

MANUAL DO ALUNO

# DISCIPLINA TECNOLOGIA BÁSICA

Módulos 4, 5 e 6

República Democrática de Timor-Leste  
Ministério da Educação



## FICHA TÉCNICA

### TÍTULO

MANUAL DO ALUNO - DISCIPLINA DE TECNOLOGIA BÁSICA  
Módulos 4 a 6

### AUTOR

NUNO BOAVIDA

COLABORAÇÃO DAS EQUIPAS TÉCNICAS TIMORENSES DA DISCIPLINA  
XXXXXXX

COLABORAÇÃO TÉCNICA NA REVISÃO



PEDRO VIEGAS, COORDENADOR DO CURSO TÉCNICO DE MECÂNICA

### DESIGN E PAGINAÇÃO

UNDESIGN - JOAO PAULO VILHENA  
EVOLUA.PT

### IMPRESSÃO E ACABAMENTO

XXXXXX

### ISBN

XXX - XXX - X - XXXXX - X

### TIRAGEM

XXXXXXX EXEMPLARES

### COORDENAÇÃO GERAL DO PROJETO

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DE TIMOR-LESTE  
2014



## Índice

<b>Organização e Preparação do Trabalho .....</b>	<b>11</b>
<b>APRESENTAÇÃO MODULAR .....</b>	<b>12</b>
APRESENTAÇÃO .....	12
OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM .....	12
ÂMBITO DOS CONTEÚDOS .....	12
<b>PRODUTIVIDADE .....</b>	<b>13</b>
Produtividade da Terra .....	13
Produtividade das Matérias.....	13
Produtividade das Máquinas .....	14
Produtividade da Mão-de-Obra.....	14
PRODUTIVIDADE NA EMPRESA.....	14
FATORES DE MELHORIA DA PRODUTIVIDADE.....	15
PRODUTIVIDADE NA EMPRESA.....	19
FATORES DE PRODUTIVIDADE.....	19
MEDIDAS DE PRODUTIVIDADE .....	22
Exemplos de Medidas de Produtividade .....	22
<b>EXERCÍCIOS TEÓRICOS .....</b>	<b>24</b>
<b>POSTO DE TRABALHO .....</b>	<b>25</b>
ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO .....	25
ESTUDO DO POSTO DE TRABALHO .....	27
ESCOLHA DE SOLUÇÕES.....	29
INTRODUÇÃO AO ESTUDO DOS MÉTODOS .....	31
Considerações Económicas.....	32
Considerações Técnicas .....	32
MÉTODOS E MOVIMENTOS NO POSTO DE TRABALHO .....	32
PREVENÇÃO E SEGURANÇA NO POSTO DE TRABALHO .....	35



Instalações Elétricas.....	35
Efeitos no organismo e necessidade de proteção .....	36
Interruptores Diferenciais.....	40
<b>PRINCÍPIOS DE EXTINÇÃO DE INCÊNDIO .....</b>	<b>44</b>
Prevenção Contra Incêndios .....	45
Manutenção Preventiva .....	46
<b>ORDEM E LIMPEZA NO POSTO DE TRABALHO.....</b>	<b>46</b>
Prevenção de Acidentes .....	47
<b>CONTEÚDO DO TRABALHO.....</b>	<b>49</b>
<b>EXERCÍCIOS TEÓRICOS .....</b>	<b>54</b>
<b>BIBLIOGRAFIA/OUTROS RECURSOS .....</b>	<b>56</b>
<b>Qualidade, ambiente, Saúde e Segurança .....</b>	<b>59</b>
<b>APRESENTAÇÃO MODULAR .....</b>	<b>60</b>
APRESENTAÇÃO .....	60
OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM .....	60
ÂMBITO DOS CONTEÚDOS .....	60
<b>QUALIDADE .....</b>	<b>62</b>
CONSCIÊNCIA DA QUALIDADE .....	62
QUALIDADE E EXPECTATIVAS .....	62
SISTEMA DE QUALIDADE .....	63
PRINCÍPIOS DA QUALIDADE.....	64
OS TRÊS “C” DA QUALIDADE.....	65
OBJETIVOS DA ORGANIZAÇÃO.....	66
DEFINIÇÃO DE PADRÕES DE QUALIDADE.....	68
GESTÃO ESTRATÉGICA.....	69
COMO ATINGIR A QUALIDADE.....	70
COMO CALCULAR OS CUSTOS DA QUALIDADE.....	71
PREVENÇÃO.....	73



MEDIR A QUALIDADE.....	74
<b>EXERCÍCIOS TEÓRICOS .....</b>	<b>76</b>
<b>SEGURANÇA E HIGIENE NO TRABALHO .....</b>	<b>77</b>
CONCEITOS .....	77
ACIDENTE DE TRABALHO .....	78
PERDAS DE PRODUTIVIDADE E QUALIDADE .....	82
<b>EXERCÍCIOS TEÓRICOS .....</b>	<b>84</b>
<b>SEGURANÇA NO TRABALHO .....</b>	<b>86</b>
SIGNIFICADO E IMPORTÂNCIA DA PREVENÇÃO .....	86
SEGURANÇA DE MÁQUINAS.....	89
PROTEÇÃO COLETIVA E INDIVIDUAL.....	91
Risco Residual.....	96
Seleção do EPI .....	96
Aquisição do EPI .....	97
Formação.....	97
Distribuição do Equipamento .....	98
Sinalização .....	98
SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA.....	100
<b>EXERCÍCIO TEÓRICOS.....</b>	<b>104</b>
<b>HIGIENE E CONDIÇÕES AMBIENTAIS .....</b>	<b>105</b>
RISCOS FÍSICOS .....	106
RUÍDO .....	106
Medidas Construtivas ou de Engenharia .....	107
Medidas Administrativas ou Organizacionais .....	108
Vibrações.....	110
AMPLITUDES TÉRMICAS .....	111
Medidas Construtivas ou de Engenharia .....	112
Medidas Organizacionais.....	112



Medidas Individuais.....	112
Iluminação .....	113
RISCOS QUÍMICOS .....	114
ALGUNS AGENTES QUÍMICOS E RESPETIVA AÇÃO FISIOLÓGICA .....	116
Poeiras .....	116
Gases e Vapores.....	116
COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (COV'S) .....	117
VALORES-LIMITE DE EXPOSIÇÃO DOS CONTAMINANTES .....	118
PRODUTOS E SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS .....	118
FRASES DE RISCO E DE SEGURANÇA .....	124
RISCOS BIOLÓGICOS .....	125
RISCOS ERGONÓMICOS .....	125
RISCOS ELÉTRICOS .....	128
Resistência do Corpo Humano.....	130
Trajectoria da Corrente Elétrica no Corpo Humano .....	130
Medidas de prevenção básicas.....	130
Ferramentas Elétricas .....	131
<b>EXERCÍCIOS TEÓRICOS .....</b>	<b>133</b>
<b>PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO .....</b>	<b>135</b>
CLASSES DE FOGO.....	136
<b>PROCEDIMENTOS BÁSICOS DE PRIMEIROS SOCORROS .....</b>	<b>138</b>
FRATURAS .....	140
VERTIGEM OU DESMAIO .....	142
ASFIXIA .....	143
Cortes e Hemorragias .....	145
QUEIMADURAS.....	147
Intoxicações .....	148
TRAUMA CRANIANO.....	149



SANGRAMENTO NASAL .....	149
CORPOS ESTRANHOS .....	150
CONVULSÕES .....	152
ACIDENTES COM ANIMAIS VENENOSOS.....	153
<b>EXERCÍCIOS TEÓRICOS .....</b>	<b>155</b>
<b>BIBLIOGRAFIA/OUTROS RECURSOS .....</b>	<b>156</b>
<b>Introdução ao CAD.....</b>	<b>159</b>
<b>APRESENTAÇÃO MODULAR .....</b>	<b>160</b>
APRESENTAÇÃO .....	160
OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM .....	160
ÂMBITO DOS CONTEÚDOS .....	160
<b>APLICAÇÕES CAD .....</b>	<b>161</b>
AMBIENTE DE TRABALHO .....	166
FUNÇÕES DO RATO .....	168
MENU DE BARRAS .....	169
ÍCONES DE COMANDO.....	170
FUNÇÕES DO TECLADO.....	170
<b>DESENHO 2D .....</b>	<b>172</b>
COMANDOS DE INICIALIZAÇÃO E FINALIZAÇÃO DE UM DESENHO .....	172
COMANDOS DE EDIÇÃO .....	174
DESENHAR LINHAS .....	174
MÉTODOS DE SELEÇÃO DE ENTIDADES .....	176
<b>COORDENADAS .....</b>	<b>178</b>
MENU DRAW .....	179
<b>COMANDOS DE PRECISÃO .....</b>	<b>182</b>
<b>COMANDOS DE VISUALIZAÇÃO.....</b>	<b>185</b>
COMANDOS REDRAW E REGEN .....	185
COMANDO ZOOM .....	186



COMANDO PAN .....	187
<b>MODIFICAR ENTIDADES.....</b>	<b>188</b>
COMANDO MOVE.....	188
COMANDO ROTATE.....	188
COMANDO ALIGN.....	189
COMANDO STRETCH.....	189
COMANDO SCALE .....	190
COMANDO LENGTHEN .....	190
COMANDO TRIM .....	191
COMANDO EXTEND.....	191
COMANDO BREAK .....	192
COMANDO JOIN .....	192
COMANDO EXPLODE .....	192
COMANDOS DE EDIÇÃO ESPECIAIS.....	193
Comando Polyline Edit ou Pedit .....	193
COMANDO PROPERTIES E MATCHPROPERTIES .....	193
<b>COMANDOS DE CONSTRUÇÃO.....</b>	<b>194</b>
COMANDOS OFFSET .....	194
COMANDO MIRROR .....	194
COMANDO ARRAY .....	195
COMANDO CHAMFER.....	196
COMANDO FILLET .....	197
<b>COMANDOS PARA EXECUÇÃO DE LINHAS DE CORTE .....</b>	<b>198</b>
<b>FERRAMENTAS .....</b>	<b>200</b>
COMANDOS DE MEDIÇÃO .....	200
OBJECT SNAP .....	201
GRIPS .....	202
TEXT .....	202





CARATERES ESPECIAIS.....	204
TABLE .....	205
BLOCK .....	205
DIMENSION .....	206
<b>BIBLIOGRAFIA/OUTROS RECURSOS .....</b>	<b>210</b>







# Organização e Preparação do Trabalho

Módulo 4

# APRESENTAÇÃO MODULAR

## APRESENTAÇÃO

No módulo de Organização e Preparação do Posto de Trabalho pretende-se que os alunos aprendam a organizar da melhor forma o seu posto de trabalho de forma a poderem aplicar metodologias das sequências de operações nos postos de trabalho, assim como da seleção das ferramentas e dos equipamentos de produção.

## OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM

- Definir métodos de trabalho, organizar postos de trabalho, preparar e distribuir tarefas
- Proceder à organização do trabalho
- Estabelecer e aplicar metodologias das sequências de operações nos postos de trabalho, assim como da seleção das ferramentas e dos equipamentos de produção
- Proceder à preparação do trabalho

## ÂMBITO DOS CONTEÚDOS

- Ergonomia do posto de trabalho
- Racionalidade dos meios técnicos e humanos
- Economia de movimentos
- Produtividade
- Melhoria da qualidade
- Objetivos da preparação de trabalho
- Documentação tipo utilizada pelos preparadores de trabalho
- Metodologias seguidas no estudo e preparação do trabalho
- Preparação de fichas de trabalho
- Preparação do trabalho no contexto da organização da empresa



# PRODUTIVIDADE

Podemos definir **produtividade** como sendo a relação que existe entre o produto obtido e a quantidade de recursos utilizados para a sua obtenção.

A definição de Produtividade pode ser aplicada, tanto a empresas de serviços, como a unidades industriais.

Para a verificação da produtividade estabelece-se a relação entre a quantidade de produto e a quantidade dos recursos utilizados na sua produção, que podem ser:

- Terra;
- Matérias,
- Instalações, equipamentos e ferramentas,
- Recursos humanos.

Aumentar a produtividade significa produzir mais com a mesma utilização de recursos. Vejamos alguns exemplos que podem ajudar a entender o significado de Produtividade.

## *Produtividade da Terra*

Se um lavrador ao utilizar melhores sementes, melhores métodos de cultivo e maior quantidade de fertilizante, conseguir obter, para a área do seu terreno, três toneladas de milho, em lugar das duas toneladas que costumava obter, poder-se-á dizer que a produtividade da terra, do ponto de vista agrícola, aumentou 50%. Também, se poderá dizer que a produtividade da terra, utilizada para fins industriais, aumentou, se a produção de bens ou serviços produzidos pela empresa situada no terreno em questão, foi aumentada por qualquer meio utilizado.

## *Produtividade das Matérias*

Se um serralheiro experiente consegue cortar onze peças numa chapa, e um outro menos experiente só consegue cortar dez peças, pode dizer-se que o primeiro obteve uma produtividade 10% superior.



### *Produtividade das Máquinas*

Se uma máquina ferramenta que produz diariamente cem peças, puder produzir cento e vinte peças, com auxílio de melhores ferramentas, então a sua produtividade aumentará 20%.

### *Produtividade da Mão-de-Obra*

Se um serralheiro civil, graças a um novo método de trabalho, consegue aumentar de trinta para quarenta as montagens de grades por dia, pode-se dizer que a sua produtividade aumentou 33,3%.

Em todos estes exemplos o produto aumentou em percentagem idêntica à da produtividade. O aumento da produção pode não implicar um aumento da produtividade. Se, para aumentarmos a produção, aumentarmos o número de recursos, na mesma proporção, então, a produtividade permanecerá inalterável.

Se, pelo contrário, a quantidade de recursos utilizados aumenta em percentagem superior à da produção, iremos obter uma descida da produtividade.

## *PRODUTIVIDADE NA EMPRESA*

Em cada empresa, a produtividade depende de muitos e variados fatores, dos quais alguns escapam ao controlo do gestor, como por exemplo, o nível de procura, falta de mão-de-obra qualificada.

A produtividade de uma categoria de recursos é medida pela quantidade de bens ou serviços que são produzidos.

Uma empresa dispõe dos seguintes recursos:

- Terreno e construções: construção de edifícios necessários, num terreno bem situado;
- Materiais: materiais destinados a serem transformados em produtos destinados à venda;



- Equipamentos: fábrica, máquinas e ferramentas necessárias à fabricação, equipamentos destinados à movimentação e transporte, produção de energia, materiais e mobiliário de escritório;
- Mão-de-obra: pessoal qualificado para as operações de fabricação, organização e controlo, serviços administrativos, serviços comerciais.

A produtividade da empresa será determinada pela forma e condições em que estes recursos serão geridos.

Para se obter a maior produtividade possível, a Direção da Empresa deve zelar para que seja feito o melhor uso dos recursos de produção.

## *FATORES DE MELHORIA DA PRODUTIVIDADE*

São vários os fatores que determinam a melhoria da produtividade. Em 1990, Joseph Prokopenko estabeleceu uma classificação em que divide os fatores em internos e externos e, em rígidos e flexíveis, em função da facilidade com que podem ser utilizados.

Para que a produtividade aumente, torna-se necessário que:

- A Produção seja organizada e planeada com suficiente antecedência;
- A localização das máquinas, dos postos de trabalho e dos armazéns, seja a mais adequada;
- Se promova a sistematização das operações e a normalização dos produtos a fabricar;
- As paragens de funcionamento das máquinas sejam evitadas;
- As máquinas estejam afinadas e utilizadas de forma correta;
- Os desperdícios de material sejam reduzidos ao mínimo;
- Os stocks sejam controlados de modo a evitar faltas de matéria-prima;
- As condições de trabalho sejam melhoradas;
- A motivação e o aperfeiçoamento técnico dos funcionários sejam assegurados e promovidos;
- Os produtos que entram em armazém sejam devidamente acondicionados e arrumados.



A produtividade não depende apenas dos serviços e pessoas da produção. Não basta que a empresa esteja bem equipada com máquinas modernas que produzam grandes quantidades em pouco tempo.

Torna-se, ainda, necessário que os diferentes setores da empresa se combinem bem. Se a empresa pretende aumentar a produtividade, deve reduzir os desperdícios.

Ao falar-se de desperdícios não se deve, apenas, pensar em subaproveitamento de materiais, uma vez que há outros tipos de desperdícios, não menos importantes para a produtividade, tais como, tempo, espaço, máquinas e capital, que devem ser combatidos.

Exemplos de desperdícios:

### **Desperdícios de Trabalho**

- Falta de trabalho
- Falta de matéria-prima
- Deficiências de coordenação
- Inadequação dos métodos de trabalho
- Más condições de trabalho
- Inaptidão do trabalhador em relação ao posto de trabalho

### **Desperdícios de Espaço**

- Deficiente implantação das máquinas
- Má conceção e disposição do posto de trabalho
- Áreas inadequadas às necessidades
- Deficiente localização dos armazéns

### **Desperdícios de Capital Técnico**

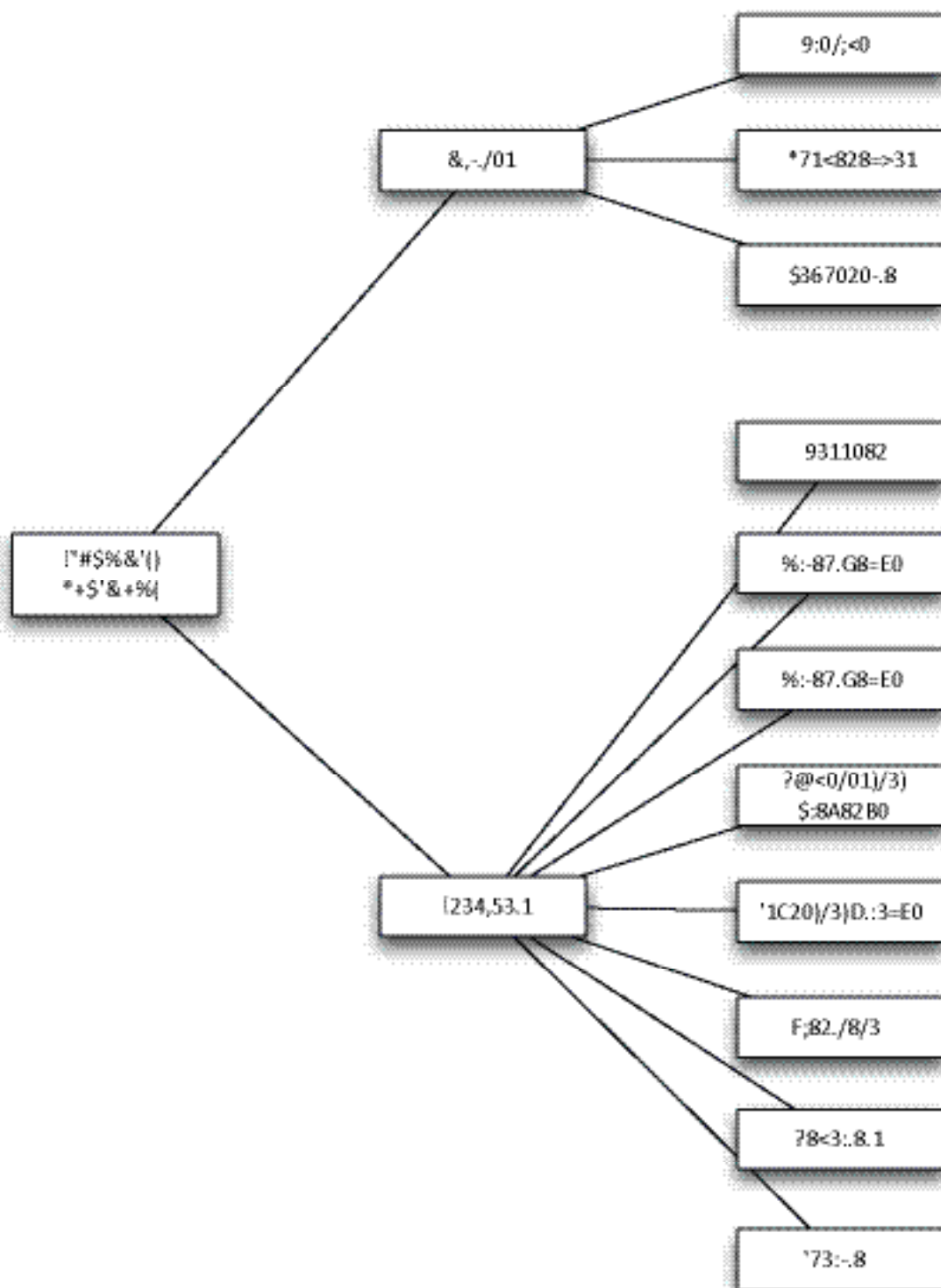
- Desperdícios de matéria-prima
- Subaproveitamento das máquinas
- Máquina mal adaptadas às operações a realizar
- Deficiências da conceção do produto

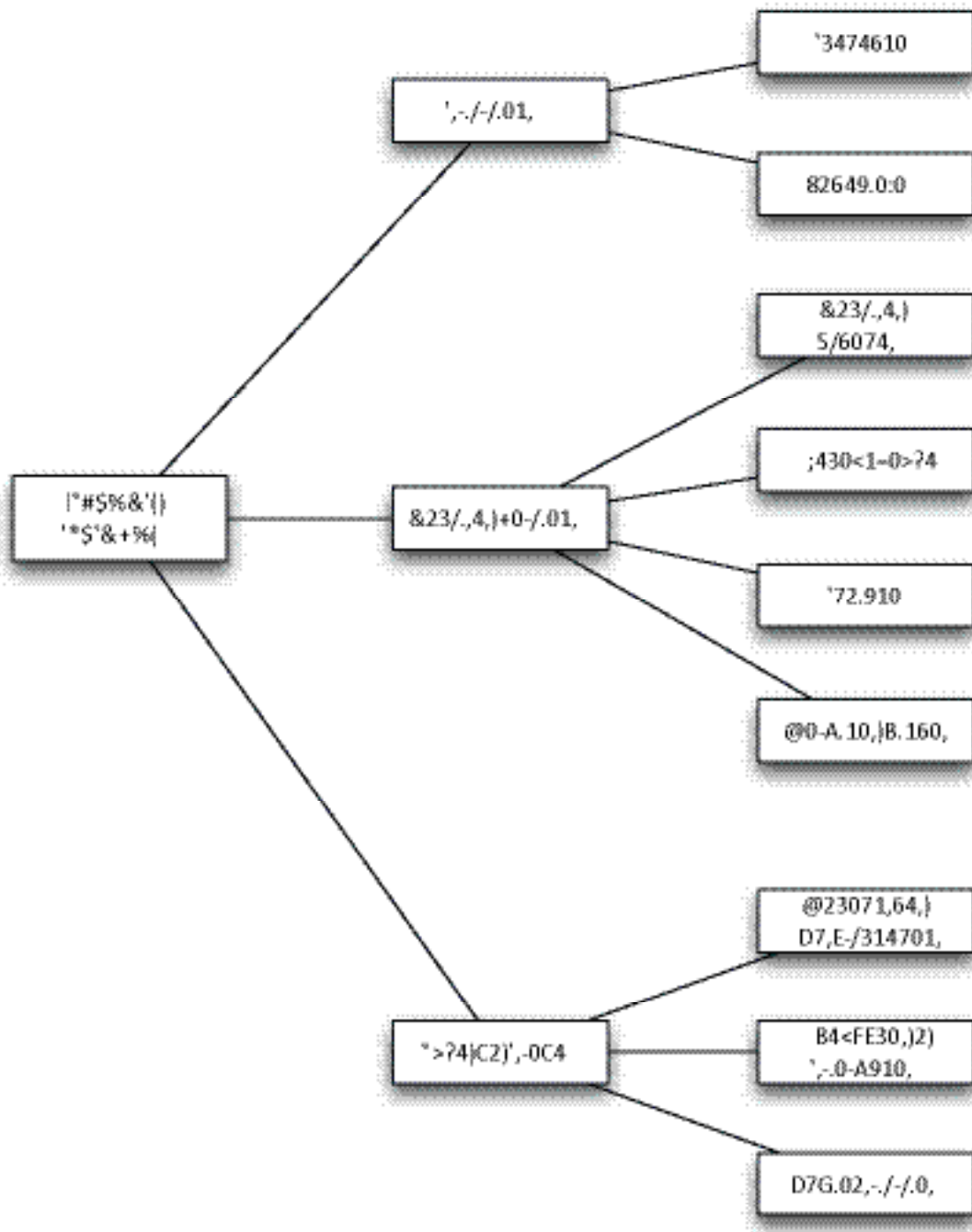




### Desperdícios de Capital Financeiro

- Stocks exagerados
- Excedentes de tesouraria mal aproveitados
- Negociações de empréstimos em condições desfavoráveis
- Gastos supérfluos.





Existem técnicas específicas para combater os diferentes tipos de desperdícios, de modo a melhorar o aproveitamento dos recursos e aumentar a produção.

Assim, para racionalizar o circuito de movimentação de materiais e pessoas e melhorar a utilização dos equipamentos, pode-se recorrer a técnicas de implantação e movimentação de materiais, que estudam a localização mais adequada das máquinas, postos de trabalho e armazéns, com a finalidade de proporcionar a melhor utilização de espaço e tempo de trabalho.



Para aumentar a produtividade do capital técnico, as máquinas e instalações devem ser utilizadas da melhor maneira, usando-se técnicas de planeamento, de modo que cada máquina esteja, em cada momento, com a carga de trabalho mais conveniente.

