14º da Portaria n.º 1456 – A / 95** de 11 de Dezembro, assim como os **Quadros I, II e III**, constantes no mesmo diploma e elabore um conjunto de questões sobre os artigos analisados pelos outros grupos;
- Após a análise dos artigos pelos respectivos grupos, cada um dos grupos deverá colocar as questões elaboradas.

Sugestão de actividade 26:

- Visitar locais onde seja necessária a colocação de sinalização de segurança.

Procedimentos

- Em grupos de 3/4 elementos, captar imagens, fotografias e recolher documentação;
- Em sala, cada um dos grupos, com a ajuda do material recolhido deve elaborar um relatório que reporte as “não conformidades” e propor medidas correctivas e/ou preventivas.
- Análise de debate das respostas.

TEMA INTRODUTÓRIO IV

Ergonomia

O termo ergonomia deriva de duas palavras gregas, *ergos* (trabalho) e *nomos* (estudo), significa “os costumes, hábitos e leis do trabalho”, tendo sido criada com o objectivo de exprimir o estudo científico do homem e do seu trabalho.

O termo ergonomia pode ser aplicado com significados diferentes:

- Associado à cultura americana, onde se considera a ergonomia como a “utilização da ciência e da técnica para melhorar as condições de trabalho do homem;
- Associado à cultura europeia, mais recente, onde se considera a ergonomia quase como a “ciência do trabalho”, pelo que se “estuda o trabalho do homem com a finalidade de o melhorar”.

Actualmente, consideramos a ergonomia como o estudo e a adaptação do meio envolvente às dimensões e às capacidades do homem, e forma a que as máquinas, dispositivos, ferramentas e mobiliário sejam utilizados com o máximo conforto e segurança.

Os domínios da ergonomia passam por aspectos fisiológicos, anatómicos e psicológicos do homem e do seu ambiente de trabalho.

Estes domínios podem ser abordados em dois momentos diferentes:

Ergonomia de concepção	<ul style="list-style-type: none"> • Tem início na fase de planeamento e concepção dos locais / postos / instrumentos de trabalho (ergonomia pró-activa);
Ergonomia de correcção	<ul style="list-style-type: none"> • Quando intervém em situações já estabelecidas, de forma a corrigir as várias situações que influenciam a segurança e saúde dos trabalhadores, e em aspectos relacionados com a produção (ergonomia reactiva).

O sistema ergonómico é constituído por um conjunto de homens, máquinas, instrumentos e procedimentos, interagindo entre si, num determinado ambiente.

4.1 OBJECTIVOS DO SISTEMA ERGONÓMICO

A eficiência e a segurança das combinações homem-máquina, homem-espaco de trabalho e homem-ambiente, juntamente com o conforto e a satisfação dos indivíduos envolvidos.

Sugestão de actividade 1:

- Em grupos de 3/4 elementos, elabore uma listagem para cada um dos problemas que possam surgir na interacção:
 1. **Homem-máquina;**
 2. **Homem-espaço;**
 3. **Homem-ambiente.**
- Analise e debata as respostas dos restantes grupos.
- Registe as mais pertinentes e guarde-as para, posteriormente, recordar o que foi debatido.

Actualmente, não restam dúvidas quanto à relação entre condições de trabalho e produtividade, pelos custos directos e indirectos dos acidentes de trabalho e do absentismo por doença, particularmente no que se refere a doenças profissionais.

De uma maneira geral, não tem sido dada grande atenção às condições em que a actividade de trabalho é realizada, embora se saiba que um meio que exponha os trabalhadores a riscos graves pode ser a causa directa de acidentes de trabalho e de doenças profissionais.

Por outro lado, sabe-se que a insatisfação decorrente de condições de trabalho não adequadas pode afectar a produtividade, em termos qualitativos e quantitativos, e determinar uma rotação excessiva do pessoal e até um absentismo elevado.

A Ergonomia assume uma importância particular, não só pelos objectivos que persegue, como pelas características das acções que preconiza.

Os resultados da aplicação de critérios ergonómicos podem traduzir-se, ao nível dos operadores, por uma diminuição da carga de trabalho e, conseqüentemente, da fadiga, uma diminuição dos acidentes, uma melhoria do conforto no posto de trabalho, uma organização do trabalho e uma estruturação das tarefas mais adequadas, e ao nível do sistema, por uma redução dos custos directos e indirectos do absentismo e dos acidentes e, de uma maneira geral, por um aumento da produtividade, em termos quantitativos e qualitativos.

Sugestão de actividade 2:

- Mantendo os mesmos grupos da actividade 1, apresente soluções para cada um dos problemas anteriormente listados:
 1. **Homem-máquina;**
 2. **Homem-espaço;**
 3. **Homem-ambiente.**
- Analise e debata as respostas dos restantes grupos.
- Registe as mais pertinentes e guarde-as para, posteriormente, recordar o que foi debatido.

4.2 CONCEPÇÃO DO ESPAÇO DE TRABALHO

O espaço de trabalho deve ser planeado na fase de concepção do projecto, tendo em consideração as actividades e tarefas a executar, os processos de laboração, as dimensões do corpo humano e as suas posturas, esforços musculares e movimentos.

Ao ser concebido, o posto / local de trabalho deve ter em atenção:

- A altura do plano de trabalho;
- A adaptação do assento às características anatómicas do trabalhador;
- O espaço envolvente, que deve ser suficiente para os movimentos a executar (cabeça, mãos-braços ou pernas-pés);
- Os órgãos de comando, que devem estar situados na zona funcionamento;
- A disposição da aparelhagem, instrumentos e mostradores.

No que diz respeito às **posturas, esforços musculares e movimentos do corpo**, deve-se ter em consideração

- O trabalhador deve poder alternar o trabalho sentado com o trabalho de pé;
- As posturas devem poder distribuir as forças de forma a diminuir os esforços;
- Os esforços necessários devem ser apropriados às capacidades físicas de cada trabalhador.

Quanto à **concepção** de qualquer **espaço de trabalho**, este deve:

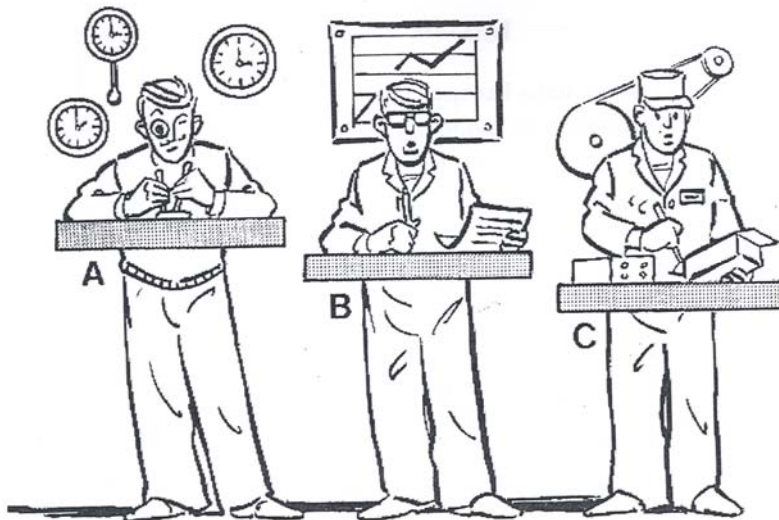
- Ter as dimensões adequadas (espaço geral, de trabalho e de circulação);
- A iluminação deve assegurar uma boa percepção visual, cansaço mínimo e não provocar ofuscamentos.

4.2.1 – Postos de trabalho de pé

Esta é a posição mais comum nos sectores terciário, serviços e comércio, e é a aconselhada nas tarefas sujeitas a deslocações frequentes ou quando existe a necessidade de exercer forças significativas.

Sugestão de actividade 3:

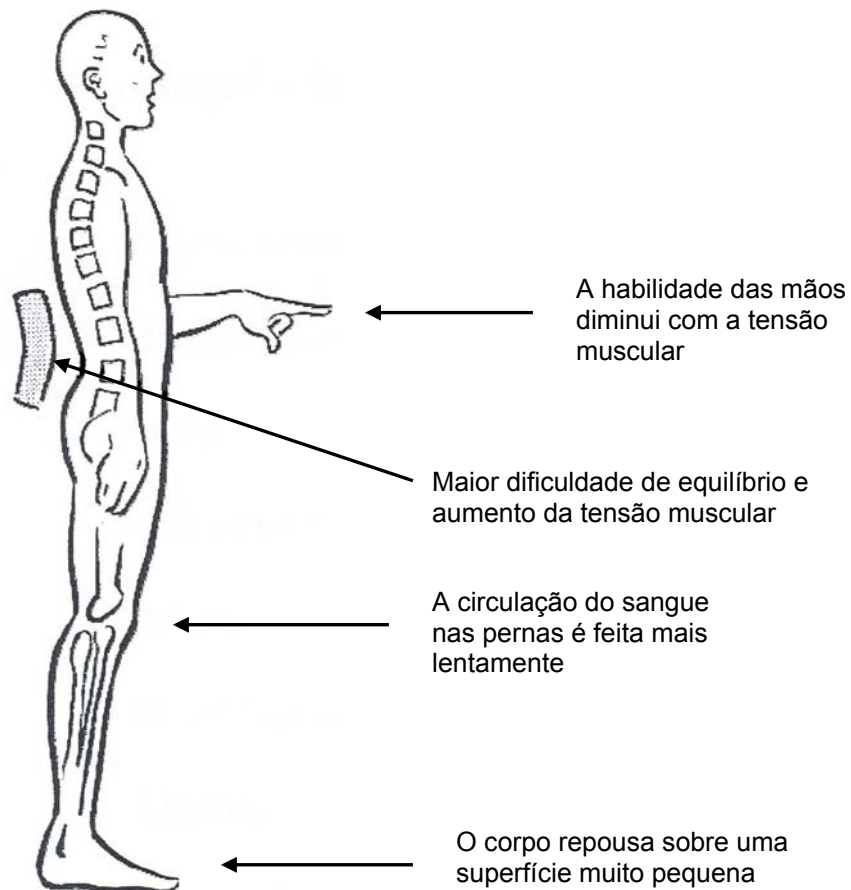
- Em grupos de 3/4 elementos, elabore uma lista dos **inconvenientes** deste tipo de posto de trabalho (de pé).
- Registe as respostas e guardá-las para, posteriormente, se achar conveniente, recordar o que foi debatido.



A – Trabalho que exige muita precisão (banca levantada);

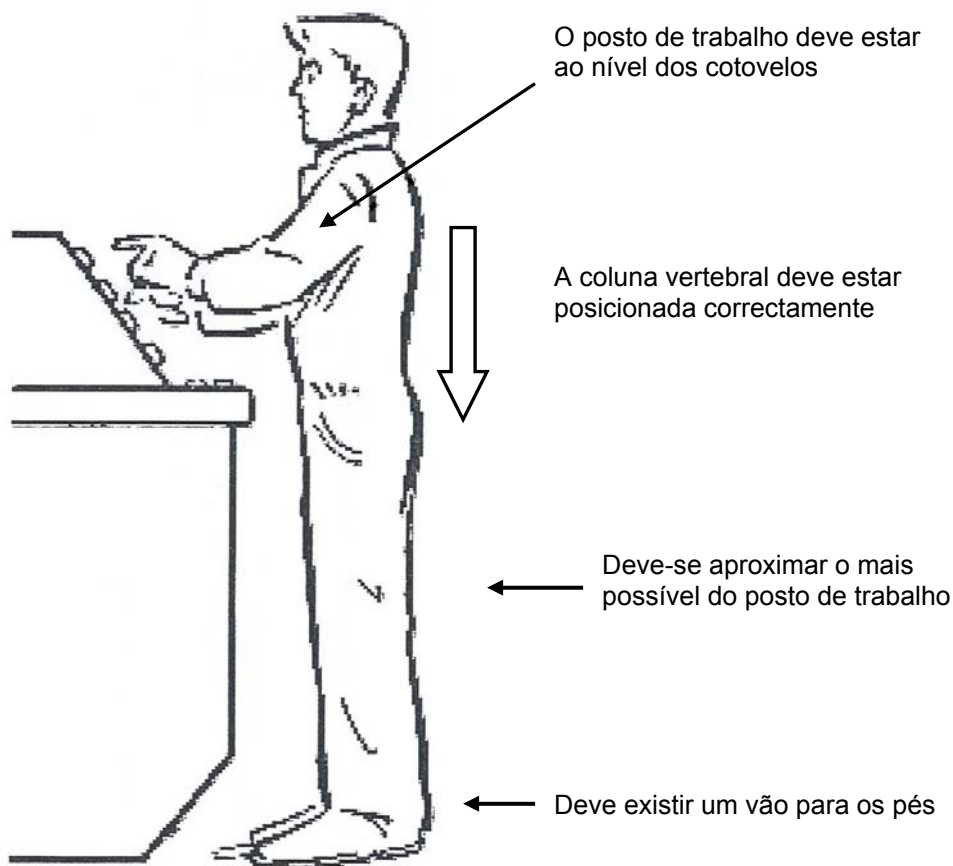
B – Trabalho que exige pouco esforço;

C – Trabalho que exige esforço físico (banca em baixo).



Sugestão de actividade 4:

- Mantendo os grupos da actividade 3, elabore uma lista das **regras** a aplicar neste tipo de posto de trabalho (de pé).
- Analise e debata as respostas dos restantes grupos.
- Registe as mais pertinentes e guarde-as para, posteriormente, recordar o que foi debatido.



4.2.2 – Postos de trabalho sentado

A posição sentada diminuiu alguns dos inconvenientes dos postos de trabalho de pé, principalmente porque aumenta a superfície de apoio. Mas, mesmo esta posição de trabalho tem os seus inconvenientes.

Sugestão de actividade 5:

- Em grupos de 3/4 elementos, elabore uma lista dos **inconvenientes** deste tipo de posto de trabalho (sentado).
- Registe as respostas e guardá-las para, posteriormente, se achar conveniente, recordar o que foi debatido.

O tampo da mesa levantado reduz a tensão nos músculos do pescoço



Sugestão de actividade 6:

- Mantendo os grupos da actividade 5, elabore uma lista das **regras** a aplicar neste tipo de posto de trabalho (sentado).
- Analise e debata as respostas dos restantes grupos.
- Registe as mais pertinentes e guarde-as para, posteriormente, recordar o que foi debatido.

4.2.2.1 – Posição incorrecta

Sugestão de actividade 7:

- Mantendo os mesmos grupos da actividade anterior, cada grupo encena a postura incorrecta a manter num posto de trabalho sentado.
- Liste as consequências deste tipo de postura.

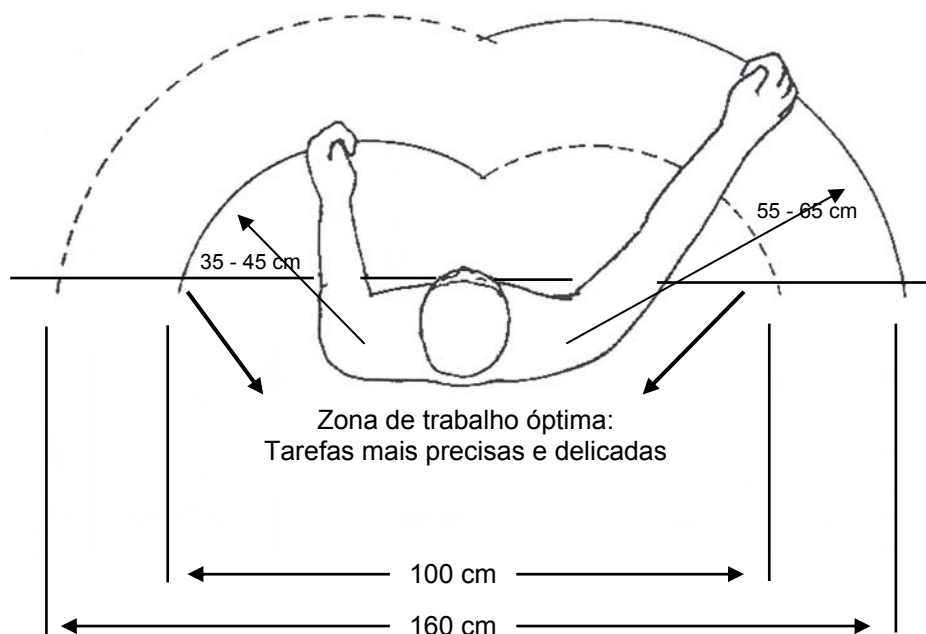
4.2.2.2 – Posição correcta

Sugestão de actividade 8:

- Mantendo os mesmos grupos da actividade anterior, cada grupo encena a postura correcta a manter num posto de trabalho sentado.
- Liste as consequências deste tipo de postura.

4.2.3 – Zona de trabalho

Para se obter uma postura correcta no posto de trabalho, sentado ou em pé, é preciso antever uma óptima zona de trabalho



A área de trabalho consegue-se descrevendo arcos de círculo tendo como raio o comprimento do antebraço. Esta é a zona que se destina à realização de tarefas mais minuciosas ou de maior precisão.

É preciso também uma zona livre, que é a zona de manuseamento máximo e obtém-se descrevendo, sobre o plano de trabalho arcos de círculo tendo como raio os comprimentos dos braços estendidos.

Estas zonas de trabalho, são diferentes de trabalhador para trabalhador, logo devem ser adaptadas às dimensões dos braços de cada um deles.

4.2.4 – Postos de trabalho com ecrãs

Os postos de trabalho com ecrãs ou monitores são, nos dias de hoje, muito numerosos. Os equipamentos informáticos que são concebidos com preocupações ergonómicas, deveriam reduzir as doenças profissionais e o absentismo com elas relacionadas, aumentando, assim, a produtividade.

Posto isto, os dispositivos de um posto de trabalho informatizado, monitores, teclados e outros, têm sido alvo de aperfeiçoamento ergonómico.

Principais reclamações dos trabalhadores que operam com estes equipamentos

- Dores de cabeça;
- Dores nos braços, mãos, pescoço e costas;
- Olhos congestionados;
- Cansaço visual;
- Tensão nervosa;
- Tendinites;
- Fadiga;
- Lesões na coluna cervical.

As duas primeiras advêm de posturas incorrectas e prolongadas, daí que deve ser dada especial atenção à posição correcta do corpo e à cadeira usada pelo trabalhador.

Uma postura contínua e semelhante do corpo leva a perturbações estáticas dos músculos, logo, a uma má circulação sanguínea, resultando em fadiga e contracções musculares, daí que seja aconselhável modificar a posição com frequência.

Recomendações para o uso de equipamentos informáticos

Monitor (ecrã)

- A dimensão mínima do ecrã deve ser de 12° em diagonal e ter características anti-reflexo;
- O contraste entre os caracteres e o fundo deve situar-se entre 5:1 e 10:1;
- A inclinação relativamente à horizontal deve ser regulável entre -5° e +20°;
- A iluminância dos caracteres deve ser regulável.

Teclado

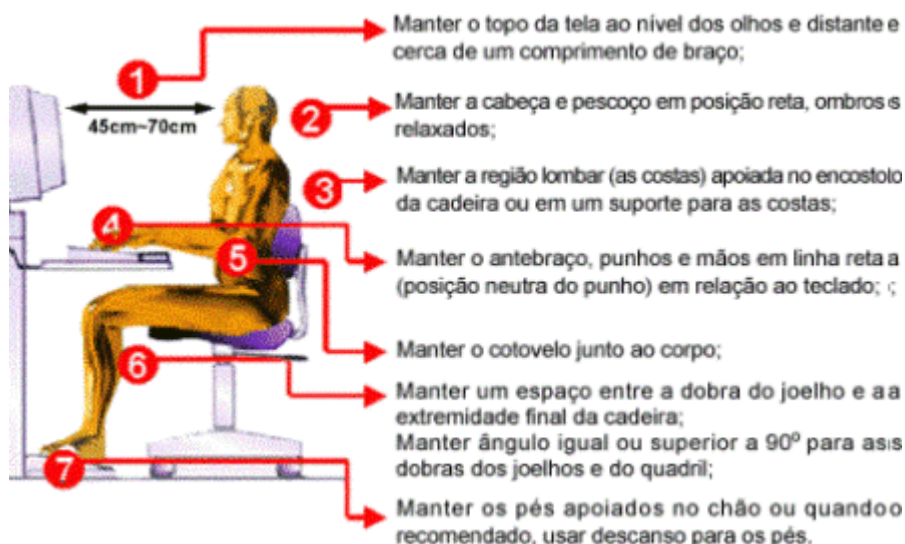
- Inclinação regulável de 5° a 10°;
- Caracteres escuros sobre fundo claro;
- Desejável com divisão em duas partes e com desvio angular, para melhor adaptação ao sistema mão-braço.

Mesa ou superfície de trabalho

- Comprimento entre 1.2 e 1.6 m;
- Largura entre 0.8 e 1m;
- A distância entre o operador e o monitor, deverá ser de 0.5 a 0.6m;
- A altura do plano de trabalho deverá ser de 0.72m (de preferência regulável entre 0.65 e 0.75m).

Cadeira

- Ser projectada de modo a aliviar o peso distribuído pelos pés;
- Suportar o trabalhador de modo a que possa manter uma postura estável e correcta;
- Deve permitir o apoio dos pés no chão;
- A altura do assento acima do chão não deve ser superior ao comprimento inferior da perna;
- A superfície do assento deve ser horizontal ou inclinada para trás (5°);
- Deve ser giratória;
- Possuir cinco rodas, para um melhor equilíbrio dinâmico



Sugestão de actividade 9:

- Relativamente ao seu posto de trabalho com ecrã, preencha o seguinte quadro.

Nota: Entenda-se como posto de trabalho com ecrã, o uso de computador em casa, na escola, nas aulas.

Posto de Trabalho	Insuficiente	Suficiente	Muito boas
Dimensões			
Iluminação	Má	Boa	Muito boa
Geral			
Localizada			
Ruído	Fraco	Normal	Elevado
Externos			
Internos			
Ambiente térmico	Muito frio	Adequado	Muito quente
Temperatura			
	Má	Normal	Boa
Renovação do ar			
Monitor	Mau	Bom	Muito bom
Colocação			
Tamanho			
Imagem			
Mesa de trabalho	Pequena	Normal	Grande
Dimensões			
	Má	Boa	-
Localização			
Cadeira	Não	Sim	-
Móvel de 5 apoios			
Apoio de costas			
Apoio lombar			
Altura ajustável			
Braços			

4.2.5 – Ferramentas, Ergonomia dos equipamentos e dos produtos

Muitas das dimensões hoje adoptadas para determinados tipos de equipamentos, postos de trabalho, instrumentos, máquinas e comandos, são resultado da recolha e análise de dados antropométricos, podendo-se designar este estudo, de ergonomia dos equipamentos e produtos.

Pela sua vulgarização e índice de utilização em tarefas produtivas e até domésticas, destacam-se as ferramentas, manuais ou eléctricas, em relação às quais ainda se encontram no mercado unidades longe de respeitarem critérios ergonómicos. Por outro lado, muitas vezes adquirem-se as mesmas não atendendo às diferentes características das tarefas a executar.

Ferramentas mal adaptadas à tarefa e à postura contribuem para lesões musculares e das articulações.

4.2.5.1 – Alguns princípios a observar na utilização de ferramentas

- Seleccionar a ferramenta correcta;
- A forma das pegas ou empunhadoras deve permitir a execução do trabalho sem torcer o pulso;
- Não utilizar ferramentas com peso superior a 2 kg;
- Para ferramentas mais pesadas, utilizar sistemas auxiliares de suspensão.

4.3 RITMOS DE TRABALHO E FADIGA

4.3.1 – Ritmo circadiano

A actividade do organismo humano não é constante e em determinados dias e horas ele apresenta-se mais apto para o trabalho.

A periodicidade que apresenta mais interesse é a de 24 horas, origem do termo circadiano do latim *circa dies*, significando cerca de um dia.

Neste período foram identificadas variações em funções tais como:

- A temperatura que sofre variações com uma amplitude de cerca de 1°C;
- As funções endócrinas (o rim produz menos urina durante a noite);
- A alternância vigília – sono.

Em relação ao trabalho, existem estudos com resultados comprovados que este ritmo influencia o nível de desempenho e as perturbações deste ritmo, como por exemplo a inversão do ritmo vigília – sono, podem potenciar situações de acidentes de trabalho.

4.3.2 – Medidas de prevenção

Podem e devem tomar-se algumas medidas, designadamente:

- Limitação do trabalho nocturno ou extraordinário, sobretudo para a faixa etária acima dos 40 anos;
- Proporcionar boas condições de alimentação no local de trabalho;
- Atender ao tempo de transporte na sua relação com o tempo de trabalho;
- Correcta relação período de trabalho - repouso.

Dos factores humanos do trabalho, e na perspectiva da segurança, a fadiga desempenha um papel importante.

4.3.3 – A fadiga

A fadiga é o efeito de um trabalho continuado, susceptível de provocar uma diminuição reversível da capacidade do organismo e a consequente degradação da qualidade do trabalho.

As causas da fadiga são função de diversos factores, normalmente cumulativos:

- Factores fisiológicos, concernentes à intensidade e duração do trabalho físico e intelectual;
- Factores psicológicos, como a monotonia e motivação;
- Factores ambientais, como a iluminação, o ruído, as vibrações, o conforto térmico;
- Factores sociais e organizativos, como o relacionamento com as chefias e com os colegas.

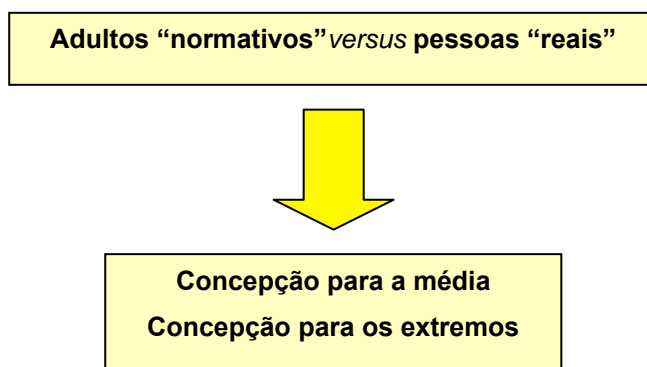
A **fadiga física**, normalmente devida ao ritmo de trabalho, é reversível, desde que não sejam ultrapassados determinados limites e repousando durante determinados períodos do trabalho.

A **fadiga crónica** aparece associada a outros factores mais complexos e o repouso físico já não constitui solução.

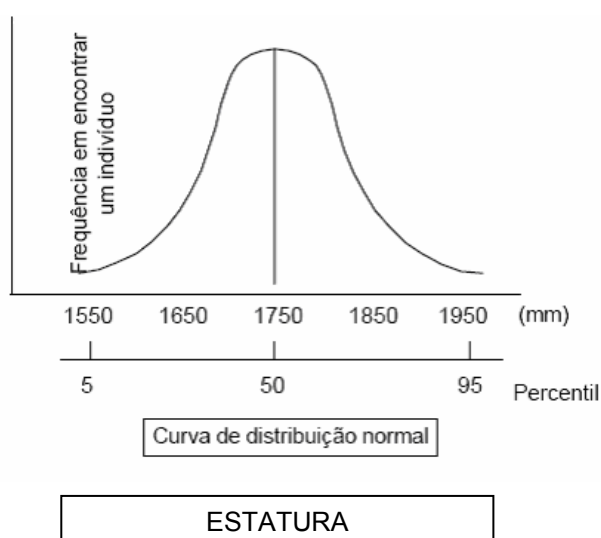
A fadiga conduz ainda a estados de stress. Das consequências da fadiga e do stress, interessa relevar a sua enorme contribuição para a falta de qualidade e segurança do trabalho

4.4 ANTROPOMETRIA

Diversidade humana



Quais as características antropométricas da população utente?



Curva de distribuição normal

Equação caracterizada por dois parâmetros

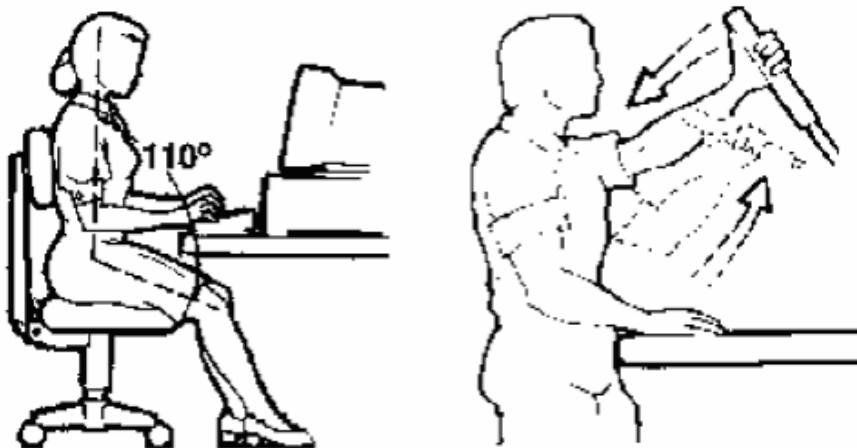
- Média
- Desvio padrão;

Critérios de adequação

Percentil

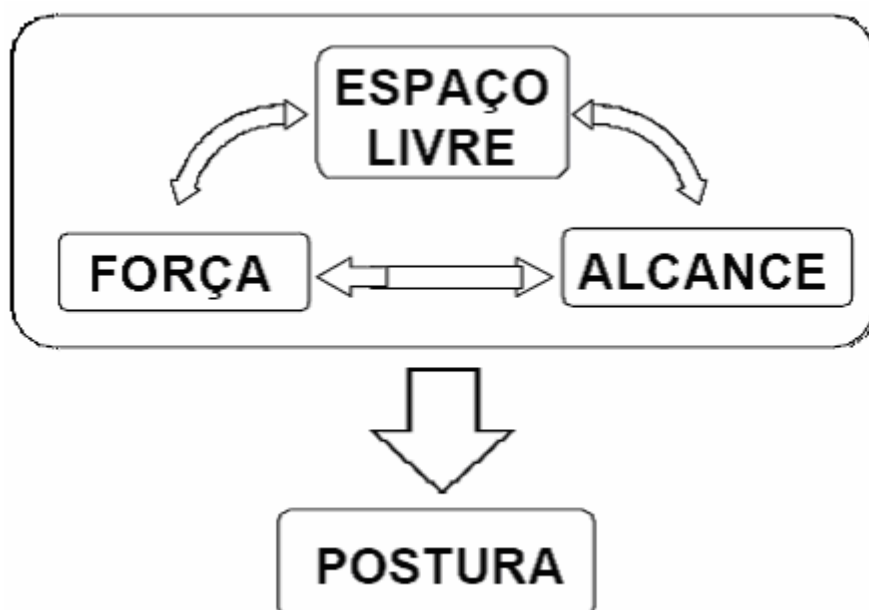
- 5
- 50
- 95

Ajustabilidade e Optimização



De que forma estas características impõem restrições no processo de concepção?

- ESPAÇO LIVRE;
- ALCANCE;
- POSTURA;
- FORÇA.



Aplicação dos Dados Antropométricos

- Definir a informação acerca das dimensões significativas;
- Definir a população;
- Princípios da concepção:
 - ✓ Um indivíduo;
 - ✓ Um grupo;
 - ✓ Para os extremos:
 - Percentil 95 do homem;
 - Percentil 5 da mulher.

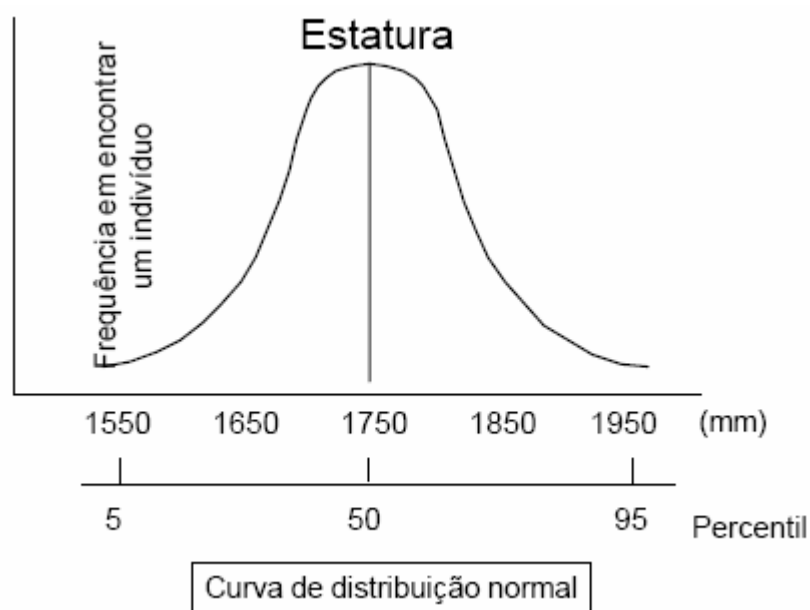
Objectivos da aplicação dos dados antropométricos

- Posturas mais aconselhadas;
- Maior eficiência no trabalho;
- Melhorar a segurança, conforto e eficácia.

Definir a População

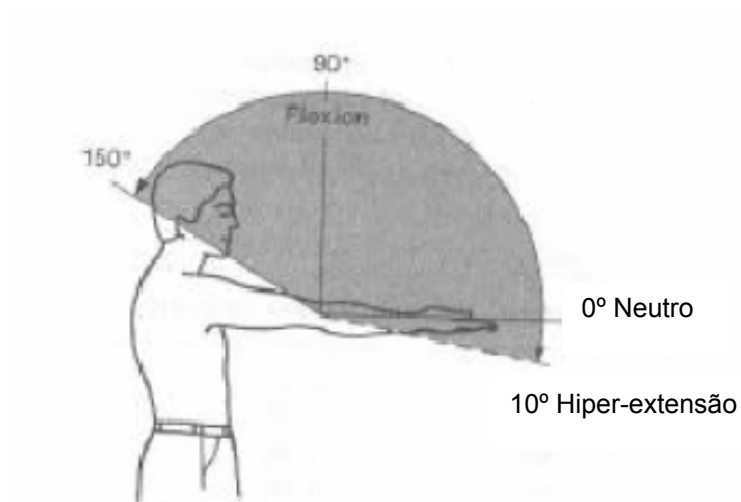
Qual o sexo e raça da população que vai desempenhar a tarefa?

Princípios da concepção

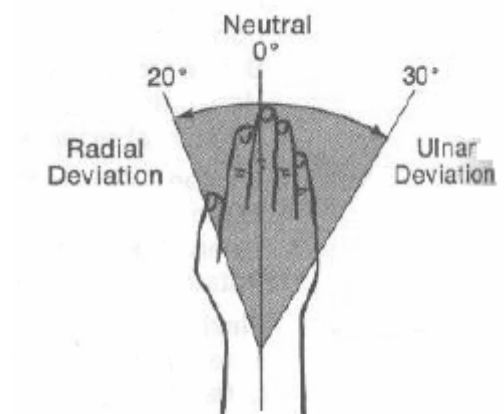
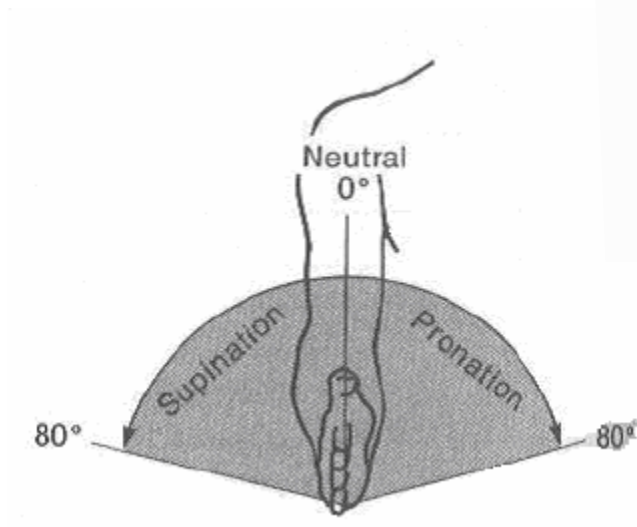
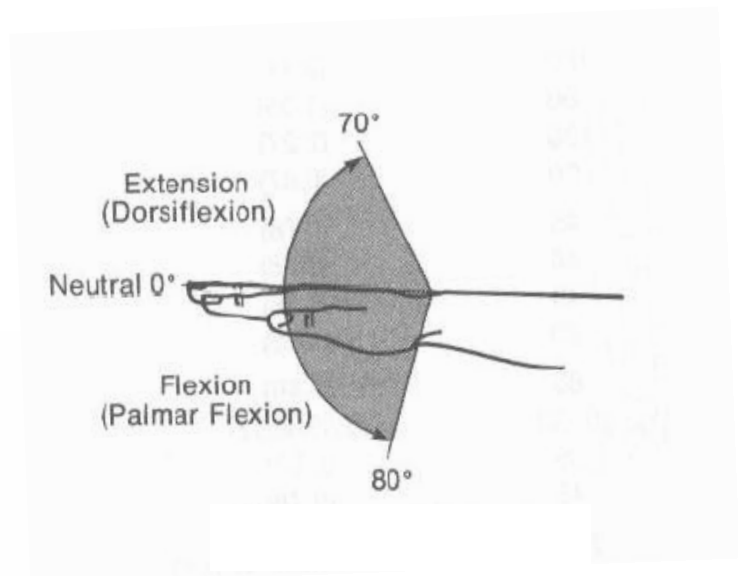


4.5 POSTURA

Crítérios Postura



Flexão e hiper-extensão



4.6 INDÚSTRIA E TRABALHO EM CADEIA

O trabalho em cadeia constitui uma forma de organização do trabalho, na qual a produção é repartida por um conjunto de postos, cada um ocupado por um operador, sendo as correspondentes tarefas repartidas em função da sua duração. Esta, por sua vez, é determinada a partir da decomposição do conjunto de gestos inerentes às diferentes operações.

Designa-se por tempo de ciclo a duração da sequência de operações realizadas em cada posto e que são periodicamente repetidas. O tempo de ciclo é o principal critério para a repartição das tarefas, o que determina que, muitas vezes, se verifique um desequilíbrio entre os diferentes postos, em termos de carga de trabalho.

4.6.1 – Repetitividade das tarefas

A natureza das tarefas inerentes a uma situação de trabalho é determinante do tipo de organização do trabalho, dos instrumentos utilizados e da estrutura dos postos de trabalho.

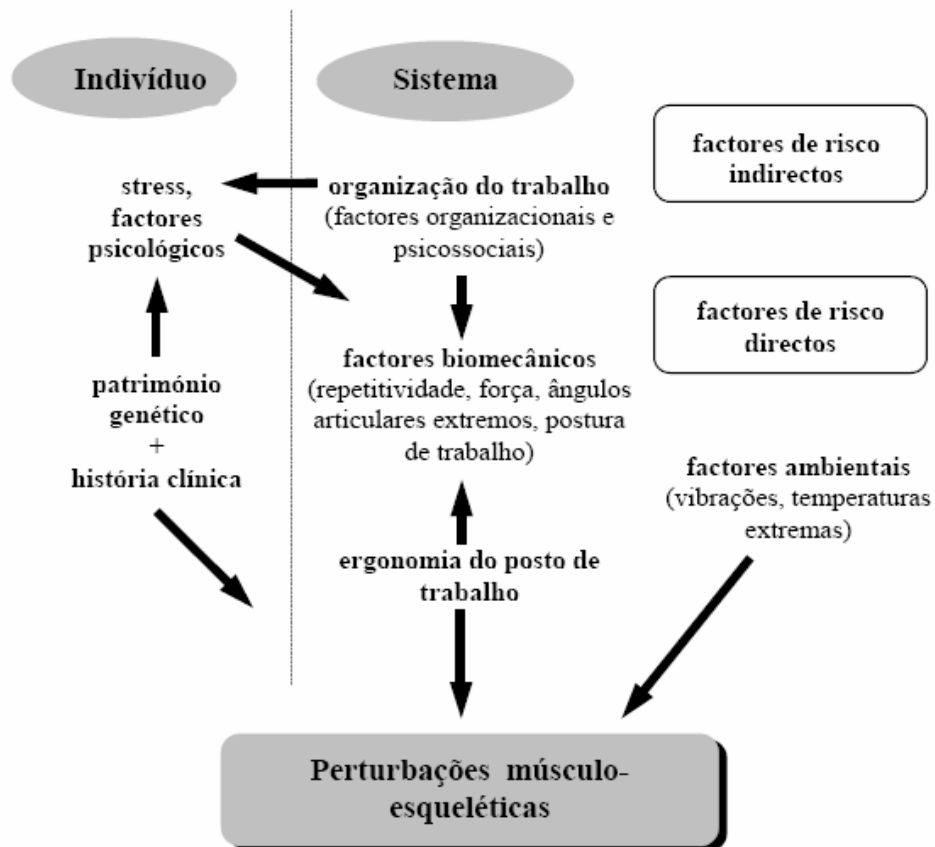
A sua análise numa relação com a actividade desenvolvida pelos operadores na sua execução permite definir as exigências e identificar os constrangimentos, de maneira a conceber equipamentos e estruturar os postos de trabalho de forma adequada relativamente às características e capacidades humanas.

As formas de organização, obedecendo a imperativos de produção, devem, no entanto, ser estudadas em função das suas repercussões sobre os operadores, de maneira a que estes não sejam colocados em risco nem em sobrecarga.

4.6.2 – Perturbações músculo-esqueléticas

As perturbações músculo-esqueléticas decorrentes de determinadas formas de organização do trabalho baseadas na repetitividade das tarefas constituem actualmente um grave problema que é largamente debatido e estudado no nosso país e no estrangeiro.

Visando a optimização das interações homem-sistema, segundo critérios de conforto, segurança, fiabilidade e eficácia, a Ergonomia preconiza um tipo de intervenção assente no compromisso entre os interesses e direitos dos trabalhadores e dos sistemas produtivos.



Que conhecimentos deve ter o ergonomista para conceber de acordo com o objectivo da ergonomia?