## *PRODUTIVIDADE NA EMPRESA*

A produtividade em cada empresa depende de múltiplos e diversos fatores, alguns dos quais escapam ao controlo do gestor da empresa, como, por exemplo: o nível geral da procura, a política fiscal, a taxa de juro, a situação do mercado das matérias-primas, as facilidades de aprovisionamento em máquinas e material, a abundância ou a falta de mão-de-obra qualificada, etc.

Em contrapartida, existem certos fatores de produtividade sobre os quais os gestores da empresa podem atuar. É destes que falaremos a seguir.

## *FATORES DE PRODUTIVIDADE*

Definimos a produtividade como a relação entre o produto obtido e os recursos utilizados para o obter, quer se trate de uma empresa de serviços, de uma indústria ou do conjunto da economia. Temos, assim, que a produtividade de uma dada categoria de recursos mede-se pela quantidade de bens e/ou serviços que a mesma produz.

Quais são, então, os recursos de que uma empresa dispõe?

### **Terreno e Construções**

Um terreno bem situado, para a construção dos edifícios necessários à empresa, e as próprias edificações.

### **Matérias**

As matérias que serão transformadas em produtos destinados à venda, incluindo os combustíveis, os produtos químicos utilizados no processo de fabricação e as matérias de embalagem.



### **Máquinas**

A fábrica, o material e todas as ferramentas necessárias à fabricação, às movimentações e ao transporte das matérias; o sistema de aquecimento, de ventilação e de produção de energia; o material e o mobiliário de escritório.

### **Mão-de-Obra**

Os homens e as mulheres encarregados das operações de fabricação, de organização e do controlo, dos trabalhos de escritório, dos estudos e das pesquisas, das compras e das vendas.

A forma e as condições em que todos estes recursos são geridos e utilizados irão determinar a produtividade da empresa.

É à direção da empresa que cabe zelar para que seja feito o melhor uso de todos os recursos de produção, por forma a obter a maior produtividade possível.

A importância relativa de cada um dos fatores anteriormente mencionados varia segundo a natureza da empresa, o país onde se encontra, a disponibilidade e custo dos diversos recursos e, naturalmente, a natureza do produto e do processo de fabricação.

Existem indústrias onde o custo da matéria-prima representa 60% ou mais do custo de produção do produto acabado, repartindo-se os restantes 40% entre o custo de mão-de-obra e gastos gerais.

Verificando-se que numerosos países têm de importar as suas matérias-primas, utilizando, frequentemente, divisas raras, veremos a importância que tem a produtividade das matérias-primas, muitas das vezes mais do que a produtividade da terra, da mão-de-obra ou mesmo das instalações ou máquinas.

A economia de matérias-primas poderá conseguir-se na fase de criação ou especificação do produto (concebendo-o de forma a utilizar a menor quantidade possível de matérias-primas), ou na fase de fabricação, fazendo com que ele seja corretamente executado e utilizando um processo de fabricação adequado ao fim em vista.

Igualmente importante é a produtividade dos terrenos e construções. A utilização destes deverá ser efetuada da forma mais racional possível, de modo a evitar empates de capital desnecessários, seja na compra de material ou terrenos não necessários ou inadequados, seja em futuras despesas de conservação, impostos, etc.



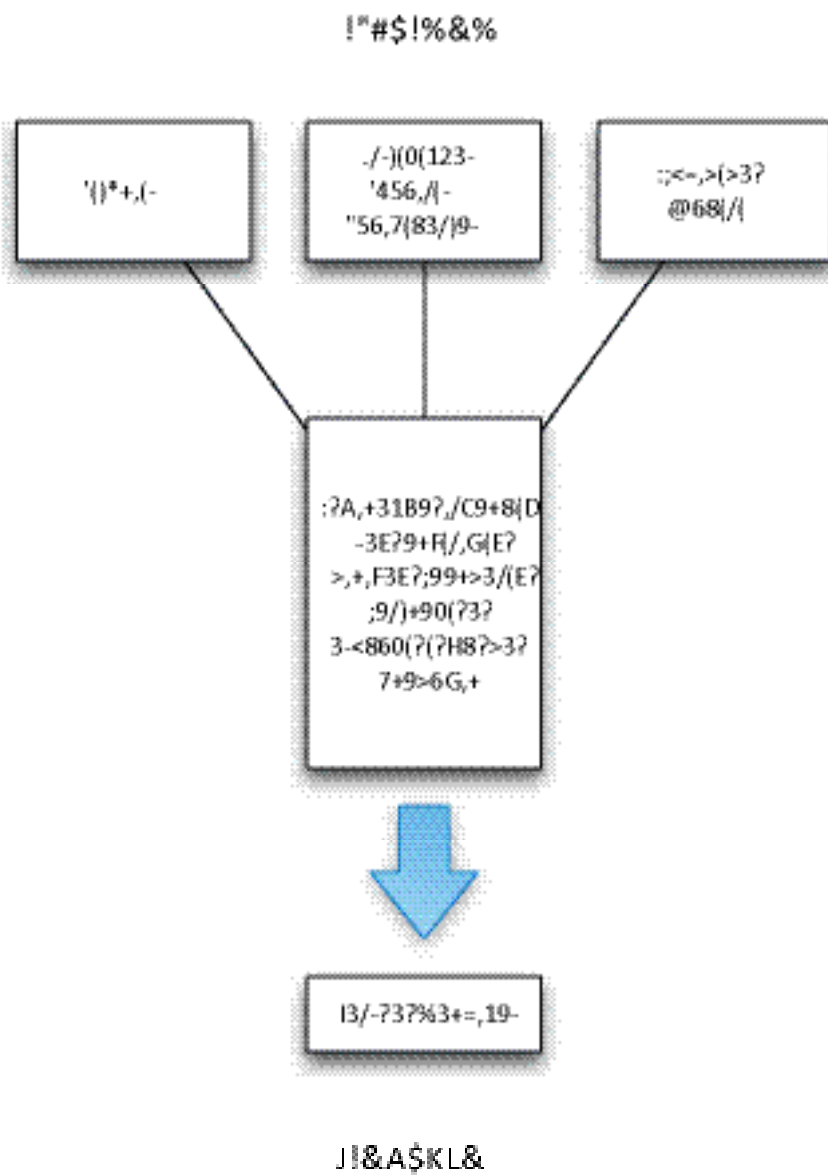


Figura 1 - O papel da Direção na coordenação dos recursos de uma empresa.



## MEDIDAS DE PRODUTIVIDADE

Conforme já foi referido, a produtividade pode ser definida da seguinte forma:

$$\text{Produtividade} = \text{Output} / \text{Input}$$

Obviamente, o que se pretende para qualquer situação é que a fração acima representada apresente o maior valor possível, o que indica que estamos a produzir mais (output) do que aquilo que consumimos (input).

As unidades utilizadas na medida da produtividade para o output (aquilo que se produz) poderão ser, por exemplo, dólares, bens produzidos ou número de clientes servidos. Para o input, poderão utilizar-se escudos investidos, número de horas-máquina ou horas-homem gastas.

Quando se pretendem comparar níveis de produtividade entre diversos países ou indústrias, a unidade normalmente utilizada para o output é bens ou serviços por hora de trabalho, sendo esta unidade preferível à utilização de, por exemplo, euros ou dólares, devido a problemas de ajustes de câmbio.

### Exemplos de Medidas de Produtividade

#### Medidas Parciais

*Output / Horas de trabalho gastas*

*ou*

*Output / Capital investido*

*ou*

*Output / Materiais gastos*

*ou*

*Output / Energia consumida*

#### Medidas Totais

*Output / Input*

*ou*

*Bens e/ou serviços produzidos / Totalidade de recursos gastos*



Períodos	Produto 1			Produto 2			Total da Empresa		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<b>Output</b>									
1. Produtos acabados	10 000	12 500	15 000	19 000	20 000	12 000	29 000	32 500	27 000
2. Prod. semi-acabados	25 000	2 800	5 500	2 100	2 850	3 200	4 600	5 450	8 700
3. Dividendos	1 000	1 818	1 304	1 200	1 802	2 252	2 200	3 620	3 556
4. Juros de hipotecas									
5. Salários									
<b>Output Total</b>	<b>13 500</b>	<b>16 918</b>	<b>21 804</b>	<b>22 300</b>	<b>24 652</b>	<b>17 452</b>	<b>35 800</b>	<b>41 570</b>	<b>39 256</b>
<b>Input</b>									
1. Humano	3 000	2 400	2 100	2 480	2 790	3 100	5 480	5 190	5 200
2. Material	153	195	170	231	172	215	384	367	385
3. Capital	10 000	10 909	12 712	20 000	21 818	23 729	30 000	32 727	36 441
4. Energia	540	805	863	351	395	407	891	1 200	1 270
5. Vários	15 000	3 869	1 737	2 480	4 435	7 415	3 980	8904	9 152
<b>Input Total</b>	<b>15 193</b>	<b>18 178</b>	<b>17 582</b>	<b>25 542</b>	<b>29 610</b>	<b>34 886</b>	<b>40 735</b>	<b>47 788</b>	<b>52 448</b>
<b>Produtividade Total</b>	<b>0,89</b>	<b>0,93</b>	<b>1,24</b>	<b>0,87</b>	<b>0,83</b>	<b>0,50</b>	<b>0,88</b>	<b>0,87</b>	<b>0,75</b>
<b>Índice de Produtividade (relativo ao 1º período)</b>	<b>1,00</b>	<b>1,04</b>	<b>1,39</b>	<b>1,00</b>	<b>0,95</b>	<b>0,57</b>	<b>1,00</b>	<b>0,99</b>	<b>0,85</b>

Quadro 1 - Exemplo numérico de medidas de produtividade.



# EXERCÍCIOS TEÓRICOS

**EXERCÍCIO 1.** Defina produtividade.

**EXERCÍCIO 2.** Quais os fatores que medem a produtividade?

**EXERCÍCIO 3.** Em cada empresa, a produtividade depende de muitos e variados fatores. Diga quais são os principais recursos de que uma empresa dispõe que podem medir a produtividade.

**EXERCÍCIO 4.** Uma das medidas a tomar para o aumento de Produtividade é evitar os desperdícios. Dê exemplos de desperdícios.





# POSTO DE TRABALHO

Posto de trabalho, ou local de trabalho, pode ser definido como o lugar onde um indivíduo desenvolve a sua atividade profissional.

O posto de trabalho, ou ambiente físico, pode favorecer ou dificultar a execução do trabalho. Os seus componentes podem ser fonte de insatisfação, desconforto, sofrimento e doenças ou proporcionarem a sensação de conforto.

Para que as condições de trabalho possam ser adequadas de forma a proporcionarem conforto e segurança nas tarefas e atividades realizadas nos locais de trabalho, deve ser feita a análise ergonómica das condições de trabalho.

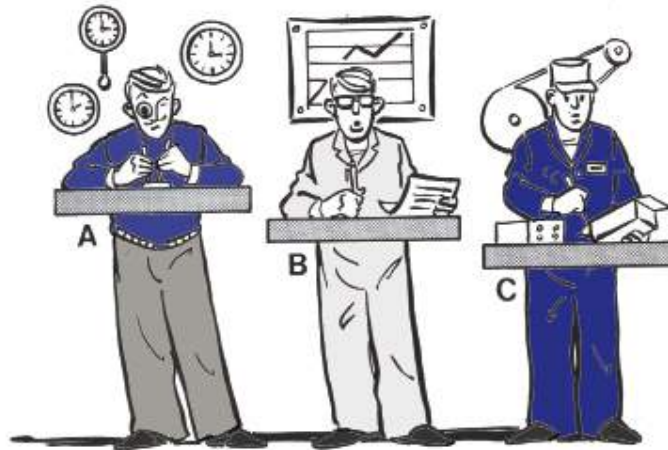
Esta análise ergonómica deve assentar nos seguintes parâmetros:

- 1. Levantamento e transporte manual de cargas:** Sempre que possível, o levantamento, o transporte e a descarga manual de objetos pesados, devem ser evitados.
- 2. Mobiliário:** Todos os equipamentos que compõem um posto de trabalho devem ser adequados às características físicas e psíquicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a executar. Quer isto dizer que os equipamentos devem facilitar a execução da tarefa. Por vezes, uma simples cadeira ergonómica pode fazer a diferença. A altura da bancada de trabalho pode estar adequada para uma determinada pessoa, mas já não estará para outra mais alta ou mais baixa.
- 3. Ambiente de trabalho:** Relativamente ao posto de trabalho, devem ser observados os cuidados de construção e de operação necessários para proporcionarem, ao trabalhador, conforto térmico, acústico, luminosidade, instalações sanitárias e locais para descontração e descanso.

## ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

A organização do trabalho define quem faz o quê, como e em quanto tempo. É a “divisão” dos homens e das tarefas. As tarefas a executar por cada posto de trabalho devem ser descritas em pormenor e a descrição das atividades facilita o controlo. Quando não há descrição de atividades, cabe à chefia determinar o comportamento a seguir.





*Figura 1 – Influência da altura da bancada no tipo de serviço.  
A – Trabalho de precisão; B – Trabalho que exige pouco esforço;  
C – Trabalho que exige esforço físico.*

As condições de trabalho incluem todos os fatores que influenciam o desempenho e satisfação dos trabalhadores. Isto envolve o trabalho específico, o ambiente, a tarefa, o horário de trabalho, os salários, bem como outros fatores relacionados com a qualidade de vida, tais como alimentação, atividade física e condições de saúde.



*Figura 2 – As condições desejadas pelo trabalhador.*



O desempenho dos indivíduos dentro de uma organização está diretamente ligado à conformidade entre os seus valores pessoais e os valores da organização. Assim, em função desta conformidade, o trabalhador passa a sentir-se como parceiro no processo, resultando, não só, a satisfação das suas necessidades económicas, mas também, a sua realização profissional, dentro de um ambiente de trabalho agradável.

A organização do trabalho deve ser adequada às características psicofisiologias dos trabalhadores e à natureza do trabalho a executar, pelo que se deve considerar:

- As normas de produção;
- Os processos de fabrico;
- A exigência dos prazos;
- O ritmo de trabalho;
- O conteúdo das tarefas.

Produtividade e qualidade não se alcançam com o treino puro e simples do pessoal.

## *ESTUDO DO POSTO DE TRABALHO*

Como já se disse, posto de trabalho é o local onde um trabalhador ou equipa de trabalhadores realiza uma tarefa cuja tecnologia é característica, servindo-se para isso de uma ou mais máquinas, ou ferramentas adequadas e dispondo de:

- Área para a máquina;
- Área para a armazenagem dos materiais a entrar e dos produtos saídos do posto;
- Área para a realização do trabalho com mobilidade tão fácil quanto possível;
- Área para acessos fáceis dos dispositivos de comando, manobra e segurança e ainda aos meios de circulação geral de pessoal e materiais;
- Armários para arrumação de ferramentas e acessórios.

O posto de trabalho pode ser fixo ou móvel, dependendo esta característica ao ramo da tecnologia a que pertence.



Em metalomecânica é geralmente fixo e o seu principal elemento é a máquina; em serralharia civil ou caldeiraria o posto de trabalho é pelo contrário, normalmente móvel, sendo o homem o seu principal elemento.

Assim, quando falamos em serralharia civil ou em caldeiraria referimo-nos ao local onde um homem ou uma equipa de homens realizam as tarefas de construções metálicas, servindo-se para isso de várias máquinas; calandras, prensas, quinadeiras, guilhotinas, máquinas de soldar, etc., e de várias ferramentas manuais.

Diz-se que um posto de trabalho é racionalizado quando são estudados os seguintes parâmetros:

- A disposição das máquinas;
- As áreas de trabalho;
- As áreas de passagem;
- Os armários, estantes, etc.;
- As ferramentas e acessórios a utilizar no trabalho.

Diz-se que um posto de trabalho é racionalizado quando:

- O trabalhador ou trabalhadores que nele trabalham estão perfeitamente instruídos quanto aos meios postos à sua disposição pela racionalização;
- Empregam esses meios suficientemente treinados em processos operatórios também cientificamente estabelecidos para cada tarefa que executam.

Sendo o Posto de Trabalho a mais pequena unidade tecnológica que concorre para a produção, dele depende como é evidente:

- A qualidade;
- O prazo de entrega;
- O custo.

É no posto de trabalho, pela utilização de boas técnicas e economizando materiais, energia e tempo que se consegue melhorar os três pontos acima enunciados.

É frequente, através do estudo do posto de trabalho, obterem-se melhorias de 100 % nas produções o que nos mostra a grande importância que tem o seu estudo.

O estudo do Posto de Trabalho pode abranger os seguintes campos:



- Movimentos;
- Tempos;
- Ferramentas;
- Processo tecnológico.

Duma maneira geral podemos dizer que se estuda o método operatório.

No estudo de um posto de trabalho há que escolher uma ordem tendo em vista os seguintes pontos:

- A rentabilidade do estudo;
- A facilidade em atingir uma solução;
- A urgência da solução;
- O lado espetacular da solução – há quase sempre na oficina pessoas a convencer da necessidade da organização.

Por isso há que analisar:

- Se há ou não postos da mesma espécie
- Se a qualidade obtida é má
- Se o volume de sobras ou de peças inutilizadas é importante
- Se há gargalos
- Se o consumo de ferramentas é demasiado
- Se há acidentes frequentes
- Se o pessoal se fatiga demasiado

## *ESCOLHA DE SOLUÇÕES*

A escolha de soluções e o estabelecimento de novos métodos guiar-se-ão pela experiência profissional dos técnicos que trabalham nos postos de trabalho específicos.

A organização do exposto deverá ser a seguinte:

- Movimento contínuo de materiais, seguindo trajetórias o mais curtas possíveis e sem retornos.
- Meios de manutenção adequados.
- Princípios de economia de movimentos no posto de trabalho.



- Princípios de adaptação do homem à máquina.
- Fatores de ambiente.

Os estudos que envolvem o melhoramento dum posto de trabalho fazem nascer numerosas questões:

- Exame crítico do produto;
- Nível de cada peça destacada;
- Fabricação propriamente dita;
- Meios de execução.

Normalmente agrupam-se estas questões em listas de controlo.

Elas formam um auxiliar de memória que tem a vantagem de obrigar a passar em revista os diversos aspetos do ponto e do modo operatório.

Os princípios de organização que permitem encontrar soluções para novos métodos normalmente são os seguintes:

- Os movimentos inúteis deverão ser eliminados;
- Os movimentos devem ser da categoria mais pequena possível, pondo apenas em jogo uma massa muscular proporcional ao esforço pedido;
- A energia despendida para manter a posição do corpo deve ser reduzida ao mínimo;
- Os movimentos das duas mãos devem ser tanto quanto possível simétricos e simultâneos;
- As peças e ferramentas devem estar dispostas por tal forma que possam ser facilmente apanhadas e postas no lugar;
- As mãos devem ser libertadas de todo o trabalho que possa ser feito pelos pés ou outra parte do corpo;
- A gravidade deve ser utilizada para a alimentação e evacuação;
- Os dispositivos mecânicos devem ser utilizados sempre que possam facilitar o trabalho;
- Os movimentos devem ser naturais;
- Num trabalho repetitivo, o ritmo é essencial para uma execução rápida e sem fadiga.



## INTRODUÇÃO AO ESTUDO DOS MÉTODOS

O estudo dos métodos consiste em registar e examinar, de maneira crítica e sistemática, os métodos existentes e previstos de execução de um trabalho, de forma a aperfeiçoar os métodos de execução mais eficazes, mais cómodos e de diminuir os custos.

O estudo dos métodos tem por objetivos:

- Melhorar os processos e métodos de fabricação;
- Melhorar a implementação dos postos de trabalho;
- Economizar o esforço humano e diminuir a fadiga inútil;
- Melhorar a utilização dos materiais, das máquinas e da mão-de-obra;
- Criar as condições materiais de trabalho favoráveis.

As técnicas do estudo dos métodos são numerosas e variadas e permitem atacar problemas de toda a espécie, desde os mais ínfimos movimentos de trabalhadores que efetuam um trabalho repetitivo, até à implementação de fábricas inteiras.

O estudo de qualquer problema deve fazer-se segundo uma ordem de análise bem definida, considerando-se as seguintes fases:

- ESCOLHER o trabalho a estudar;
- REGISTRAR todos os factos relativos ao método atual;
- EXAMINAR os factos com espírito crítico, numa ordem lógica;
- ESTABELEECER o método mais prático, mais económico e mais eficaz;
- DEFINIR o novo método de modo a poder sempre reconhecê-lo.

Quando se pretende avaliar a adequabilidade da aplicação do estudo dos métodos a um determinado trabalho, deverão ter-se em linha de conta as seguintes considerações:

- Considerações económicas;
- Considerações técnicas.



### *Considerações Económicas*

Antes de se iniciar um estudo deste tipo, deverá, pois, equacionar-se o problema de iniciar ou prosseguir o mesmo.

Existem alguns trabalhos cuja escolha se impõe com evidência desde o princípio, situações que são desde logo merecedoras de um pouco mais de atenção, e são elas:

- Os gargalos de estrangulamento, que bloqueiam o seguimento das operações de produção;
- As operações que exijam uma mão-de-obra considerável ou movimentações repetidas de materiais;
- As operações que comportam trabalhos repetidos, utilizando numerosa mão-de-obra e suscetíveis de durar muito tempo.

### *Considerações Técnicas*

Poderão existir algumas condicionantes técnicas que impeçam a adoção de um outro método de trabalho, eventualmente mais produtivo, estas condicionantes impor-se-ão por si próprias, sendo de extrema importância ter o apoio e opinião de outros técnicos, que poderão alertar para algumas situações antes de se proceder à modificação do método de trabalho.

Por exemplo, uma máquina-ferramenta, que provoca um estrangulamento no circuito de produção, trabalha a uma velocidade inferior à velocidade de eficácia máxima das ferramentas de corte de que está equipada.

Pode aumentar-se a sua velocidade de funcionamento ou será a máquina incapaz de resistir a uma velocidade de corte mais elevada?

## *MÉTODOS E MOVIMENTOS NO POSTO DE TRABALHO*

São inúmeros os casos aos quais podem ser aplicadas as técnicas constituintes do estudo dos métodos.

Em qualquer local de trabalho onde circulem materiais ou onde sejam executados trabalhos manuais, estas técnicas poderão ser utilizadas para melhorar os métodos de trabalho, aumentando a produtividade.





O modo como o trabalhador emprega o seu esforço e a fadiga que daí resulta exercem na sua produtividade uma influência primordial.

Quando a natureza do trabalho é essencialmente manual, deveremos concentrar a nossa atenção na simplificação do método de trabalho, fazendo com que os movimentos sejam tão poucos e fáceis quanto possível:

- As mãos devem estar livres de todo o trabalho que consiste em “segurar” e que possa ser efetuado por um escantilhão, uma montagem, um suporte ou um dispositivo de aperto, etc.;
- Devem combinar-se duas ou várias ferramentas numa só, sempre que possível;
- Os punhos das manivelas, das chaves de fendas, das limas etc. devem oferecer a máxima superfície de contacto com a mão. Esta consideração é particularmente importante sempre que o punho suporte um esforço considerável;
- As alavancas e volantes devem estar situados de tal maneira que o executante as possa manipular com um deslocamento mínimo do corpo e com o melhor “rendimento” possível.

As figuras 1 e 2 representam as zonas de trabalho normal e máxima de um trabalhador de estatura média.

Sempre que possível, deve evitar-se a colocação de objetos imediatamente à frente do executante, pois o movimento de extensão em frente é um motivo de esforço para os músculos dorsais, sendo, portanto, uma fonte de fadiga.

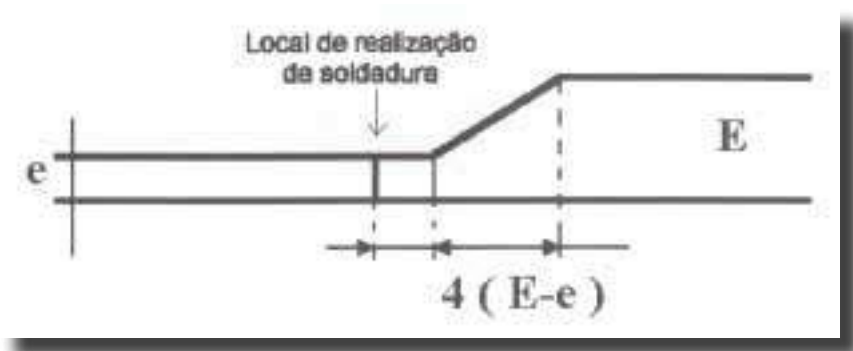


Figura 1 - Exemplo de zonas de trabalho normal e máxima.





Figura 2 - Exemplo de zonas de trabalho normal e máxima.

Se repararmos na quarta regra da economia de movimentos na utilização do corpo humano, veremos que existe uma referência à classe dos movimentos. Esta classificação tem por base a parte do corpo que serve de eixo aos movimentos (Tabela 1).

Quanto mais baixa for a classe do movimento, mais esforço se economizará, pois existirão menos movimentos simultâneos.

Se todos os objetos no posto de trabalho forem colocados à mão do executante, o movimento exigido pela execução do trabalho pertencerá à classe mais baixa possível.

O estudo dos métodos de trabalho é de fundamental importância para qualquer atividade que pretenda obter o máximo rendimento de todos os recursos postos a sua disposição.

CLASSE	EIXO	ÓRGÃOS EM MOVIMENTO
1	Junta	Dedo
2	Pulso	Mãos e dedos
3	Cotovelo	Antebraço, mãos e dedos
4	Ombro	Braço, antebraço, mãos e dedos
5	Tronco	Tronco, braço, antebraço, mãos e dedos

Tabela 1 – Classe de movimentos.

A implementação destas medidas tem por finalidade, não só a melhoria global do processo de fabricação e dos próprios artigos produzidos, como também a criação de melhores condições de trabalho.