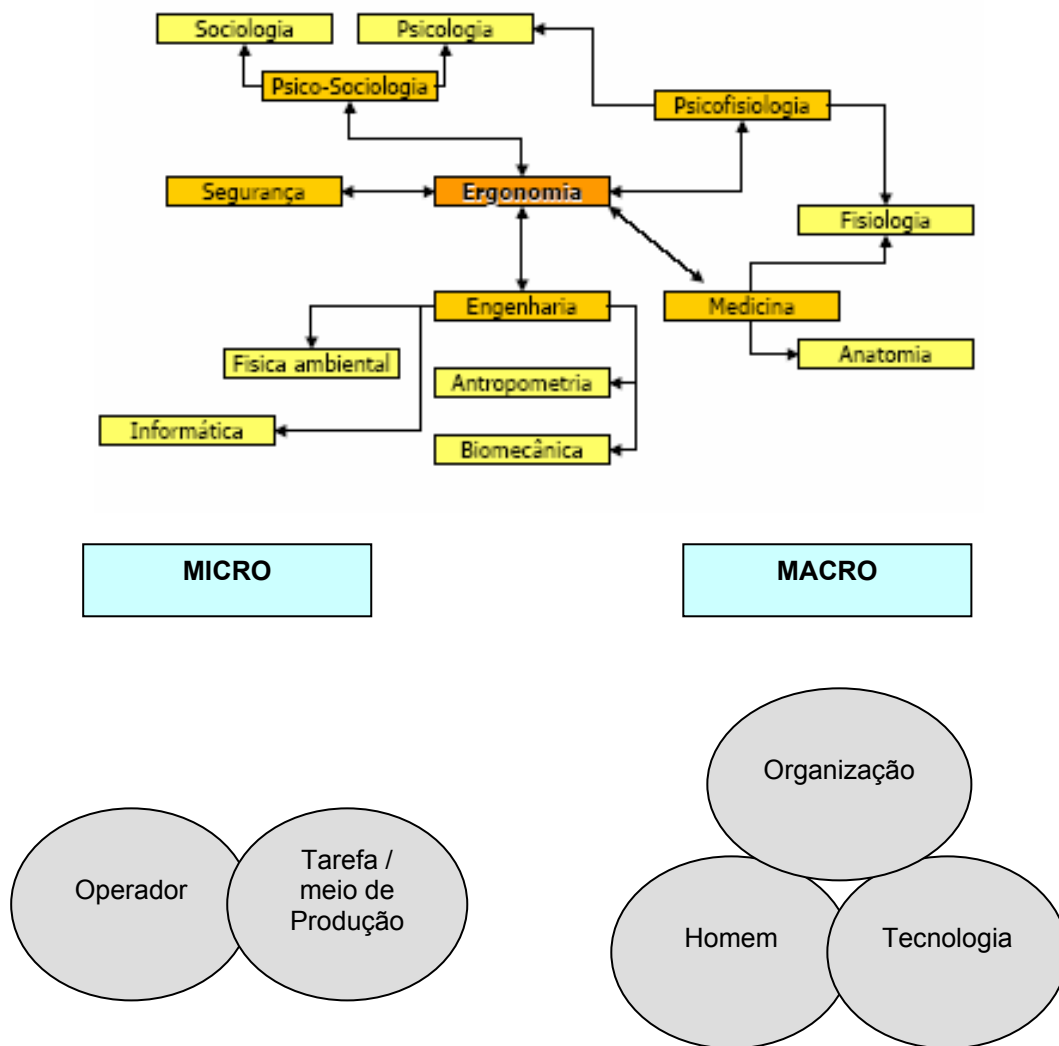
I – Homem

- a) Físicas
 - Antropometria
- b) Fisiológicas
 - Sistema muscular
 - Sistema esquelético
- c) Psicológicas
- d) Sociais

II - Meios de Produção

- a) Equipamentos
- b) Ferramentas
- c) Instalações
- d) Mobiliário

A ergonomia é uma ciência interdisciplinar:



A Ergonomia pressupõe uma abordagem multidisciplinar que pode ser levada a efeito por um conjunto de actores que dominem conhecimentos sobre o homem e sobre o sistema. Embora o ergonomista tenha que ter estes dois tipos de conhecimentos, ele deve trabalhar em equipa, na medida em que necessita de informações e conhecimentos específicos relativos aos dois sub-sistemas.

4.6.3 – Análise ergonómica

A análise ergonómica assume uma especificidade própria dos objectivos da análise e da situação em si (concepção ou transformação). Envolvendo sempre a análise da tarefa e da actividade, a análise ergonómica requer a observação de operadores ou utilizadores, nem que seja em sistemas de referência, quando se trate de processos de concepção e, portanto, não exista uma situação real de utilização.

As observações efectuadas permitem a compreensão da actividade desenvolvida em situação concreta de interacção homem-sistema e a identificação das exigências das tarefas, assim como de eventuais factores de constrangimento, risco e/ou nocividade. A análise quantitativa e qualitativa dos elementos recolhidos permite elaborar o diagnóstico da situação, ponto de partida para a elaboração do projecto.

Podemos dizer que a prevenção das perturbações músculo-esqueléticas passa pela concepção ou transformação do trabalho, tendo em conta:

- A ergonomia do posto de trabalho, em termos de dimensionamento, zonas de alcance e de visão;
- A eliminação dos factores de risco ambientais, particularmente o frio e as vibrações;
- As posturas de trabalho de acordo com as exigências sensorio-motoras das tarefas;
- A adequação da carga músculo-esquelética e estática, assim como a invariabilidade;
- A organização do trabalho baseada no enriquecimento das tarefas, mas sem eliminar totalmente a repetição, que é essencial ao desenvolvimento de automatismos e à aquisição de experiência;
- Favorecer as comunicações e a cooperação no colectivo de trabalho;
- As exigências cognitivas das tarefas, particularmente a atenção, a precisão e a complexidade;
- A sensibilização dos operadores para a utilização de equipamento de protecção individual;
- A utilização de máquinas e equipamentos desenvolvidos segundo critérios ergonómicos.

A substituição do homem pela máquina por meio da automatização e da robótica poderiam representar a solução mais radical para os problemas decorrentes do trabalho repetitivo.

No entanto, as suas consequências ao nível da diminuição do emprego desaconselham esta estratégia, particularmente no nosso país. Assim, devem ser procuradas soluções de natureza ergonómica, que sejam realistas e eficazes e, acima de tudo, não comprometam o número de postos de trabalho existentes.

A par da optimização da ergonomia do posto de trabalho e da eliminação ou redução dos factores de risco, estas soluções assentam em:

4.6.4 – Rotação de postos de trabalho

Trata-se de uma solução de fácil aplicação mas que impõe uma análise aprofundada das tarefas e da actividade dos operadores, permitindo a identificação das solicitações e dos grupos diferenciados de acções, assim como a sua frequência em cada posto de trabalho.

Desta forma, são elaborados planos de rotação que possibilitem a alternância gestual necessária à redução da repetitividade. Resta salientar que esta solução envolve necessidades de formação no sentido de assegurar a adequada polivalência.

4.6.5 – Automatização parcial do processo

Por vezes, a repetitividade é diferenciada nos vários postos e, portanto, procura-se eliminar a produção manual nessa área por meio da introdução de uma máquina que realiza as operações anteriormente efectuadas por 2 ou 3 pessoas e é controlada por um operador. Os dois operadores excedentes são geralmente absorvidos na reestruturação, sendo esta uma estratégia que pode ser associada a planos de rotação.

4.6.6 – Sistemas de Suporte da Actividade Humana:

1. Sistema Muscular;
2. Sistema Esquelético;
3. Processamento Cognitivo.

Mecanismos contracção muscular

O músculo esquelético é constituído por um conjunto de fibras, dispostas em paralelo, por forma a produzirem força, através do tendão fixo a determinado osso. A realização de um movimento é o resultado da contracção das fibras,

Força

- Diferenças inter-indivíduos;
- Diferenças entre sexos;
- Diferenças intra-indivíduo;
- Diferenças entre grupos musculares;
- Diferenças decorrentes das condições de realização.

TEMA INTRODUTÓRIO V

Incêndios

O fogo tem sido um companheiro inseparável do ser humano. Controlá-lo, talvez tenha sido a descoberta mais importante da humanidade, a que permitiu hoje sermos o que somos. Com o fogo cozinhamos os alimentos tornando-os mais fáceis de digerir e o fogo aqueceu-nos nas eras glaciais e protegeu-nos das feras. De facto o fogo mudou todo o curso da nossa evolução e podemos dizer que o fogo é um dos nossos maiores aliados. Melhor será dizer, o fogo, quando controlado, é um dos nossos maiores aliados.

Mas o fogo é também um dos nossos piores inimigos. Quando fora de controlo fogo mata indiscriminadamente, devasta florestas e colheitas, destrói cidades.

Todos os anos, pelo país fora os fogos florestais causam prejuízos demasiado grandes às pessoas e ao ambiente.

Mas todos os anos temos também notícias de fogos em habitações que desalojam os seus inquilinos ou os matam. Ou temos notícias de um incêndio numa fábrica que a destrói e lança dezenas de pessoas no desemprego e que, por vezes, também fazem vítimas humanas.

Assim é fundamental controlar o fogo para que este não cause nem vítimas nem prejuízos. E para o controlarmos temos de o compreender.

E compreender o fogo é o objectivo deste tema integrador.

5.1 QUÍMICA DO FOGO

Combustão: Uma combustão é uma reacção química entre um combustível e um comburente. A reacção é provocada por uma dada energia de activação e é sempre exotérmica, isto é, liberta calor.

5.1.1 – Triângulo e Tetraedro do Fogo

Para que uma combustão se realize, é necessária a presença simultânea dos seguintes três elementos:

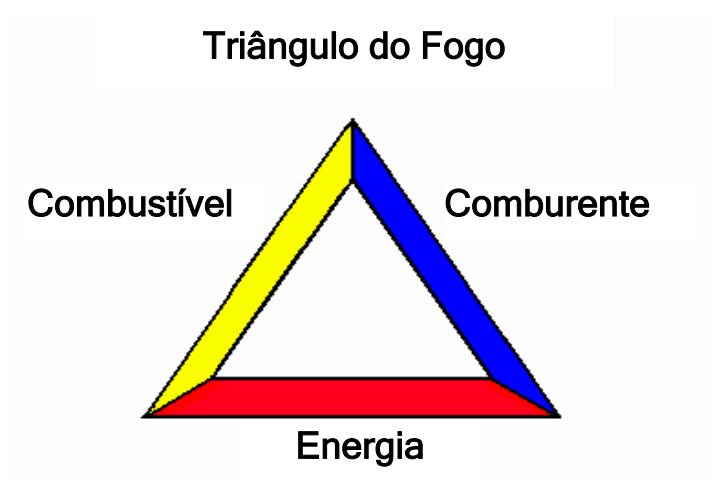
- **Combustível**
- **Comburente**
- **Energia**

Combustível: Elemento ou substância que possui a propriedade de ao misturar-se com o oxigénio do ar, **no estado de vapor ou gás**, arder.

Comburente: Do mesmo modo que não pode haver combustão sem combustível, também não poderá haver sem comburente. Há um só comburente que é o **Oxigénio**.

Energia de activação – Calor: Energia que eleva a temperatura do combustível e do ar ambiente até à temperatura de inflamação. Pode ser produzida por choque, fricção, pressão, faísca, chama,...

Os 3 elementos básicos do fogo são normalmente representados por um triângulo, conhecido por **Triângulo do Fogo**:



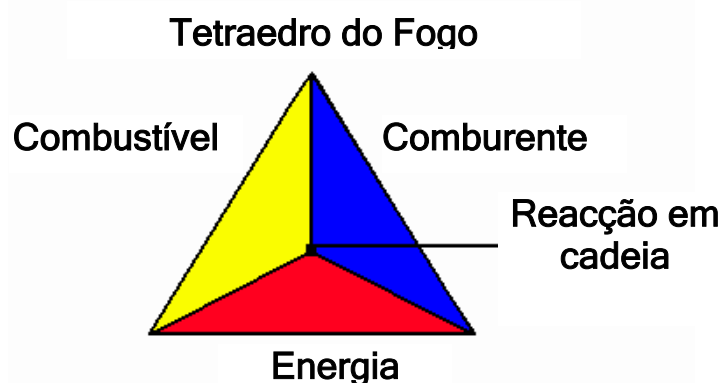
Só há fogo quando os três elementos do triângulo do fogo se encontram combinados. Sempre que um deles se encontra em falta não há fogo!

Assim, basta anular um dos lados do Triângulo do Fogo, para que a combustão termine, ou seja. Dependendo do componente removido podemos falar em extinção da combustão por:

- **Desalimentação** (supressão do combustível): retirando a matéria combustível próxima ou isolando o objecto em chama;
- **Abafamento**: impedindo o contacto do oxigénio com a matéria em chama;
- **Arrefecimento**: fazendo baixar a temperatura do combustível.

No decorrer de um incêndio existe um quarto factor que se torna decisivo no combate às chamas: a reacção em cadeia. A **Reacção em cadeia** é um processo mediante o qual a reacção progride no seio da mistura comburente / combustível. É o que permite a **propagação do incêndio** no espaço e no tempo

Assim sendo, o conceito de triângulo do fogo expande-se e transforma-se no **Tetraedro do fogo**. Cada um dos quatro elementos está directamente adjacente e em conexão com cada um dos outros três. Retirando-se um deles a progressão das chamas torna-se impossível, à semelhança do triângulo do fogo.



Novamente e à semelhança do que se passa com o triângulo do fogo, bastará remover um destes elementos para extinguir o fogo.

5.1.2 – A Energia de activação

Como podemos constatar no Triângulo do fogo, para haver fogo é necessária a Energia de Activação ou Calor.

A **Energia de Activação** é a energia mínima que necessitam os reagentes para que se inicie uma reacção. Esta energia é fornecida, na combustão, pelos **Focos de Ignição**

Um foco pode provocar a ignição se a sua energia em intensidade (temperatura) e extensão (quantidade de calor) for suficiente para aumentar a temperatura de uma massa combustível acima do seu ponto de inflamação

As diferentes formas de fornecimento energético podem agrupar-se em:

- **Chamas:** Energias de alta intensidade, extensão e longa duração
- **Chispas:** Energias de alta intensidade, pequena extensão e curta duração
- **Superfícies quentes:** Energias de baixa intensidade, extensão e longa duração

Os principais focos de ignição podem ser:

De Origem Térmica:

- Acção de usar meios de ignição (fósforos, pontas de cigarro,...)
- Instalações geradoras de calor (fornos, caldeiras,...)
- Raios solares
- Soldadura

De Origem Eléctrica

- Chispas (interruptores, motores,...)
- Curto-circuitos
- Electricidade estática

De Origem Mecânica

- Chispas (ferramentas, sapatos,...)
- Atrito

De Origem Química

- Reacções exotérmicas
- Substâncias reactivas

5.1.3 – Propagação do calor

O calor é o único elemento do Triângulo do Fogo que se pode transmitir, provocando a extensão do incêndio. Essa transmissão ocorre de 3 maneiras:

- **Por condução:** O calor é transmitido por contacto de um material para outro. Esta transferência de calor é mais notória quanto melhor condutor de calor for o material, por exemplo, os metais. Notamos bem este efeito quando seguramos uma barra de ferro numa das extremidades e colocamos a outra junto a uma fonte de calor. Passados alguns instantes sentimos a temperatura a aumentar na extremidade em que seguramos a barra.
- **Por convecção:** A diferença de densidade entre os gases quentes, menos densos, e frios, mais densos, provoca correntes de ar. Deste modo, as massas gases quentes circulam levando o calor a outros pontos de um sistema. Para compreendermos este processo basta pensarmos que se tivermos um aquecedor a óleo a funcionar, sentimos mais calor por cima do aquecedor a 50 cm do que lateralmente a 10 cm.
- **Por radiação:** O calor pode ser transmitido por ondas electromagnéticas do domínio dos infravermelhos. Esta maneira do calor propagar justifica o porquê do Sol nos aquecer.

Existe ainda uma quarta maneira de transmissão de um incêndio: **Por Projectação**. Neste caso o fogo propaga-se através de partículas inflamadas, que se desprendem do corpo em combustão e são projectadas à distância, atingindo outros corpos.

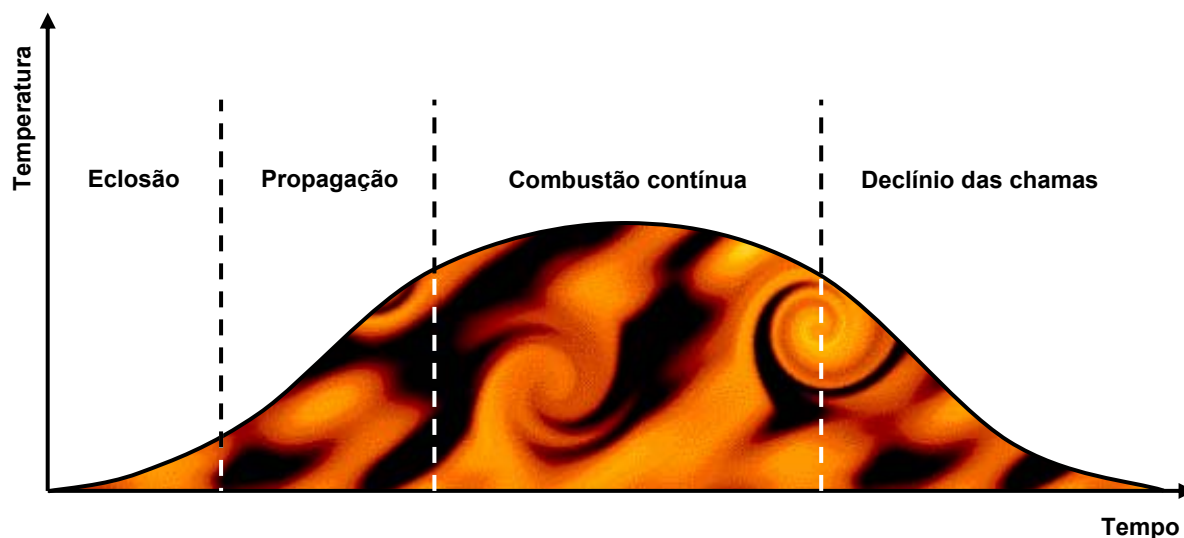
Como exemplos podemos referir o caso de uma pinha que, estando parcialmente em combustão, se desprende do pinheiro, cai, rola e vai incendiar outra zona da mata; ou o caso de um incêndio num armazém de um supermercado onde uma lata de “spray” a arder se pode projectar a grande distância iniciando um novo foco de incêndio em outro lugar.

5.1.4 – Fases de um incêndio

O desenvolvimento de um incêndio é um fenómeno bastante aleatório dependendo essencialmente dos seguintes factores:

- Tipo de combustível;
- Disposição do combustível;
- Renovação de ar.

Contudo distinguem-se quatro fases, representadas pelo gráfico seguinte, que apresenta a curva típica de desenvolvimento de um incêndio:



Eclosão: É a fase inicial de um incêndio. A sua duração é condicionada, fundamentalmente, pela qualidade e quantidade do material combustível.

Propagação: Nesta fase, a combustão activa-se rapidamente e transmite-se aos materiais combustíveis na vizinhança. O processo de propagação é contínuo e verifica-se uma elevação gradual da temperatura no local onde se desenvolve o incêndio.

Normalmente, entre os 500 e os 600 °C, ocorre o fenómeno em todos os combustíveis se auto-inflamam. Este fenómeno é denominado por **Inflamação Generalizada** ou “**Flash Over**”. O “Flash Over” determina o fim da fase da propagação.

Combustão contínua: Durante esta fase a temperatura no local do incêndio mantém-se praticamente constante e no seu máximo. Nesta fase normalmente ainda existe combustível em quantidade suficiente para manter as chamas, sendo a combustão controlada pela quantidade de oxigénio/ar disponível.

Declínio das chamas: À medida que o combustível é consumido, as chamas diminuem de intensidade e a taxa de libertação de calor diminui. a fase de declínio das chamas pode ser antecipada se a taxa de dissipação de energia for superior à sua taxa de produção, provocando o abaixamento da temperatura no local do incêndio até à temperatura normal.

5.1.5 – Produtos da Combustão

Durante o processo de uma combustão, (combustão incompleta) há libertação de:

- **Fumos:** aparecem como resultado de uma combustão incompleta. Dificultam a visibilidade criando uma situação de pânico.
- **Chamas:** são a parte luminosa e visível do fogo
- **Calor:** desenvolvido pela combustão viva, aumenta facilmente a temperatura ambiente. É o principal responsável pela propagação do incêndio.

- **Gases:** produtos vaporizados de uma combustão. Podem ser tóxicos. A sua difusão provoca a propagação do fogo. Os principais gases produzidos por uma combustão são:
 - Vapor de água
 - Dióxido de carbono
 - Hidrocarbonetos (combustões incompletas)
 - Monóxido de carbono (combustões incompletas)
 - Óxidos e gases de enxofre (combustões incompletas)
 - Óxidos de azoto (combustões incompletas)

Os fumos são o principal inimigo das pessoas durante o desenvolvimento de um incêndio. Eles expandem-se muito rapidamente, principalmente das zonas baixas para andares superiores, dificultando a visibilidade e irritando o sistema respiratório das pessoas.

Os gases tóxicos, produzidos durante um incêndio, podem provocar a morte das pessoas muito antes das chamas se aproximarem.

O monóxido de carbono é mais leve que o ar e para além de ser altamente tóxico é combustível.

O dióxido de carbono, que é mais pesado que o ar, é asfixiante, provocando uma aceleração na respiração facilitando assim a absorção de outros gases tóxicos. Contudo é incombustível.

Os **óxidos e gases de enxofre** podem afectar o sistema nervoso, provocando tonturas e irritação no aparelho respiratório.

Os **óxidos de azoto** podem ser extremamente tóxicos, especialmente o dióxido de azoto.

Para além dos gases tóxicos referidos outros podem aparecer dependendo da composição química dos materiais combustíveis. Entre esses gases tóxicos destacam-se, pela sua toxidade e probabilidade de aparecerem, apresentados no quadro seguinte.

O quadro que se segue apresenta ainda os efeitos fisiológicos e as respectivas concentrações, expressas em ppm (partes por milhão):

Efeitos fisiológicos de gases tóxicos em ppm

Gás	Perigoso dentro de meia a uma hora	Mortal em meia hora	Imediatamente mortal
Ácido cianídrico – HCN	100	150	180 / 270
Ácido Clorídrico – HCL	1 000 / 2 000	2 000	1 300 / 2 000
Ácido fluorídrico – HF	50 / 250	250	---
Ácido sulfídrico – H ₂ S	300	600	1 000
Dióxido de enxofre – SO ₂	150	400	500 / 600
Amoníaco – NH ₃	500	2 200	2 500 / 5 00
Cloro – CL ₂	40 / 60	150	1 000
Dióxido de carbono – CO ₂ (a)	3 500 / 4 000	---	6 000 / 7 000
Monóxido de carbono – CO	1 500 / 2 000	4 000	10 000
Fosgénio – COCL ₂	25	30	50
Óxidos de azoto – NO / NO ₂	100 / 150	---	200 / 700

a) – Gás asfixiante;

Nota: 1% = 10.000 ppm

5.2 Os COMBUSTÍVEIS

Os combustíveis podem ser encontrados nem qualquer um dos três estados fundamentais da matéria:

- **Gasoso:** propano, butano, gás natural, hidrogénio, etc.
- **Líquido:** gasolinas e gasóleo, álcool, etc.
- **Sólido:** caso da madeira, carvão, papel, dos metais, etc.

5.2.1 – Combustíveis Gasosos

Como foi dito atrás a combustão só se dá na fase gasosa ou de vapor. Assim os combustíveis gasosos ardem facilmente, pois não passam pelos processos de transformação a que estão sujeitos os sólidos e os líquidos. A combustão é directa e depende fundamentalmente da concentração com que se misturam com o ar.

Existem duas concentrações limite entre as quais a mistura ar / combustível é inflamável. São elas **Limite Inferior de Inflamabilidade**, LII, e **Limite Superior de Inflamabilidade**, LSI.

Limite Inferior de Inflamabilidade, LII: Mínima concentração de vapores de combustível em mistura com um comburente, abaixo da qual não se produz combustão

Limite Superior de Inflamabilidade, LSI: Máxima concentração de vapores de combustível em mistura com um comburente, acima da qual não se produz combustão

A ignição de uma mistura só se consegue se a proporção combustível / ar estiver dentro destes limites, o chamado **Domínio de Inflamabilidade**. Estes variam de acordo com cada combustível diferente:

ACTIVIDADE:

Recorrendo à bibliografia e/ou Internet, que procure os valores em falta na tabela seguinte.

Limites de Inflamabilidade de alguns combustíveis gasosos

Gás	Temperatura de combustão, °C	Domínio de inflamabilidade (%)	
		Inferior, LII	Superior, LSI
Acetileno			
Butano			
Hidrogénio			
Metano			
Propano			

As misturas cuja proporção de combustível é menor do que o Limite Inferior de Inflamabilidade designam-se por misturas pobres.

Por seu lado, as misturas cuja proporção de combustível é maior do que o Limite Superior de Inflamabilidade designam-se misturas ricas

Quanto mais alargado for o domínio de inflamabilidade, mais perigoso é o combustível em causa. Combustíveis como o hidrogénio e o acetileno constituem riscos extremamente elevados.

O domínio de inflamabilidade dos gases alarga-se com o aumento da temperatura e da pressão, sendo o efeito da temperatura, o mais importante. Este fenómeno verifica-se também como aumento da percentagem do oxigénio no comburente. Inversamente, a diminuição de qualquer destes parâmetros faz diminuir a extensão do domínio.

Relembremos a definição de **combustível**: Elemento ou substância que possui a propriedade de ao misturar-se com o oxigénio do ar, no **estado de vapor ou gás**, arder.

Assim, Quando se trata de um combustível sólido ou líquido, a sua combustão é precedida de uma mudança de estado.

5.2.2 – Combustíveis Líquidos

Os líquidos não ardem. O que arde são os vapores libertados pelos líquidos. E, como vimos no ponto anterior, para que a combustão possa ter lugar, é necessário que a quantidade de vapor libertada pelo líquido seja tal que a mistura resultante de vapor e ar esteja dentro do seu domínio de inflamabilidade.

Apresentamos agora algumas definições que são importantes para caracterizar as combustões dos líquidos:

Temperatura de Inflamação (Flash point):

Temperatura mínima a partir da qual uma matéria combustível liberta vapores que, combinados com um comburente nas devidas proporções, e na presença de uma fonte de calor, se inflamam

Temperatura de Combustão (Fire point):

Temperatura mínima à qual uma matéria combustível liberta vapores que, combinados com um comburente nas devidas proporções, e na presença de uma fonte de calor, se inflamam **e a combustão prossegue** (os vapores libertam-se em quantidades suficientes).

Temperatura de Auto-inflamação (Auto-ignition point):

Temperatura mínima à qual se deve aquecer um combustível em presença do ar, para produzir a sua combustão espontânea, sem o fornecimento de uma energia de activação externa ou um foco de ignição.

À semelhança dos combustíveis gasosos, estes parâmetros variam de acordo com as diferentes substâncias.

ACTIVIDADE:

Recorrendo à bibliografia e/ou Internet, que procurem os valores em falta na tabela seguinte

Combustível	Temperatura de Inflamação, °C	Temperatura de Combustão, °C	Temperatura de Auto-inflamação, °C
Gasolina			
Fuelóleo			
Gasóleo			

5.2.3 – Combustíveis Sólidos

Usualmente, a combustão dos sólidos processa-se em três fases:

- Destilação;
- Inflamação (evaporação);
- Incandescência (incêndio sem chama viva)

A destilação é a fase durante a qual o combustível é exposto ao calor até emitir gases / vapores inflamáveis. A este processo chama-se **pirólise**. Trata-se de uma transformação química que consiste na decomposição térmica do material sem a presença do ar. As reacções de pirólise são as principais responsáveis pelos

processos de gaseificação que ocorrem em muitos combustíveis sólidos, com a produção de compostos voláteis, que depois vão sofrer um processo de combustão na fase gasosa.

A inflamação ocorre quando os gases / vapores libertados se encontram dentro dos seus respectivos domínios de inflamabilidade. Nesta fase há produção de calor e de fumo em quantidade que dependem da natureza do combustível. Podem aparecer chamas.

Na fase de incandescência o combustível praticamente não emite gases combustíveis. Verifica-se uma diminuição das chamas e é necessária uma menor quantidade de oxigénio para que a combustão prossiga. O material torna-se cada vez mais brilhante ou incandescente.

Um bom exemplo destas três fases pode ser encontrado quando se quer acender uma pilha de lenha.

5.3 CLASSES DE FOGOS

Com base na diferença entre os diversos tipos de combustíveis, o fogo é classificado em diferentes tipos, conforme indica a tabela seguinte:

ACTIVIDADE:

Forneça exemplos dos combustíveis para cada uma das classes de fogos a seguir apresentadas.

CLASSE A:

Fogos de materiais sólidos, geralmente de natureza orgânica, e que ao arder, normalmente deixam brasas.

ex.: _____

CLASSE B:

Fogos de líquidos ou de sólidos liquidificáveis.

ex.: _____

CLASSE C:

Fogos de gases.

ex.: _____

Classe D:

Fogos em metais.

ex.: _____

5.4 COMPORTAMENTO AO FOGO DOS MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

Na prevenção contra os incêndios a resistência ao fogo dos materiais de construção reveste-se de uma importância vital.

O comportamento ao fogo dos materiais pode estudar-se segundo:

- Uma forma activa ou de **reacção ao fogo**
- Uma forma passiva ou de **resistência ao fogo**

5.4.1 – Reacção ao fogo

ACTIVIDADE

Forneça exemplos dos materiais para cada uma das classes a seguir apresentadas.

É o “alimento” que um material pode fornecer a um fogo e ao seu desenvolvimento.

Os materiais classificam-se em cinco classes:

M0 Materiais não combustíveis	ex.: _____
M1 Materiais Não inflamáveis	Submetidos ao calor decompõem-se sem chamas, sem emissão sensível de calor e sem libertação de gases combustíveis ou nocivos. ex. _____
M2 Materiais Dificilmente inflamáveis	A combustão ou ignição pára logo que se suprime a fonte de calor. ex.: _____
M3 Materiais Moderadamente inflamáveis	A combustão ou ignição continua após a supressão da fonte de calor parando espontaneamente. ex.: _____
M4 Materiais Facilmente inflamáveis	A combustão mantém-se até à destruição total, mesmo após a supressão da fonte de calor. ex.: _____

5.4.2 – Resistência ao fogo

É definida como o intervalo de tempo decorrido entre o início de um processo térmico normalizado, a que um dado material é submetido e o momento em que esta deixa de poder satisfazer as exigências funcionais que lhe **são fixadas** para emprego na construção.

As exigências são expressas por critérios adequados de **estabilidade, estanquicidade às chamas e isolamento térmico**.

A classificação é dada em função do tempo, em minutos, que um dado elemento mantém essas características, sob a acção de um fogo tipo.

De um modo simplificado pode afirmar-se que essa resistência ao fogo é caracterizada por um símbolo PC, pára-chamas, ou CF, corta-fogo, seguida de um escalão 30, 60,....360 que representa o tempo, em minutos, que o material resiste.

Elementos Estáveis Ao Fogo – E.F.

Para um elemento ao qual somente se exigem funções de suporte admite-se que estas deixam de ser satisfeitas quando no decurso do ensaio, se considera atingido o esgotamento da capacidade resistente do elemento sujeito às solicitações de dimensionamento (**critério de estabilidade**).

A resistência ao fogo, segundo este critério, é qualificada de **Estabilidade Ao Fogo**, e é designada pela sigla **E.F.**

Elementos Pára-chamas – P.C.

Para o elemento a que somente se exijam funções de compartimentação considera-se que estas deixam de ser satisfeitas quando no processo térmico de ensaio são atingidos certos limiares de temperatura na face do elemento não exposto ao fogo (**critério de isolamento térmico**)

Elementos Corta-fogo – C.F.

São elementos **E.F.** que apresentam também uma característica de isolamento térmico de tal modo que a temperatura média na face não exposta ao fogo é inferior a 140°C.

A resistência do elemento, a que se exijam simultaneamente funções de suporte, compartimentação e isolamento térmico, é avaliada pela simultaneidade destes três critérios.

5.5 COMBATE ÀS CHAMAS

A extinção de um fogo é conseguida através de um ou de uma combinação dos seguintes métodos, com base no tetraedro do fogo:

Arrefecimento: Consiste em baixar a temperatura do combustível, e do meio ambiente, abaixo do seu ponto de ignição.

Aplica-se em todo o tipo de matérias combustíveis para as quais for necessário fornecer calor.

Abafamento: Consiste no isolamento do combustível e do oxigénio, ou na redução da concentração deste no ambiente.

Diluição ou eliminação do combustível (desalimentação): Consiste na separação do combustível da fonte de calor ou do ambiente de incêndio.

Inibição da chama ou interrupção da reacção em cadeia; Modifica a reacção química, alterando a libertação de radicais livres produzidos na combustão e impedindo portanto que esta se desenvolva.

Combustíveis especiais: Em incêndios com substâncias tais como Sódio, Fósforo, Alumínio, Titânio, Magnésio em forma pulverulenta, uma aplicação de água provocará reacções violentas. Nestes casos será necessário eleger o agente extintor específico para cada tipo de substância, dado que não são, em geral, agentes extintores polivalentes.

5.6 MEIOS DE COMBATE AOS INCÊNDIOS

Os meios de combate aos incêndios são classificados como **meios de 1ª intervenção** e **meios de 2ª intervenção**.

Os **Meios de 1ª intervenção** são

- Extintores
- Redes de Incêndio Armadas – R.I.A.

Meios de 2ª intervenção

- Sistemas de sprinklers
- Sistemas Armados de Detecção de Incêndio – S.A.D.I

5.6.1 – Extintores

São o meio de primeira intervenção por excelência, proporcionando uma grande rapidez de utilização.

5.6.1.1 - Regras para extintores

- Os extintores devem ser submetidos a medidas de manutenção sempre que uma inspecção o indique explicitamente ou, pelo menos, uma vez por ano;
- Cada extintor deve possuir uma etiqueta com o mês e o ano em que foi feita a manutenção, a pessoa ou entidade que a fez e que assegure que a recarga foi efectuada;
- Todos os extintores devem ser recarregados após usados, quando indicado por uma inspecção ou aquando da manutenção.

5.6.1.2 - Tipos de extintores

Existem dois tipos de extintores:

- Extintores de pressão permanente ou permanentemente pressurizados;
- Extintores de pressão não permanente - de colocação em pressão no momento de utilização (com o cartucho do gás no interior ou no exterior do extintor).

Nos extintores de pressão permanente o agente extintor e o gás propulsor encontram-se misturados no recipiente. Quando o extintor é activado o agente extintor é expelido por um tubo, chamado de tubo de pesca, e passa por uma mangueira, caso a tenha. A descarga pode sempre ser controlada através de uma válvula que existe ou na extremidade da mangueira ou na cabeça do extintor.

Nos extintores de pressão não permanente, o agente extintor e o gás propulsor encontram-se separados, estando este último armazenado num recipiente próprio, que pode ser exterior ou interior (como no caso da figura seguinte). Em qualquer dos casos quando o extintor for utilizado é necessário pressurizá-lo primeiro antes de combater as chamas. De resto tudo se passa como no caso dos extintores de pressão permanente.



Esquema do funcionamento de um extintor de pressão não permanente

5.6.1.3 - Escolha dos Agentes Extintores

Conforme a classe de fogo em questão existe um ou vários agentes extintores adequados:

CLASSES DE FOGOS	AGENTE EXTINTOR					
	ÁGUA	ESPUMA	PÓ QUÍMICO BC	PÓ QUÍMICO ABC	CO ₂	AGENTES ESPECIAIS
A	Bom	Aceitável	Não usar	Bom	Não usar	Não usar
B	Não usar	Bom	Bom	Bom	Bom	Não usar
C	Não usar	Não usar	Bom	Bom	Bom	Não usar
D	Não usar	Não usar	Não usar	Não usar	Não usar	Bom
ENVOLVENDO ELECTRICIDADE	Não usar	Não usar	Bom	Bom	Bom	--

5.6.1.4 – Utilização dos extintores

Seguir o procedimento em quatro fases:

Puxar a cavilha (pino): Isto destrava o manípulo e permite que descarregue o extintor. Alguns extintores podem ter outro tipo de bloqueadores. No caso dos extintores de pressão não permanente, pressurizar o extintor, conforme as indicações do mesmo.



Apontar para baixo: Dirigir o jacto do extintor para a base das chamas.







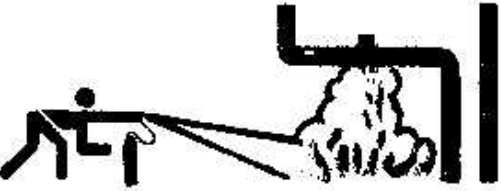
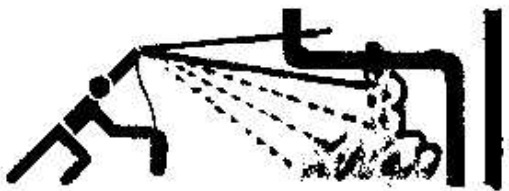

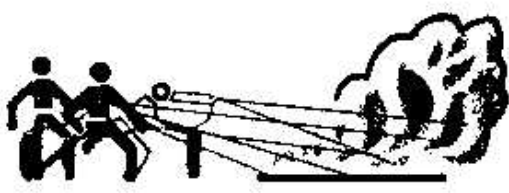
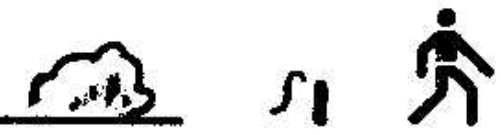



Apertar o manípulo: Esta operação descarrega o agente extintor. Ao largar o manípulo pára a descarga. Alguns extintores possuem um botão em vez de um manípulo.



Varrer com o agente extintor de um lado para o outro: Movendo cuidadosamente em direcção ao fogo, manter o jacto apontado para a base das chamas e avançar e recuar até que as chamas desapareçam. Observar a zona do incêndio. Se o fogo se reacender, repetir o processo.



1. Fazer a aproximação do fogo sempre no sentido do vento ou da tiragem normal do edifício.
2. Atacar o fogo dirigindo o jacto do extintor à base das chamas.
3. Contudo, em líquidos derramados de canalizações, manobrar o jacto do extintor de cima para baixo.
4. Assegurar um número suficiente de extintores e de pessoas para os utilizar.
5. Prever as possibilidades de re-ignição.
6. Enviar o extintor descarregado ao Serviço competente que providenciará a respectiva recarga.

ERRADO	CERTO
	1 
	2 
	3 
	4 
	5 
	6 

5.1.6.5 - Dimensionamento e implantação de extintores

Os princípios a respeitar para a implantação dos extintores são impostos essencialmente:

- Pela natureza dos riscos e da superfície dos locais a proteger;
- Pela contra – indicação dos produtos em função da presença eléctrica;
- Pelo volume e densidade de ocupação dos locais (diminuição da visibilidade no caso do emprego de pó químico;
- Pela acção nociva dos produtos sobre os materiais armazenados (corrosão, embora diminuta), sobre os equipamentos eléctricos ou electrónicos, aparelhos de precisão, etc...

5.6.1.6 - Cálculo do numero de extintores

Uma vez escolhido o tipo de extintor, segundo o agente extintor mais adequado, de seguida calcula-se o número de extintores necessários para proteger o edifício e por fim, procede-se à sua localização (distribuição).

Para se determinar a quantidade de extintores necessários a cada caso, temos de considerar o risco existente na área a proteger, bem como a eficácia do extintor (depende do agente extintor e capacidade). Consideram-se os seguintes três níveis de riscos:

Riscos ligeiros – Considera-se risco ligeiro quando as quantidades de combustível ou de líquidos inflamáveis presentes podem contribuir para a ocorrência de incêndios de pequenas proporções. Estão incluídos nestes casos os escritórios, escolas, igrejas, locais de reunião, centrais telefónicas, etc.

Riscos ordinários – Considera-se risco ordinário quando as quantidades de combustível ou de líquidos inflamáveis presentes podem contribuir para a ocorrência de incêndios de dimensões normais. Estão incluídas nestes casos os armazéns, parques de estacionamento, pequenas fábricas, armazéns de mercadorias não classificadas como perigosas, lojas de artigos escolares, etc.

Riscos graves – Considera-se risco grave quando as quantidades de combustível ou de líquidos inflamáveis presentes podem contribuir para a ocorrência de incêndios de grandes proporções. Estão incluídos nestes casos as serrações, oficinas de automóveis e de manutenção de aviões, armazéns de combustíveis e processos que envolvem o manuseamento de líquidos inflamáveis, tintas, de ceras, etc.

O passo seguinte consiste na selecção consoante o tipo de construção e ocupação:

- A protecção das construções deveser feita por extintores apropriados para o combate a fogos da classe A;
- A protecção dos riscos de ocupação deveser feita por extintores apropriados para o combate a fogos das classes A, B, C ou D, consoante o tipo de riscos que a ocupação apresente. Os locais deveser protegidos consoante o maior risco que efectivamente apresentem.

É evidente que os extintores apropriados para proteger as construções protegem igualmente ocupações com risco de fogo da classe A; as construções com um tipo de ocupação que apresente riscos de fogo das classes

B e/ou C, deverão ter além de extintores para o combate a fogos da classe A, extintores para fogos das classes B e/ou C.

A Norma Portuguesa NP-1589 classifica os extintores portáteis para uso em certas classes de fogos e calculados para oferecerem eficácia relativamente à extinção de incêndios. A classificação dos extintores é representada por uma letra, que indica a classe de fogo para o qual um extintor tenha demonstrado capacidade efectiva, precedida de um número de classificação (somente para as classes A e B) que indica a dimensão fogo - tipo, em que o extintor satisfaz.

Os extintores classificados para uso dos fogos da classes C ou D não necessitam de ter um numero precedendo a letra de classificação.

Quando os extintores tenham mais de uma letra de classificação considera-se que satisfazem os requisitos de cada letra, por exemplo 2 A, 20 B.

Eficácia de extintores para fogos da classe A

A eficácia mínima dos extintores para os diferentes tipos de risco (Ligeiro, Ordinário e Grave) é determinada de acordo com o Quadro II, e resulta da aplicação da NP – 1589.