## PREVENÇÃO E SEGURANÇA NO POSTO DE TRABALHO

Os equipamentos cuja falha pode representar um risco para as condições higiénicas ou segurança do pessoal como, por exemplo, os serviços contra incêndio devem estar totalmente incluídos na preparação de um posto de trabalho.

O número de equipamentos que devem garantir as condições higiénicas é constituído pelas instalações de aquecimento, ventilação e condicionamento (eliminação de gases, fumos, vapores, captação de poeiras, etc.).

Se bem que a falha de um destes equipamentos não produza consequências imediatas, como é o caso da explosão de uma caldeira de vapor, pode ocasionar muitas vezes uma situação que obriga à paralisação do pessoal afetado.

Para os equipamentos e as instalações que representam um risco potencial, tais como caldeiras de vapor, instalações elétricas, etc., existem regulamentos oficiais que determinam as condições mínimas de segurança, exigindo o seu cumprimento mediante inspeções oficiais.

Vamos referir-nos a algumas dessas instalações sob o seu aspeto técnico e de inspeção preventiva, assim como à proteção do pessoal do risco que as mesmas representam.

### *Instalações Elétricas*

No caso das instalações elétricas, a proteção das pessoas deve constituir uma preocupação constante por parte da direção da empresa.

Não só é necessário evitar falsas manobras executadas por pessoas inexperientes, como também é necessário dispor de elementos convenientes de corte e proteção, para o caso de surgir no posto de trabalho ou na instalação uma avaria que não possa ser detetada.

Existem normalmente duas formas de estabelecer contacto com a corrente elétrica:

- **Contactos diretos:** produzem-se quando se estabelece contacto com pontos da instalação que estão normalmente em tensão (por exemplo, condutores a descoberto), como se mostra na figura 3;
- **Contactos indiretos:** originados em instalações ou aparelhagem elétrica que normalmente não estão em tensão, mas que podem atingir acidentalmente uma tensão perigosa por defeito de isolamento conforme representado na figura 4.



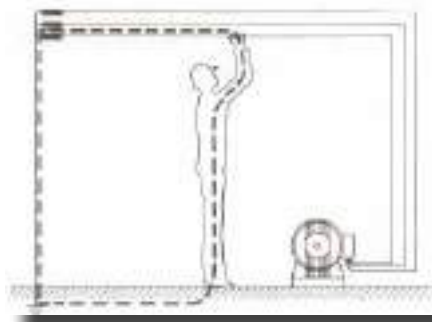


Figura 3 – Contactos directos.

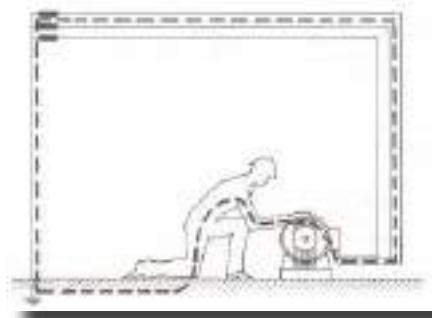


Figura 4 – Contactos indirectos.

Os contactos indirectos produzem-se pelas seguintes razões:

- Falta de elementos de proteção que separem o indivíduo do perigo ou que o previnam por meio de sinais indicadores;
- Deterioração ou envelhecimento das instalações.

## *Efeitos no organismo e necessidade de proteção*

os fatores a considerar em qualquer acidente elétrico são os seguintes:

- Valor da intensidade que atravessou o corpo;
- Trajetória da corrente através do corpo;
- Tempo durante o qual a corrente passou.

### **Valor da intensidade que atravessou o corpo**

Depende da tensão e da resistência óhmica do organismo. O valor da resistência do corpo humano é da ordem dos 2500  $\Omega$ , em média.



Por experiências realizadas por numerosos fisiólogos, está-se de acordo na seguinte classificação de valores perigosos da corrente elétrica:

- 1 mA a 3 mA: início de percepção, com sensação de formigamentos;
- de 10 mA a 30 mA: rigidez dos músculos das mãos e do braço;
- de 25 mA a 30 mA: a rigidez estende-se aos músculos da caixa torácica e o tempo de passagem da corrente elétrica deve ser limitado;
- a partir de 50 mA: risco de fibrilação do coração, sobretudo se o choque tiver lugar durante o período do ciclo cardíaco chamado fase crítica, de aproximadamente 150 ms de duração.

Por esta razão, podemos fixar que a tensão limite para a intensidade máxima que pode atravessar o corpo humano, admitindo uma resistência normal de 2500  $\Omega$  e um limite de intensidade de 10 mA, será:

$$V = R \times I = 2500 \times 0,01 = 28 \text{ V}$$

### **Trajétoria da corrente elétrica através do corpo**

É fácil compreender que a trajetória da corrente elétrica através do corpo é diferente conforme o local onde se dá o contacto, visto que a corrente seguiria sempre o caminho de menor resistência.

A resistência que o corpo humano apresenta à passagem da corrente elétrica não é uniforme, sendo a pele a zona que oferece maior resistência. Os tendões, músculos e o sangue são relativamente bons condutores. Se a corrente encontrar o coração no seu caminho para o ponto de saída, o perigo é sempre muito maior.

As probabilidades de que isto aconteça apresentam-se principalmente nos contactos que têm entrada por uma mão e saída pela outra, ou pelo flanco contrário, e depois aqueles cuja entrada se dá pelas mãos e a saída pelos pés ou vice-versa.

### **Influência do tempo de passagem da corrente elétrica**

Chama-se limite absoluto de tempo ao período máximo que o corpo humano pode suportar, sem perigo, a passagem de uma corrente elétrica de qualquer intensidade em baixa tensão.



Nos contactos eléctricos com duração inferior à do ciclo cardíaco, só se pode dar a fibrilação quando o contacto se dá durante uma certa fase T de cerca de 20 % aproximadamente da duração do ciclo.

A Figura 5 representa um eletrocardiograma no qual a fase crítica T está tracejada.

No ciclo cardíaco do homem, que tem uma duração de 0,75 segundos, esta fase crítica T dura 0,15 segundos aproximadamente.

Contudo, não parece possível que se produza a fibrilação se o tempo de passagem da corrente eléctrica pelo coração for da ordem de 0,025 s, ou inferior.

Se tivermos em conta que 0,02 s, é o período da corrente de 50 Hz, é hábito tomar-se este valor como o limite absoluto de tempo.

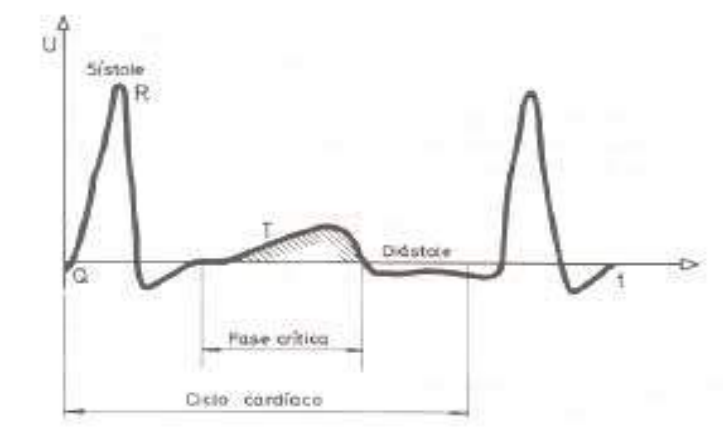


Figura 5 – Ciclo cardíaco.

Os limites de intensidade e de tempo determinam uma curva  $I = F ( t )$ , representada na Figura 6, que viria a chamar-se curva de segurança e na qual figuram, como limites inferiores de intensidade, três pontos bem diferenciados:

- 30 mA para a morte por fibrilação;
- 25 mA para a asfixia por rigidez dos músculos da caixa torácica;
- 10 mA para o limite absoluto de intensidade.





Figura 6 – Curva de segurança.

Nas instalações com tensões superiores a 250 V em relação à terra, será sempre necessário proteção, independentemente da natureza do solo, particularidades do local, etc.

Os sistemas de proteção a utilizar estão classificados em dois grupos:

- Classe A;
- Classe B.

### Classe A

Consiste em tomar disposições destinadas a suprimir o próprio risco, fazendo com que os contactos não sejam perigosos, ou então impedindo contactos simultâneos entre as massas e elementos condutores, entre os quais pode aparecer uma diferença de potencial perigosa.

Os sistemas de proteção da classe A são os seguintes:

- Separação de circuitos, que consiste na separação dos diversos circuitos de utilização mediante a utilização de transformadores, mantendo isolados todos os condutores, inclusivamente o neutro.
- Utilização de pequenas tensões, chamadas de segurança a 24 V;
- Separação entre os pontos ativos e as massas acessíveis, por meio de isolamento de proteção, utilizando materiais que disponham de isolamento de proteção entre os seus pontos ativos e as massas;



- Inacessibilidade simultânea de elementos condutores e massas, dispondo as massas nos condutores de tal maneira que não seja possível, em circunstâncias normais, tocar simultaneamente e involuntariamente uma massa e um elemento condutor;
- Recobrimento das massas com isolamento de proteção;
- Ligações equipotenciais, unindo entre si todas as massas da instalação a proteger e os elementos condutores simultaneamente acessíveis, para evitar que possam surgir entre ambos diferenças de potencial perigosas.

### **Classe B**

Consiste na ligação direta à terra ou na colocação em neutro das massas, associando-as a um dispositivo de corte automático que origine a desligação da instalação defeituosa.

Os sistemas de proteção da classe B são os seguintes:

- Ligação à terra das massas e dos dispositivos de corte por intensidade de defeito;
- Ligação à terra das massas e dos dispositivos de corte por tensão de defeito;
- Ligação ao neutro das massas e dispositivos de corte por intensidade de defeito.

### *Interruptores Diferenciais*

Nas instalações em que o valor da impedância de ligação do defeito à terra seja tal que não se possam cumprir as condições exigidas, deverão utilizar-se como dispositivos associados de corte automático, os interruptores diferenciais.

Estes aparelhos provocam a abertura imediata da instalação quando a soma vetorial das intensidades que atravessam os polos do aparelho alcançar determinado valor, não permitindo que a instalação se mantenha em condições perigosas e obrigando à reparação das deficiências que provocam essas correntes.

O aparecimento das correntes de fuga que fazem atuar os interruptores diferenciais não é apenas devido a avarias ou defeitos; mesmo numa instalação que obedeça às normas de isolamento legais, basta que se introduzam recetores com fugas devido ao seu envelhecimento ou aos danos provocados pela sua utilização, para que se originem





correntes de fuga que são potencialmente os agentes para eletrocussões e incêndios.

Os interruptores diferenciais podem ser bipolares, para circuitos monofásicos, e tetrapolares, para circuitos trifásicos, sendo fabricados para vários valores de intensidade nominal, função do circuito onde são aplicados.

O campo de aplicação destes diversos interruptores diferenciais é:

- Os interruptores de alta sensibilidade são utilizados para a proteção das pessoas contra contactos diretos em peças sob tensão (fios desnudados, alvéolos de tomada de corrente, casquilhos de lâmpada, ...) e proteção contra incêndio por falta de isolamento na instalação ou nos recetores;
- Os interruptores de média sensibilidade são utilizados para a proteção das pessoas contra contactos indiretos em peças metálicas que eventualmente possam ficar em tensão por uma falha de isolamento (aquecedores elétricos, frigoríficos, máquinas de lavar, etc.), protegendo ainda eficazmente a instalação contra o perigo de incêndio, desde que a sua sensibilidade não seja inferior a 300 mA.

Atualmente, é mais usual a aplicação dos interruptores diferenciais de média sensibilidade ( $I = 300 \text{ mA}$ ), uma vez que os de alta sensibilidade provocam com frequência disparos intempestivos, originados, por exemplo, por fenómenos de condensação; em alguns casos mesmo não podem mesmo ser utilizados pelo facto de, nas instalações que protegeriam, existirem recetores que normalmente têm fugas à terra de valor suficiente para o seu disparo.

A conservação das instalações elétricas quer no posto de trabalho, quer no conjunto geral das instalações é uma das funções básicas, o que requer uma manutenção constante para o bom funcionamento dos equipamentos.

Quanto à segurança, os diversos elementos do conjunto de equipamentos elétricos pode classificar-se dentro de um dos três grupos seguintes:

- Instalações de geração, transformação, distribuição e acionamento;
- Instalações contra eletricidade estática;
- Instalações contra raios.



Para o bom funcionamento do posto de trabalho é necessário que haja uma manutenção preventiva. A tabela 2 resume uma situação de operações cíclicas preventivas mais importantes a realizar.

O fator essencial para os trabalhos industriais é uma visão clara, que está diretamente relacionada com o ritmo de produção e com a precisão do operador dos equipamentos relacionados com o posto de trabalho, de tal forma que uma iluminação melhor torna o operador mais alerta, concentrando-o mais no seu trabalho, reduzindo-lhe a tensão e o cansaço ocular, diminuindo portanto os acidentes de trabalho.

As necessidades, quanto a iluminação, são a intensidade e a claridade. É difícil avaliar ou julgar se uma iluminação é adequada antes de se ter procedido às experiências práticas. As tarefas industriais podem exigir intensidades luminosas que variam entre os 300 lux e os 4000 lux (lúmens/m<sup>2</sup>), conforme o grau de precisão, a proximidade e a delicadeza do trabalho.

É muito importante em qualquer indústria manter os locais de trabalho mais bem iluminados do que as zonas circundantes; para melhor comodidade do pessoal produtivo, o sistema geral de iluminação deve destinar à zona de trabalho pelo menos 33 % da luz total necessária.



CONSERVAÇÃO DO EQUIPAMENTO ELÉCTRICO	Conservação			Ensaio		
	Limpeza superficial e lubrificação	Inspeção e lubrificação no local	Desmontagem e reajustamento total	Comprovação da temperatura por lecto	Prova de intensidade e potência	Prova de filtragem do óleo de isolamento
<b>Central eléctrica :</b>						
1) Transformadores		3M	6A	1H		1A
2) Interruptores no ar		1M	1A	D		
3) Interruptores em tanho de óleo		3M	1A	D		1A
4) Alternadores		3M	1A	D		
<b>Distribuição:</b>						
<b>I – De força</b>						
1) Interruptores em tanho de óleo	1S	3M	1A	1S		1A
2) Interruptores no ar	1S	3M	1A	1S		
3) Caixa de fusíveis	1S	6M		1S		
4) Caixa de fusíveis individuais	1S	3M		1S		
<b>II – De iluminação</b>						
1) Caixa de interruptores e fusíveis	1S	6M		1S		
2) Interruptores de iluminação	1S			1S		
3) Lámpadas e reflectores						
<b>Motores</b>						
1) Desde 100 c. v. Ambiente limpo	1S	3M	1A	1/2D	1A	
2) Desde 100 c. v. Ambiente sujo	1S	3M	1A	1/2D	1A	
3) De 75 c. v. a 100 c. v. Ambiente sujo	1S	3M	1A	1/2D	1A	
4) De 15 c. v. a 100 c. v. Ambiente limpo	1S	3M	1A	1/2D	1A	
5) Motores abertos	1S	3M	1-2A	1S	1A	
6) Motores fechados	1S	3M		1S	1A	
<b>Aparelhos de manobra</b>						
1) Interruptores e arrancadores em tanho de óleo. Ambiente sujo	1S	3M		1S		1A
2) Interruptores e arrancadores em tanho de óleo. Ambiente limpo	1S	3M		1S		1A
3) Interruptores de tanho de óleo	1S	3M		1S		
4) Interruptores de tanho de óleo de duas velocidades e inversores	1S	1M		1S		
5) Contactores	1S	3M		1S		
6) Contactores de duas velocidades	1S	3M		1S		
<b>Dispositivos portáteis</b>						
<b>Terra</b>						
1) Ligação à terra em sites secos					6H	
2) Ligação à terra em sites húmidos					3H	
3) Ligação à terra de pára-raios					6H	
<b>Isolamento</b>						
1) Sites secos						1A
2) Sites húmidos						6H
H – Horário    D – Diário    S – Semanal    M – Mensal    A – Anual						

Tabela 2 – Operações cíclicas de manutenção preventiva.



## PRINCÍPIOS DE EXTINÇÃO DE INCÊNDIO

O fogo extingue-se por:

- Sufocamento;
- Falta de combustível;
- Dispersão;
- Arrefecimento;
- Sopro.

### Sufocamento

O primeiro princípio para a extinção de incêndios consiste em suprimir a chegada do oxigénio do ar. Da mesma forma que se apaga ou se diminui o fogo de um sistema de aquecimento suprimindo a entrada de ar, pode-se extinguir um princípio de incêndio isolando o oxigénio, por meio de um pano grande, o qual pode ser uma manta corrente ou tecido incombustível. Também se pode sufocar um incêndio por meio de espuma carbónica, no caso de incêndios em petróleo ou gasolina, mantendo a espuma na superfície do líquido para realizar o efeito de sufocamento das chamas com o auxílio de um gás inerte.

### Falta de Combustível

Também se pode combater o incêndio suprimindo o combustível. As paredes e portas corta-fogo não têm outro fim. Contudo, em alguns casos, o fogo pode propagar-se por condução ou por irradiação.

### Dispersão

Tem como efeito principal baixar a temperatura, assim como a sua irradiação, e ao mesmo tempo diminuir a intensidade de convecção, quer dizer, das chamas e do gás.

### Arrefecimento

Efetua-se pela regra do foco com água, o que se pode realizar de várias formas:

- Inundando o foco, sobretudo se se empregar um método de vaporização;
- Afogando o foco: o vapor produzido tem um efeito antioxigenante;
- Arrefecendo a zona do incêndio.



## Sopro

Pela ação de um sopro forte (explosão de uma carga de dinamite, processo utilizado, por exemplo, num poço de petróleo do Sara, podemos conseguir sufocar um incêndio forte.

## Prevenção Contra Incêndios

Os princípios fundamentais em que se baseia a prevenção contra incêndios durante a instalação de um posto de trabalho ou das instalações em geral são as seguintes:

- Prevenção contra o início do incêndio, projetando as instalações nesse sentido, exigindo um estado de limpeza adequado, ordenamento, etc.;
- Localização rápida e extinção do incêndio;
- Limitação da extensão do incêndio, mediante a instalação de barreiras contra fogos que separem umas dependências das outras, reduzindo ao mínimo o volume de combustíveis dentro de determinadas áreas.
- Previsão de saídas de emergência, incluindo um sistema conveniente de alarmes e a educação do comportamento do pessoal.

Nas instalações internas a prevenção aplica-se, principalmente, nas instalações de tipo de funcionamento, como são: força motriz, iluminação, aquecimento, armazenagem de matérias-primas, etc.

Devem vigiar-se especialmente as instalações elétricas. Procurar-se-á que os interruptores, disjuntores e corta circuitos funcionem sem projetar material incandescente nem formar arcos.

As deficiências de isolamento nas instalações elétricas, principalmente se estiverem sobrecarregadas, são causa de numerosos acidentes. A passagem de uma corrente entre duas peças metálicas fazendo contacto em ponta produz incandescência a partir de cerca de 300 mA, criando assim perigo de incêndio; mas, quando se trata de uma corrente perdida através de materiais inflamáveis, a inflamação pode produzir-se com correntes mais fracas.



### *Manutenção Preventiva*

Está completamente fora de dúvida que a manutenção preventiva é a única forma de ter todos os elementos em perfeitas condições de intervenção, para quando sobrevenha a necessidade.

Essa prevenção consistirá em inspecionar e experimentar os depósitos de água e bocas de incêndio, mangueiras, extintores, bombas, rede de detetores automáticos, assim como as escadas fixas e móveis de fuga, segundo um ciclo semelhante ao apresentado na tabela 3.

### *ORDEM E LIMPEZA NO POSTO DE TRABALHO*

Para manter a boa ordem e a limpeza no posto de trabalho, deve tomar-se um certo número de medidas de segurança; se houver um sítio para cada coisa e cada coisa estiver no sítio que lhe foi determinado, é provável que se evite um bom número de acidentes.

Manter a ordem significa:

- Retirar objetos que obstruam a passagem, para evitar choques, tropeções e facilitar a fuga em caso de alarme. Os caminhos de passagem devem estar marcados convenientemente e com clareza, e não devem ser utilizados para empilhar quaisquer materiais.
- Os materiais devem guardar-se nos locais e da maneira próprios e os detritos devem ser rapidamente eliminados. Os restos de desperdícios ou trapos sujos de óleo, petróleo, gasóleo, etc., por exemplo, devem ser colocados em recipientes metálicos fechados, medida que contribui para a boa ordem e, ao mesmo tempo, reduz o risco de incêndio.
- O ordenamento e a limpeza metódicos da maquinaria produtiva constituem um bom ponto de partida para a realização de inspeções periódicas, não consentindo equipamentos em mau estado.

A boa ordem e a limpeza do posto de trabalho não somente reduzem os riscos de acidente, suprimindo as condições de insegurança material, como também contribuem para a segurança, devido ao seu efeito psicológico.



Onde se impuser com firmeza a boa ordem e onde todas as pessoas contribuírem para a limpeza, é provável que o trabalhador seja mais cuidadoso do que em sítios onde reina a desordem e se descuida a limpeza.

Quando a limpeza é completamente automática, geralmente faz parte do conjunto do processo de fabrico, deixando portanto de ser uma operação de manutenção.

Devido ao escasso tempo que duram estas ações, as operações de limpeza devem ser repetitivas e, como tal, podem programar-se em pormenor e no tempo.

Portanto, podem valorizar-se para efeitos de remuneração do pessoal que as efetua.

Este pessoal tanto pode ser o da produção (especialmente na limpeza de equipamentos, maquinaria ou instalações produtivas) como o da manutenção.

Também é muito frequente a existência de um serviço externo de limpeza, que por vezes é contratado e que atua com a ajuda do pessoal produtivo.

## *Prevenção de Acidentes*

Os diversos métodos utilizados geralmente para promover a segurança industrial podem classificar-se assim:

- **Regulamentação**, isto é, o estabelecimento de normas coercivas sobre as condições do trabalho em geral, projeto, construção, conservação, inspeção, verificação e funcionamento do equipamento industrial, obrigações dos empregados e trabalhadores, formação profissional, inspeção médica, primeiros socorros, exames médicos, etc.;
- **Normalização**, isto é, o estabelecimento das normas oficiais, semioficiais ou oficiosas aplicáveis na construção de certos equipamentos industriais para que não constituam perigo, práticas de segurança e higiene, dispositivos de proteção de pessoal, etc.;
- **Inspeção**, para assegurar o cumprimento dos regulamentos coercivos;
- **Investigações técnicas**, por exemplo, a investigação das propriedades e características dos materiais nocivos, o estudo de dispositivos protetores da maquinaria, a verificação de máscaras respiratórias, a investigação de métodos para evitar explosões de gás ou de poeiras, a pesquisa de materiais e conceções mais adequadas, etc.;



- **Investigações médicas**, como a investigação sobre os efeitos fisiológicos e patológicos de fatores do ambiente e tecnológicos, as características físicas que constituem uma propensão a acidentes, etc.;
- **Investigação psicológica**, isto é, a investigação dos fatores psicológicos que provocam os acidentes;
- **Investigação estatística**, para determinar que tipos de acidentes se estão dando, em que número e em que categoria de pessoas, em que operações, por que causas, etc.;
- **Educação**, que implica o ensino da segurança nas faculdades de engenharia, escolas profissionais, etc.;
- **Formação profissional**, quer dizer, a instrução prática dos trabalhadores, e sobretudo dos trabalhadores novos, em métodos de segurança;
- **Persuasão**, ou seja, o emprego de diversos métodos de propaganda para despertar a atenção e formar uma consciência sobre segurança.
- **Seguro**, isto é, a aplicação de estímulos financeiros para promover a prevenção de acidentes sob a forma de redução de apólices em indústrias que adotam medidas de segurança muito rigorosas.

Tudo isto compreende aquilo a que poderíamos chamar organização da prevenção de acidentes dentro de cada empresa.





ELEMENTO	CICLO							TRABALHOS
	Semanal	Mensal	Trimestral	Semestral	Anual	3 anos	Maior	
Barras de água suavia	●							Abast. Nível
					●			Comprovar a densidade, a corrosão e condutividade de água
Extratores	●			●	●			Abast. e limpeza Mangueiras
								Verificar que estão em carga
Tubagem de água		●			●			Finaliza e descarga do conteúdo
								Isolamento nas zonas frias
Válvulas e bicores	●				●			Junta. Limpeza exterior. Pintura
		●						Limpeza exterior
Bocas e lanças de emergência	●				●			Quilbras. Reparação das amparanas
								Enroliques. Acondicionamento
Mangueiras flexíveis	●			●	●			Situação correcta e acesso. Limpeza estado das juntas e borrachas
								Situação correcta e acesso
Chaveiros automáticos	●			●				Embragar com água sob pressão
	●				●			Exame do desgaste e das ligações
Instalações de alarme	●							Limpeza exterior diária
	●							Verificar válvulas. Mandrelatos. Alarme
Depósitos de água	●							Prova com chuveiro exterior. Pintar
								Limpeza. Campaninas. Alimentação
Depósitos de água	●							Fuente de consumo geral
					●			Revisão geral
Depósitos de água	●				●			Indicadores de nível
							●	Exame de consumo. Pintura
								Raspar. Pintar interior e exteriormente

Tabela 3 – Manutenção preventiva.

## CONTEÚDO DO TRABALHO

É, por vezes, utilizada, como unidade de medida da produtividade, a produção de bens ou serviços num dado número de horas-homem ou horas-máquina. Uma hora-homem representa o trabalho de um homem durante uma hora, enquanto que uma hora-máquina será o trabalho de uma máquina ou equipamento durante uma hora.