QUADRO II - Área a proteger (m2)

Eficácia do Extintor	Risco Ligeiro	Risco Ordinário	Risco Grave
5 A	300	-----	-----
8A	600	300	-----
13 A	900	450	300
21 A	1125	600	400
34 A	1125	900	600
55 A	1125	1125	900

A distância máxima a percorrer até um extintor não deverá exceder 25 m.

Quando a área for inferior à indicada no Quadro II, deve existir pelo menos um extintor de eficácia mínima indicada para o respectivo risco.

Os requisitos de extinção de fogos podem ser satisfeitos com extintores de maior eficácia, não devendo no entanto a distância a percorrer exceder os 25 metros.

Em Portugal já se encontram extintores com a indicando da sua eficácia em fogos-tipo. Para orientação podem tomar-se os seguintes números apresentados no Quadro III.

QUADRO III

Agente Extintor	Capacidade	Princípio de Funcionamento	Eficácia do Extintor Classificação
Água	10 Litros	Pressurizado	21 A
Pó ABC	6 Kg	Pressurizado	13 A
Pó ABC	12 Kg	Pressurizado	21 A

Eficácia de extintores para fogos da classe B

A eficácia mínima dos extintores para os diferentes tipos de risco deve ser escolhida de acordo com o Quadro IV.

QUADRO IV

Tipo de risco	Eficácia mínima dos extintores	Distância máxima a percorrer até ao extintor (m)
Ligeiro	5 B	9
	10 B	15
Ordinário	10 B	9
	20 B	15
Grave	20 B	9
	40 B	15

Não devem ser utilizados mais do que dois extintores para a protecção requerida no quadro. A protecção requerida pode ser satisfeita com extintores de maior eficácia, desde que a distância a percorrer seja inferior a 15 m.

Os extintores portáteis para cobertura de riscos devidos à presença de líquidos susceptíveis de derrame cobrindo uma área superior a 2,00 m² com a espessura superior a 6 mm não devem constituir a única protecção existente.

Para riscos inerentes a líquidos inflamáveis armazenados em tanques, deverão distribuir-se extintores para fogos da classe B, de modo a existir pelo menos uma unidade por m² de superfície do maior tanque da área a proteger. Tal como no caso anterior apresentamos o Quadro V para orientação.

Quadro V

Agente Extintor	Capacidade	Princípio de funcionamento	Eficácia do extintor (Classificação)
CO 2	6 Kg	Pressurizado	40 B
Pó BC	6 Kg	Garrafa interior	144 B
Halon	6Kg	Pressurizado	55 B

5.6.1.7 - Localização dos extintores

Após a escolha do extintor que satisfaça eficazmente a protecção do local pretendido passa-se à sua implantação. Assim, os extintores devem ser colocados em suportes de parede ou montados em pequenos receptáculos, de modo a que o topo do extintor não fique a altura superior a 1,50 m acima do solo.

Os extintores devem estar em locais acessíveis e visíveis em caso de incêndio, sinalizados segundo as normas portuguesas aplicáveis. Devem estar localizados nas áreas de trabalho e ao longo dos percursos normais, incluindo as saídas, os acessos aos extintores não devem estar obstruídos e estes não devem estar ocultos.

Em grandes compartimentos ou em certos locais, quando a obstrução visual não possa ser evitada, devem existir meios suplementares que indiquem a sua localização.

Os extintores colocados em locais em que possam sofrer danos físicos devem ser protegidos em caixas metálicas ou plásticas.

ACTIVIDADE:

Aplique agora estes conhecimentos recém-adquiridos utilizando as plantas de alguns edifícios, que podem ser os da instituição onde se encontra a decorrer a acção de formação. Calcule o número e o tipo de extintores necessários, bem como assinalar a sua localização mais indicada, nas plantas disponibilizadas.

5.6.2 – Rede de Incêndio Armada - R.I.A.

Meio de primeira intervenção, podem ser alimentadas por rede pública ou reservatório próprio, sendo esta última situação a mais desejável.

É um sistema composto essencialmente por uma rede de tubagens, aéreas ou enterradas e um conjunto de bocas-de-incêndio armadas, B.I.A.

Existem vários tipos de bocas-de-incêndio, podendo dividi-las em dois tipos:

As bocas-de-incêndio, e marcos de água, **instaladas no exterior dos edifícios** que servem exclusivamente para o abastecimento das viaturas de bombeiros.

As bocas-de-incêndio instaladas no interior dos edifícios. Estas podem também ser de dois tipos:

As que são para ser usadas preferencialmente pelos funcionários.

E as que são instaladas em colunas seca, para facilitar a intervenção dos bombeiros, em caso de sinistro.

As que asseguram a 1ª intervenção devem ser do tipo carretel, pois este tipo é de maior facilidade de manobra, e estas encontram-se sempre em carga, ou seja, estão sempre prontas a funcionar, o que não sucede com as instaladas nas colunas secas, já que estas para funcionarem têm que em primeiro lugar ser ligadas a uma viatura dos bombeiros.

5.6.3 – Sistemas de Sprinklers

Ocorreram 60.000 fogos em 30 anos, em áreas protegidas por sprinkler, sendo 96,2 % destes fogos dominados e extintos com eficácia. A não eficácia nos restantes ficou a dever-se a falhas de abastecimento, ou deficiente dimensionamento na rede de distribuição.

Nove em cada dez casos de sinistro, são controlados e extintos sem necessidade de intervenção humana.

A rede de sprinklers permite a vigilância contínua, dos locais a proteger, através da detecção, do alarme e da extinção do incêndio com água. São dispositivos automáticos, dotados de um componente termosensível que actua a uma temperatura pré-determinada e permitem a descarga uniforme da água sobre o incêndio.

O componente termosensível pode ser de ampola de vidro ou termofusível.

Destinam-se à protecção de áreas de grande carga térmica, tais como, caves em edifícios, aparcamentos, túneis ou galerias de cabos eléctricos, tapetes rolantes de instalações fabris, depósitos de óleo de refrigeração.

A eficácia de um sistema de sprinklers, depende fundamentalmente da sensibilidade das cabeças de detecção bem como da:

- Temperatura de fusão
- Quantidade de água disponível
- Pressão na rede existente
- Natureza e quantidade da carga térmica
- Área a proteger

Tipos de instalações sprinklers

As instalações de Sprinklers, podem-se classificar em Instalações standard do tipo **húmidas** e **secas** sendo que o seu funcionamento pode ser do tipo **fechado** e **aberto**.

Redes de sprinklers de tipo fechado: Também chamadas Redes Húmidas. Os sprinklers - que possuem um dispositivo térmico (ampola de vidro ou selo de estanho) - actuam partindo ou fundindo quando atingem uma temperatura pré-estabelecida, descarregando deste modo a água no meio ambiente.

Redes de sprinklers de tipo aberto: Também chamadas Redes Secas. Funcionam em zonas restritas e são comandadas normalmente por electroválvulas ou por comando pneumático. A ordem de comando é emanada pelo sistema de detecção térmica, o próprio sprinkler, ou pelo S.A.D.I. que faz accionar o sistema, sendo deste modo o Agente Extintor - Água - descarregado na área que é coberta pelos sprinklers, que estando abertos (sem ampolas de vidro ou selos de estanho), descarregam a água em toda a área de cobertura do sistema

5.6.4 – Sistemas Automáticos de Detecção de Incêndios - S.A.D.I.

Objectivo: darem às pessoas uma informação da existência de um perigo de incêndio, permitindo deste modo uma intervenção atempada, ainda no momento da sua fase primária de desenvolvimento e consequentemente, uma maior segurança para a vida humana e respectivos patrimónios.

Partes constituintes de um S.A.D.I.

- Detectores
- Botões de alarme manual
- Central de sinalização e comando
- Órgãos acústicos
- Equipamentos de alimentação de socorro
- Equipamentos de repetição e transmissão à distância

A detecção automática de incêndios baseia-se nas manifestações de fogo: fumo, calor, chamas e gases de combustão.

Detectores:

Dispositivos aos quais cabe a responsabilidade de analisar o meio ambiente, onde estão inseridos, de modo a darem informações sobre as alterações da temperatura ambiente, e da presença de chamas ou fumos.

As informações imanadas destes dispositivos são recolhidas por uma central que dá informações ópticas e acústicas do estado de funcionamento do sistema, cabendo ainda a esta, dar ordens de comando de accionamento dos diversos dispositivos de segurança que existam no edifício: podem-se destacar os registos e portas C.F., sistemas de desenfumagem, comando dos elevadores, entre outros comandos.

Tipos de detectores

- **Iónicos de fumos ou de gases de combustão**

Funcionam com o aparecimento de gases provenientes de uma combustão. dado o seu modo de funcionamento, são estes os que maior utilização têm, com um campo de aplicação de cerca de 95 %.

Ópticos De Fumos

Detectores utilizados em locais onde habitualmente existem gases de combustão, como por exemplo em fábricas de produção de plástico, túneis,...

- **Ópticos de chamas**

É um detector de infra-vermelhos e o seu campo de utilização é vocacionado para locais onde o princípio de incêndio possa ocorrer com chama

- **Termovelocimétricos**

O seu funcionamento é regido segundo um gradiente de temperatura, ou seja, a sua actuação é função da variação brusca de temperatura por unidade de tempo. São o segundo tipo de detectores mais utilizados em instalações de detecção de incêndio.

- **Detectores térmicos ou termostáticos**

Detectores de temperatura fixa ou pré-estabelecida. O seu campo de utilização é praticamente nulo.

TEMA INTRODUTÓRIO VI

Organização de Emergência

O Homem ocupa a superfície terrestre do planeta, organizado em sociedades cada vez mais complexas e artificiais, numa aparente harmonia com a natureza, mas sujeito a riscos e a fenómenos naturais intensos que comprometem, frequentemente, o equilíbrio entre o ambiente social e o ambiente natural.

A vulnerabilidade das diversas sociedades aos fenómenos naturais e aos riscos, por elas muitas vezes criados, reflecte o diferente grau de preparação de cada uma face a esses fenómenos. Não é por acaso que o mesmo tipo de fenómeno, ocorrendo com a mesma intensidade em sociedades diferentes, pode provocar fortes disfunções numa, não afectando outras.

Só é pertinente referir catástrofes naturais quando, directa ou indirectamente, afectam a estrutura social de uma forma significativa. As catástrofes constituem processos de rotura entre o sistema social e o ambiente natural.

Os riscos naturais a que estamos sujeitos são diversos, ocorrendo, por vezes, ciclicamente na mesma região.

Se, de facto, durante muitos séculos as catástrofes se limitaram aos fenómenos de origem natural, a evolução tecnológica, a criação de novos tipos de indústrias, a utilização de mais e maiores quantidades de substâncias perigosas provocou a aparição de outro tipo de acontecimentos catastróficos – os acidentes tecnológicos.

Os acidentes tecnológicos, derivados da actividade humana, são acontecimentos súbitos e não planeados, causadores de danos graves no Homem e no Ambiente.

6.1 REGULAMENTOS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

OBSERVAÇÃO:

Este ponto é constituído por uma listagem dos “Regulamentos de Segurança contra Incêndio”, para posterior consulta.

6.1.1 – Edifícios de habitação

- **Decreto-Lei nº 64/90 de 21 de Fevereiro** – Regulamento de segurança contra incêndio em edifícios de habitação.

6.1.2 – Estabelecimentos comerciais

- **Decreto-Lei nº 368/99 de 18 de Setembro** – Medidas de segurança contra riscos de incêndio em estabelecimentos comerciais;
- **Portaria nº 1299/2001 de 21 de Novembro** - Medidas de segurança contra riscos de incêndio a aplicar em estabelecimentos comerciais ou de prestação de serviços com área inferior a 300 m²;

Consultar também

- **Decreto-Lei nº 370/99 de 18 de Setembro** – Regime a que está sujeita a instalação dos estabelecimentos de comércio ou armazenagem de produtos alimentares, bem como dos estabelecimentos de comércio de produtos não alimentares e de prestação de serviços cujo funcionamento envolve risco para a saúde e segurança das pessoas;
- **Portaria nº 33/2000 de 28 de Janeiro** – Identificação dos estabelecimentos de comércio ou armazenagem de produtos alimentares, bem como dos estabelecimentos de comércio de produtos não alimentares.

6.1.3 – Edifícios de serviços públicos

- **Resolução do Conselho de Ministros nº 31/89 de 15 de Setembro** – Medidas cautelares mínimas contra incêndio em Edifícios Públicos.

6.1.4 – Parques de estacionamento cobertos

- **Decreto-Lei nº 66/95 de 8 de Abril** – Regulamento de segurança contra incêndio em parques de estacionamento cobertos.

6.1.5 – Empreendimentos turísticos

- **Portaria nº 1457/95 de 12 de Dezembro** - Medidas de segurança contra riscos de incêndios aplicáveis na construção, instalação e funcionamento dos empreendimentos turísticos.

Consultar também

- **Portaria nº 1499-A/95 de 30 de Dezembro** - Requisitos mínimos para a classificação dos estabelecimentos hoteleiros.
- **Portaria nº 1499-B/95 de 30 de Dezembro** - Requisitos mínimos para a classificação dos aldeamentos e apartamentos turísticos.
- **Portaria nº 1499-C/95 de 30 de Dezembro** – Tabela de classificação por pontos dos hotéis.
- **Portaria nº 1499-D/95 de 30 de Dezembro** – Sinais normalizados destinados a transmitir aos utentes dos empreendimentos turísticos informações relativas aos empreendimentos e aos serviços por eles prestados ou de carácter geral.

6.1.6 – Edifícios de tipo hospitalar

- **Decreto-Lei 409/98 de 23 de Dezembro** – Regulamento de segurança contra incêndio em edifícios do tipo hospitalar.

- **Portaria n.º 1275/2002 de 19 de Setembro -**

6.1.7 – Edifícios administrativos

- **Decreto-Lei nº 410/98 de 23 de Dezembro** – Regulamento de segurança contra incêndio em edifícios do administrativo.
- **Portaria n.º 1276/2002 de 19 de Setembro -**

6.1.8 – Edifícios escolares

- **Decreto Lei nº 414/98 de 31 de Dezembro** - Regulamento de segurança contra incêndios em edifícios escolares.
- **Portaria n.º 1444/2002 de 7 de Novembro** – normas de segurança contra incêndio a observar na exploração dos estabelecimentos escolares.

6.1.9 – Recintos de espectáculos

- **Decreto Regulamentar 34/95 de 16 de Dezembro** – Regulamento das condições técnicas e de segurança nos recintos de espectáculos e de divertimento público.

Consulte também

- **Decreto-Lei nº 315/95 de 28 de Novembro** – Regula a instalação e funcionamento de recintos de espectáculos e de divertimentos públicos.

6.1.10 – Outros decretos-lei com interesse

Estabelecimentos hoteleiros e similares

- **Portaria nº 1063/97 de 21 de Outubro** - Medidas de segurança contra riscos de incêndio aplicáveis na construção, instalação e funcionamento dos empreendimentos turísticos e dos estabelecimentos de restauração e de bebidas.

Consulte também

- **Decreto Regulamentar nº16/99 de 18 de Agosto** – Regula os requisitos das instalações e do funcionamento dos estabelecimentos hoteleiros.
- **Decreto Lei nº 167/97 de 4 de Julho** – Regime Jurídico da instalação e funcionamento dos empreendimentos turísticos.

- **Decreto Lei nº 168/97 de 4 de Julho** – Regime Jurídico da instalação e funcionamento dos estabelecimentos de restauração e de bebidas.
- **Decreto Lei nº 169/97 de 4 de Julho** – Regime Jurídico do Turismo no Espaço Rural.
- **Decreto Regulamentar nº 37/97 de 25 de Setembro** – Regime jurídico da instalação e funcionamento do turismo no espaço rural.
- **Decreto Regulamentar nº 38/97 de 25 de Setembro** – Regime jurídico da instalação e funcionamento dos estabelecimentos de restauração e de bebidas.

Centros urbanos antigos

- **Decreto Lei nº 426/89 de 6 de Dezembro** - Medidas cautelares de Segurança contra Incêndio em Centros Urbanos Antigos.

Regulamento sobre distribuição de água

- **Decreto Regulamentar nº 23/95 de 23 de Agosto** - Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.

Actividades de apoio social

- **Despacho Normativo 12/98 de 25 de Fevereiro** – Normas reguladoras das condições de instalação e funcionamento dos lares para idosos.

Consulte também

- **Decreto-Lei nº 133/A/97 de 30 de Maio** – Define o regime de licenciamento e de fiscalização da prestação de serviços e dos estabelecimentos em que sejam exercidas actividades de apoio social.
- **Decreto-Lei nº 30/89 de 24 de Janeiro** – Define o regime de licenciamento e da fiscalização dos estabelecimentos com fins lucrativos que exercem actividades de apoio social.
- **Despacho Normativo nº 67/89 de 26/7** – Normas reguladoras das condições de instalação e funcionamento dos lares com fins lucrativos de apoio a idosos.

6.2 PLANO DE EMERGÊNCIA

O Plano de emergência de um edifício tem por objectivo, a preparação e organização dos meios existente, para garantir a salvaguarda dos seus ocupantes, em caso de ocorrência de uma situação perigosa.

Compete à entidade exploradora tomar as providências que se julgam convenientes para alcançar este objectivo.

Assim, apesar de ter a possibilidade de recorrer a especialistas, a entidade exploradora fica pessoalmente responsável da concepção, elaboração e aplicação do Plano de emergência.

O Plano de Emergência é a sistematização de um conjunto de normas e regras, destinadas a minimizar os efeitos das catástrofes que se prevê possam vir a ocorrer em determinadas áreas, gerindo, de uma forma optimizada, os recursos disponíveis.

Constitui um instrumento simultaneamente **preventivo** e de **gestão operacional**, uma vez que, ao identificar os riscos, estabelece os meios para fazer face ao acidente e, quando definida a composição das equipas de intervenção, lhes atribui missões.

O Plano de Emergência tem por objectivo fornecer um conjunto de directrizes e informações visando a adopção de procedimentos técnicos e administrativos, estruturados de forma a propiciar resposta rápida e eficiente em situações de emergência.

6.2.1 – Razões para elaboração de um plano de emergência

- Identifica os riscos;
- Estabelece cenários de acidentes para os riscos identificados;
- Define princípios, normas e regras de actuação gerais face aos cenários possíveis;
- Organiza os meios de socorro e prevê missões que competem a cada um dos intervenientes;
- Permite desencadear acções oportunas, destinadas a minimizar as consequências do sinistro;
- Evita confusões, erros, atropelos e a duplicação de actuações
- Prevê e organiza antecipadamente a evacuação e a intervenção;
- Permite estabelecer procedimentos, os quais poderão ser testados, através de exercícios de simulação.

O plano de emergência deve:

- ➔ Ser um instrumento prático, que propicie respostas rápidas e eficazes em situações de emergência;

- Ser elaborado de forma simples e concisa, de modo a ser bem compreendido, evitando confusões e erros por parte dos executantes;
- Ser **flexível**, permitindo a sua adaptação a situações não coincidentes com os cenários inicialmente previstos;
- Ser **dinâmico**, actualizado em função do aprofundamento da análise e da evolução quantitativa dos meios disponíveis;
- Ser **adequado**, à realidade da instituição e aos meios existentes;
- Ser **preciso** e claro na atribuição de responsabilidades.

6.2.2 – Deve incluir os seguintes elementos:

6.2.2.1 – Caracterização do espaço e levantamento de riscos

A caracterização do espaço implica um conhecimento rigoroso do espaço físico e humano do Edifício e diz respeito, quer aos aspectos físicos (descrição genérica das instalações), quer aos aspectos humanos (índices de ocupação ao longo do dia).

Aspectos físicos

- Pretende-se identificar claramente as vias de acesso dos socorros exteriores e interiores;
- Descrição das instalações por piso;
- Identificação das fontes de emergência;
- Localização de equipamento de combate a incêndios (Extintores, B.I. armadas, colunas secas, marcos de água).

Aspectos humanos

- Recenseamento de utentes;
- Períodos de funcionamento.

Levantamento de Riscos

Há a referir a existência de **Riscos Internos e Externos**.

Riscos Internos decorrem das próprias instalações, dos materiais existentes no edifício, da sua actividade, pelo que deverá proceder-se ao seu levantamento, tão exaustivo quanto possível, de todos os locais que apresentem riscos potenciais. Deve também proceder-se à previsão de efeitos, directamente relacionados com a necessidade de evacuação.

Riscos Externos tem a ver com a localização de edifício e podem classificar-se em:

- Riscos de origem natural (áreas de vulnerabilidade sísmica, inundação,...);
- Riscos tecnológicos, relacionados com a proximidade das instalações perigosas (bombas de gasolina, armazéns, ou indústria de produtos químicos,...).

ACTIVIDADE 1:

Realizar um levantamento dos riscos das instalações.

6.2.2.2 – Instruções de segurança

As Instruções de Segurança têm basicamente por objectivos:

- Prevenir as situações susceptíveis de pôr em risco a segurança dos ocupantes e instalações do respectivo património;
- Definir um plano previsional que permite minimizar as consequências directas e indirectas de um eventual sinistro;
- Designar as pessoas com missões específicas na aplicação do Plano de Emergência, nomeadamente em caso de Incêndio, Fuga de Gás, Tremor de Terra e Alerta à Bomba;
- Pormenorizar as acções a desenvolver em situações de emergência.

Assim, estas instruções devem definir as disposições que permitem resolver os problemas de **prevenção, alarme, alerta, evacuação, primeira intervenção e protecção**.

De modo geral as Instruções de Segurança incluem as:

- **Instruções Gerais de Segurança**, destinadas à totalidade dos ocupantes do Edifício
- **Instruções Particulares de Segurança**, respeitantes à segurança dos locais que apresentam riscos particulares.
- **Instruções Especiais de Segurança**, abrangendo apenas pessoal encarregado de promover o alerta, coordenar a evacuação do edifício e executar, até à chegada dos socorros exteriores, as operações destinadas a circunscrever o sinistro.

As Instruções de Segurança devem ser elaboradas com base nos riscos de incêndio e de pânico, uma vez que as ocorrências resultantes de fuga de gás e alerta à bomba têm consequências semelhantes.

As Instruções de Segurança respeitantes aos outros riscos devem incidir sobre medidas de segurança específicas da situação em causa, dado que as providências a tomar em qualquer circunstância são basicamente as mesmas, designadamente:

- **Socorrer** as pessoas que se encontram em perigo imediato;
- **Dar o alarme**;
- **Chamar** os socorros exteriores, em especial os bombeiros;
- **Tentar** solucionar a situação de emergência, desde que se tenha capacidade, conhecimentos técnicos de intervenção e equipamentos adequados à intervenção a fazer;
- **Evacuar** o local caso não consiga solucionar a situação de emergência;
- **Fechar** as portas ao sair;
- **Pôr-se** à disposição dos socorros exteriores para os ajudar a superar a situação de emergência.

As **Instruções Gerais de Segurança** devem ser afixadas em pontos estratégicos do estabelecimento em particular junto das entradas, de forma a proporcionar uma ampla divulgação e juntamente com as **Plantas de Emergência**. As de **Segurança Contra os Riscos de Incêndio** devem ainda conter o número de telefone dos bombeiros mais próximos (Alerta).

As **Instruções Particulares de Segurança** destinam-se aos locais que apresentam riscos particulares como por exemplo:

- Posto de transformação;
- Caldeiras;
- Quadro eléctrico;
- Cozinhas;
- Locais de limpeza a seco;
- Oficinas de manutenção ou de reparação;
- Locais de armazenamento de matérias perigosas.

Para além das proibições de fumar ou fazer lume estas instruções devem definir de forma pormenorizada os procedimentos a adoptar em caso de Emergência.

As Instruções Particulares de Segurança para além de constarem no Plano de Emergência devem ser afixadas junto da porta de acesso aos respectivos locais.

As **Instruções Especiais de Segurança** abrangem apenas o pessoal designado para executar as tarefas definidas no Plano de Emergência, incidem especialmente sobre os seguintes pontos:

- Equipas de intervenção (composição, meios, treino,...);
- Serviço de vigilância (composição, rondas,...);

- Serviço telefónico (alerta dos socorros exteriores,...);
- Operações de evacuação;
- Operações de combate ao incêndio (primeira intervenção);
- Arranque do Grupo Electrogéneo, da Central de Bombagem da Rede de Incêndios, e outros equipamentos similares;
- Preparação das vias de acesso dos socorros exteriores e encaminhamento daqueles para a zona sinistrada;
- Ligação ou corte dos equipamentos que funcionam a energia eléctrica ou a gás.

ACTIVIDADE 2:

Elaborar instruções de segurança de acordo com os riscos referenciados na actividade 1.

6.2.2.3 – Plano de evacuação

O Plano de evacuação de um Edifício tem por objectivo estabelecer procedimentos e preparar a evacuação rápida e segura dos utentes em caso de ocorrência de uma situação perigosa.

Para efeito de aplicação das disposições deste capítulo, torna-se necessário definir os seguintes termos:

- **Vias de evacuação** – Vias de comunicação de um edifício especialmente concebidas para encaminhar de maneira rápida e segura os ocupantes para o exterior ou para uma zona isenta de perigo;
- **Itinerário normal** (de emergência) – Percurso a utilizar prioritariamente;
- **Itinerário alternativo** – Percurso a utilizar quando o itinerário normal se encontra impraticável;
- **Ponto de encontro** – Local seguro situado no exterior, para onde devem convergir e permanecer as pessoas evacuadas.

A elaboração do Plano de Emergência deve basear-se sobre a recolha e análise das seguintes informações:

- ✓ Inventário dos riscos potenciais (Incêndio, fuga de gás, alerta de bomba, tremor de terra, ...);
- ✓ Recenseamento das pessoas a ser evacuadas, suas características e localização;
- ✓ Percurso e dimensionamento das vias de comunicação horizontais e verticais;
- ✓ Programação, em função das diversas eventualidades, da evacuação das diversas zonas do edifício;
- ✓ Escolha dos itinerários que melhor se adaptem a cada caso;
- ✓ Determinação do número de pessoas necessário para enquadrar a evacuação dos ocupantes;
- ✓ Compatibilidade das soluções encontradas com os meios existentes.

O êxito de um Plano de Evacuação implica o respeito pelas seguintes regras:

- Repartir os ocupantes em grupos de menos de 50 pessoas;
- Nomear, para cada grupo, 1 chefe de fila e 1 cerra-fila;
- Determinar, para cada grupo um itinerário normal e um alternativo;
- Definir um ponto de encontro para onde devem convergir e permanecer as pessoas evacuadas;
- Sinalizar as vias de evacuação tendo em conta os itinerários normais e alternativos;
- Afixar, em pontos estratégicos plantas de emergência que permitam visualizar os itinerários e a localização dos meios de alarme e de primeira intervenção;
- Definir as condições que implicam a evacuação total ou parcial do Edifício;
- Escolher um sinal sonoro de evacuação, audível em qualquer ponto das instalações, que possua uma tonalidade inconfundível com qualquer outro sinal sonoro;
- Designar as pessoas responsáveis pela activação do sinal sonoro de evacuação;
- Formar e treinar o pessoal por monitores devidamente credenciados;
- Proceder periodicamente a exercícios de evacuação sob o controlo dos referidos monitores;
- Melhorar o plano de evacuação em função dos resultados obtidos durante os exercícios de evacuação;
- Respeitar e fazer respeitar as exigências das medidas de Segurança Contra Riscos de Incêndio da Regulamentação em vigor.

ACTIVIDADE 3:

Elaborar um plano de evacuação das instalações tendo em conta os assuntos abordados anteriormente.

6.2.2.4 – Plantas de emergência

As plantas de emergência devem conter, em relação a cada piso:

- ✓ As Vias de Evacuação e a localização das respectivas Saídas;
- ✓ A implantação dos Extintores, Bocas-de-incêndio e outros equipamentos de protecção e salvamento;
- ✓ A localização dos Quadros Eléctricos, Válvulas de Corte de Gás, Válvulas da Rede de Incêndio e outras informações complementares julgadas convenientes.

A sua afixação é obrigatória junto à entrada principal (ou recepção) do edifício e noutros pontos estratégicos.

A simbologia a adoptar, nas Plantas de Emergência, deverá satisfazer o estabelecido na nota Técnica do SNB n.º 3.



Exemplo de uma Planta de Emergência

As Plantas de Emergência a utilizar nos diversos locais, bem como sinais de segurança utilizados no domínio da prevenção, da protecção e do combate a incêndio, estão estabelecidas na NP 4386 de 2001 e determina os símbolos, as instruções e a legenda a figurar nas plantas de emergência.

A Planta de Emergência surge como um corolário lógico do Plano de Emergência. O conhecimento da Planta de Emergência não exclui a consulta do Plano de Emergência, nomeadamente, pelos responsáveis da organização, ao nível da segurança.

A aplicação da Norma alarga-se a todas as situações em que se torne necessário ou desejável fornecer a todos os utilizadores das instalações/edifícios, indicações sobre a localização e/ou a natureza de:

- Meios de alarme e alerta;
- Equipamentos de combate a incêndio;
- Caminhos de evacuação;
- Instruções gerais de segurança.

6.2.2.5 - Plano de intervenção e organização da segurança

O Plano de Intervenção deve definir os procedimentos a adoptar, até à chegada dos bombeiros, para combater o incêndio e minimizar as suas consequências.

Deve ser definida uma Estrutura Interna de Segurança adequada para actuar eficazmente quando activada, bem como o número de intervenientes e as tarefas de cada um, que são determinadas em função das características do estabelecimento e do número de ocupantes.

Estes procedimentos devem incidir, nomeadamente sobre as seguintes fases do sinistro:

Reconhecimento

Esta fase tem por finalidade a recolha de informações sobre o sinistro, nomeadamente certificar-se se existem salvados a fazer, localização exacta e extensão do incêndio, as matérias em combustão, etc...

Salvados

Sempre que houver pessoas em perigo de vida é prioritário realizar as manobras para as salvar.

1ª Intervenção

Nesta fase monta-se todo o material destinado ao combate de forma a iniciar a fase de combate ao incêndio.

Para além dos procedimentos acima referidos o Plano de Intervenção deve conter as seguintes informações:

- Inventário e localização de todos os materiais perigosos existentes no Edifício;
- Listas das pessoas designadas para assegurarem a execução do Plano de Intervenção com indicação da função e número de telefone do seu posto de trabalho;
- Modo de utilização de todos os equipamentos e sistemas de detecção, extracção e salvamento;
- Local de encontro com os socorros exteriores.

Organização da Segurança

O número de intervenientes e as tarefas de cada deve ser determinado na base de exigências das Instruções de Segurança. O nome, função e tarefa dos diversos intervenientes deve constar de uma lista assinada pela entidade exploradora, a afixar junto do quadro do pessoal. Caso existam Brigadas de Incêndio, o número mínimo de elementos em cada Brigada não deve ser inferior a 6.

6.2.2.6 – Exercícios e treinos

Por forma a garantir a operacionalidade e consequente eficácia do Plano de Emergência deve ficar definido:

- A periodicidade de realização de exercícios e treinos;
- A responsabilidade pela sua programação e realização.

6.3 VIAS DE EVACUAÇÃO

Para os casos não abrangidos pela legislação em vigor, podemos utilizar os critérios de segurança mínimos abaixo mencionados.

6.3.1 – Definição de conceitos

Para o efeito de interpretação e aplicação deste documento torna-se necessário definir o significado dos seguintes termos:

Vias de Evacuação

As Vias de Evacuação são vias de circulação especialmente concebidas e dimensionadas para encaminhar, de maneira rápida e segura, os utentes para o exterior ou para uma zona isenta de perigo. São basicamente constituídas pelas circulações horizontais e verticais, incluem nomeadamente, corredores, portas, escadas, rampas, saídas, etc.

As zonas não enclausuradas são abrangidas pelas mesmas disposições, em particular no que respeita ao seu dimensionamento, balizagem e sinalização.

Meios de Evacuação:

Os Meios de Evacuação são disposições construtivas constituindo um ou mais caminhos de evacuação seguros, que permitem às pessoas atingirem, pelos seus próprios meios e a partir de qualquer ponto do edifício, um local que apresente segurança total.

Caminhos de Evacuação

Os Caminhos de Evacuação são caminhos que fazem parte dos meios de evacuação desde um determinado ponto até uma saída normal.

Caminhos Normais de Evacuação (CNE)

Os Caminhos Normais de Evacuação são caminhos constituídos somente por circulações que obedecem à totalidade das exigências de concepção e de dimensionamento das vias de evacuação.

Caminhos de Evacuação de Socorro

Os Caminhos de Evacuação de Socorro são caminhos normais de evacuação que, por motivos de exploração não são colocados em permanência à disposição do público.

Caminhos de Evacuação de Emergência (CEE)

Caminhos de recurso geralmente reservados à evacuação.

Caminhos de Evacuação Protegidos

Os Caminhos de Evacuação Protegidos são caminhos de evacuação dotados de condições que os libertem dos efeitos de um incêndio, nomeadamente do fumo, do calor e das chamas.

Os caminhos de evacuação protegidos incluem:

- As vias de evacuação enclausuradas por elemento resistentes ao fogo;
- As vias de evacuação ao ar livre caracterizadas pela existência, sobre a totalidade do comprimento das suas paredes de uma abertura permanente em contacto directo com o exterior com superfície não inferior a metade da superfície da mesma parede.

Circulações Principais

As Circulações Principais são circulações horizontais que asseguram o acesso directo às escadas ou saídas.

Circulações Secundárias

As Circulações Secundárias são circulações horizontais que asseguram o encaminhamento das pessoas para as circulações principais.

Portas de Fecho Automático

As Portas de Fecho Automático são portas equipadas com dispositivos destinadas a repor automaticamente as suas folhas em posição fechada após utilização. Estes dispositivos incluem nomeadamente as molas hidráulicas ou mecânicas e contra-pesos.

Portas de Fecho Comandado

As Portas de fecho automático equipadas com dispositivos de comando à distância que permitem manter as suas folhas em posição aberta e libertá-las automaticamente em caso de sinistro.

Portas de Abertura Comandada

As Portas de Abertura Comandada são portas equipadas de dispositivos que permitem, por motivos de exploração trancar as suas folhas em situação normal e libertá-las automaticamente em situação de emergência.

Portas Resistentes ao Fogo

As Portas Resistentes ao Fogo são portas fabricadas em estrita conformidade com um protótipo cujo grau de “Corta-Fogo” está comprovado pelos resultados obtidos por um ensaio de comportamento ao fogo efectuado por um laboratório oficial da especialidade.

Efectivo

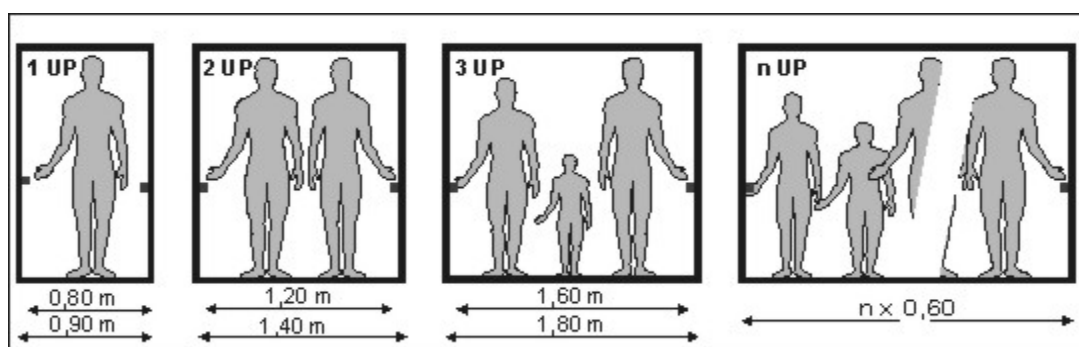
Considera-se o efectivo de um edifício, sala, sector, piso, o número de utentes acrescido do número de funcionários que esse local suporta. Podemos estimar o cálculo do número de utentes utilizando os seguintes critérios:

- 1 pessoa / m² – em espaços amplos (sendo a área de cálculo a área bruta desse local);
- 1 pessoa por cadeira;
- 2 pessoa / m de bancada.

6.3.2 – Concepção e dimensionamento

As vias de evacuação devem possuir, em regra, uma largura mínima de passagem dimensionada em função do número total de pessoas susceptíveis de as utilizar.

Esta largura deve ser calculada em função de uma largura tipo designada por “Unidade de Passagem” (U.P.) cujo valor é de 0,90 m, 0,70 m ou 0,60 m consoante se trate de vias de evacuação com 1, 2 ou mais unidades de passagem.



Tendo em consideração a necessidade de prever um espaço para a colocação de corrimãos com uma altura, máxima de 1,10 m de altura estas larguras podem ser reduzidas de 0,10 m para as vias de evacuação com 1 U.P. e de 0,20 m nos outros casos, sendo todavia a aplicação desta disposição nas vias destinadas aos deficientes.

Quando uma via de evacuação possui uma largura intermédia entre duas larguras tipo esta largura conta como sendo da largura tipo mais baixa.

O número e a largura das vias de evacuação devem obedecer às seguintes regras, tendo em conta o “efectivo” dos locais, pisos, sectores ou compartimentos:

6.3.3 – Número e Largura das saídas e escadas

Efectivo	Número de Saídas	Número Total de UP
1 a 19	1	1 UP
20 a 50	2	1 CNE de 1 UP 1 CEE
51 a 100	2	2 CNE de 1 UP ou 1 CNE de 2UP e 1 CEE
101 a 500	2	Arredondar à centena superior (C) $N^{\circ} UP = n^{\circ} C + 1$
>500	1 por 500 ou fracção + 1	Arredondar à centena superior (C) $N^{\circ} UP = n^{\circ} C$

Os estabelecimentos, locais, pisos, sectores ou compartimentos com efectivo superior a 200 pessoas devem, possuir em regra, pelo menos duas vias de evacuação normais com uma largura não inferior a 2 U.P. por cada uma delas.

No caso de um estabelecimento já existente podem ser admitidas vias de evacuação com 1 U.P. desde que cada uma seja incluída uma só vez no cálculo do número de vias de evacuação normais ou do número de U.P. destas vias.

Metade da totalidade das escadas rolantes com movimento no sentido da saída pode entrar no cálculo do número de vias de evacuação e das U.P. regulamentares, nas seguintes condições:

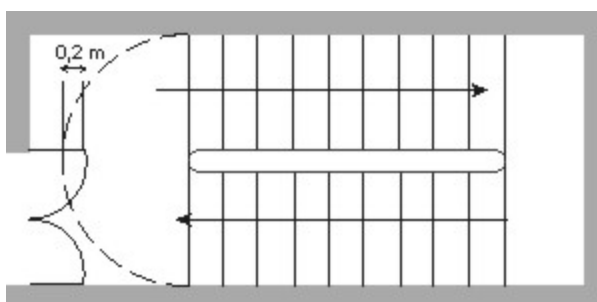
- As escadas com largura mínima de 0,80 m entre corrimãos e 0,60 m entre os protectores contam como 1 U.P.;
- As escadas com largura mínima de 1,20 m entre corrimãos e 1,00 m entre os protectores contam como 2 U.P.;
- As escadas com declive superior a 30° não podem ser consideradas no cálculo;
- Durante as operações de manutenção não podem estar fora de serviço mais de metade do número das escadas rolantes.

As portas cujos aros são distanciados menos de 5 metros uns dos outros, não podem entrar em linha de conta para o número de saídas e respectivo número de unidades de passagem.

As entidades fiscalizadoras podem, para os pisos acessíveis ao público, localizados a mais de dois metros abaixo do nível normal de saída, exigir um número e uma largura das vias de evacuação superior aos valores anteriormente referidos.

Na concepção dos caminhos de evacuação, devem ser ainda consideradas as seguintes disposições:

- As portas de acesso às escadas e as portas susceptíveis de dar passagem a mais de 50 pessoas devem abrir no sentido da saída;
- As portas implantadas nas circulações horizontais comuns, não devem quando totalmente abertas, criar uma saliência superior a 0,10 m;
- As portas de acesso às escadas não devem incidir em mais de 0,20 m sobre a largura mínima do patamar.



- As portas vaivém devem possuir um dispositivo contra o esmagamento accidental dos dedos e pelo menos uma abertura envidraçada, localizada à altura normal da vista, constituída de um material totalmente transparente sendo proibida a utilização de cores vermelhas ou laranja para este material;
- Durante a presença do público, todas as portas devem ter a possibilidade de serem abertas por meio de um único dispositivo por folha (punho, barra anti-pânico);
- Em casos excepcionais, algumas portas, podem vir a ser dotadas de dispositivos devidamente homologados, que permitem conciliar as exigências de segurança contra incêndio e contra a intrusão e roubo.

6.3.4 – Cálculo relativo ao dimensionamento

De acordo com as exigências de segurança contra riscos de incêndio, os estabelecimentos abrangidos, devem dispor de duas ou mais saídas ou caminhos de evacuação por piso.

Assim, para efeito de aplicação prática desta disposição e para satisfazer os requisitos do ponto 2 (concepção e dimensionamento) torna-se necessário proceder da seguinte forma:

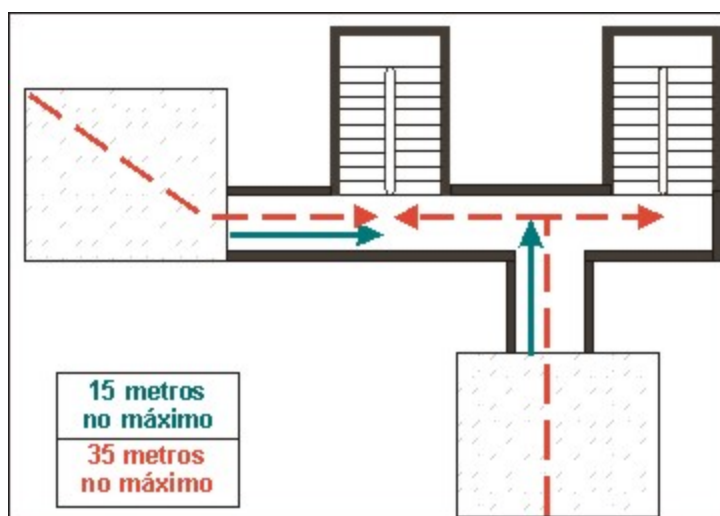
- 1º - Definir o efectivo de cada local, sector, compartimento ou piso;
- 2º - Determinar o número e a largura das vias de evacuação de cada piso seguindo para o efeito o sentido da evacuação e totalizando os efectivos dos diversos locais (e não as U.P. das saídas destes locais);

3º - Calcular o número e a largura das escadas de cada piso acumulando para o efeito o efectivo dos pisos superiores no caso dos andares e o dos pisos inferiores no caso dos localizados no subsolo (caves);

4ª - Calcular o número e largura das saídas ao nível do rés-do-chão acumulando para o efeito o efectivo dos pisos superiores e inferiores.