Podemos considerar, como mostra a figura seguinte, que o tempo gasto por um homem ou por uma máquina para a produção de um determinado bem ou produto se decompõe da seguinte forma:



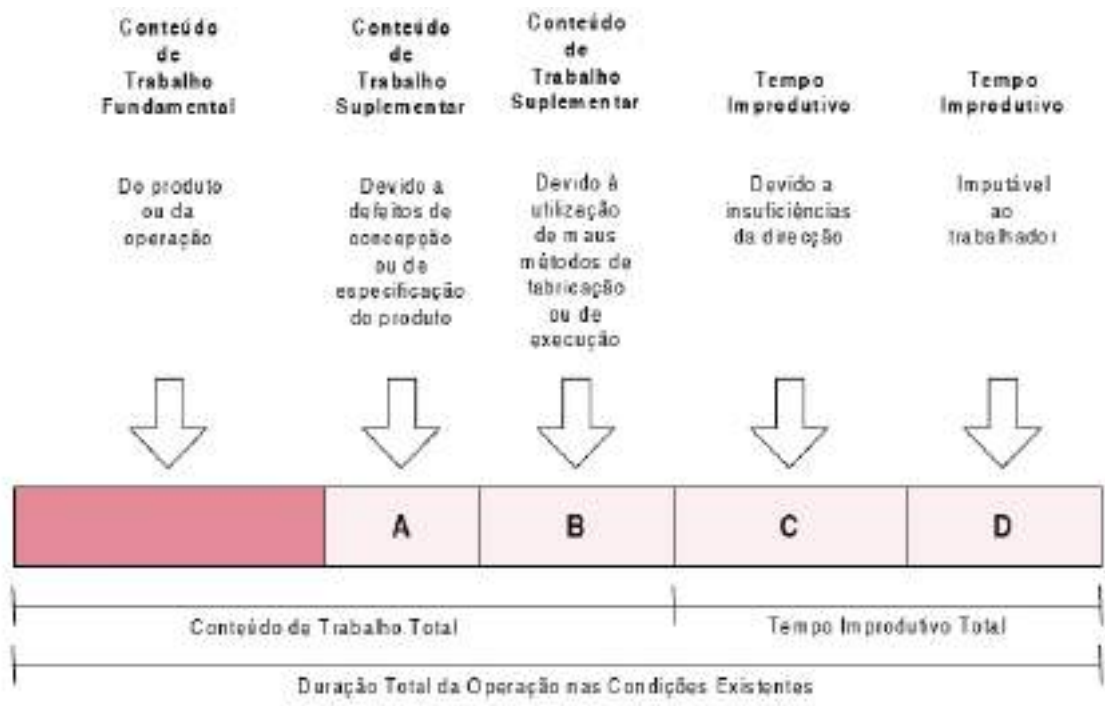


Figura 2 - Decomposição da duração total de uma operação ou processo de fabricação.

Note-se que a Unidade Temática II deste guia (Estudo dos Métodos de Trabalho) se ocupa, fundamentalmente, do Conteúdo de Trabalho Total, através de uma análise que tem por objetivo a redução do conteúdo de trabalho suplementar resultante da utilização de maus métodos de fabricação ou de execução.

O Conteúdo de Trabalho Fundamental (do produto ou operação) é o chamado “mínimo irreduzível” de tempo necessário para fabricar um determinado produto. É o tempo que levaria a executar uma dada tarefa se a concepção do produto ou da operação fosse perfeita, se o processo de fabrico fosse perfeitamente executado e não houvesse nenhuma perda de trabalho, qualquer que fosse a razão, durante o período de trabalho. Estas condições de fabricação “perfeitas” são, como é natural, teóricas, pois na prática nunca se encontram, ainda que estejam, por vezes, muito perto de ser realizadas, sobretudo em processos de fabricação contínuos.

Os tempos reais de fabricação, contudo, são muito superiores a este tempo teórico, devido à existência de conteúdos de trabalho suplementar e a tempos improdutivo, conforme se pode ver nas figuras seguintes:



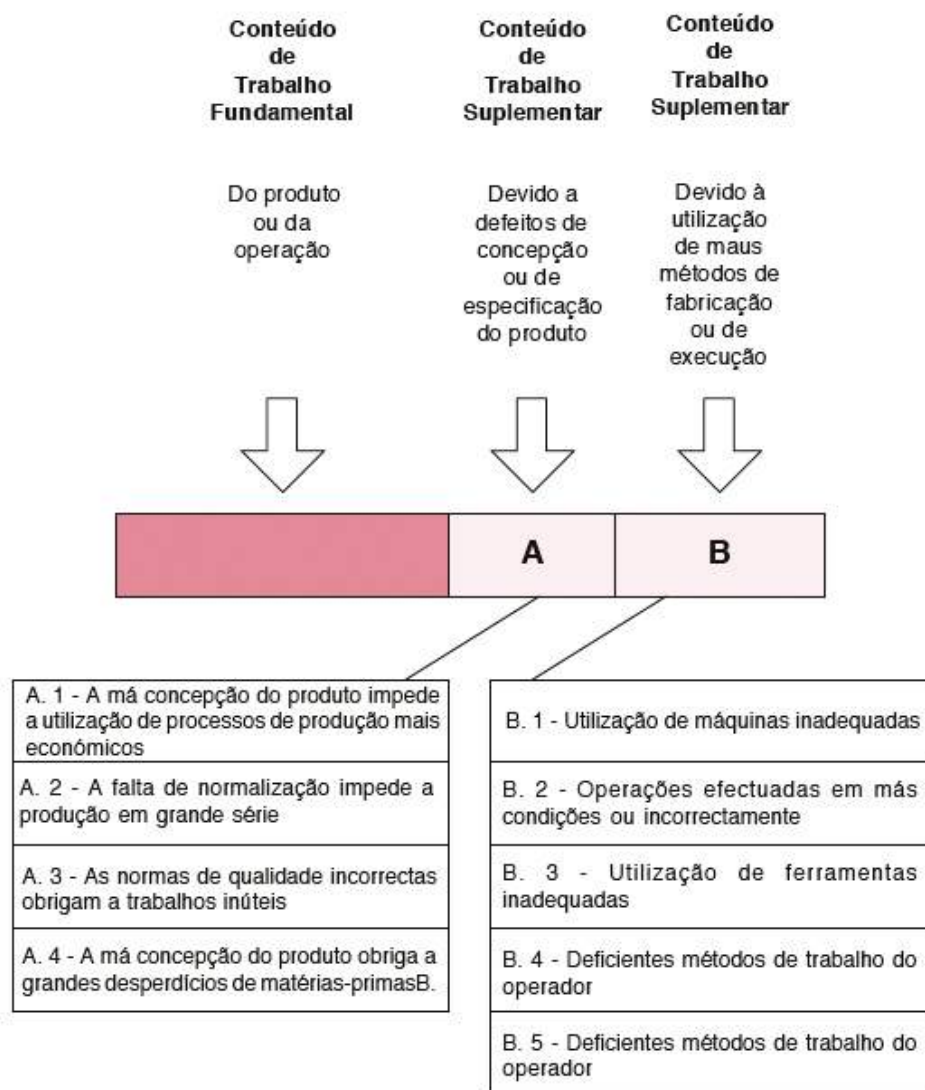


Figura 3 - Decomposição do conteúdo de trabalho suplementar.



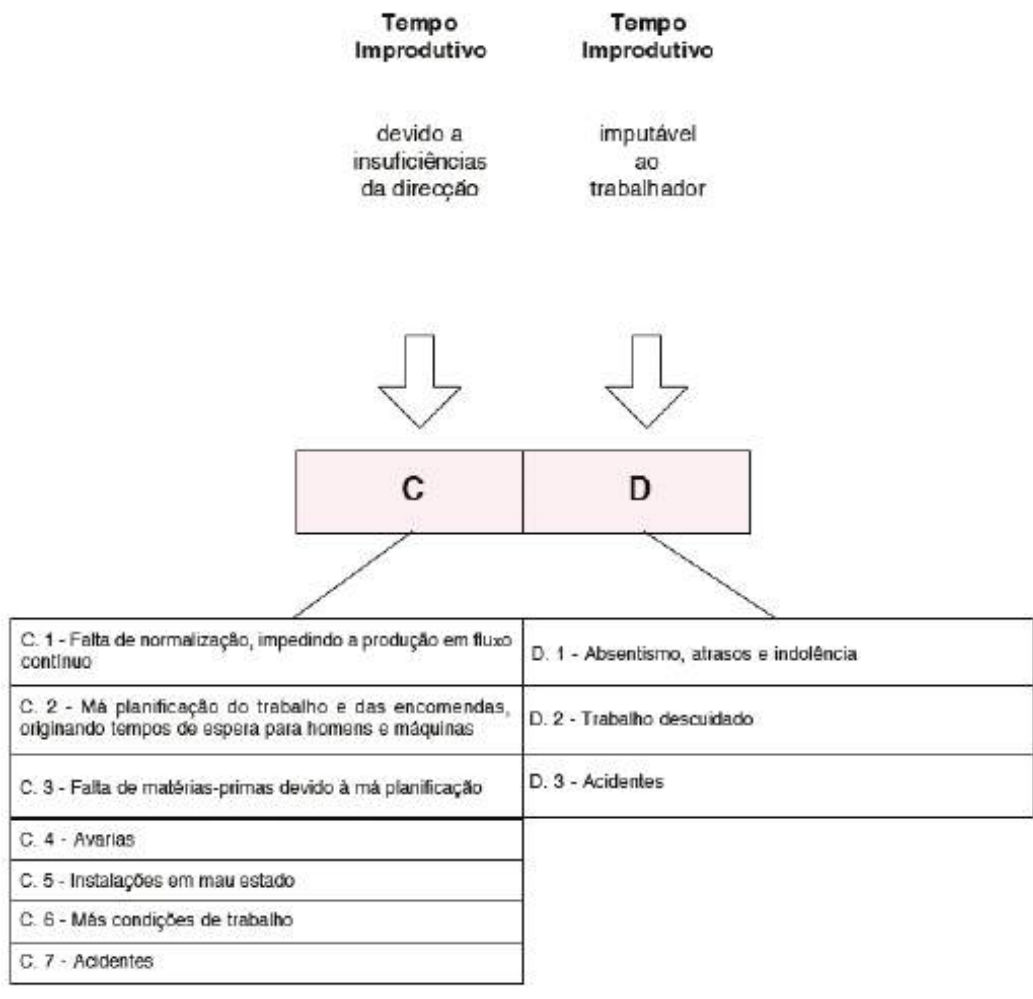


figura 4 - Decomposição dos tempos improdutivo.

O conteúdo de trabalho suplementar poderá ser eliminado com a aplicação das seguintes técnicas:

Técnicas	Descrição
Aperfeiçoamento do produto e análise do valor	Diminuem o conteúdo de trabalho suplementar eliminando os defeitos de concepção e excesso de materiais
Normalização	Permitem a utilização de processos de fabrico em fluxo contínuo
Estudo do mercado, das necessidades dos clientes e dos produtos	Permitem fixar normas correctas de qualidade
Preparação do trabalho e estudo dos processos de fabricação	Permite a escolha das máquinas mais convenientes ao fabrico assegurando a utilização dos processos de fabricação mais correctos
Estudo dos métodos e formação da mão-de-obra	Permite a escolha adequada das ferramentas, diminui o conteúdo de trabalho devido a uma má implantação e a deficientes métodos de trabalhos

Quadro 1 - Técnicas para eliminação do trabalho suplementar.



Os tempos improdutivos (quer os dependentes da Direção, quer os dependentes do trabalhador), por sua vez, também poderão ser eliminados com a aplicação de várias técnicas.

Em teoria, se todas as técnicas apresentadas fossem perfeitamente aplicadas, ficaríamos com um tempo total reduzido ao conteúdo de trabalho fundamental. Estaríamos em presença da Empresa Ideal. No entanto, na prática, tal é impossível, pois existem sempre fatores imponderáveis, impossíveis de prever e, portanto, difíceis ou impossíveis de controlar.

O que se pode e deve fazer é utilizar ao máximo as técnicas apresentadas, controlando e planificando ao máximo aquilo que é possível controlar e planificar, para que sejam reduzidos ao mínimo os ditos “imponderáveis” através de um processo de melhorias contínuas.

Importante, também, é, sem dúvida, a criação de boas condições de trabalho, evitando, desta forma, quebras na produtividade devidas à fadiga, à falta de motivação, ao desconforto no trabalho, etc.

A existência, numa empresa, de indiferença e de má vontade (que se encontram na origem, simultaneamente, de trabalho mal feito e de acidentes) é o resultado de um estado de espírito dos trabalhadores. Este estado de espírito só pode ser modificado por uma boa política de pessoal.

É preciso não esquecer que o fator humano é essencial, estando na origem e no destino de todos os tipos de produção de bens e serviços.



# EXERCÍCIOS TEÓRICOS

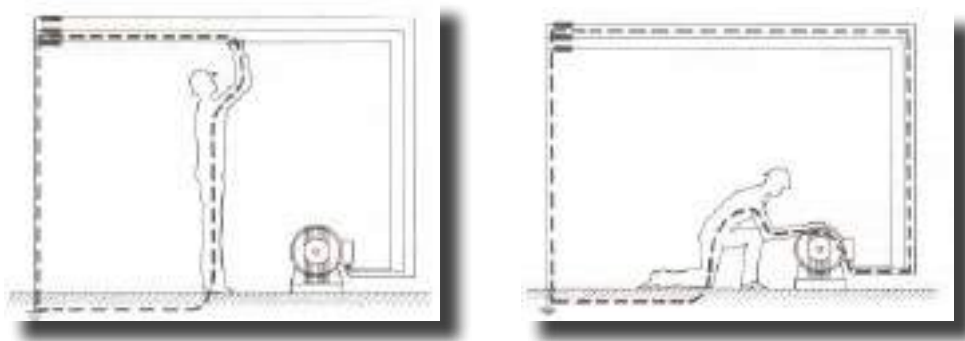
**EXERCÍCIO 1.** Defina posto de trabalho.

**EXERCÍCIO 2.** Para que as condições de trabalho possam ser adequadas de forma a proporcionarem conforto e segurança nas tarefas e atividades realizadas nos locais de trabalho, deve ser feita a análise ergonómica das condições de trabalho. Diga em que parâmetros deve assentar a análise ergonómica.

**EXERCÍCIO 3.** Diga em que consiste a organização do trabalho.

**EXERCÍCIO 4.** Diga em que consiste o estudo dos métodos e quais os seus objetivos.

**EXERCÍCIO 5.** Existem normalmente duas formas de estabelecer contacto com a corrente elétrica. Analise as figuras seguintes e diga qual delas corresponde ao contacto direto e ao indireto.



**EXERCÍCIO 6.** Enuncie as formas de extinguir um incêndio.



**EXERCÍCIO 7.** A tabela seguinte contém alguns dados referentes aos meses de Abril e Maio da empresa Faz Tudo, S.A., utilizados para determinar a produtividade.

	Abril	Maio
Custos (em \$)		
Alugueres	5000	5500
Combustível	3000	4500
Energia elétrica	4750	5000
Despesas de Manutenção	4000	4000
Total	16750	19000

Nº de clientes atendidos	50	70
-----------------------------	----	----

- Determine a alteração verificada no valor da produtividade, para os meses de Abril e Maio, tendo como base o número de clientes atendidos.
- Observando os balanços da empresa, verificou-se que as vendas em Abril atingiram os \$20.000 e em Maio atingiram \$25.000. Determine o valor da produtividade, baseando-se no valor das vendas efetuadas nos meses de Abril e Maio, e compare os resultados obtidos com os da alínea anterior. Faça um comentário.



## BIBLIOGRAFIA/OUTROS RECURSOS

Organização do Trabalho, Guia do Formando, Modulform - Formação Modular, IEFP - Instituto do Emprego e Formação Profissional, 1997

Organização e Preparação do Trabalho, Unidade Pedagógica UP0035, CENFIM - Centro de Formação Profissional da Indústria Metalúrgica e Metalomecânica

Preparação do Posto de Trabalho, Unidade Pedagógica UP0041, CENFIM - Centro de Formação Profissional da Indústria Metalúrgica e Metalomecânica











# Qualidade, ambiente, Saúde e Segurança

Módulo 5

# APRESENTAÇÃO MODULAR

## APRESENTAÇÃO

No módulo de Qualidade, Ambiente, Saúde e Segurança pretende-se que os alunos sejam capazes de assumir atitudes de comportamento e melhorar decisões perante as exigências do processo produtivo no âmbito da qualidade, ambiente, saúde e segurança, quando na empresa.

## OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM

- Conhecer o conceito de qualidade
- Utilizar proteção no corpo e nas máquinas, selecionando os equipamentos e soluções de proteção adequados
- Reconhecer e aplicar a legislação ambiental: resíduos, efluentes, ar e ruído
- Decidir sobre medidas de prevenção, tendo em consideração as exigências do processo produtivo, no âmbito da Higiene, Segurança e Ambiente
- Reconhecer a importância da Segurança e Higiene no Trabalho como fator de promoção de qualidade de vida

## ÂMBITO DOS CONTEÚDOS

### Qualidade

- Conceito de qualidade
- Fatores que influenciam a qualidade
- Motivação para a qualidade

### Ambiente

- Conservação da natureza e dos recursos naturais
- Energia
- Consumo e poluição



## Saúde e Segurança

- Saúde no trabalho
- Segurança industrial
- Noção de ergonomia



# QUALIDADE

## CONSCIÊNCIA DA QUALIDADE

A qualidade é um padrão, um objetivo ou um conjunto de requisitos. A qualidade é um objetivo mensurável e não um sentimento vago de “bem feito”. É um esforço contínuo para melhorar e não um grau predeterminado de excelência. A qualidade é o resultado de um esforço. A qualidade é um padrão de perfeição que serve para perceber se fizemos o que devíamos fazer quando e como devíamos ter feito e de modo a satisfazer as exigências dos clientes. Se os clientes ficaram satisfeitos com a forma como prestamos os nossos serviços ou fabricamos os nossos produtos, então podemos dizer que atingimos os nossos objetivos de qualidade.

A competitividade hoje em dia não se baseia em políticas de preços, mas em qualidade de serviços/produtos e na capacidade para alcançar elevados níveis de fiabilidade e garantia no serviço.

O cliente não se limita a exigir altos níveis de qualidade, mas também uma organização que esteja sempre atenta e pronta a ouvi-lo, redesenhando o serviço à sua medida.

Não basta definir o que se deve dar ao cliente, mas, sobretudo, como se deve dar, isto é, que características deve ter a organização.

## QUALIDADE E EXPECTATIVAS

A questão da qualidade está muito relacionada com expectativas que resultam de um acordo. Uma das partes faz uma lista daquilo que pretende. Pode ser verbal, escrita. A outra parte responde fornecendo pormenores sobre o que pode e o que não pode ser satisfeito. As duas partes chegam a acordo sobre todos os detalhes. Aquilo que vier a ser feito deverá corresponder aos termos do acordo.

Em resumo:

1. Expectativas (requisitos)
2. Capacidades



3. Acordo (termos, promessas, publicidade)
4. Execução
5. Avaliação

A qualidade significa satisfação de expectativas. Por vezes significa ausência total de erros ou defeitos, noutras ocasiões uma execução menos perfeita continua a conferir qualidade. Qualidade significa que se corresponde aos termos e mudanças acordados.

## *SISTEMA DE QUALIDADE*

Os sistemas de qualidade definidos nos normativos ISO 9000 – 9004 especificam o que é necessário para gerir a qualidade, não como fazê-lo.

Estes sistemas baseiam-se em procedimentos e documentação onde se define com todo o detalhe o que deve ser feito em cada uma das atividades empresariais.

O centro da qualidade dentro das organizações são as pessoas. A qualidade está baseada em conseguir que tanto a equipa de gestão como pessoal estejam convencidos da sua grande importância para se alcançar a plena satisfação do cliente e para o próprio desenvolvimento interno da organização.

Se o objetivo é aumentar a qualidade de satisfação do cliente será necessário enfatizar o quê e o como. A implantação de um sistema de qualidade deve ser acompanhado pela implementação de um processo de melhoria contínua na organização, que ofereça ao cliente níveis de fiabilidade e garantia de serviço constantes. Enquanto o sistema de qualidade pode ter um âmbito setorial, o modelo de implantação da qualidade nas empresas deverá ser individualizado.

Os grandes resultados na introdução das diferentes ferramentas ou metodologias ligadas à qualidade não se produzem pela soma das mesmas, mas sim pelo efeito sinérgico da aplicação conjunta e adaptada desta metodologia, em função das características organizativas e culturais de cada empresa.

A gestão da qualidade representa um grande desafio na gestão de uma empresa.



A qualidade já não deve ser entendida como a qualidade de um produto ou de um serviço, mas antes todas as formas através das quais a organização satisfaz as necessidades e expectativas dos seus clientes, do seu pessoal e da sociedade em geral.

### *PRINCÍPIOS DA QUALIDADE*

- **Ser diferente para melhor**

Toda a organização deve ser orientada para a satisfação dos clientes, pois só os clientes satisfeitos são clientes fiéis e só com uma base de clientes fiéis se garante uma posição confortável no mercado.

Para superar permanentemente as expectativas dos clientes é necessário inovar não só no produto que se oferece, mas também na forma de o oferecer.

- **Melhor relação qualidade/preço**

É necessário oferecer aos clientes produtos e serviços que superem o que eles esperam. O produto/serviço diferente terá que oferecer uma relação qualidade/preço melhor, aos olhos do cliente, do que a que lhe é oferecida pela concorrência.

- **Melhoria contínua**

A qualidade implica uma melhoria contínua. Melhorar continuamente os processos empresariais para produzir cada vez melhores produtos e serviços a um menor custo (o preço, esse, poderá ser superior...) é outro objetivo que tem sempre que estar presente a quem busca a qualidade.

Estes princípios só serão cumpridos se formos capazes de mobilizar toda a energia da empresa no sentido da transformação dos diversos objetivos de melhoria (e respetivos programas) em resultados tangíveis, sentidos pelo cliente.

A qualidade tem efeitos multiplicadores:

- **Efeito multiplicador 1** – basta que um dos elementos do prestador de serviço tenha um comportamento menos correto, para que ele contagie toda a organização, isto é, contagia a leitura que o cliente faz da qualidade do serviço de toda a organização. Ex.: num hotel, um dos funcionários é incorreto. A análise que fazemos daquele hotel é a de que ele não presta;





- **Efeito multiplicador 2** – é da natureza humana espalhar o que se considera estar mal, como atitude de autodefesa e espírito de sobrevivência. Ex.: um cliente satisfeito comunica a sua satisfação a 9 pessoas, enquanto que um cliente insatisfeito comunica a sua insatisfação a 22 potenciais clientes.

## OS TRÊS “C” DA QUALIDADE

Os três “C” da qualidade – Comprometimento, Competência e Comunicação – são as bases dos objetivos pessoais e organizacionais. São elementos abstratos, não quantificáveis, sem os quais nenhum projeto pode ser bem sucedido.

O comprometimento é o que leva um nadador olímpico a treinar, sozinho, horas a fio. O comprometimento está sujeito a graus de intensidade. Varia consoante a situação. Um comprometimento absoluto com a qualidade no trabalho pode definir-se como uma escolha decisiva, pessoal ou organizacional no sentido de seguir um plano de ação pre-estabelecido. O comprometimento dos trabalhadores depende do comprometimento dos gestores.

O grau de comprometimento varia de acordo com a importância do compromisso e da capacidade de o respeitar. Para que uma empresa seja bem sucedida no seu comprometimento para com qualidade é preciso que todos os trabalhadores se encontrem empenhados em todos os pormenores relevantes para a qualidade.

A ação individual faz a diferença e muitos indivíduos funcionando como um todo empenhado, podem revolucionar a qualidade e a produtividade da sua organização.

O comprometimento pode ter quatro níveis: permanente, diligente, ocasional e quando me apetece.

Competência é o conhecimento profundo e a intuição de um piloto experiente que domina a técnica e é capaz de decidir em segundos.

Em conjunto com o comprometimento, os objetivos da qualidade requerem ações e atitudes baseadas na competência.

A competência pode ser definida como “know how”, o saber fazer. Cada um deve possuir conhecimentos específicos, formação adequada, bom julgamento intuitivo, capacidade de aplicação dos saberes adquiridos e uma atitude responsável. São as pessoas competentes e responsáveis que asseguram a concretização dos objetivos estabelecidos.



Um programa de qualidade bem sucedido contribui para elevar a moral coletiva e para aumentar a competência através da educação, do trabalho de equipa e de programas de incentivo.

Quando uma organização implementa a qualidade de uma forma ordenada está a transmitir uma imagem de competência dos órgãos de gestão. Um plano de qualidade é apresentado e todos os trabalhadores são envolvidos na sua implementação. Também está implícita a ideia de formação em qualidade a todos os colaboradores. O plano de qualidade e a formação destinam-se a melhorara a competência.

Comunicação é o processo de contacto pessoal, informativo e crítico, gerador de consensos entre dirigentes e dirigidos e que assegura um fluxo de continuidade na produção.

A comunicação tem por finalidade o estabelecimento do entendimento mútuo.

Para que um programa de qualidade funcione eficazmente, a organização deve criar um canal de comunicação específico para enviar e receber informações relacionadas com a qualidade.

Comunicação é o processo número um para criar uma consciência da qualidade.

### *OBJETIVOS DA ORGANIZAÇÃO*

Para se conseguir qualquer tipo de melhoria ao nível da qualidade há, antes de mais, que identificar claramente os objetivos, isto é, as metas que definimos como prioritárias e que vão requerer a nossa concentração e o alinhamento de toda a organização.