6.3.5 – Distancias máximas a percorrer

A distância máxima a percorrer de qualquer ponto até alcançar uma saída (caixa de escadas), medindo segundo o eixo dos caminhos de circulação é de 35 metros nos casos em que o utente tenha alternativas de saída, nas situações de impasse a distância máxima é reduzida para 15 m.



6.3.6 – Tempo de evacuação

Toma-se como tempo de evacuação o tempo necessário para que todas as pessoas que ocupam um dado edifício alcancem um espaço seguro e livre.

Toma-se para o seu cálculo a fórmula:

$$Te = Ts + Tdh + Tde + Tep$$

Com:

$$Ts = Et / (Ls \times Ce)$$

$$Tdh = Lh / Vh$$

$$Tde = Le / Ve$$

$$Tep = Ep / (Lp \times Ce)$$

Em que:

Te – Tempo de evacuação;

Ts -Tempo de evacuação pelas saídas do edifício;

Tdh – Tempo de circulação pelas vias horizontais;

Tde -Tempo de circulação em escadas;

Tep – Tempo de escoamento máximo de um piso;

Et - Efectivo total a evacuar;

Ls - Largura total das vias de saída (m);

Ce - Coeficiente de evacuação (1,8 pessoas / m / s);

Lh - Maior distância a percorrer na horizontal desde o ponto mais desfavorável até à saída (m);

Vh - Velocidade de circulação em vias horizontais (0,6 m / s);

Le - Maior distância a percorrer em escadas desde o ponto mais desfavorável até à saída (m);

Ve - Velocidade de circulação em escadas (0,3 m / s);

Ep - Efectivo do piso mais desfavorável;

Lp - Largura total das saídas do piso mais desfavorável;

Ce - Coeficiente de evacuação (1,8 pessoas / m / s)

AValiação do Capítulo 4 – Organização de emergência:

Tendo em consideração os conteúdos apresentados, construa uma planta de emergência, tendo como base as instalações onde se encontra.

TEMA INTRODUTÓRIO VII

Gestão da Prevenção

Recomendação:

O formador ou a instituição deverão fornecer uma cópia de trabalho das normas OHSAS 18001:1999 ou permitir o acesso ao texto integral das mesmas.

Nota: A versão portuguesa das OHSAS 18001 é a norma NP 4397

7.1 O QUE SÃO AS OHSAS 18000?

OHSAS significa *Occupational Health and Safety Assessment Series*. Traduzindo significa Séries de Análise de Segurança e Saúde Ocupacional.

As normas OHSAS 18000 são um guia para implementação de sistemas de gestão de segurança e higiene ocupacional. A certificação pela OHSAS 18000 acentua uma abordagem pela minimização do risco. Reduzindo com sua implementação, os acidentes e doenças do trabalho, os tempos de paragem, e consequentemente os custos económicos e sobretudo humanos.

Resumindo, as OHSAS 18000 são uma série de normas para a avaliação da Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho, desenvolvidas face às necessidades sentidas pelas organizações de existir uma norma reconhecida para a especificação, avaliação e certificação dos seus sistemas de gestão de HSST.

Esta série de normas é composta pelas normas:

- ✓ **OHSAS 18001:1999 – Requisitos do sistema;**
- ✓ **OHSAS 18002:2000 – Guia para a implementação da OHSAS 18001.**

Estas normas servem para

- Evidenciar o funcionamento do sistema de higiene e segurança da sua empresa;
- Eliminar/minimizar os riscos de acidentes, garantindo a protecção dos colaboradores da empresa, com consequente redução dos riscos laborais;
- Adopção por parte da organização e colaboradores de boas práticas de Higiene Segurança e Saúde no Trabalho;
- Cumprir dos requisitos legais, contratuais, sociais e financeiros de segurança e higiene no trabalho;
- Adoptar sistema de gestão que permita cumprir os requisitos legais, sendo este compatível com outros tipos de sistema de gestão existentes (Gestão da Qualidade - ISO 9001- e sistemas de Gestão Ambiental - ISO 14001) o que permite a existência de um sistema de gestão integrado;

A organização tem de definir uma política e objectivos para está área, tendo como suporte

- Identificação dos riscos;
- Avaliação dos riscos;
- Controlo dos riscos.

Sugestão de actividade 1:

Os formandos deverão indicar os principais benefícios da implementação e certificação de um sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho (respostas a itálicos, no texto):

- *Redução de riscos de acidentes de trabalho;*
- *Redução de riscos de doenças profissionais;*
- *Garantia do cumprimento da legislação aplicável em vigor;*
- *Melhoria do desempenho das organizações;*
- *Melhoria da imagem e credibilidade da organização no mercado.*

7.2 IMPLEMENTAÇÃO DAS NORMAS

A normativa das OHSAS não estabelece um procedimento oficial de implementação, devendo esta ser adaptada às características e realidades de cada empresa.

O sistema de gestão Higiene, Segurança e Saúde considera seis partes fundamentais

1. Formação;
2. Divulgação;
3. Documentação;
4. Controlo de Documentos e Dados;
5. Controlo Operacional;
6. Preparação e Resposta a Situações de Emergência.

Para que um sistema de gestão da higiene e segurança seja devidamente implementado é necessário

- Definir a política de Higiene, Segurança e Saúde;
- Planear a identificação, avaliação e controlo dos riscos laborais;
- Ser apropriada à natureza e aos riscos da empresa;
- Cumprir a legislação vigente;
- Estar documentado, implementado e mantido;
- Verificações e implementação de acções correctivas no sistema;
- Divulgação da política a todos os colaboradores e partes interessadas da organização;
- Ser revista, mantendo-se apropriada a organização e levando a uma melhoria contínua, com o envolvimento da direcção.

7.3 OHSAS 18001

- Constitui um referencial reconhecido internacionalmente;
- Compatível com as normas ISO 9001 e ISO 14001, os sistemas são facilmente integrados;
- A sua integração reforça a coesão, eficácia e eficiência globais das organizações e apresenta os seguintes benefícios:
 - ✓ Facilita a tomada de decisões e a gestão global de recursos;
 - ✓ Os sistemas partilham uma abordagem preventiva em detrimento da verificação e correcção;
 - ✓ Evita redundâncias e duplicações;
 - ✓ A partilha de experiências e conhecimentos (team approach) favorece o desenvolvimento da organização e dos seus colaboradores;
 - ✓ Possibilidade de auditorias conjuntas.
- Fornece os requisitos para um Sistema de Gestão de Higiene, Segurança e Saúde de forma a **dotar a organização de capacidade de controlo dos seus riscos em termos de saúde e segurança com o objectivo de melhorar o seu desempenho.**
- Aplica-se a qualquer organização que pretenda implementar um Sistema de Gestão Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho.

7.3.1 – Termos e Definições

ACIDENTE

- Acontecimento indesejado originando morte, doença, ferimento, dano ou outra perda;

PERIGO

Fonte ou situação com um potencial para o dano, em termos de lesões ou ferimentos para o corpo humano ou de danos para a saúde, para o património, para o ambiente do local trabalho, ou uma combinação destes.

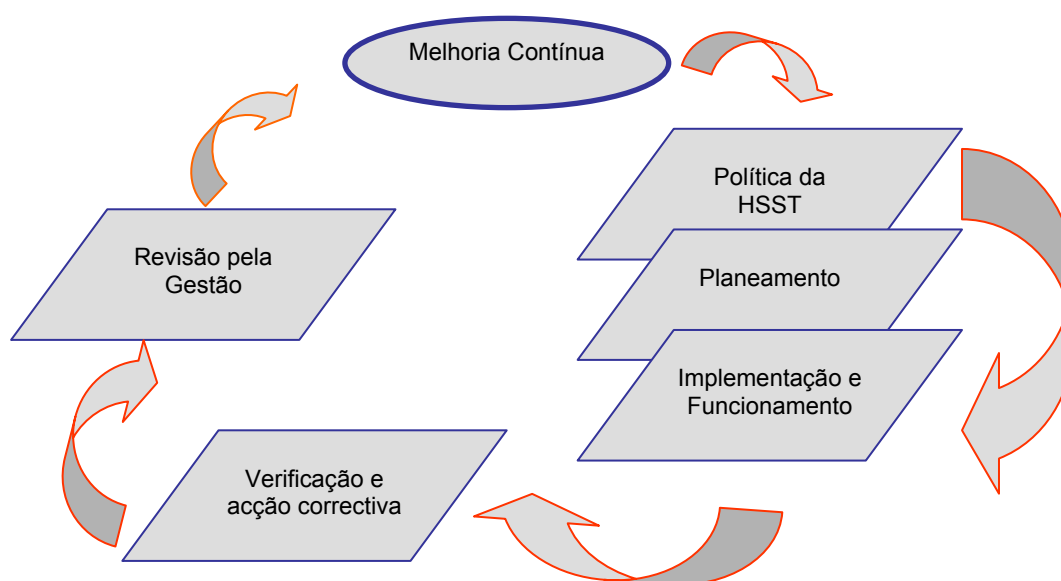
RISCO

- Combinação da probabilidade e da(s) consequência(s) da ocorrência de um determinado acontecimento perigoso.

AVALIAÇÃO DE RISCO

- Processo global de estimativa da grandeza do risco e de decisão sobre a sua aceitabilidade.

7.3.2 – Requisitos do sistema de gestão de Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho



7.3.3 – Política da Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho

Observação:

- Consultar o requisito 4.2 da norma.

- Autorizada pelo mais alto nível da Gestão;
- Indicar claramente os objectivos globais da empresa em termos de HSST;
- Incluir o compromisso em melhorar o respectivo desempenho;
- Ser periodicamente revista para garantir que continua a ser relevante e adequada para a organização.

DEVE

- Ser apropriada à natureza e à escala dos riscos para a HSST da organização;
- Incluir um compromisso de melhoria contínua;
- Incluir um compromisso para, no mínimo, cumprir a legislação e normalização sobre HSST em vigor aplicável à organização e outros requisitos que a organização subscreva;
- Ser documentada, implementada e mantida;
- Ser comunicada a todos os colaboradores com a intenção de que estes fiquem cientes das suas obrigações individuais em matéria de HSST;
- Estar disponível para as partes interessadas.

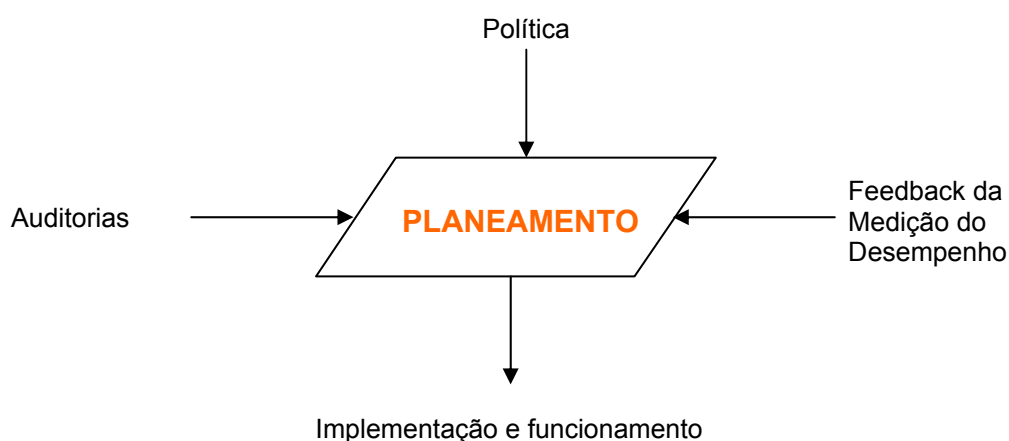
Sugestão de actividade 2:

Os formandos deverão escrever uma Política da Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho para uma organização “fictícia”, por eles criada.

7.3.4 – Planeamento

Observação:

- Consultar o requisito 4.3 da norma.



7.3.5 – Planeamento para identificação de perigos e avaliação e controlo de riscos

Observação:

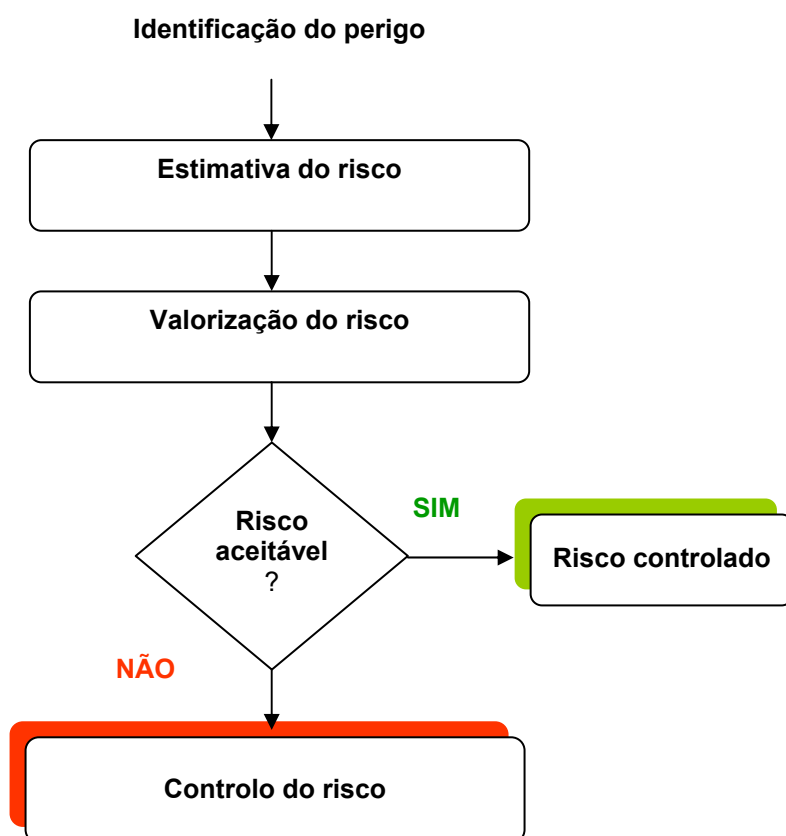
- Consultar o requisito 4.3.1 da norma.

A organização deve estabelecer e manter procedimentos para a identificação dos perigos, avaliação dos riscos associados e implementação de medidas de controlo necessárias, tendo em consideração:

- As actividades do dia-a-dia e actividades periódicas ou ocasionais;
- Actividades de todo o pessoal externo que tenha acesso às instalações da organização;
- Instalações/loais de trabalho quer sejam disponibilizadas pela organização ou por terceiros.

Estabelecer uma metodologia que sistematize a identificação dos perigos e a avaliação dos riscos; esta metodologia deve, no mínimo:

- Ser definida com respeito ao seu campo de aplicação, natureza e calendarização de modo a ser mais pró-activa do que reactiva;
- Definir uma classificação para os riscos e referir os que devem ser eliminados ou controlados por medidas, tendo em conta:
 - Os objectivos a atingir;
 - Quem são os responsáveis pela execução;
 - Os meios e prazos necessários.
- Ter em consideração a experiência operacional da organização e as próprias medidas definidas para controlo dos riscos;
- Fornecer informação para a definição das especificações das instalações, para a identificação de necessidades de formação e/ou para a definição dos controlos operacionais;
- Definir a metodologia para monitorização das acções requeridas de modo a assegurar a sua implementação eficaz e atempada.



Um processo de avaliação de riscos contempla as seguintes etapas

- Análise do risco;
- Valorização do risco.

1. Análise do risco

A análise do risco indicará a ordem de magnitude do risco, existindo várias técnicas de análises. A análise do risco envolve as seguintes fases:

- **Identificação do Perigo;**
- **Estimativa do Risco**, valorizando conjuntamente a probabilidade e as consequências da materialização do perigo.

2. Valorização do risco

Com o valor do risco obtido, e comparando-o com o valor do risco tolerável (que pode ser definido por legislação, normas, etc.) emite-se um juízo sobre a aceitabilidade do risco em questão.

Se a partir da avaliação do risco se concluir que o risco não é tolerável, deve-se **controlar o risco**.

Controlo do risco

Como medidas para controlar o risco, refiram-se algumas propostas pelo Decreto-Lei n.º 441 /91, de 14 de Novembro, que estabelece os princípios da hierarquia de prevenção de riscos:

- Evitar riscos, se possível eliminando-os na origem;
- Integrar a prevenção dos riscos no sistema de gestão da empresa;
- Substituir elementos perigosos por outros não perigosos ou menos perigosos;
- Adoptar prioritariamente medidas de protecção colectiva de preferência a medidas de protecção individual;
- Adaptar o trabalho ao homem;
- Adaptação ao progresso técnico e às alterações na informação;
- Procurar melhorar permanentemente o nível de protecção.

7.3.6 – Requisitos legais e outros

Observação:

- Consultar o requisito 4.3.2 da norma.
-
- Estabelecer e manter um procedimento para identificar e aceder aos requisitos legais e outros requisitos aplicáveis em matéria de HSST;
 - Manter a informação actualizada;
 - Comunicar a informação relevante aos trabalhadores e outras partes interessadas.

7.3.7 – Objectivos

Observação:

- Consultar o requisito 4.3.3 da norma.

- Estabelecer e manter objectivos relativos à HSST, em cada função e nível relevantes da organização;
- Os objectivos devem ser mensuráveis. Devem ser definidos indicadores para a sua monitorização;
- Comunicar os objectivos;
- Os objectivos devem ser consistentes com a Política de HSST e ter em consideração:
 - Os requisitos legais e outros aplicáveis;
 - Resultado da identificação dos perigos e avaliação dos riscos;
 - Opções tecnológicas, financeiras e operacionais;
 - Opiniões dos colaboradores e outras partes interessadas;
 - A análise da performance da organização relativamente a objectivos anteriores;
 - O histórico do sistema de HSST no que respeita a não conformidades, acidentes e incidentes;
 - Os resultados da revisão do sistema pela gestão.

Deve-se elaborar uma lista de objectivos a partir de várias fontes:

- Requisitos legais;
- Relatórios de acidentes;
- Registos de auditorias;
- Avaliação de riscos, entre outros.

PALAVRAS-CHAVE

Aumentar / Melhorar	✓ Equipamento de segurança das máquinas, formação, utilização de Equipamento de Protecção Individual (EPI), comunicação, consciencialização dos trabalhadores.
Reduzir	✓ Os acontecimentos perigosos, acidentes de trabalho, baixas, exposição a substâncias perigosas, derrames, entre outros.
Introduzir	✓ Avaliação de riscos, planos de emergência, tarefas específicas
Eliminar	✓ Equipamento danificado, utilização de produtos proibidos.

Seleccionar e atribuir prioridades aos objectivos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Os objectivos devem ser: <ul style="list-style-type: none"> • Específicos; • Mensuráveis (Quantificados); • Atingíveis • Relevantes; • Oportunos.
Quantificar objectivos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Objectivos para aumentar ou reduzir algo (por exemplo, especificar número e prazo para ser atingido); ✓ Objectivos para introduzir ou eliminar, estabelecendo um prazo.

7.3.8 – Programa de Gestão da HSST

Observação:

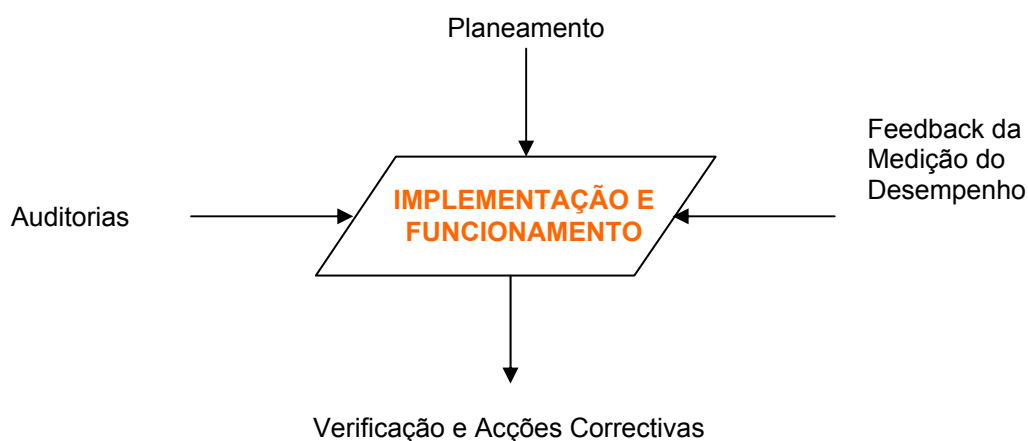
- Consultar o requisito 4.3.4 da norma.