Para se alcançar sucesso, terão que se envolver todas as pessoas que intervêm na sua concretização, fazendo-as acompanhar no dia-a-dia a melhoria dos processos em que intervêm. Para que esse envolvimento ocorra, para que se sintam motivadas, essas pessoas deverão sentir-se parte do projeto e sentir que contribuem para o seu avanço, sendo informadas das suas várias fases.

O posicionamento da chefia é fundamental, não só na indicação clara dos objetivos de qualidade, como no acompanhamento dos seus subordinados: o chefe deve estar ao lado dos seus subordinados dando feedback, corrigindo defeitos e reconhecendo as pequenas e grandes vitórias.



Os padrões de qualidade baseiam-se nas políticas e nos objetivos da organização. Os objetivos criam unidade de grupo. Os trabalhadores não podem auxiliar a empresa a atingir objetivos que desconhecem.

Os objetivos de uma organização dividem-se habitualmente em quatro categorias:

- Objetivos consignados nos estatutos da organização;
- Objetivos departamentais;
- Responsabilidade de cada divisão;
- Responsabilidade pessoal de cada trabalhador.

Os objetivos são estabelecidos de acordo com as finalidades da empresa: resolução de problemas, produção de mercadorias ou fornecimento de serviços.

Para que os objetivos sejam atingidos todos têm que compreendê-los e concordar com eles. Os objetivos pressupostos da organização devem estar em concordância com as responsabilidades de cada departamento, de cada divisão e de cada trabalhador.

As falhas na comunicação e na convergência de objetivos implicam custos elevados, uma vez que na ausência de regras gerais cada um define as suas.

Os objetivos da empresa devem:

- Estar consignados por escrito, pois devem estar formalizados, bastando para tal uma simples folha de papel assinada pela chefia e pelo colaborador, depois de discutidos;
- Estar escritos em linguagem clara e simples, por forma a poderem ser compreendidos por todos;
- Ser amplamente distribuídos e estar disponíveis para todos. Todos os trabalhadores devem saber quais os seus objetivos e os dos colegas e as ligações que existem entre ambos;
- Ser coerentes relativamente a todas as áreas da empresa;
- Ser realistas, pois não devem ser nem muito fáceis de atingir, pois não constituiriam um desafio, nem demasiado difíceis de atingir, pois a desmotivação será garantida;
- Ser aplicáveis a toda a gente;



- Refletir o respeito da direção pelos trabalhadores;
- Estabelecer padrões máximos e mínimos;
- Estabelecer limites temporais rígidos;
- Estar concretamente definidos e quantificados, pois se não se conseguir avaliar se o objetivo está a ser ou foi atingido, não se tratará de um objetivo, mas sim de uma intenção. É necessário definir o que os clientes consideram boa qualidade e para cada uma das características encontradas definir uma meta e uma forma de medir a evolução;
- Uma vez estabelecidos, ser prosseguidos firmemente pela direção.

Deve ainda:

- Haver diálogo entre as pessoas que estabelecem os objetivos;
- Haver concordância dos trabalhadores com os objetivos;
- Haver formação que dê suporte aos objetivos.

### *DEFINIÇÃO DE PADRÕES DE QUALIDADE*

Os objetivos são o elemento mais importante no controlo da qualidade. Quanto mais especificados forem, melhores serão os resultados. Os objetivos exigem controlos, isto é, padrões de qualidade.

Os controlos são métodos para testar se se está a fazer o que nos comprometem os a fazer, como e quando dissemos o que iríamos fazer. Ajudam-nos a determinar se um produto é adequado ou não. O principal é que os objetivos e os controlos assegurem a satisfação das necessidades do cliente.



O quadro que se segue é exemplificativo da verificação dos objetivos a alcançar.

VERIFICAÇÃO DE OBJETIVOS DA EMPRESA	
SIM	NÃO
	Determinámos os nossos objetivos empresariais, de divisão e pessoais;
	Estão em concordância;
	Decidimos quais os métodos a utilizar para atingir os nossos objetivos;
	Fixámos parâmetros de trabalho aceites pelos clientes;
	Damos orientação e formação aos trabalhadores. Temos consciência de que o nosso plano não funcionará se os trabalhadores não dispuserem de formação contínua;
	O trabalho é implementado tendo os nossos critérios como parâmetros. Os nossos padrões são incorporados na tecnologia da empresa;
	Verificamos os resultados do trabalho durante o processo;
	Tomamos medidas imediatas para corrigir quaisquer problemas ou defeitos.

## GESTÃO ESTRATÉGICA

Toda a organização deve apontar na mesma direção. Cada elemento da organização, desde o porteiro ao diretor, deverá estar alinhado com a visão estratégica da empresa. Mas há que por a estratégia em ação. Deverá então planear-se a concretização dessa estratégia de uma forma concreta, orientando todos os elementos na direção do que deverá ser feito.

Uma gestão estratégica é fundamental para sermos melhores que os nossos concorrentes. As planificações estratégicas são normalmente feitas para períodos relativamente longos – 2 a 5 anos – e as decisões tomadas com base na realidade de 2003 podem não ter validade em 2004 por essa realidade ter sido alterada por qualquer motivo. A forma de conciliar estas duas vertentes aparentemente opostas – por um lado a importância de planificar como forma de prever as necessidades futuras dos nossos clientes e garantir o futuro e, por outro lado, o risco de falhar essas previsões deitando por terra tudo o que se previu – passa por criar planificações flexíveis em estruturas autónomas e atentas à realidade.



## COMO ATINGIR A QUALIDADE

Dez componentes elementares de um programa de qualidade:

1. Identificar e resolver problemas de qualidade;
2. Assegurar a satisfação do cliente;
3. Avaliar os resultados;
4. Premiar o trabalho de qualidade;
5. Organizar grupos de qualidade;
6. Providenciar formação sobre qualidade;
7. Calcular o custo da qualidade;
8. Estabelecer o seu programa de qualidade;
9. Apoiar o seu programa de qualidade;
10. Fazer funcionar a qualidade.

### **Como identificar e resolver problemas de qualidade?**

A qualidade baseia-se na prevenção. Só é possível antecipar um problema quando se compreende o processo. O Padrão de Perfeição é o meio adequado para evitar os problemas. Mesmo quando se estabelece como objetivo “zero defeitos”, os problemas surgirão de vez em quando, uma vez que as pessoas, o meio e os materiais estão em mutação ao longo do tempo. Empenhamento na qualidade implica parar todo o processo e resolver o problema.



Os problemas não surgem sem que haja indícios prévios. Há que identificar a causa primária e suprimi-la. Uma vez reforçado o padrão de perfeição garante-se a prevenção de casos futuros. Depois, deve-se voltar a verificar todo o processo para se assegurar que o problema não reaparece.

Questões a colocar para resolver um problema:

- Quem?
- O quê?
- Porquê?
- Onde?
- Quando?

## *COMO CALCULAR OS CUSTOS DA QUALIDADE*

O custo da qualidade é o preço da correção e da prevenção de problemas. O preço conjugado da conformidade e da não-conformidade.

Os custos da qualidade refletem-se em três áreas: custos de prevenção, custos de avaliação e custos de insucesso.

A **conformidade** consiste em assegurar que tudo é corretamente feito à primeira vez. Implica a identificação de exigências e especificações, a comunicação dessas exigências e especificações e uma abordagem preventiva do erro desde o início.

A **não-conformidade** leva à repetição e ao gorar das expectativas. Faz perder tempo e material e cria a necessidade de inspeções minuciosas. Custa dez vezes mais corrigir do que prevenir.

Quando não há prevenção o custo dos problemas aumenta.

Para avaliar os custos de qualidade no trabalho devemos certificar-nos que inclui os custos de:

1. Ações de prevenção de problemas;
2. Inspeção dos produtos e serviços;
3. Perturbações e defeitos anteriores à entrega do produto/serviço;
4. Perturbações e defeitos posteriores à entrega do produto/serviço.



Existem quatro fatores que identificam os custos de uma má qualidade:

- Custos de Desempenho – o custo de um bom desempenho à primeira vez. É o custo associado à produção de algo livre de erros e que não precise de ser refeito ou trabalhado de novo;
- Custos de Refazer ou de Fracassar – o custo de fazer algo vezes sem conta. Reparar, trabalhar de novo e corrigir erros, pode significar mais de 50% de custos da empresa. Acresce ainda os custos de restituição e de reparação de coisas ao cliente;
- Custos de Detecção – o custo de detetar ou descobrir problemas de qualidade. Inclui custos de inspeção, salários e outros procedimentos extra, que contribuem para detetar problemas ainda no seio da empresa;
- Custos de Prevenção – custo de identificar danos de qualidade, antes de chegarem à fase de inspeção de qualidade ou de controlo de qualidade. Estes custos são minimizados sempre que um trabalhador conseguir inspecionar o seu próprio trabalho.

Outro fator que deve entrar nos custos de uma má qualidade é o custo do cliente, por realizar negócios connosco, isto é, o tempo, esforço e dinheiro que se perde até que o cliente faça a primeira compra e depois regresses.

**Nota:**

- A alta qualidade e o melhor serviço permitir-lhe-ão cobrar mais preços seus produtos e serviços;
- A verdadeira qualidade, que é a prevenção dos erros à primeira tentativa, segundo as expectativas dos clientes, leva à redução dos custos e ao aumento das vendas, o que implica um aumento dos lucros;
- Maior qualidade significa maior quota de mercado;
- A melhoria da qualidade diminui os custos de produção, porque só se trabalha o produto uma vez. A má qualidade aumenta os custos de produção, porque trabalha-se o produto vezes sem conta, a refazê-lo ou a repará-lo, tentando manter o cliente.





## PREVENÇÃO

A ideia de prevenção implica que um problema pode ser resolvido antes de ocorrer. O objetivo da empresa deve ser o fazer bem à primeira vez.

O segredo da prevenção está no conhecimento detalhado de todo o processo.

Na fabricação de produtos este processo denomina-se Controlo Estatístico de Qualidade (CEQ). Cada variável de um processo é identificada e medida. Se sai dos parâmetros é reajustada. A técnica consiste em manter todas as variáveis dentro dos limites de tolerância.

A prevenção baseia-se no seguinte:

- Entendimento inequívoco das especificações;
- Tomar a sério as especificações;
- Vigilância;
- Conhecer profundamente todos os passos do seu trabalho;
- Execução perfeita desde o primeiro momento;
- Esforço de aperfeiçoamento contínuo;
- Bom senso.

É praticamente impossível avaliar exatamente os custos do mau trabalho. É sempre preferível prevenir que remediar. A qualidade não se atinge apenas com inspeções e testes, métodos dispendiosos e desperdícios de tempo. A realidade e o bom senso aconselham que o melhor sistema para manter a qualidade é dar prioridade aos processos de prevenção.

Prevenir é gastar o tempo que for necessário a elaborar uma mensagem para que seja perfeitamente compreensível para toda a gente.

Enquanto corrigir é despende dez vezes mais minutos a decifrar, telefonar, confirmar e reconfirmar o significado da mensagem.

Prevenir é dar formação e explicar em linhas gerais os objetivos do departamento de modo a que cada trabalhador saiba exatamente como o seu trabalho se integra no conjunto.

Enquanto corrigir é desperdiçar dez vezes mais horas a repreender, a ensinar de novo e a acabar por ter que ser você a fazer o trabalho.



## MEDIR A QUALIDADE

Antes de se medir temos que saber o que estamos a medir e porquê.

Um programa de medição deve responder às perguntas quem, o quê, quando, onde, como e porquê.

- Quem vai medir a qualidade? Todos.
- O que deve ser medido? Tudo o que disser respeito ao cliente.
- Quando se deve medir? Sempre.
- Onde medir? Por toda a empresa e nos processos que tenham efeito na satisfação do cliente e na qualidade.
- Como medir? Estabelecem-se padrões de desempenho e critérios quantificáveis segundo os quais se pode avaliar o seu desempenho, utilizando números e informações estabelecidas.
- Porquê medir? Para aprender como melhorar a qualidade e aumentar a satisfação do cliente.

Medir a qualidade tem benefícios:

1. Fornece às pessoas um sentido de realização e cumprimento, o que se traduz num bom serviço ao cliente;
2. Dá às pessoas um padrão de desempenho e um possível padrão ótimo que devem tentar conseguir alcançar, e que as levará a melhorar e aumentar a satisfação do cliente;
3. Oferece um feedback imediato, especialmente quando o cliente está a medir a ação da empresa;
4. Diz o que deve fazer para melhorar a qualidade e a satisfação do cliente e como fazê-lo;
5. Motiva as pessoas a desempenharem e alcançarem melhores níveis de produtividade.



Para **medir a qualidade** utilizam-se as seguintes **ferramentas**:

- Testes de Avaliação
- Gráficos de Pareto
- Histogramas
- Diagramas de Correlação
- Diagramas Causa-Efeito
- Gráficos de Controlo
- Estratificação



# EXERCÍCIOS TEÓRICOS

**EXERCÍCIO 1.** Enuncie os princípios da qualidade.

**EXERCÍCIO 2.** O que são os três “C” da qualidade?

**EXERCÍCIO 3.** Enuncie três objetivos da empresa.

**EXERCÍCIO 4.** Quais os dez componentes elementares de um programa de qualidade?



# SEGURANÇA E HIGIENE NO TRABALHO

## CONCEITOS

A Segurança e a Higiene são duas atividades que se interligam com o objetivo de garantir condições de trabalho, capazes de manter um nível de saúde dos trabalhadores de uma empresa.

### O que se entende por Segurança no Trabalho?

Conjunto de metodologias para a prevenção de acidentes de trabalho. O objetivo é a identificação e o controlo (eliminar/ minimizar) os riscos associados ao local de trabalho, ao processo produtivo e às componentes materiais do trabalho.

✓ **Segurança:** *Estudo, avaliação e controlo de riscos*

### O que se entende por Higiene no Trabalho?

Conjunto de metodologias para a prevenção de doenças profissionais. O objetivo é controlar a exposição dos trabalhadores aos agentes físicos, químicos, biológicos e ergonómicos, presentes nos componentes materiais do trabalho.

✓ **Higiene:** *Identificação e controlo das condições de trabalho que possam prejudicar a saúde do trabalhador*

Todas as empresas devem dispor de informação atualizada sobre:

- Os riscos para a segurança e saúde, bem como as medidas de proteção e prevenção, relativos a cada posto de trabalho ou função;
- As medidas e instruções a adotar em caso de perigo grave e iminente;
- As medidas de primeiros socorros, de combate a incêndios e de evacuação dos trabalhadores em caso de sinistro.



## ACIDENTE DE TRABALHO

Os acidentes, em geral, são o resultado de uma combinação de fatores, entre os quais se destacam as falhas humanas e as falhas materiais. Grande parte dos Acidentes de Trabalho, ocorrem porque os trabalhadores se encontram mal preparados para enfrentar certos riscos.

### Qual é a noção de Acidente de Trabalho?

Acidente de Trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perda ou redução da capacidade para o trabalho, permanente ou temporária.

- **Lesão corporal:** qualquer dano produzido no corpo humano, seja ele leve, como um corte no dedo, ou grave, como a perda de um membro.
- **Perturbação funcional:** prejuízo do funcionamento de qualquer órgão ou sentido, por exemplo, a perda da visão, provocada por uma pancada na cabeça.

### Doença Profissional também é Acidente do Trabalho?

Doença Profissional é aquela que resulta diretamente das condições de trabalho. Surge como consequência da exposição aos fatores nocivos a que os trabalhadores, habitual e continuamente se encontram expostos no desenvolvimento da sua atividade profissional, os quais podem causar incapacidade para o exercício da profissão ou até mesmo a morte.

As Doenças Profissionais podem ser classificadas de acordo com as seguintes categorias:

- Doenças provocadas por agentes físicos;
- Doenças provocadas por agentes químicos;
- Doenças do aparelho respiratório;
- Doenças infecciosas e parasitárias;
- Tumores;
- Doenças cutâneas;
- Manifestações alérgicas.



Um funcionário pode apanhar uma gripe, por contágio com colegas de trabalho. Essa doença, embora possa ter sido adquirida no ambiente de trabalho, não é considerada Doença Profissional, porque não é ocasionada pelos meios de produção.

Contudo, se o trabalhador contrair uma lesão por contaminação acidental, no exercício de sua atividade, por exemplo, se o operador de um banho de decapagem se queima com ácido ao encher a tina do banho ácido, temos uma situação de Acidente de Trabalho. Noutro caso, se um trabalhador perder a audição por ficar longo tempo sem proteção auditiva adequada, submetido ao excesso de ruído, gerado pelo trabalho executado junto a uma grande prensa, isso caracteriza uma Doença Profissional.

### **Como analisar um Acidente de Trabalho?**

Sempre que ocorrer um acidente será necessário efetuar o seu registo, através de um impresso próprio criado para o efeito, de modo a proceder à análise e investigação das causas que lhe deram origem, e assim definir e implementar medidas adequadas para prevenir a sua repetição.

Os Acidentes de Trabalho, podem ser classificados:

- a. De acordo com as respetivas consequências
  - Morte: acidentes mortais.
  - Incapacidade Total e Permanente: invalidez incurável para o trabalho.
  - Incapacidade Parcial e Permanente: diminuição, por toda a vida, da capacidade física ou mental para o trabalho. É o que acontece, por exemplo, quando ocorre a perda de um dedo ou de uma vista.
  - Incapacidade Temporária: perda da capacidade para o trabalho por um período limitado de tempo, após o qual o trabalhador retorna às suas atividades normais.
  - Outros casos: acidentes de que resulte incapacidade para o trabalho apenas durante o próprio dia do acidente. Estes acidentes são, habitualmente, designados por acidentes sem incapacidade.



- b. De acordo com a natureza da lesão
- Fraturas;
  - Luxações;
  - Entorses e distensões;
  - Comoções e outros traumatismos internos;
  - Amputações e enucleações;
  - Feridas;
  - Traumatismos superficiais;
  - Contusões e esmagamentos;
  - Queimaduras;
  - Envenenamentos agudos e intoxicações agudas;
  - Efeitos das intempéries e de outros fatores exteriores;
  - Asfixias;
  - Efeitos nocivos da eletricidade;
  - Efeitos nocivos das radiações;
  - Lesões múltiplas de natureza diferentes;
  - Outros traumatismos ou traumatismos mal definidos.
- c. De acordo com a localização da lesão
- Cabeça (exceto olhos);
  - Olhos;
  - Pescoço (incluindo garganta e vértebras cervicais);
  - Membros superiores (exceto mãos);
  - Mãos;
  - Tronco;
  - Membros inferiores (exceto pés);
  - Pés;
  - Localizações múltiplas;
  - Lesões gerais.
- d. Segundo a forma do acidente
- Quedas de pessoas ou objetos;
  - Choque contra ou pancada por objetos;
  - Entaladela num objeto ou entre objetos;





- Esforços excessivos ou movimentos em falso;
  - Exposição ou contacto com temperaturas extremas;
  - Exposição ou contacto com corrente elétrica;
  - Exposição ou contacto com substâncias nocivas ou radiações.
- e. Segundo o Agente Material
- Atende-se à natureza perigosa do agente material, que contribuiu para precipitar o acontecimento e provocar o acidente:
- Máquinas;
  - Meios de transporte e de manutenção (ex: aparelhos elevatórios, carris);
  - Outros materiais (exemplo: recipientes sob pressão, fornos, ferramentas);
  - Materiais, substâncias e radiações (ex: explosivos, poeiras);
  - Ambiente de trabalho.

Em geral a atividade produtiva encerra um conjunto de riscos e de condições de trabalho desfavoráveis, resultado de especificidades próprias de alguns processos ou operações. Contudo, na maior parte dos casos, é possível identificar um conjunto de fatores relacionados com a negligência ou desatenção por regras elementares que potenciam acidentes ou problemas.

Acidentes devido a **condições perigosas**:

- Máquinas e ferramentas;
- Condições de organização (ex: armazenamento perigoso, falta de equipamento de proteção);
- Condições de ambiente físico (ex: iluminação, temperatura, poeiras, ruído).

Acidentes devido a **ações perigosas**:

- Falta de cumprimento de ordens (ex: não usar equipamento de proteção);
- Relacionado com a natureza do trabalho (ex: erros na armazenagem);
- Métodos de trabalho (ex: trabalhar a ritmo anormal, distrações).



### *PERDAS DE PRODUTIVIDADE E QUALIDADE*

Foi necessário algum tempo para se reconhecer que as condições de trabalho e a produtividade se encontram ligadas. Numa primeira fase, houve a percepção da incidência económica dos acidentes de trabalho, onde só eram considerados os custos diretos (assistência médica e indemnizações) e só mais tarde se consideraram as doenças profissionais.

Na atividade corrente de uma empresa, compreendeu-se que os custos indiretos dos acidentes de trabalho são mais importantes que os custos diretos, através de **fatores de perda** como por exemplo:

- Perda de horas de trabalho pela vítima;
- Interrupções da produção,
- Danos materiais;
- Atraso na execução do trabalho;
- custos inerentes a eventuais ações legais;
- Diminuição do rendimento durante a substituição;
- Retoma de trabalho pela vítima.

O aumento do número de peças defeituosas e de desperdício, imputáveis à fadiga provocada por horários de trabalho excessivos e por más condições de trabalho, demonstraram que o corpo humano apesar da sua imensa capacidade de adaptação, tem um rendimento muito maior quando o trabalho decorre em condições ótimas. Com efeito, existem muitos casos em que é possível aumentar a produtividade simplesmente com a melhoria das condições de trabalho.

Pode-se afirmar que, na maior parte dos casos, a Produtividade é afetada pela conjugação de dois aspetos muito importantes:

- Ambiente de trabalho que exponha os trabalhadores a riscos profissionais (causa direta de acidentes de trabalho e de doenças profissionais);
- Insatisfação dos trabalhadores face a condições de trabalho que não estejam em harmonia com as suas características físicas e psicológicas.



As condições de trabalho e as regras de Segurança e Higiene correspondentes, constituem um fator da maior importância para a melhoria de desempenho das empresas, através do aumento da sua produtividade obtida em condições de menor absentismo e sinistralidade. As empresas devem evitar a curto prazo o desperdício de recursos humanos e monetários, para garantir competitividade a longo prazo, pelo que devem prestar atenção às condições que oferecem e ao grau de satisfação dos trabalhadores. Por parte dos trabalhadores, o emprego não deve representar somente o cumprimento das suas funções num dado local para auferir um ordenado, mas também uma oportunidade para a sua valorização pessoal e profissional, o que contribui em muito as boas condições do seu posto de trabalho.



# EXERCÍCIOS TEÓRICOS

**EXERCÍCIO 1.** Classifique as seguintes afirmações como Verdadeiro (V) ou Falso (F).

1. A Segurança e a Higiene são duas atividades que não estão relacionadas.
2. O objetivo da Segurança no Trabalho é identificar os riscos que existem no local de trabalho.
3. A Higiene no Trabalho tem como objetivo prevenir doenças profissionais.
4. As empresas não precisam de criar medidas de proteção e prevenção aos seus trabalhadores.

**EXERCÍCIO 2.** Classifique como Acidente de Trabalho (AC) ou Doença Profissional (DP), as seguintes situações:

1. Perda de audição provocada por exposição prolongada a uma máquina.
2. Queimadura na mão esquerda pelo uso errado de um composto químico.
3. Amputação de um dedo pelo incorreto manuseamento de uma ferramenta.
4. Lesão definitiva no olho direito por não se utilizar proteção no uso de uma máquina.

**EXERCÍCIO 3.** Preencha as frases com as palavras: **temporária**, **parcial** ou **total**.

1. Incapacidade \_\_\_\_\_ é a diminuição para toda a vida da capacidade física ou mental para o trabalho.
2. Incapacidade \_\_\_\_\_ significa invalidez incurável para o trabalho.
3. Incapacidade \_\_\_\_\_ define-se como sendo a perda da capacidade para o trabalho por um período limitado de tempo.



**EXERCÍCIO 4.** Comente a seguinte frase: “O emprego não deve representar somente o cumprimento das funções num dado local para ganhar um salário, mas também uma oportunidade para valorização pessoal e profissional, o que contribui em muito as boas condições no local de trabalho.”



# SEGURANÇA NO TRABALHO

## SIGNIFICADO E IMPORTÂNCIA DA PREVENÇÃO

Quando falamos de prevenção no âmbito da Segurança e Higiene no Trabalho, estamos a falar de um conjunto de atividades que têm como objetivo eliminar ou reduzir os riscos profissionais – acidentes de trabalho e doenças profissionais - a que os trabalhadores estão potencialmente expostos no exercício da sua atividade profissional.

### O que se entende por Prevenção?

Conjunto de práticas de avaliação e controle dos riscos que, desenvolvidas de forma continuada, num espírito de melhoria contínua, têm em vista a prevenção da sinistralidade laboral e a incidência de doenças profissionais.

Como princípios de prevenção poderemos apresentar os seguintes:

- a. Tal como se verifica no domínio da segurança, a prevenção mais eficaz em matéria de higiene exerce-se, também, no **momento da conceção** do edifício, das instalações e dos processos de trabalho, pois todo o melhoramento ou alteração posterior já não terá a eficácia desejada para proteger a saúde dos trabalhadores e será certamente muito mais dispendiosa.
- b. As **operações perigosas**, que originam a poluição do meio ambiente e causam ruído, assim como as **substâncias nocivas** suscetíveis de contaminar a atmosfera do local de trabalho, devem ser substituídas por operações e substâncias inofensivas ou menos nocivas.
- c. Quando se torna impossível instalar um equipamento de segurança coletivo, é necessário recorrer a medidas complementares de **organização do trabalho**, que, em certos casos, podem levar à redução dos tempos de exposição ao risco.
- d. Quando as medidas técnicas coletivas e as medidas administrativas não são suficientes para reduzir a exposição a um nível aceitável, deverá fornecer-se aos trabalhadores um **equipamento de proteção individual (EPI)** apropriado.
- e. Salvo casos excecionais ou específicos de trabalho, não se deve considerar o equipamento de proteção individual um método de segurança fundamental,



não só por razões fisiológicas mas também por princípio, porque o trabalhador pode, por diversas razões, deixar de utilizar o seu equipamento.

### Como efetuar o Diagnóstico de Prevenção?

Para a devida avaliação das condições de segurança, é necessário analisar um conjunto de fatores produtivos e ambientais, para que a atividade de um trabalhador decorra com o mínimo de risco.

- **Posto de Trabalho:** representa o ponto onde se juntam os diversos meios de produção (homem, máquina, energia, matéria-prima) que irão dar origem a uma operação de transformação, daí resultando um produto ou um serviço.

Alguns dos aspetos a ter em conta num diagnóstico das condições de Segurança de um Posto de Trabalho, podem ser analisados pelas seguintes questões:

- a. LOCAL DE TRABALHO
  - Tem acesso fácil e rápido?
  - O piso é aderente e sem irregularidades?
  - É suficientemente afastado dos outros postos de trabalho?
  - As escadas têm corrimão ou proteção lateral?
- b. MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS
  - As cargas a movimentar são grandes ou pesadas?
  - Existem e estão disponíveis equipamentos de transporte?
  - A cadência de transporte é elevada?
  - Existem passagens e corredores com largura compatível?
  - Existem marcações no solo delimitando zonas de movimentação?
  - Existe carga exclusivamente manual?
- c. CONDIÇÕES PSICOLÓGICAS DO TRABALHO
  - O trabalho é efetuado em turnos?
  - O trabalhador realiza muitas horas extras?
  - A tarefa é de alta cadência de produção?
  - É exigida muita concentração dados os riscos da operação?



### d. MÁQUINAS

- As engrenagens e as partes móveis estão protegidas?
- Estão devidamente identificados os dispositivos de segurança?
- A formação do trabalhador é suficiente?
- A operação é rotineira e repetitiva?

### e. RUÍDOS E VIBRAÇÕES

- No posto de trabalho sentem-se vibrações ou ruído intenso?
- A máquina a operar oferece trepidação?
- Existem dispositivos que minimizem as vibrações e o ruído?

### f. ILUMINAÇÃO

- A iluminação é natural?
- Está bem orientada relativamente ao posto de trabalho?

### g. RISCOS QUÍMICOS

- O ar circundante tem poeiras ou fumos?
- Existe algum cheiro persistente?
- Existe ventilação ou exaustão de ar no local?
- Os produtos químicos estão bem embalados?
- Os produtos químicos estão bem identificados?
- Existem resíduos de produtos no chão ou no posto de trabalho?

### h. RISCOS BIOLÓGICOS

- Há contacto direto com animais?
- Há contacto com sangue ou resíduos animais?
- Existem meios de desinfeção no posto de trabalho?

### i. SOCORRO

- Existe alguém com formação em primeiros socorros?
- Existem caixas de primeiros socorros?

### j. POSIÇÕES DE TRABALHO

- O trabalhador está de pé muito tempo?
- O trabalhador gira ou baixa-se frequentemente?
- O trabalhador tem que se afastar para dar passagem a máquinas ou outros trabalhadores?
- A altura e a posição da máquina é adequada?





Com a redução dos acidentes poderão ser eliminados problemas que afectam o homem e a produção. Para que isso aconteça, é necessário que tanto os empresários, que têm por obrigação fornecer um local de trabalho com boas condições de Segurança e Higiene, como os trabalhadores, aos quais cabe a responsabilidade de desempenhar o seu dever com menor risco possível para si e para os colegas, estejam comprometidos com uma mentalidade de prevenção de acidentes.

- ✓ **Prevenir:** *ver antecipadamente; chegar antes do acidente; tomar todas as providências para que o acidente não tenha possibilidade de ocorrer*

## SEGURANÇA DE MÁQUINAS

A utilização de máquinas para o desempenho de determinadas tarefas, faz parte do quotidiano de muitas atividades profissionais, no entanto, estas comportam um conjunto de riscos para a segurança e saúde do trabalhador, que devem ser acautelados para prevenir acidentes e doenças profissionais.

As máquinas devem ser fornecidas com todos os equipamentos e acessórios, para estarem aptas a cumprir a função a que se destinam sem expor em risco as pessoas que com elas trabalham. É importante obedecer às instruções previstas pelo fabricante e, no caso de determinados órgãos da máquina, para além de terem de ser inspecionados frequentemente, devem ser equipados com dispositivos de iluminação apropriados, assim como zonas de regulação e de manutenção.

As medidas tomadas neste âmbito, devem ter por objetivo eliminar os riscos de acidente durante o tempo previsível de vida da máquina, incluindo as fases de montagem e desmontagem.

### **Quais os requisitos de segurança dos comandos de uma máquina?**

Uma máquina deve obedecer a alguns requisitos de segurança ao nível dos órgãos de comando, nomeadamente:

- Devem estar visíveis e acessíveis a partir do posto de trabalho normal;
- Devidamente identificados em português ou por símbolos;
- Dispostos de modo a permitir uma manobra segura;



- **Comando de arranque:** a máquina só deve entrar em funcionamento quando se aciona este comando não deve arrancar sozinha assim que volte a corrente;
- **Comando de paragem:** deve sempre sobrepor-se ao comando de arranque;
- **Stop de emergência:** corta a energia, poderá ter um aspeto de barra ou cabo.

### Quais os dispositivos de proteção existentes para uma máquina?

Os dispositivos de proteção das máquinas devem ser robustos, estar situados a uma distância suficiente da zona perigosa e permitir as intervenções indispensáveis aos trabalhos de manutenção. Este tipo de intervenções deverá realizar-se, se possível, sem desmontagem do dispositivo de proteção. Estes não devem ocasionar riscos adicionais para o trabalhador, nem poder ser facilmente retirados ou neutralizados. Podem-se identificar vários tipos de dispositivos de proteção:

- **Protetores Fixos:** os mais vulgarmente utilizados são as guardas, estruturas metálicas aparafusadas à estrutura da máquina e devem impedir o acesso aos órgãos de transmissão. O acesso só é feito para ações de manutenção.
- **Protetores Móveis:** neste caso as guardas são fixadas à estrutura por dobradiças ou calhas o que as torna amovíveis. A abertura da proteção deve levar à paragem automática da máquina.
- **Comando Bimanual:** para uma determinada operação, em vez de uma só betoneira existem duas que devem ser pressionadas em simultâneo. Isto obriga a que o trabalhador mantenha as duas mãos ocupadas evitando cortes e esmagamentos (exemplo: guilhotinas , prensas).
- **Barreiras Óticas:** Dispositivo constituído por duas “colunas”, uma emissora e outra recetora, entre elas existe uma “cortina” de raios infravermelhos. Quando alguém ou algum objeto atravessa esta “cortina” surge uma interrupção de sinal o que leva à paragem de movimentos mecânicos perigosos.
- **Distâncias de Segurança:** Define-se distância de segurança, a distância necessária que impede que os membros superiores alcancem zonas perigosas do equipamento.



## PROTEÇÃO COLETIVA E INDIVIDUAL

As medidas de proteção coletiva, através dos Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC), devem ter prioridade, uma vez que beneficiam todos os trabalhadores, indistintamente. Os EPC'S devem ser mantidos nas condições que os especialistas em segurança estabelecerem, devendo ser reparados sempre que apresentarem qualquer deficiência. Vejamos alguns exemplos de aplicação de EPC's:

- Sistema de exaustão que elimina gases, vapores ou poeiras contaminantes do local de trabalho;
  - Enclausuramento de máquina ruidosa para livrar o ambiente do ruído excessivo;
  - Comando bimanual, que mantém as mãos ocupadas, fora da zona de perigo, durante o ciclo de uma máquina;
  - Cabo de segurança para conter equipamentos suspensos sujeitos a esforços, caso venham a desprender-se.
- **Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC):** todos os dispositivos que visam proteger um conjunto de trabalhadores quanto às consequências do risco.

Quando não for possível adotar medidas de segurança de ordem geral, para garantir a proteção contra os riscos de acidentes e doenças profissionais, devem-se utilizar os Equipamentos de Proteção Individual, conhecidos pela sigla **EPI**.

- **Equipamentos de Proteção Individual (EPI):** todos os dispositivos de uso pessoal destinados a proteger a integridade física e a saúde de um trabalhador.

Os EPI's não evitam os acidentes, como acontece de forma eficaz com a proteção coletiva, apenas diminuem ou evitam lesões que podem decorrer de acidentes. Estes equipamentos exigem do trabalhador um esforço acrescido no desempenho das suas funções, quer pelo desconforto geral que podem provocar, quer até pela dificuldade respiratória. Como tal, devem ser utilizados apenas na impossibilidade de adoção de medidas de ordem geral.

Os EPI's devem ser **cómodos, robustos, leves e adaptáveis**.

Nesta problemática, proteger significa: tão pouco quanto possível, mas tanto quanto necessário.



Existem EPI's para praticamente todas as partes do corpo. Vejamos alguns exemplos:

- **Cabeça e crânio:** capacete de segurança contra impactos, perfurações, ação dos agentes meteorológicos etc.
- **Olhos:** óculos contra impactos, que evita a cegueira total ou parcial e conjuntivite. Utilizado em trabalhos onde existe o risco de impacto de estilhaços e limalhas.
- **Vias respiratórias:** protetor respiratório, que previne problemas pulmonares e das vias respiratórias, deve ser utilizado em ambientes com poeiras, gases, vapores ou fumos nocivos.
- **Face:** máscara de solda, que protege contra impactos de partículas, respingos de produtos químicos, radiação (infravermelha e ultravioleta) e ofuscamento.
- **Ouvidos:** auriculares que previnem a surdez, o cansaço, a irritação e outros problemas psicológicos. Deve ser usada sempre que o ambiente apresentar níveis de ruído superiores aos aceitáveis, de acordo com a norma regulamentadora.
- **Mãos e braços:** luvas, que evitam problemas de pele, choque elétrico, queimaduras, cortes e raspões e devem ser usadas em trabalhos com solda elétrica, produtos químicos, materiais cortantes, ásperos, pesados e quentes.
- **Pernas e pés:** botas de borracha, que proporcionam isolamento contra eletricidade e humidade. Devem ser utilizadas em ambientes húmidos e em trabalhos que exigem contacto com produtos químicos.
- **Tronco:** aventais de couro, que protegem de impactos, gotas de produtos químicos, choque elétrico, queimaduras e cortes. Devem ser usados em trabalhos de soldagem elétrica, oxiacetilénica, corte a quente.

### Quais as características que os EPI devem reunir?

Devem proteger de forma eficaz, sem que a sua utilização motive o aparecimento de riscos adicionais ou incómodos desnecessários. Para isso:

- Devem adaptar-se às condições ambientais (temperatura, humidade, iluminação, etc.) do posto de trabalho. Exemplo: se usar roupa de proteção e o ambiente de trabalho é quente, a roupa deve ser transpirável.
- Não devem originar perdas significativas das faculdades (visão, audição, respiratórias, etc.) Exemplo: se um trabalhador utilizar tapa-orelhas de



proteção contra o ruído e circularem na zona empilhadores, os tapa-orelhas devem permitir ouvir a buzina do empilhador. Se isto não for possível, devem encontrar-se meios complementares, como sinais luminosos no empilhador, para evitar que o trabalhador seja atropelado.

- Devem adaptar-se à anatomia. Exemplo: se um trabalhador tem um pé deformado, o calçado de proteção que deve usar deve ser adaptado a essa circunstância.
- Devem adaptar-se ao estado de saúde do trabalhador. Exemplo: no caso de um trabalhador que sofre de problemas circulatórios nas pernas (varizes) e que deve usar botas de proteção.



Quando for necessário utilizar vários EPI's (por exemplo, máscara e óculos), devem ser compatíveis entre si para não criar riscos adicionais.

### Quais os Procedimentos na Seleção de Equipamentos de Proteção Individual?

A seleção de um EPI deve ser antecedida de um estudo do posto de trabalho de forma a aferir os riscos a que o trabalhador está exposto, sendo essencial tomar em consideração a colaboração do próprio trabalhador. Para testar um novo EPI deve, na medida do possível, selecionar-se trabalhadores com critérios objetivos de apreciação, sendo imprescindível a sua elucidação relativamente aos riscos a controlar. Neste ensaio deve ter-se em especial atenção os aspetos relacionados com a durabilidade, o efeito da proteção, a comodidade, a possibilidade de limpeza, entre outros.

A colaboração do trabalhador é, pois, um fator fundamental, no processo de seleção do EPI, porque, por um lado, permite receber informação direta do próprio trabalhador



(que pelo seu contacto diário com o processo/máquina conhece aspetos que a outros podem passar despercebidos) e por outro, a co-decisão entre a chefia e o trabalhador permite que este se sinta parte integrante no processo de seleção do equipamento (aumentando a motivação para o seu uso) reduzindo a possibilidade da sua rejeição. Interessa também referir que o trabalhador tende a ser influenciado pelo exemplo dos seus superiores hierárquicos, ou seja, um chefe que não faz uso correto do EPI pode motivar o desinteresse do seu uso no trabalhador.

Para a seleção adequada dos EPI deve ter-se em consideração:

- Os riscos prováveis a que o trabalhador está exposto;
- A natureza do trabalho e demais condições envolventes da sua execução;
- As partes do corpo que se pretendem proteger;
- As características pessoais do trabalhador que os vai utilizar.

O procedimento a seguir na seleção criteriosa dos EPI's, em função dos riscos avaliados, pode ser resumido de acordo com o seguinte Fluxograma:



FLUXOGRAMA	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE
<pre> graph TD     A([1 - Identificação do Perigo]) --&gt; B[2 - Risco Residual]     B --&gt; C[3 - Seleção do EPI]     C --&gt; D[4 - Aquisição do EPI]     D --&gt; E[5 - Formação do Trabalhador]     E --&gt; F[6 - Distribuição do EPI]     F --&gt; G[7 - Sinalização]     G --&gt; H[8 - Verificação e Controlo]     H --&gt; I[9 - Desempenho Reforço] </pre>	<p><b>1 – Identificação do Perigo</b> Qualquer organização que identifique um perigo, deverá proceder de imediato a uma avaliação de riscos, a qual deverá apontar medidas de eliminação do risco ou, se tal não for possível, medidas de controlo dos riscos e de proteção dos trabalhadores, entre as quais poderão figurar técnicas de Proteção Individual;</p> <p><b>2 – Risco Residual</b> Quando as medidas de proteção coletiva não se revelam totalmente eficazes, significa que ainda persiste um determinado risco residual, que deverá ser minimizado através da proteção individual;</p> <p><b>3 – Seleção do EPI</b> Deve-se ter atenção o ambiente de trabalho, para apurar as características a que os mesmos equipamentos devem obedecer.</p> <p><b>4 – Aquisição do EPI</b> Faz-se a aquisição do equipamento, verificando-se se as características dos mesmos satisfazem os requisitos da Norma aplicável.</p> <p><b>5 – Formação</b> Deverá obrigatoriamente ser dada formação ao trabalhador antes de se proceder à distribuição do EPI.</p> <p><b>6 – Distribuição do EPI</b> Proceder à distribuição e/ou reposição do EPI ao trabalhador, garantindo o registo do equipamento entregue.</p> <p><b>7 – Sinalização</b> Sinalizar corretamente os locais onde existem riscos que obriguem ao uso de EPI.</p> <p><b>8 – Verificação e Controlo</b> Através de Inspeções formais e informais ao local de trabalho, garantir que o EPI é utilizado, mantido regularmente limpo e armazenado no fim da sua utilização.</p> <p><b>9 - Desempenho – Reforço positivo/negativo</b> A organização poderá estabelecer prémios que incentivem a utilização do EPI, bem como sanções disciplinares para a violação consecutiva do dever de uso de tais equipamentos.</p>



## Risco Residual

Para combater os riscos de acidente e de doença profissional, deverão ser aplicadas prioritariamente medidas técnicas e organizativas destinadas a eliminar os riscos ou, não sendo tal possível, a proceder ao seu controlo. Se tais medidas não forem completamente eficazes ou tecnicamente possíveis, devem definir-se os meios de proteção dos trabalhadores, priorizando-se as medidas de proteção coletiva sobre as medidas de proteção individual.

As abordagens preventivas referidas podem, assim, ser apresentadas através do esquema seguinte:

1º Eliminação do Risco	
2º Isolamento do Risco	
3º Isolamento do Trabalhador (Protecção colectiva)	
4º Protecção do Trabalhador (Protecção Individual)	

## Seleção do EPI

Aconselha-se a utilização de uma lista de controlo tipo *check-list* que analise os possíveis fatores de risco para cada situação, não se focando apenas na tarefa mas também no ambiente de trabalho, para apurar as características a que os mesmos equipamentos devem obedecer. Esta lista varia de acordo com os diferentes EPI's, já que os riscos a proteger serão sempre diferentes.

A utilização de um equipamento ou de uma combinação de EPI's, embora proteja o trabalhador, também contempla alguns problemas. Por isso mesmo, no momento de escolher o EPI apropriado, não só há que ter em conta o nível de segurança necessário, mas também a comodidade de quem o vai utilizar. A seleção deverá basear-se no estudo e avaliação dos riscos presentes no local de trabalho. Este estudo deve considerar a





duração da exposição, a característica do risco, a sua frequência e gravidade, as condições existentes no trabalho e o seu ambiente, o tipo de danos possíveis para o trabalhador e a sua constituição física.

A seleção de EPI's nem sempre é fácil, devido sobretudo às limitações técnicas dos equipamentos face à multiplicidade de riscos presentes no mesmo local de trabalho. As queixas de alguns trabalhadores relativamente ao conforto na utilização dos equipamentos devem-se ainda ao facto de os equipamentos, enquanto elemento estranho ao homem, provocarem sensações desagradáveis, sobretudo se não forem minimamente tidos em consideração na seleção e aquisição os números e tamanhos utilizados pelos operadores.

## *Aquisição do EPI*

Com base na lista de controlo e seleção de EPI's faz-se a aquisição do equipamento, devendo verificar-se se as características dos mesmos satisfazem os requisitos da norma aplicável.

## *Formação*

Antes de se proceder à distribuição do equipamento deverá proceder-se à formação do trabalhador em matéria de utilização do EPI em causa. Aproveita-se esta oportunidade para se assumir e concretizar o direito que assiste ao trabalhador de ser consultado a propósito desta matéria.

A estruturação da formação deverá contemplar os requisitos seguintes:

- Natureza das atividades a desenvolver;
- Riscos associados a essas atividades;
- Medidas preventivas estabelecidas e consequências prováveis da sua não implementação efetiva;
- Equipamento de proteção individual a usar: tipo de equipamento, natureza dos riscos que protege; modo de utilização; cuidados a observar na higienização, armazenamento e substituição de componentes;
- Medidas de controlo e verificação aplicáveis;
- Possíveis medidas de controlo de desempenho (reforço positivo/negativo).



## Distribuição do Equipamento

Só se consideram aptos para uso os equipamentos de proteção individual que se encontrem em perfeitas condições e possam assegurar plenamente a função protetora prevista.

## Sinalização

Sinalização do uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual.

(Cor de segurança (fundo) – azul. Símbolo – Branco)

		
Obrigatório usar óculos de proteção	Obrigatório usar capacete de proteção	Obrigatório usar protetor de ouvidos
		
Obrigatório usar máscara de proteção	Obrigatório usar calçado de proteção	Obrigatório usar luvas de proteção
		
Obrigatório usar roupa de proteção	Obrigatório usar viseira de proteção	Obrigatório usar proteção individual contra quedas



As empresas devem fornecer os EPI's gratuitamente aos trabalhadores que deles necessitarem, e estes últimos são obrigados a usar os equipamentos de proteção individual onde houver risco, assim como os demais meios destinados a sua segurança.

É obrigação do empregador:

- Fornecer gratuitamente os EPI's adequados aos riscos a prevenir e garantir o seu bom funcionamento;
- Fornecer e manter disponível nos locais de trabalho informação adequada sobre cada EPI;
- Informar os trabalhadores dos riscos contra os quais o equipamento de proteção individual os visa proteger;
- Instruir e treinar os trabalhadores quanto ao uso dos EPI's;
- Exigir e fiscalizar o uso dos EPI's;
- Repor os EPI's danificados;
- Consultar os trabalhadores sobre a escolha dos EPI's.

É obrigação do trabalhador:

- Usar corretamente os EPI's, de acordo com as instruções que lhe foram fornecidas;
- Conservar e manter em bom estado o equipamento que lhe for distribuído;
- Participar de imediato todas as avarias ou deficiências do equipamento de que tenha conhecimento.

Considera o seguinte caso, que revela a importância do uso dos EPI's:

Um operador derramou metal fundido dentro de um molde com uma concha, sem reparar que havia um pouco de água no fundo do molde. Ao derramar o metal, este reagiu com a água, causando uma explosão que lhe atingiu o rosto. Dado que o operador usava máscara, isso impediu que o rosto e os olhos fossem atingidos. Devido ao uso correto do EPI, o operador não teve qualquer lesão.



## SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

No interior e exterior das instalações da empresa, devem existir formas de aviso e informação rápida, que possam auxiliar os trabalhadores atuar em conformidade com os procedimentos de segurança. A instalação de sinalização de segurança e saúde deve ser sempre precedida por uma correta avaliação dos riscos existentes na empresa.

De seguida referem-se alguns princípios a ter em consideração na implementação de sinalização nos locais de trabalho:

- O empregador deve garantir que a acessibilidade e a clareza da mensagem da sinalização não seja afetada pelo número insuficiente, pela localização inadequada, pelo mau estado de conservação ou deficiente funcionamento dos dispositivos ou pela presença de outra sinalização;
- No caso de se encontrarem ao serviço trabalhadores com capacidades auditivas ou visuais diminuídas, ou quando o uso de EPI implique a diminuição dessas capacidades, devem ser tomadas medidas de segurança suplementares que tenham em conta essas especificidades;
- A colocação e utilização da sinalização no trabalho implica:
  - a. Evitar a afixação de um número excessivo de placas na proximidade umas das outras;
  - b. Não utilizar simultaneamente dois sinais luminosos que possam ser confundidos;
  - c. Não utilizar um sinal luminoso na proximidade de outra fonte luminosa pouco nítida;
  - d. Não utilizar dois sinais sonoros ao mesmo tempo;
  - e. Não utilizar um sinal sonoro, quando o ruído de ambiente for intenso.

Existe um conjunto de símbolos e sinais especificamente criados para garantir a fácil compreensão dos riscos ou dos procedimentos a cumprir nas diversas situações laborais.



As cores têm um significado próprio, de acordo com a informação que pretendem transmitir, tal como se resume no quadro:

Cor	Significado ou Finalidade	Indicações e Precisões
<b>Vermelho</b>	Sinal de proibição	Atitudes perigosas
	Perigo – Alarme	Stop, pausa, dispositivos de corte de emergência, evacuação
	Material e equipamento de combate a incêndios	Identificação e localização
<b>Amarelo ou Amarelo - Alaranjado</b>	Sinal de aviso	Atenção, precaução, Verificação
<b>Azul</b>	Sinal de obrigação	Comportamento ou ação específicos - Obrigação de usar equipamento de proteção individual
<b>Verde</b>	Sinal de salvamento ou de socorro	Portas, saídas, vias, material, postos, locais específicos
	Situação de segurança	Retorno à normalidade

De seguida dão-se alguns exemplos do tipo de sinalização existente e a ser aplicada nas empresas.

### SINAIS DE PROIBIÇÃO



Proibição de fumar



Proibição de fazer lume e de fumar



Passagem proibida a peões



Proibição de apagar com água



Água não potável



Proibida a entrada a pessoas não autorizadas



Passagem proibida a veículos de movimento de cargas



Não tocar



SINAIS DE AVISO



Substâncias inflamáveis ou alta temperatura



Substâncias explosivas



Substâncias tóxicas



Substâncias Corrosivas



Substâncias radioactivas



Cargas Suspensas



Veículo de movimentação de cargas



Perigo de electrocussão

SINAIS DE OBRIGAÇÃO



Protecção obrigatória dos pés



Protecção obrigatória das mãos



Protecção obrigatória do corpo



Protecção obrigatória do rosto



Protecção individual obrigatória contra quedas



Passagem obrigatória para peões



Obrigações várias



## SINAIS RELATIVOS A MATERIAL DE COMBATE A INCÊNDIOS



Carretel de Incêndio



Extintor



Escada



Botão de Alarme (24)



Dispositivo sonoro de aviso de incêndio



Telefone a utilizar em caso de emergência

## SINAIS DE SALVAMENTO OU DE SAÚDE



Direcção a seguir

( sinal de indicação adicional às placas apresentadas de seguida )



Primeiros Socorros



Maca



Chuveiro de segurança



Lava olhos



Telefone para salvamento e para primeiros socorros



# EXERCÍCIO TEÓRICOS

**EXERCÍCIO 1.** Prevenir significa tomar antecipadamente as medidas necessárias para reduzir ou eliminar riscos, que podem originar acidentes ou doenças profissionais. Que tipo de questões podemos fazer num Diagnóstico de Prevenção, por exemplo, em relação:

- Movimentação de Cargas:
- Máquinas:
- Ruído:
- Iluminação:

**EXERCÍCIO 2.** Analise a seguinte figura onde estão alguns exemplos de Equipamentos de Proteção Individual. Identifica-os e refere qual a parte do corpo que protege.