- Estabelecer e manter programas de gestão da HSST para atingir os objectivos;
- Devem incluir:
 - Responsabilidades e autoridade para a implementação das acções a desenvolver;
 - Recursos necessários e prazos.
- Devem ser acompanhados com uma periodicidade previamente estabelecida;
- Sempre que necessário devem ser corrigidos/revistos.

7.3.9 – Implementação e funcionamento

Observação:

- Consultar o requisito 4.4 da norma.



7.3.10 – Estrutura e Responsabilidade

Observação:

- Consultar o requisito 4.4.1 da norma.

- **Definir, Documentar e Comunicar** as funções, responsabilidades e autoridade do pessoal que controla, executa e verifica as actividades com incidência nos perigos identificados e riscos associados para a HSST nas actividades, nas instalações e nos processos da organização.
- Providenciar os recursos necessários para a implementação, o controlo e a melhoria do sistema de gestão da HSST. Como recursos deve entender-se os humanos e os peritos especializados, e os recursos tecnológicos e financeiros.
- A responsabilidade pela HSST na organização recai na gestão de topo que deve nomear um dos seus elementos como responsável pelo sistema HSST, com responsabilidade de:
 - ✓ Assegurar que os requisitos do sistema de gestão da HSST são definidos, implementados e mantidos em conformidade com a norma;
 - ✓ Relatar à Direcção o desempenho do sistema de gestão da HSST, para revisão e como base para a melhoria do sistema da HSST.

7.3.11 – Formação, Sensibilização e Competência

Observação:

- Consultar o requisito 4.4.2 da norma.

Os trabalhadores devem ser competentes para desempenhar as tarefas que possam ter impacto para a HSST no local de trabalho. A competência deve ser definida em termos de educação adequada, de formação profissional e/ou de experiência apropriada.

A organização deve estabelecer procedimentos que permitam assegurar a competência do pessoal que desempenha as suas funções. Devem ser considerados os seguintes elementos:

- Identificação sistemática das necessidades de consciencialização e competências em HSST;
- Promover a execução das acções de formação identificadas, em tempo oportuno e de forma sistemática;
- Avaliação individual, de forma a assegurar a aquisição dos conhecimentos;
- Manutenção de registos adequados que evidenciem as competências e treino.

O Programa de formação, treino e consciencialização deve garantir

- A compreensão das regras específicas e respectivas responsabilidades em matéria de HSST;
- O acolhimento, treino e a reciclagem dos colaboradores;
- Que antes de um colaborador iniciar uma actividade num determinado local, lhe é dada formação específica para o local em causa, no que respeita aos perigos, riscos associados, precauções a ter em conta e procedimentos a seguir;
- Formação necessária para identificação dos perigos e avaliação e controlo de riscos;
- Formação para os colaboradores com responsabilidades específicas no sistema de HSST;
- Formação e consciencialização de subcontratados, trabalhadores temporários e visitantes relativamente ao nível de risco a que poderão estar sujeitos e medidas de precaução.

7.3.12 – Consulta e comunicação**Observação:**

- Consultar o requisito 4.4.3 da norma.

A organização deve possuir procedimentos que regulem a **informação** relevante em HSST de e para os colaboradores e outras partes interessadas assim como a sua **consulta** acerca das questões relevantes de HSST, divulgando e envolvendo todos os trabalhadores.

Os procedimentos para a participação e consulta dos trabalhadores devem estar documentados e as partes interessadas devem ser informadas.

Os trabalhadores devem

- Ser envolvidos no desenvolvimento e na revisão dos procedimentos de gestão de riscos;
- Ser consultados sobre as mudanças que possam afectar a HSST no local de trabalho;
- Estar representados em matérias de HSST;
- Estar informados a respeito de quem são os representantes dos trabalhadores em matéria de HSST e as especificadas pela organização.

7.3.13 – Documentação**Observação:**

- Consultar o requisito 4.4.4 da norma.

A organização deve estabelecer e manter a informação num meio apropriado, que:

- Descreva os elementos essenciais do sistema de gestão e a sua interacção;
- Indique qual a documentação relacionada.

7.3.14 – Controlo dos Documentos e dos Dados

Observação:

- Consultar o requisito 4.4.5 da norma.

A organização deve estabelecer e manter procedimentos para controlar todos os documentos e dados relativos aos requisitos da norma, para garantir que:

- Possam ser localizados;
- Sejam periodicamente analisados, revistos quando necessário e aprovados quanto à adequabilidade, por pessoal autorizado;
- Os documentos e os dados relevantes actualizados se encontrem disponíveis em todos os locais onde sejam efectuadas operações essenciais ao funcionamento eficaz do sistema de HSST;
- Os documentos e os dados obsoletos sejam prontamente retirados de todos os pontos de emissão e de utilização, ou de qualquer outra forma protegidos contra a utilização indevida;
- Todos os documentos e dados conservados por motivos legais e /ou para preservação de conhecimentos se encontrem devidamente identificados.
- A documentação deve estar disponível e acessível, quando necessária, seja em situações de rotina ou não, incluindo situações de emergência.

7.3.15 – Controlo Operacional

Observação:

- Consultar o requisito 4.4.6 da norma.

A organização deve

- Identificar as operações e actividades que estão associadas aos riscos identificados e em que seja necessário aplicar medidas de controlo;
- Estabelecer e manter metodologias que assegurem uma efectiva identificação, implementação e controlo de medidas para controlar os riscos e levar à prossecução da política de HSST e respectivos objectivos bem como dos requisitos legais;

- Estabelecer procedimentos para as actividades de concepção, escolha ou alteração de equipamentos, processos, produtos ou instalações, de modo a que se tenha em atenção eventuais novos riscos introduzidos;
- Estabelecer procedimentos para controlo dos riscos identificados. Estes procedimentos devem referir-se às várias actividades que possam envolver riscos não aceitáveis:
 - ✓ Operação de máquinas e equipamentos;
 - ✓ Manuseamento / armazenamento de materiais e produtos químicos perigosos;
 - ✓ Execução de actividades perigosas;
 - ✓ Utilização de EPI.

7.3.16 – Prevenção e Capacidade de Resposta a Emergências

Observação:

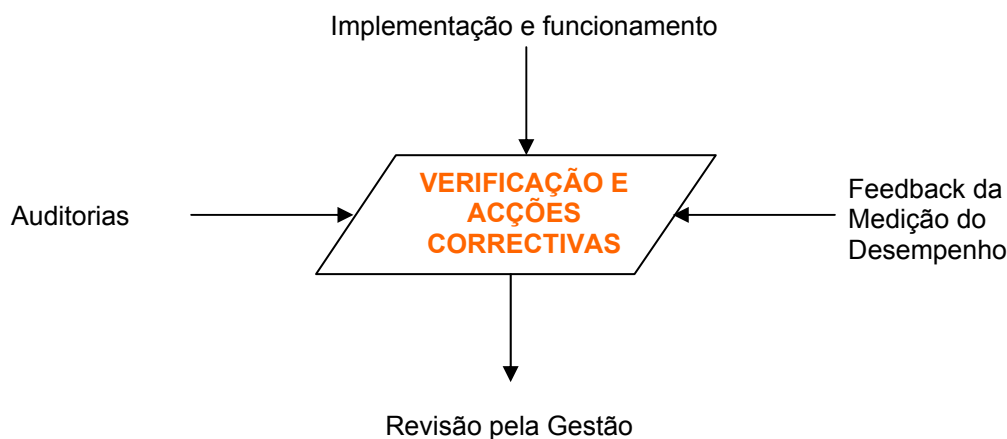
- Consultar o requisito 4.4.7 da norma.

- A organização deve estabelecer e manter procedimentos para identificar potenciais situações de emergência e para responder em caso de ocorrência dessas situações de forma a prevenir e minimizar os efeitos daí decorrentes através de **planos de emergência**;
- Periodicamente deve ser testada a capacidade de resposta da organização e dos resultados deverão ser tiradas as conclusões;
- Os equipamentos de emergência (sistemas de alarme, iluminação de emergência, equipamento de combate a incêndios) também devem ser testados periodicamente.

7.3.17– Verificação e Acções Correctivas

Observação:

- Consultar o requisito 4.5 da norma.



7.3.18 – Monitorização e Medição do Desempenho

Observação:

- Consultar o requisito 4.5.1 da norma.

A organização deve

- Identificar os parâmetros para avaliação do desempenho do sistema de gestão de HSST em toda a organização;
- Decidir o que monitorizar e a frequência dessa mesma monitorização, tendo em conta a gravidade dos riscos identificados.

“Não se consegue gerir o que não se consegue medir”

Exemplos

- ✓ Medições das condições de trabalho no que respeita a agentes químicos, físicos ou biológicos;
 - ✓ Realização de exames médicos periódicos;
 - ✓ Inspeções periódicas das instalações, dos equipamentos de segurança.
-
- Estabelecer um **plano de inspeções** baseado na identificação dos perigos e avaliação dos riscos associados e na legislação aplicável;
 - Durante as inspeções documentar como não conformidades situações de perigo ou menos correctas;
 - Utilizar técnicas estatísticas para tratamento e análise dos dados recolhidos;
 - Estabelecer metodologias para controlo dos equipamentos sujeitos a inspeções e/ou calibrações periódicas relevantes em matéria de HSST;
 - O estado de confirmação metrológica dos equipamentos de medida deve ser claramente identificável;
 - Se for necessário, a organização deve estabelecer e manter procedimentos documentados para a calibração e a manutenção de equipamento de monitorização;
 - Devem ser conservados os registos das actividades de calibração e de manutenção, bem como os respectivos resultados.

7.3.19 – Acidentes, Incidentes, Não conformidades e Acções Correctivas e Preventivas

Observação:

- Consultar o requisito 4.5.2 da norma.

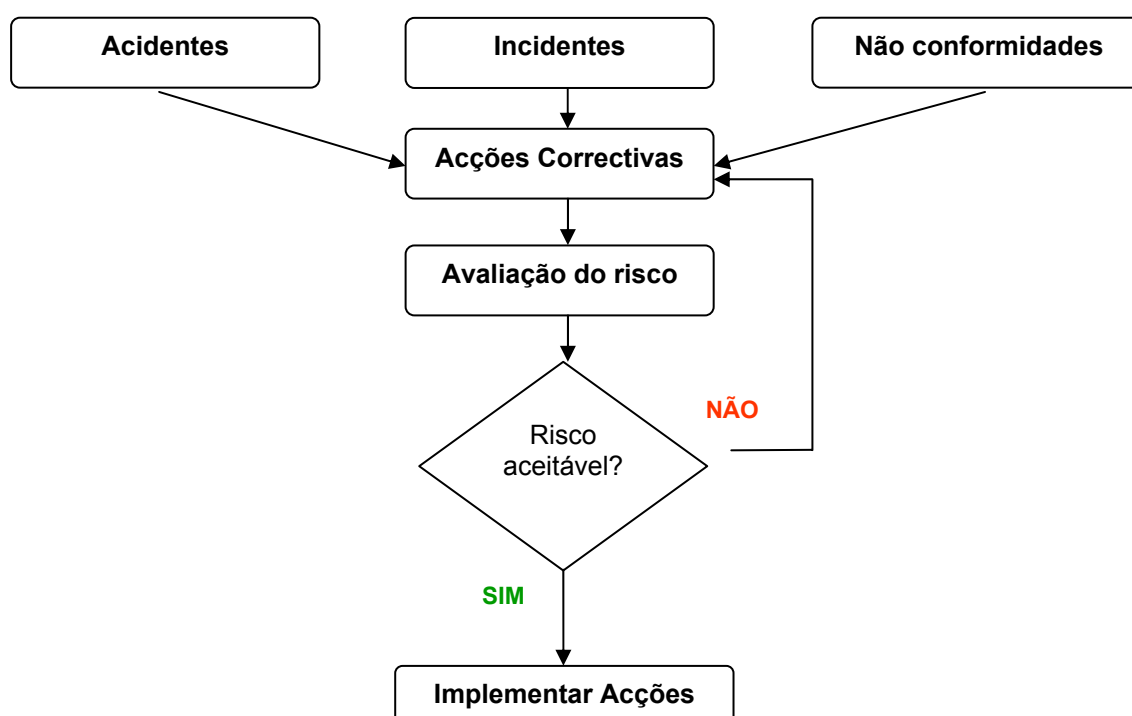
A organização deve estabelecer e manter procedimentos para definir metodologia, responsabilidades e autoridade para:

- Análise e investigação de acidentes, incidentes, não conformidades;
- Implementação de acções imediatas para minimizar consequências dos acidentes, incidentes, não conformidades;
- Identificação e implementação de Acções Correctivas / Preventivas;
- Definir o início e a conclusão de acções correctivas e preventivas;
- Seguimento das acções anteriores e avaliação da eficácia.

Estes procedimentos devem exigir que todas as acções correctivas e preventivas propostas sejam revistas através do processo de avaliação de riscos antes da sua implementação;

Todas as acções, correctivas ou preventivas, destinadas a eliminarem as causas de não conformidades reais e potenciais devem ser as apropriadas à dimensão dos problemas e proporcionais aos riscos em presença para a HSST;

A organização deve implementar e registar todas as alterações dos procedimentos documentados resultantes das acções correctivas e preventivas.



7.3.20 – Registos e Gestão de Registos

Observação:

- Consultar o requisito 4.5.3 da norma.

A organização deve estabelecer e manter procedimentos para a identificação, manutenção, disponibilização e eliminação de registos da HSST, bem como dos resultados das auditorias e das análises.

Os registos devem

- Estar completamente preenchidos;
- Ser legíveis, identificáveis e rastreáveis à actividade que lhes deu origem;
- Facilmente recuperáveis;
- Ter um tempo de retenção definido e documentado;
- Estar arquivados em local seguro e protegidos de deterioração ou perda;
- Deve ser definida a autoridade pela gestão dos registos e garantida a sua confidencialidade.

7.3.21 – Auditorias

Observação:

- Consultar o requisito 4.5.4 da norma.

A organização deve estabelecer e manter um ou mais programas e procedimentos que permitam a realização de auditorias periódicas ao sistema de gestão de HSST de forma a:

- Determinar se o sistema de gestão da HSST:
 - i) Está em conformidade com os requisitos da norma e disposições planeadas;
 - ii) Foi adequadamente implementado e mantido;
 - iii) Cumpre de forma eficaz a política e os objectivos da organização.
- Rever resultados de auditorias anteriores;
- Fornecer à Direcção informações sobre os resultados das auditorias.

O programa de auditorias da organização, incluindo a sua calendarização, deve basear-se nos resultados das avaliações do risco das actividades da organização, e nos resultados de auditorias anteriores.

Para serem abrangentes, os procedimentos da auditoria devem incluir o âmbito, a frequência, as metodologias, bem como os requisitos e as responsabilidades pela sua realização e pela divulgação / comunicação dos respectivos resultados.

Sempre que possível, as auditorias devem ser realizadas por pessoas independentes das que detêm a responsabilidade directa pela actividade que esteja a ser examinada.

7.3.22 – Revisão pela Direcção

Observação:

- Consultar o requisito 4.6 da norma.



A Gestão de Topo deve efectuar a **Revisão do Sistema de Gestão de HSST** de forma a avaliar

- O seu estado de implementação, adequação e eficácia;
- O grau de cumprimento da Política e Objectivos estabelecidos.

Deve ser realizada **periodicamente e documentada** e deve tratar no mínimo os seguintes temas

- Adequabilidade da política;
- Acompanhamento dos objectivos;
- Avaliação da adequabilidade da identificação de perigos, avaliação de riscos e medidas de controlo;
- Adequação de recursos;
- Avaliação da eficácia dos processos de inspecção;
- Análise dos dados relativos a acidentes e incidentes ocorridos e resultados de investigação;
- Resultados de auditorias;
- Estado de preparação para emergências;
- Melhoria do Sistema de Gestão da HSST;
- Avaliação de efeitos de quaisquer alterações legislativas ou tecnológicas.

Indicadores de segurança: Instrumentos que permitem avaliar a segurança num determinado momento e o seu progresso ao longo do tempo.

- Medem a evolução da “segurança” facilitando a identificação de oportunidades de melhoria e permitindo o estabelecimento de objectivos mais realistas (baseados em factos);
- Contribuem para a sensibilização de todos os níveis da organização;
- Permitem evidenciar se os investimentos foram ou não rentáveis.

Todas as organizações devem entender que a **medição é essencial** para a melhoria da segurança, sendo, portanto, um dos elementos-chave no processo de Gestão da Segurança.

Sugestão de actividade 3:

Os formandos deverão fornecer alguns exemplos dos indicadores de segurança mais utilizados.

Alguns exemplos possíveis:

- *Percentagem de investimentos em segurança;*
- *Percentagem de pessoal afecto à segurança;*
- *Custos dos acidentes;*
- *Número de incidentes registados;*
- *Período de tempo decorrido sem paragem da actividade por motivo de acidente;*
- *Período de tempo decorrido sem acidentes com baixa;*
- *Período de tempo decorrido sem acidentes;*
- *Média de tempo dedicado à formação em segurança, por colaborador e por ano;*
- *Percentagem de condições inseguras resolvidas;*
- *Número de acidentes;*
- *Índice de frequência;*
- *Índice de incidência;*
- *Duração média das baixas;*
- *Custo médio por acidente;*
- *Percentagem de custos com segurança.*

Bibliografia

BIBLIOGRAFIA

Introdução à Temática da Higiene e Segurança do Trabalho

Vários, *“Higiene, Segurança, Saúde e Prevenção de Acidentes de Trabalho”*, Verlag Dashöfer.

Roxo, Manuel M., *“Segurança e Saúde do Trabalho: Avaliação e Controlo de Riscos”*, Almedina.

Miguel, Alberto Sérgio S.R., *“Manual de Higiene e Segurança do Trabalho”*, Porto Editora.

Cabral, Fernando A. e Roxo, Manuel M., *“Segurança e Saúde do Trabalho – Legislação Anotada”*, 2.ª Edição, Almedina.

Vilar, Manuel Dória, *“Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais”*, Vislis Editores.

Aurélio, José Alexandrino, *“Segurança, Higiene e Saúde na Construção Civil”*, Vislis Editores.

Guerra, Amadeu, *“Leis do Trabalho”*, Volume II, 2ª Edição, Janeiro de 2000, Vislis Editores.

Gaspar, Cândido Dias e outros, *“Coleção Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho”*, Universidade Aberta.

Metodologias de identificação de Perigos e Análise de Riscos

Miguel, Alberto Sérgio S.R., *“Manual de Higiene e Segurança do Trabalho”*, Porto Editora

Vários, *“Higiene, Segurança, Saúde e Prevenção de Acidentes de Trabalho”*, Verlag Dashöfer.

Roxo, Manuel M., *“Segurança e Saúde do Trabalho: Avaliação e Controlo de Riscos”*, Almedina.

Higiene e Segurança do Trabalho

Gaspar, Cândido Dias e outros, *“Coleção Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho”*, Universidade Aberta.

Miguel, Alberto Sérgio S.R., *“Manual de Higiene e Segurança do Trabalho”*, Porto Editora.

Cabral, Fernando A. e Roxo, Manuel M., *“Segurança e Saúde do Trabalho – Legislação Anotada”*, 2.ª Edição, Almedina.

Vilar, Manuel Dória, *“Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais”*, Vislis Editores.

Aurélio, José Alexandrino, *“Segurança, Higiene e Saúde na Construção Civil”*, Vislis Editores.

Vários, *“Higiene, Segurança, Saúde e Prevenção de Acidentes de Trabalho”*, Verlag Dashöfer.

Ergonomia

Gaspar, Cândido Dias e outros, *“Coleção Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho”*, Universidade Aberta.

Vários, *“Higiene, Segurança, Saúde e Prevenção de Acidentes de Trabalho”*, Verlag Dashöfer.

Lacombez, Marianne e Silva, Aurora e Freitas, Isabel, *“Ergonomia e Antropometria”*, Universidade Aberta.

Incêndios

“Regulamentos de Segurança Contra Incêndio”, Porto Editora.

Miguel, Alberto Sérgio S.R., *“Manual de Higiene e Segurança do Trabalho”*, Porto Editora.

Vários, *“Higiene, Segurança, Saúde e Prevenção de Acidentes de Trabalho”*, Verlag Dashöfer.

Organização de Emergência

“Regulamentos de Segurança Contra Incêndio”, Porto Editora.

Miguel, Alberto Sérgio S.R., *“Manual de Higiene e Segurança do Trabalho”*, Porto Editora.

Vários, *“Higiene, Segurança, Saúde e Prevenção de Acidentes de Trabalho”*, Verlag Dashöfer.

Gestão da Prevenção

Gaspar, Cândido Dias e outros, *“Coleção Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho”*, Universidade Aberta.

Miguel, Alberto Sérgio S.R., *“Manual de Higiene e Segurança do Trabalho”*, Porto Editora.

Vários, *“Higiene, Segurança, Saúde e Prevenção de Acidentes de Trabalho”*, Verlag Dashöfer.

Nufec - Núcleo de Formação, Estudos e Consultoria
Pr. Conde de Agrolongo, nº 15
4700 - 312 Braga
Tel.: 253 22 11 60
Fax: 253 22 11 62
E Mail : info@nufec.pt
URL: www.nufec.pt

Projecto Co-Financiado pelo Fundo Europeu e pelo Estado Português



União Europeia
Fundo Social Europeu



Portugal em Acção



POEFDS