EPI	Zona do Corpo que protege

**EXERCÍCIO 7.** Analisa os exemplos de sinalização que se encontram apresentados abaixo. De acordo com a cor de cada sinal, indica qual o significado ou finalidade.





# HIGIENE E CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Todos os elementos que envolvem os locais de trabalho, tais como, edificações, equipamentos, móveis, condições térmicas, humidade do ar, iluminação, organização, limpeza e as próprias pessoas, constituem um conjunto de fatores a que se designa de Ambiente de Trabalho.

Em muitos casos, o Ambiente de Trabalho é agressivo para o trabalhador, dadas as condições de ruído, temperatura, esforço, entre outras, a que o mesmo se encontra sujeito durante o cumprimento das suas funções. O desenvolvimento tecnológico permitiu que em algumas das condições mais duras para o ser humano, sejam utilizados robots ou dispositivos mecânicos que substituem total ou parcialmente a ação direta do trabalhador. No entanto, apesar de todo o avanço científico e tecnológico, ainda há situações em que o homem é obrigado a enfrentar condições desfavoráveis ou perigosas na realização de determinadas tarefas.

Certos riscos ambientais são considerados como inimigos invisíveis, uma vez que alguns não são captados pelos órgãos dos sentidos (audição, visão, olfato, paladar e tato), fazendo com que o trabalhador não se sinta ameaçado e inconsciente do perigo, o que o leva a não dar importância à prevenção. As experiências e os estudos médicos demonstram que muitas pessoas adquiriram doenças pulmonares depois de trabalhar anos a fio, sem nenhuma proteção, com algum tipo de produto químico ou produtos minerais. Este tipo de doença progride lentamente, tornando difícil seu diagnóstico inicial, acabando a doença por se manifestar muito mais tarde e por vezes sem recuperação. O desconhecimento de como os fatores ambientais geram riscos à saúde, é um dos mais sérios problemas enfrentados pelo trabalhador.

Há vários fatores de risco que afetam o trabalhador no desenvolvimento das suas tarefas diárias. Os principais tipos de risco ambiental que afetam os trabalhadores de modo geral, estão separados em:

- Riscos Físicos;
- Riscos Químicos;
- Riscos Biológicos;
- Riscos Ergonómicos.



### RISCOS FÍSICOS

Todos nós, ao desenvolvermos o nosso trabalho, gastamos uma certa quantidade de energia para produzir um determinado resultado. Geralmente, quando dispomos de boas condições físicas do ambiente, como por exemplo, o nível de ruído e a temperatura são aceitáveis, produzimos mais com menor esforço. Mas, quando essas condições ultrapassam os nossos limites de tolerância, atinge-se facilmente uma sensação de incômodo e irritação, levando muitas vezes ao aparecimento de cansaço, à queda de produção, a falta de motivação e desconcentração. Por outras palavras, os fatores físicos do ambiente de trabalho interferem diretamente no desempenho de cada trabalhador e na produção obtida, pelo que se justifica a sua análise com o devido cuidado.

Relativamente à exposição aos Riscos Físicos temos a destacar o Ruído, as Vibrações, as Amplitudes Térmicas e a Iluminação.

### RUÍDO

Quando um de nós se encontra num ambiente de trabalho e não consegue ouvir perfeitamente a fala das pessoas no mesmo recinto, isso é uma primeira indicação de que o local é demasiado ruidoso.

O ruído constitui uma causa de incômodo para o trabalho, um obstáculo às comunicações verbais e sonoras, podendo provocar fadiga geral e, em casos extremos, trauma acústico e alterações fisiológicas extra-auditivas.

O funcionamento das máquinas de carpintaria produz muito ruído que afeta os trabalhadores que as operam e aqueles que se encontram na sua proximidade. A exposição contínua a níveis de ruído elevado, como os que são produzidos por estas máquinas, pode causar perda de audição nos trabalhadores que as operam e aos que estão próximos. O ruído produz-se quando as máquinas não dispõem de elementos que o reduzam, nem quando se tomam medidas técnicas corretivas para diminuir a propagação do ruído.

O ruído está na origem de um incômodo significativo para o trabalhador, desencadeador de trauma auditivo e alterações fisiológicas extra-auditivas. Do ponto de vista fisiológico, o ruído é um fenómeno acústico que produz uma sensação auditiva desagradável ou



incomodativa, o que retrata em termos gerais algo de nocivo para o homem. Se é nocivo, tem consequências, ou seja, efeitos ao nível da inteligibilidade e prestação da palavra, por favorecer a redução da concentração, a falta de compreensão de instruções e avisos e, incapacidade de detetar algumas anomalias no processo produtivo. Os trabalhadores que estão expostos a níveis altos de ruído, mesmo que por pequenos períodos de tempo, podem adquirir perda de audição temporária. Se continuam expostos ao ruído, pode ocorrer perda de audição permanente devido à destruição das células auditivas. Essas pessoas normalmente não se apercebem que estão a lesar a audição. É por esta razão que neste setor de atividade, a luta contra o ruído é uma das medidas principais de prevenção.

Quando o nível de ruído nos locais de trabalho ultrapassa os níveis considerados aceitáveis, deve proceder-se a um controlo do mesmo a fim de o reduzir aos níveis pretendidos.

### *Medidas Construtivas ou de Engenharia*

Visam atuar sobre a fonte emissora de ruído, no entanto, nem sempre a redução obtida é suficiente. Como tal, devem então ser consideradas outro tipo de medidas que incidam sobre as vias de propagação.

#### a. Atuação sobre a fonte emissora de ruído

ACÇÕES A EMPREENDER	EXEMPLOS
Melhoria da manutenção efectuada a máquinas e/ou equipamentos de trabalho	Ajustes e/ou substituição de partes de equipamento soltas e desequilibradas
Utilização de equipamentos acoplados às máquinas de modo a reduzir os níveis de ruído emitidos por estas	Utilização de materiais amortecedores de choques e/ou vibrações Utilização de silenciadores na saída de jactos de ar ou gases
Alterações ao nível do processo e/ou das técnicas produtivas	Substituição das máquinas mais antigas por máquinas que tenham acompanhado a evolução da técnica Substituição de rebtagem pneumática por soldadura Substituição de engrenagens metálicas por engrenagens plásticas (diminuição do atrito) Diminuição da velocidade de rotação de ventiladores



b. Atuação sobre as vias de propagação

ACÇÕES A EMPREENDER	EXEMPLOS
Isolamento anti-vibrátil	A fim de diminuir a transmissão das vibrações produzidas por uma máquina através de elementos sólidos adjacentes à fonte de ruído, podem ser utilizados suportes adequados (em borracha, cortiça, resinas sintéticas)
Encapsulamento	O encapsulamento da fonte de ruído, quando realizável, pode constituir uma medida muito eficaz, devendo conferir, simultaneamente, um bom isolamento e uma boa absorção sonora
Painéis Anti-Ruído	Estes painéis auxiliam o controlo da propagação do ruído numa determinada direcção. Devem ser construídos com material isolante, revestido com material absorvente do lado em que se localiza a fonte de ruído. Geralmente complementa-se o painel com um tecto absorvente
Tratamento Acústico das Superfícies	O tratamento acústico no interior de um ambiente de trabalho efectua-se através de revestimento com materiais absorventes. As superfícies lisas e duras, que reflectem o som, devem ser evitadas
Cabinas	Estas cabinas, em vez de encapsular a fonte de ruído, protegem as pessoas expostas ao ruído. A sua aplicação ocorre sobretudo quando existem muitas fontes produtoras de ruído cuja protecção seja impossível ou muito dispendiosa

Quando o nível sonoro a que o trabalhador está submetido ultrapassa os valores admissíveis, mas não é viável qualquer das soluções anteriormente descritas ou o controlo efetuado não se revela eficaz, terá então que se recorrer à protecção individual. Esta protecção pode ser de dois tipos: abafadores ou tampões auditivos, podendo estes últimos ser descartáveis (destinados a uma única vez) ou reutilizáveis (destinados a várias utilizações).

### *Medidas Administrativas ou Organizacionais*

Têm em vista a redução dos níveis de ruído ou do tempo de exposição, sendo as mais comuns:

- Planeamento da produção com vista à eliminação dos postos de trabalho sujeitos a níveis de ruído elevados;
- Adoção de uma política de aquisição de equipamentos, na qual o factor nível de ruído seja tido em conta;
- Rotação periódica dos trabalhadores expostos, tendo em vista a redução da dose de ruído a que estão sujeitos durante o seu período de trabalho;



- Realização de trabalhos ruidosos em horários em que haja menor número de trabalhadores expostos.

Seguidamente, apresentam-se as principais vantagens e desvantagens dos abafadores e dos tampões auditivos.

ABAFADORES	
	<b>VANTAGENS</b>
	Facilidade de uso e adaptação Facilidade em colocá-los e removê-los Mais visíveis e, por conseguinte, mais controláveis Melhor ajustamento em períodos de tempo longos Melhor atenuação nas altas frequências (em geral)
	<b>DESVANTAGENS</b>
	Quentes Adaptação rígida à cabeça Dificuldade no uso com capacete, óculos ou qualquer outro equipamento Desconfortáveis quando usados durante períodos longos

TAMPÕES AUDITIVOS	
	<b>VANTAGENS</b>
	Pequeno tamanho Leveza Facilmente usados com capacete, óculos ou qualquer outro equipamento Mais frescos Mais confortáveis Melhor atenuação nas baixas frequências (em geral)
	<b>DESVANTAGENS</b>
	Podem ser aliviados pela conversação ou mastigação Adaptação mais fácil O seu tamanho tem de ser individualizado Dificuldade no controlo do seu uso Necessitam de cuidados especiais no seu uso e limpeza Não podem ser usados quando o canal auditivo externo estiver inflamado

A adequabilidade da proteção auditiva poderá ser equacionada quer pelo ponto de vista da atenuação dada pelos protetores, quer pelo conforto e, conseqüente, período de utilização dos mesmos.



Todos os trabalhadores expostos ao ruído, devem ser objeto de vigilância médica e testes de audição com periodicidade, dependente da gravidade da exposição.

### Vibrações

As vibrações mecânicas surgem sob a ação de forças variáveis e podem transmitir-se a outros objetos por contacto direto. Pode-se distinguir dois tipos de vibrações: as transmitidas a todo o corpo e as transmitidas ao sistema mão/braço, ou seja, as vibrações ou choques de ferramentas e máquinas ao nível das mãos. Estas vibrações podem ser caracterizadas pela sua natureza, frequência, direção e intensidade.

As vibrações predominantes nas atividades dos trabalhadores da área de carpintaria, estão associadas a diversos fatores: ausência de elementos antivibráticos, modos de funcionamento ou defeitos de máquinas, peso dos equipamentos, fenómenos naturais entre outros. Geralmente a carga vibratória é frequentemente acompanhada por ruído, poeiras, correntes de ar, frio e produtos perigosos. As afeções desencadeadas pelas vibrações, têm efeitos que dependem do tempo e forma como a exposição se produz, as características do meio, o modo de transmissão e o tipo de trabalho e postura.

Consoante a posição do corpo humano, (de pé, sentado ou deitado), a sua resposta às vibrações será diferente, sendo igualmente importante o ponto de aplicação da força vibratória.

Os efeitos no homem das forças vibratórias podem ser resumidos nos seguintes casos:

- **Frequência entre 8 e 1000 Hz**

O uso prolongado de martelos pneumáticos ou motosserras, conduz a complicações nos vasos sanguíneos e articulações e à diminuição da circulação sanguínea. Estas lesões podem ser permanentes.

- **Frequência acima de 1000 Hz**

O efeito restringe-se a nível da epiderme (danos em células e efeitos térmicos).

Com o passar do tempo, afeções a nível das articulações e da coluna.



## AMPLITUDES TÉRMICAS

O ambiente térmico do exterior e interior dos locais de trabalho, devem atender às necessidades de obtenção de condições aceitáveis em termos de saúde e conforto, para ser adequada ao organismo humano, em função do processo produtivo, dos métodos de trabalho utilizados e da carga física a que os trabalhadores estão sujeitos. O principal problema colocado em ambientes térmicos é a homeotermia ou a manutenção da temperatura interna do corpo, a qual garante o funcionamento das principais funções do organismo. A homeotermia é assegurada quando o fluxo de calor produzido pelo corpo é igual ao fluxo do calor cedido pelo ambiente, de modo a que a temperatura do corpo permaneça constante.

O Stress Térmico pode ser encontrado em locais onde se verifica a exposição a ambientes quentes ou frios, colocando, eventualmente, em risco a saúde dos trabalhadores.

Os sintomas de exposição a ambientes térmicos hostis podem ser descritos por:

### Ambiente Térmico Quente

- Temperatura superficial da pele aumenta;
- Temperatura interna aumenta ligeiramente;
- Sudação;
- Mal-estar generalizado;
- Tonturas e desmaios;
- Esgotamento e morte.

### Ambientes Térmicos Frios

- Frietas, localizadas nos dedos das mãos e dos pés;
- Alteração circulatória do sangue leva a que as extremidades do corpo humano adquiram uma coloração vermelho - azulada;
- Pé das Trincheiras, surge em situações de grande humidade, os pés ficam extremamente frios e com cor violácea;
- Enregelamento, é a congelação de tecidos devido a exposição a temperaturas muito baixas ou por contacto com superfícies muito frias.



As medidas a tomar para minimizar os efeitos do Stress Térmico causada pela temperatura ambiente muito elevada, podem passar por:

- Adotar uma correta dieta alimentar de modo a fortalecer o organismo;
- Ingerir bastante água à temperatura ambiente e não beber álcool;
- Em situações de elevadas temperaturas, a água a ingerir deve conter uma pequena porção de sal para compensar as perdas devido à transpiração;
- Alterações ao nível da ventilação;
- Definir turnos com menor carga horária quando ocorre exposição a ambientes hostis;
- Contra o calor radiante deve ser utilizado viseira, pois a radiação emitida por materiais em fusão levam ao surgimento de cataratas a nível ocular.

Neste seguimento, as empresas podem implementar um conjunto de ações para combater o Stress Térmico. Há a considerar, fundamentalmente: as medidas construtivas, as medidas organizacionais e as medidas de proteção individual.

### *Medidas Construtivas ou de Engenharia*

Visam atuar sobre a ventilação geral e climatização, proteção de superfícies vidradas, proteção de paredes opacas e tetos.

### *Medidas Organizacionais*

Em certos casos, é possível diminuir a influência do calor por redução do metabolismo (automatização do processo) ou por limitação do tempo de exposição do trabalhador, através da diminuição do tempo de trabalho ou através da introdução de pausas.

### *Medidas Individuais*

O vestuário de proteção tem como intuito regularizar a temperatura superficial do corpo humano. No entanto, quando um individuo está exposto ao calor de maneira repetitiva ou prolongada, acaba por desenvolver ajustamentos que lhe permitem suportá-lo melhor.





Este fenómeno tem o nome de aclimação, aumentando a tolerância do organismo humano, diminuindo assim as principais sobrecargas fisiológicas. Algumas das reações mais comuns do organismo humano, em resposta à sobrecarga térmica, são: aumento da sudorese e da temperatura do corpo, com a estabilização da frequência cardíaca a um nível inferior. A exposição ao calor acaba por provocar um défice hídrico e mineral no organismo, o qual poderá ser evitado através da ingestão frequente de água ao longo do período de trabalho.

## *Iluminação*

Cerca de 80% dos estímulos sensoriais são de natureza ótica. Assim, os olhos desempenham um papel fundamental no controlo dos movimentos e atividades do homem, daí que os locais de trabalho devem dispor de iluminação adequada que assegure o desempenho visual das tarefas.

Uma iluminação deficiente pode originar riscos para a segurança no trabalho, designadamente a fadiga ocular (irritação, redução da acuidade visual, menor rapidez de perceção), fadiga visual (menor velocidade de reação, sensação de mal estar, cefaleia e insónias), acidentes de trabalho e posturas incorretas de trabalho.

Sempre que possível deve-se optar pela iluminação natural porque contribui para o bem-estar geral das pessoas, cumprindo com a necessidade psicológica dos seres humanos para estarem ao ar livre. A luz natural também proporciona melhor perceção da cor dos objetos do que as outras fontes luminosas. Contudo, a luz do dia apesar dos seus benefícios, provavelmente é a mais difícil de controlar devido às frequentes alterações do tempo, mudança de direção do sol ao longo do dia, fatores sazonais como maiores períodos de sol durante o Verão contrariamente ao Inverno.

Sendo que a luz artificial deve existir sempre, como complemento da luz natural, para assegurar a qualidade da iluminação há que atender às características do trabalho e proceder à distribuição adequada das lâmpadas e harmonização da cor e luz no local.

A iluminância ou nível de iluminação, é uma medida do fluxo luminoso incidente por unidade de superfície. Esta grandeza é medida através de um aparelho designado por luxímetro, sendo a unidade de medida lux (lx). Em função do tipo de tarefas a executar pelo trabalhador e do respetivo grau de exigência visual, deverá ser determinado o nível



de iluminação (iluminância) mais adequado para o posto/local de trabalho. Em suma, o nível iluminância aumenta em função do grau de esforço visual requerido ao trabalhador para a execução da tarefa.

### *RISCOS QUÍMICOS*

A composição volumétrica do ar puro é a seguinte: azoto (78,08%), oxigénio (20,94%), árgon (0,93%), dióxido de carbono (0,03%), hidrogénio (0,00005%), gases raros, exceto árgon (vestígios).

Diz-se que o ar está poluído ou contaminado quando contém substâncias estranhas à sua composição normal, ou mesmo quando normal no aspeto qualitativo mas possuindo alterações quantitativas, pela presença de uma ou várias substâncias componentes em concentrações superiores às normais.

Os agentes químicos podem existir em suspensão na atmosfera nos estado sólido, líquido ou gasoso.

#### **Estado Sólido**

Os poluentes sólidos apresentam-se como um poluente frequente, onde se destacam as poeiras, os fumos e as fibras. Apesar desta diferenciação, é frequente dar o nome genérico de pó a todas as partículas sólidas em suspensão.

#### **Estado Líquido**

Aerossóis: suspensão no ar de gotículas cujo tamanho não é visível à vista desarmada.

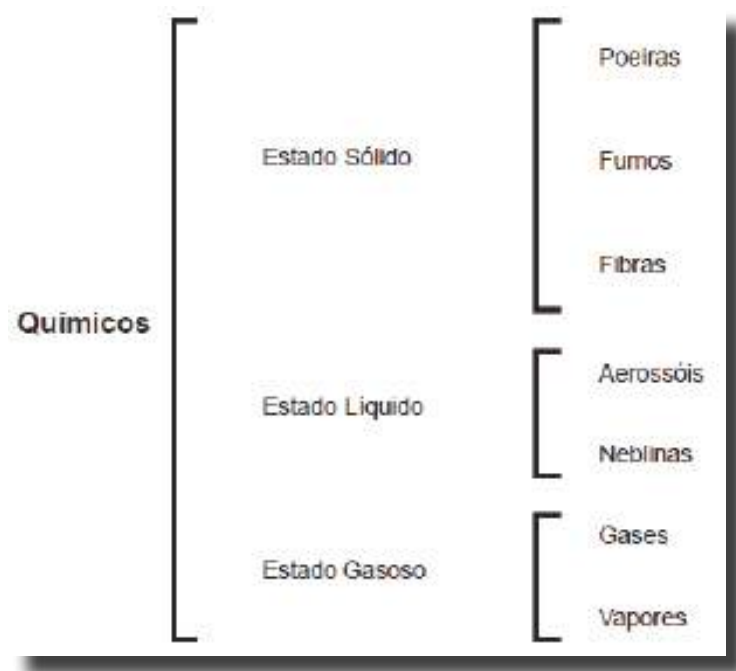
Neblinas: suspensão no ar de gotículas líquidas visíveis e produzidas por condensação de vapor.

#### **Estado Gasoso**

Gases: estado físico normal de certas substâncias a 25 °C e 760 mm Hg de pressão (105 Pa absolutos).

Vapores: fase gasosa de substâncias que nas condições-padrão (25 °C, 760 mm Hg) se encontram no estado sólido ou no estado líquido.





Os agentes químicos podem penetrar no organismo do trabalhador pela:

**Via Respiratória:** essa é a principal porta de entrada dos agentes químicos, porque respiramos continuamente, e tudo o que está no ar acaba por passar nos pulmões.

**Via Digestiva:** se o trabalhador comer ou beber algo com as mãos sujas, ou que ficaram muito tempo expostas a produtos químicos, parte das substâncias químicas serão ingeridas com o alimento, atingindo o estômago e podendo provocar sérios riscos à saúde.

**Via Cutânea:** esta via de penetração é a mais difícil, mas se o trabalhador estiver desprotegido e tiver contacto com substâncias químicas, havendo deposição no corpo, serão absorvidas pela pele.

**Via Ocular:** alguns produtos químicos que permanecem no ar causam irritação nos olhos e conjuntivite, o que mostra que a penetração dos agentes químicos pode ocorrer também pela vista.



Podemos ter dois tipos de contaminação pela ação de agentes químicos:

- **Contaminação Direta:** quando uma pessoa tem um contacto com uma substância ou composto químico. Este contacto provoca uma passagem para o organismo humano da substância por uma ou eventualmente, mais do que uma das diferentes vias de penetração (respiratória, digestiva, cutânea e ocular).
- **Contaminação Indireta:** quando uma pessoa entra em contacto com uma substância ou composto químico depositado sobre qualquer objeto, vestuário de trabalho e na atmosfera de trabalho.

## ALGUNS AGENTES QUÍMICOS E RESPECTIVA AÇÃO FISIOLÓGICA

### Poeiras

Segundo o tipo de lesão que ocasionam, podemos distinguir:

- Poeiras inertes:** não produzem alterações fisiológicas significativas, embora possam ficar retidas nos pulmões. Somente apresentam problemas em concentrações muito elevadas.
- Poeiras fibrogénicas ou pneumoconióticas:** são poeiras suscetíveis de provocar reações químicas ao nível dos alvéolos pulmonares, dando origem a doenças graves (pneumoconiose).
- Poeiras alergizantes:** podem atuar sobre a pele ou sobre o aparelho respiratório.
- Poeiras tóxicas (sistémicas):** podem causar lesões em um ou mais órgãos viscerais, de uma forma rápida e em concentrações elevadas (intoxicações agudas) ou lentamente e em concentrações relativamente baixas (intoxicações crónicas). Podem originar cancro e alterações no sistema nervoso central.

### Gases e Vapores

- Irritantes:** têm uma ação química ou corrosiva, produzindo inflamação dos tecidos com os quais entram em contacto, principalmente a pele, mucosas das vias respiratórias e ocular. Os irritantes muito solúveis quando penetram pela via respiratória, são essencialmente absorvidos ao nível do nariz e da



garganta (exemplo: amoníaco). Os irritantes de solubilidade moderada atuam em todas as partes do sistema respiratório (exemplo: cloro, ozono). Existe ainda um grupo de irritantes designados por secundários que, além da ação inflamatória, atuam sobre todo o organismo. É o caso do ácido sulfúrico que, em concentrações elevadas, afeta as terminações nervosas olfativas.

- b. Asfixiantes:** podem ser classificados em simples e químicos. Os simples são os que, sem interferir nas funções do organismo, podem provocar asfixia por reduzirem a concentração de oxigênio no ar. Os de atuação química interferem no processo de absorção de oxigênio no sangue ou nos tecidos.
- c. Anestésicos ou Narcóticos:** apresentam uma ação depressiva sobre o sistema nervoso central, produzindo um efeito anestésico, após terem sido absorvidos pelo sangue.
- d. Tóxicos:** os vapores orgânicos são produtos tóxicos sistêmicos e tal como as poeiras anteriormente referidas podem causar lesões em vários órgãos, tais como o fígado e os rins.

## COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (COV'S)

Os compostos orgânicos voláteis (COV's) constituem um conjunto alargado de compostos químicos. Estes compostos, apesar da diversidade de graus e formas de reatividade química e de propriedades físicas, apresentam em comum uma grande volatilidade, que permite a sua dispersão muito fácil no ar contribuindo para a contaminação do ambiente. Os COV's têm um elevado impacto sobre a saúde humana, para além da sua toxicidade, alguns apresentam características mutagénicas e carcinogénicas. As queixas que são reportadas pelos trabalhadores estão associadas a sensação de fadiga, tonturas e dores de cabeça. O formaldeído é um dos produtos químicos mais comuns, é extremamente volátil, é um agente carcinogénico e irritante das vias respiratórias superiores e dos olhos e encontra-se presente nos ambientes ocupacionais, nos mobiliários de madeira (já que é utilizado na produção de vários tipos de resina) pavimentos, isolamentos, revestimentos, produtos de manutenção e limpeza, aglomerados, colas, espumas isolantes, alcatifas e fumo do tabaco. Exposições de longa duração e baixas concentrações podem causar eczema e dificuldades respiratórias, para além de perturbações gástricas.



## VALORES-LIMITE DE EXPOSIÇÃO DOS CONTAMINANTES

Os valores-limite de exposição dizem respeito às concentrações no ar das várias substâncias e representam condições para as quais se admite que a maioria dos trabalhadores possa estar exposto, dia após dia, sem efeitos adversos. Contudo, em virtude da grande amplitude de suscetibilidade individual, é possível que uma pequena percentagem de trabalhadores experimente desconforto para certas substâncias a concentrações iguais ou inferiores ao valor-limite. Uma percentagem ainda mais pequena pode ser afetada mais seriamente pelo agravamento de uma condição preexistente ou pelo desenvolvimento de uma doença ocupacional. Estas hipersensibilidades podem ser detetadas por testes, abrangendo um elevado número de substâncias.

Apesar de não se crer que a exposição ao valor-limite cause dano significativo, a melhor atuação consiste em manter as concentrações de todos os contaminantes químicos o mais baixo possível. Os valores-limite de exposição devem ser usados como um guia de controlo de risco para a saúde, e não como uma linha divisória entre concentrações seguras e perigosas.

## PRODUTOS E SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

Os processos produtivos necessitam de utilizar produtos e/ou substâncias perigosas durante uma, ou mais fase(s), ou durante a execução de tarefas de manutenção e limpeza. Todo o cuidado é pouco quando se lida com estas matérias perigosas, independentemente da quantidade e dos fins a que se destinam, uma vez que a exposição do trabalhador a uma pequena dose de uma certa substância pode pôr em risco a sua integridade física ou até mesmo a morte.

### **Quais as medidas de prevenção face ao risco de agentes químicos perigosos?**

Para assegurar que sejam eliminados ou reduzidos ao mínimo os riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores, resultantes da presença no local de trabalho de um agente químico perigoso, podem ser tomadas as seguintes medidas de prevenção:

- a. Conceção e organização dos métodos de trabalho no local de trabalho;
- b. Utilização de equipamento adequado para trabalhar com agentes químicos;



- c. Utilização de processos de manutenção que garantam a saúde e a segurança dos trabalhadores;
- d. Redução ao mínimo do número de trabalhadores expostos ou susceptíveis de estar expostos;
- e. Redução ao mínimo da duração e do grau da exposição;
- f. Adoção de medidas de higiene adequadas;
- g. Redução da quantidade de agentes químicos presentes na execução do trabalho em questão;
- h. Utilização de processos de trabalho adequados, nomeadamente disposições que assegurem a segurança durante o manuseamento, a armazenagem e o transporte de agentes químicos perigosos e dos resíduos que os contenham;
- i. Adoção de medidas de proteção individual, incluindo a utilização de equipamentos de proteção individual, se não for possível evitar a exposição por outros meios.

### **Como deve ser efetuado o armazenamento de Produtos Químicos?**

O armazenamento incorreto de determinadas substâncias pode produzir reações perigosas originando acidentes que afetam a saúde dos trabalhadores. Para evitar tais problemas no armazenamento dos produtos químicos, devem-se ter em conta determinadas precauções e medidas de segurança, tais como:

- a. Guardar junto aos postos de trabalho as quantidades de produtos químicos estritamente necessárias para um turno de trabalho, permitindo, deste modo, diminuir os riscos que derivam da sua manipulação e as consequências de eventuais acidentes. As instalações devem ser dotadas com os meios de segurança adequados aos produtos utilizados.
- b. Não guardar os líquidos perigosos em recipientes abertos. Deverão ser utilizadas as embalagens adequadas, mantendo-os sempre devidamente fechados após cada utilização.
- c. Armazenar as substâncias perigosas com uma separação efetiva e agrupadas pelo tipo de risco que podem gerar (toxicidade, inflamabilidade, etc.). Devem respeitar-se incompatibilidades que possam decorrer da proximidade e eventual reação entre ácidos e bases ou entre substâncias oxidantes e substâncias redutoras.



- d. Devem prever-se bacias de retenção para conter eventuais derrames dessas substâncias.
- e. Deve-se ter atenção os prazos de validade dos produtos, respeitando a data.
- f. *FIFO - First In First Out* (o primeiro a entrar é o primeiro a sair). O prazo de validade será o indicado no rótulo da embalagem ou em documentação enviada pelo fornecedor. Produtos com prazo de validade vencido não devem ser utilizados, devendo ser segregados dos utilizáveis, para posterior eliminação ou devolução ao fornecedor.
- g. Selecionar o recipiente adequado para guardar cada tipo de substância química tendo em conta o possível efeito corrosivo da mesma.
- h. Somente guardar pequenas quantidades de produtos químicos em recipientes de vidro, uma vez que é um material muito frágil. Este tipo de embalagens devem ser transportadas de modo seguro e dispor de pegas que facilitem a sua manipulação.
- i. Ter em consideração que grandes variações de temperatura provocam alterações nos plásticos, obrigando a que este tipo de embalagens tenham de ser verificados com alguma frequência. Os produtos armazenados devem respeitar as recomendações de armazenagem estabelecidas pelo fornecedor, nomeadamente quanto a condições de temperatura e humidade.
- j. As embalagens para guardar substâncias perigosas têm de ser homologadas.
- k. Dispor de boa ventilação, especialmente nos locais onde se armazenam substâncias tóxicas ou inflamáveis, assim como sistemas de drenagem que permitam o controlo de eventuais derrames (pavimento, canalizações, etc.).
- l. Dividir os locais de armazenamento em secções distanciadas umas das outras, nos quais se agrupem os distintos produtos, identificando claramente o tipo de produtos e a sua quantidade.
- m. Caso ocorra uma fuga, derrame ou incêndio, poder-se-á assim conhecer com maior precisão a natureza dos produtos armazenados e atuar com os meios adequados.
- n. Evitar a execução de trabalhos que originem faíscas ou calor (esmerilar, soldar, amolar, etc.) junto das zonas de armazenamento, assim como nos locais de transvase. Em caso de necessidade de execução destas tarefas, deverão ser







previamente tomadas as devidas precauções no sentido de minimizar o risco de um acidente grave.

- o. Nos locais de armazenamento de substâncias químicas inflamáveis devem evitar-se fontes de ignição ou focos de calor. Deve prever-se ainda uma compartimentação resistente a fogo, uma instalação elétrica intrinsecamente segura e meios adequados de detecção e proteção contra incêndios.
- p. Os trabalhadores devem ser instruídos no sentido de cumprirem os procedimentos de segurança durante as operações de manipulação e armazenamento dos produtos químicos. Para tal, o empregador deverá providenciar a sua formação e informação, relativamente aos principais riscos envolvidos.

De seguida, apresentam-se duas tabelas com os símbolos e indicações de perigo a ter em conta, no que diz respeito a produtos e substâncias perigosas.

Classificação de Perigosidade	Categoria 1 e 2	Categoria 3
<p><b>Cancerígenas</b> — substâncias e preparações que, por inalação, ingestão ou penetração cutânea, podem provocar cancro ou aumentar a sua incidência.</p> <p><b>Mutagênicas</b> — substâncias e preparações que, por inalação, ingestão ou penetração cutânea, podem produzir defeitos genéticos hereditários ou aumentar a sua incidência.</p> <p><b>Tóxicas para a reprodução</b> — substâncias e preparações que, por inalação, ingestão ou penetração cutânea, podem causar ou aumentar a frequência de efeitos prejudiciais não hereditários na prole ou atentar contra as funções ou capacidades reprodutoras masculinas ou femininas.</p>	<p>T</p> 	<p>Xn</p> 



SÍMBOLOS E INDICAÇÕES DE PERIGO

Significado	Riscos	Medidas preventivas
 <b>T</b> tóxico	* Substâncias e preparações que, quando inaladas, ingeridas ou absorvidas através da pele, mesmo em pequena quantidade podem causar a morte ou risco de afecções agudas ou crónicas. * Penetram no organismo por inalação, ingestão e através da pele. * Aplica-se o símbolo de tóxico quando o produto apresentar um grave efeito sobre a saúde, mesmo em pequenas quantidades.	* Evitar contacto com a pele, utilizar EPI's: luvas, viseira, fato de trabalho, etc. * Trabalhar de preferência no exterior ou em local bem arejado. * Lavar as mãos após utilização dos produtos e nunca comer ou fumar durante a utilização.
 <b>Xn</b> nocivo	* Aplica-se o símbolo de tóxico quando o produto apresentar um grave efeito sobre a saúde, mesmo em pequenas quantidades.	
 <b>Xi</b> irritante	Substâncias e preparações não conhecidas que, em contacto directo, prolongado ou repetido com a pele ou com as mucosas, podem provocar uma reacção inflamatória.	* Conservar sempre os produtos na embalagem de origem. * Adicionar devidamente as emulsões. * Proteja os olhos e a pele dos capelos. * Utilize EPI's. * Após utilização do produto lave as mãos e a cara.
 <b>C</b> corrosivo	Substâncias e preparações que, em contacto com tecidos vivos, podem exercer sobre estes acções destrutivas.	
 <b>E</b> explosivo	Substâncias e preparações sólidas, líquidas, pastosas ou gelatinosas que podem reagir exotermicamente e com rápida libertação de gases, mesmo com intervenção do oxigénio do ar, e que, em determinadas condições de ensaio, detonam, deflagram rapidamente ou, sob efeito de calor, explodem em caso de confinamento parcial.	* Evitar sobreaquecimento e choques. * Proteger das radiações solares. * Afastar de fontes de calor. * Proibido fumar.
 <b>N</b> perigoso para o ambiente	Substâncias e preparações sólidas que, se presentes no ambiente, representam ou podem representar um risco imediato ou diferido para um ou mais compartimentos do ambiente.	* Eliminar os produtos como se se tratasse de um produto perigoso. * Prevenir a ocorrência de derrames através da armazenagem adequada.
 <b>O</b> comburente	Substâncias ou preparações que em contacto com outros combustíveis inflamáveis, apresentam uma reacção fortemente exotérmica.	* Armazenar produtos em local arejado. * Não aproximar de fontes de calor. * Proibido fumar. * Não utilizar vestuário de nylon e manter um extintor.
 <b>F</b> muito inflamável	Substâncias e preparações cujo ponto de inflamação é muito baixo.	* Armazenar os produtos separando combustíveis, de comburentes.



Os agentes químicos sendo manejadas pelo trabalhador ou geradas ao longo do processo de produção, podem ser absorvidas pelo organismo e prejudicar seriamente a saúde. Segue um resumo com os efeitos dos produtos tóxicos no corpo humano.

<b>efeitos dos produtos tóxicos sobre o corpo humano</b>		
<b>corrosivos</b>	Destruição dos tecidos sobre os quais o tóxico actua	
<b>irritantes</b>	Irritação da pele ou das mucosas em contacto com o tóxico	
<b>pneumoconióticos</b>	Alteração pulmonar por partículas sólidas	
<b>asfixiantes</b>	Deslocações do oxigénio do ar ou alteração dos mecanismos oxidantes biológicos	
<b>anestésicos e narcóticos</b>	Depressão do sistema nervoso central. Geralmente o efeito desaparece quando o contaminante deixa de estar presente	
<b>sensibilizantes</b>	Efeito alérgico do contaminante na presença do tóxico, ainda que em pequeníssimas quantidades (asma, dermatite)	
<b>cancerígenos, mutagénicos e teratogénicos</b>	Produção de cancro, modificações hereditárias e malformações na descendência respectivamente	
<b>sistémicos</b>	Alterações de órgãos ou sistemas específicos (fígado, rim, etc.)	



## FRASES DE RISCO E DE SEGURANÇA

Para indicar os riscos potenciais de produtos químicos e os cuidados a ter na sua manipulação, armazenamento e eliminação, é absolutamente necessário fornecer informação de segurança através do rótulo. Essa informação é dada por códigos e símbolos de segurança e ainda pelas **frases de Risco** e pelas **frases de Segurança**.

As **Frases de Risco** indicam a natureza dos riscos específicos que a substância em causa comporta. São representadas pela letra R seguida de números. Os números serão separados:

- Por um hífen (-) quando se trate de indicações distintas. Por exemplo: R 10-35 significa *“Inflamável. Provoca queimaduras graves”*
- Por um traço oblíquo (/) quando se trate de uma indicação combinada, reunindo numa só frase vários riscos específicos. Por exemplo: R 23/24/25 significa *“Tóxico por inalação, por ingestão e em contacto com a pele”*.

As **Frases de Segurança** indicam precauções a tomar na utilização. Representam-se pela letra S seguida de números. Os números serão separados:

- Por um hífen (-) quando se trate de indicações distintas. Por exemplo: S 7-16 que significa *“Manter o recipiente bem fechado. Conservar longe de fontes de ignição – Não fumar”*
- Por um traço oblíquo (/) quando se trate de uma indicação combinada, reunindo numa só frase várias recomendações específicos. Por exemplo: S 3/9/49 que significa *“Conservar unicamente no recipiente original, em lugar fresco e bem ventilado”*

Em anexo segue uma tabela com as frases de Risco e as frases de Segurança, assim como as frases combinadas.



## RISCOS BIOLÓGICOS

Os Riscos Biológicos estão relacionados com a presença no ambiente de trabalho de microrganismos como bactérias, vírus, fungos, bacilos, entre outros.

Penetrando no organismo do homem por via respiratória, digestiva, cutânea e ocular, são responsáveis por algumas doenças profissionais, podendo dar origem a doenças menos graves como infeções intestinais ou a simples gripe, ou mais graves como a hepatite ou meningite.

Como estes microrganismos se adaptam melhor e se reproduzem mais em ambientes sujos, as medidas preventivas a tomar estão relacionadas com:

- Rigorosa higiene dos locais de trabalho;
- Rigorosa higiene pessoal e vestuário;
- Uso de equipamentos individuais para evitar contacto direto com os microrganismos;
- Ventilação permanente e adequada;
- Controle médico constante;
- Vacinação sempre que possível.

A verificação da presença de agentes biológicos em ambientes de trabalho é feita por meio de recolha de amostras de ar e de água, que serão analisadas em laboratórios especializados.

## RISCOS ERGONÓMICOS

Em todos os postos de trabalho, o trabalhador necessita, a um dado momento, de interagir com as máquinas, equipamentos e/ou ferramentas para a execução das tarefas que lhe estão a cargo. No entanto, esses meios por vezes não são os mais adequados obrigando o trabalhador a adaptar-se, o que poderá levar à adoção de posturas incorretas durante a execução das tarefas, aumentando a fadiga e o esforço despendido.



Para estudar as implicações destes problemas, existe uma ciência que avalia as condições de trabalho do operador, quanto ao esforço que o mesmo realiza para executar as suas tarefas.

- **Ergonomia:** é a ciência que procura alcançar o ajustamento mútuo ideal entre o homem e o seu ambiente de trabalho.

Ergonomicamente, a execução de tarefas deve ser feita com o mínimo de consumo energético de modo a que haja tempo para o controlo das tarefas e dos produtos, assim como para a proteção do próprio trabalhador.

Se não forem efetuados ajustes na conceção dos postos de trabalho, estaremos na presença de agentes ergonómicos que causam doenças e lesões no trabalhador, os quais estão relacionados com:

- Exigência de esforço físico intenso;
- Levantamento e transporte manual de pesos;
- Postura inadequada no exercício das atividades;
- Exigências rigorosas de produtividade;
- Períodos de trabalho prolongadas ou por turnos;
- Atividades monótonas ou repetitivas.

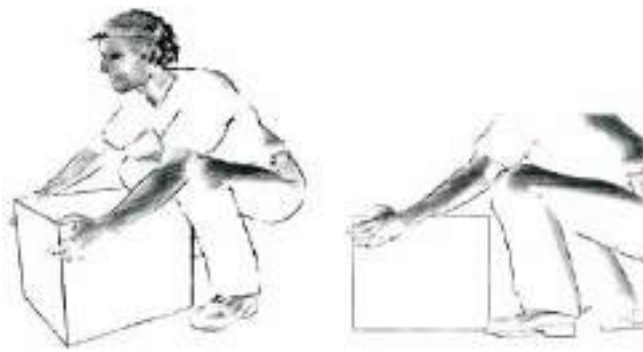
Movimentos repetitivos dos dedos, das mãos, dos pés, da cabeça e do tronco produzem monotonia muscular e levam ao desenvolvimento de doenças inflamatórias, curáveis em estágios iniciais, mas complicadas quando não tratadas a tempo, chamadas genericamente de lesões por esforços repetitivos. As doenças que se enquadram nesse grupo caracterizam-se por causar fadiga muscular, que gera fortes dores e dificuldade de movimentar os músculos atingidos.

A elevação e a movimentação manual de cargas é uma das principais causas para o aparecimento de lesões na região dorso-lombar. O trabalhador, por vezes, desenvolve um esforço excessivo na elevação, no movimento do tronco ou adotando uma postura incorreta devido à falta de espaço. Assim, para evitar o aparecimento deste tipo de lesões é importante tomar certas precauções, começando por remover todos os objetos



e obstáculos que possam prejudicar os movimentos antes de efetuar a elevação e a movimentação da carga. Após este passo, deve-se respeitar os seguintes princípios:

- **Posição dos pés:** os pés devem estar separados, de modo a garantir o equilíbrio e a estabilidade do corpo. Como tal, um dos pés deverá estar ligeiramente à frente do outro.
- **Postura:** o trabalhador deverá aproximar-se o mais possível da carga, colocando-a entre os seus pés. Seguidamente deverá fletir as pernas, mantendo as costas e a cabeça direitas.
- **Carga:** o trabalhador deverá segurar firmemente a carga com as palmas das mãos. Deverá ser evitada a elevação da carga com a ponta dos dedos.
- **Posição dos membros superiores:** o trabalhador deverá mantê-los esticados e junto ao corpo, de modo a manter a carga centrada. Para a elevação da carga o trabalhador deverá exercer força unicamente com as pernas, evitando assim o esforço ao nível da região lombar.
- **Durante o transporte da carga:** no trajeto de movimentação da carga, a coluna deverá manter-se direita, estando a carga o mais próximo possível do corpo.



Contra os males provocados pelos agentes ergonómicos, a melhor forma de agir é através da prevenção, que pode ser conseguido a partir de:

- Rotação do Pessoal;
- Intervalos mais frequentes;
- Exercícios compensatórios frequentes para trabalhos repetitivos;
- Exames médicos periódicos;
- Evitar esforços superiores a 25 kg para homens e 12 kg para mulheres;
- Postura correta sentado, em pé, ou carregando e levantando pesos.



Outros fatores de risco ergonómico podem ser encontrados em circunstâncias aparentemente impensáveis, como:

- Falhas de projeto de máquinas,
- Equipamentos, ferramentas, veículos e prédios;
- Deficiências na organização do espaço;
- Iluminação excessiva ou deficiente;
- Uso inadequado de cores.

A ergonomia é assim uma forma de adaptar o meio envolvente às dimensões e capacidades humanas onde máquinas, dispositivos, utensílios e ambiente físico sejam utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia. A análise e intervenção ergonómica traduz-se em melhores condições de trabalho, menores riscos de incidente e acidente, menores custos humanos, maior produtividade e otimização sistema homem / máquina.

### *RISCOS ELÉTRICOS*

Sendo a eletricidade das energias mais utilizadas, o número de riscos que lhe estão relacionados é bastante elevado, razão pela qual importa conhecer a forma de os prevenir.

O Contacto com a Eletricidade pode-se diferenciar em:

- Contacto Direto: é o que se produz com as partes ativas da instalação.
- Contacto Indireto: é o que se produz com massas em tensão.

#### **Como evitar os Contactos Diretos?**

- Afastar os cabos e as ligações dos locais de trabalho e de passagem;
- Colocar cabos para proteção;
- Cobrir as partes em tensão com material isolador;
- Utilizar tensões inferiores a 25 V.





### Que medidas de Proteção evitam os Contactos Indiretos?

- Ligação à Terra: Quando se produz contacto eléctrico indirecto a ligação à terra desvia uma parte considerável da corrente eléctrica, fazendo com que não passe pelo corpo do trabalhador. Este tipo de ligação deve estar corretamente realizada por pessoal especializado;
- Disjuntor diferencial: Aparelho de grande precisão que corta a corrente de forma quase imediata, assim que se produz uma corrente de defeito.

### O que é um Choque Elétrico?

- ✓ **Choque Elétrico:** constitui o efeito da passagem de corrente eléctrica pelo corpo humano.

**Limiar da Percepção:** valor mínimo da corrente sentida por uma pessoa atravessada pela mesma, que depende de vários parâmetros.

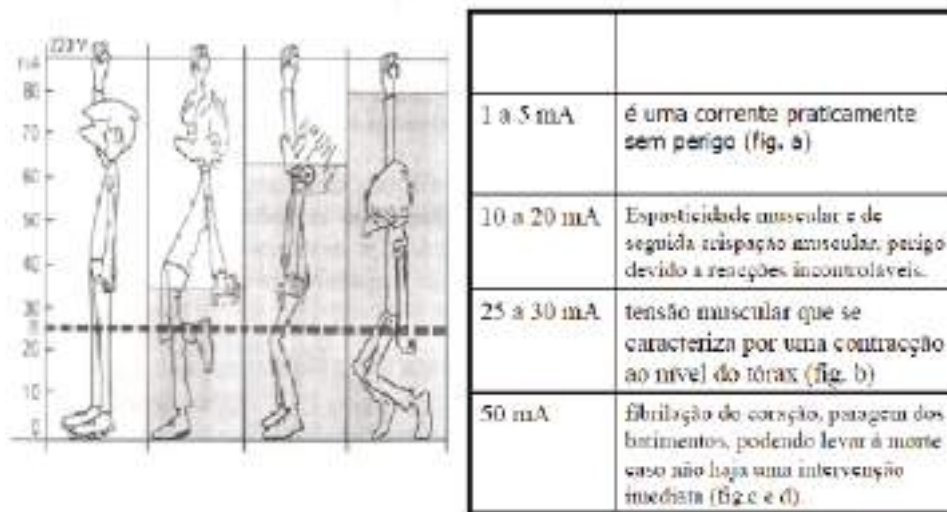
**Limiar do não largar:** consiste no valor mais elevado da corrente para o qual uma pessoa é ainda capaz de largar o objeto em tensão com que está em contacto. Associado às contrações musculares provocadas pela corrente eléctrica no corpo humano, a corrente alternada a partir de determinado valor, excita os nervos provocando contrações musculares permanentes.

### Efeitos Fisiológicos da Corrente Elétrica

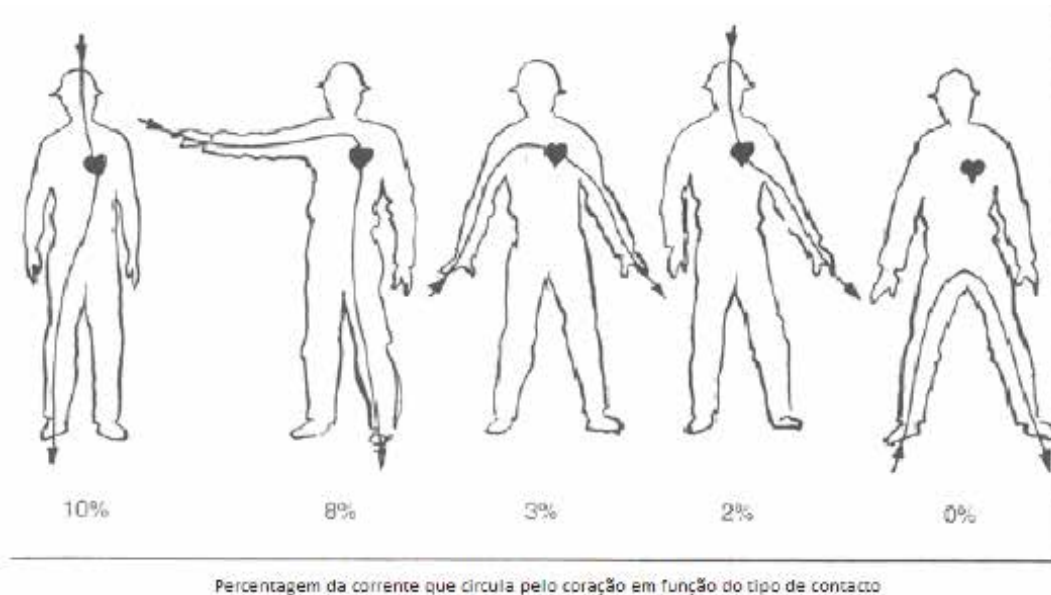
- Tetanização: situação em que os músculos ficam em contração sustentada prolongada e não voltam ao seu estado normal a não ser que cesse a corrente;
- Paragem respiratória;
- Fibrilação ventricular;
- Queimaduras.



## Resistência do Corpo Humano



## Trajétória da Corrente Elétrica no Corpo Humano



## Medidas de prevenção básicas

- Os trabalhos de eletricidade devem ser feitos preferencialmente por pessoas devidamente habilitadas e autorizadas para tal;
- Manter sempre a distância de segurança em relação a fios elétricos;



- Os equipamentos e meios de proteção a utilizar devem ser certificados;
- Usar apenas aparelhos elétricos portáteis com tensão reduzida de segurança, sempre que o local de trabalho seja metálico ou molhado;
- Verificar regularmente as condições de segurança do meio ambiente de trabalho.
  1. Cortar todas as fontes sobre tensão
  2. Bloquear os aparelhos de corte
  3. Verificar a ausência de tensão
  4. Ligar à terra e pôr em curto circuito todas as fontes de tensão possíveis
  5. Delimitar e sinalizar a zona de trabalho

## *Ferramentas Elétricas*

Cuidados a ter com as Ferramentas Elétricas:

- Os cabos de alimentação devem ter um isolamento seguro e não devem estar deteriorados;
- As ligações devem ser feitas através de conectores normalizados;
- As ferramentas elétricas manuais devem ser protegidas por baixa tensão de segurança (24 V), disjuntores de alta sensibilidade (30 mA), instalação de ligações à terra e isolamento duplo;
- Comprovar as condições de funcionamento das proteções;
- As ferramentas devem ser desligadas depois da sua utilização ou nas pausas do trabalho;
- Não puxar pelo cabo de utilização para desligar a ferramenta da tomada.

Verificar nas Ferramentas Elétricas se:

- Os conectores, as fichas, os interruptores automáticos e os fusíveis são adequados;
- É impedido o acesso aos elementos que se encontram sobre tensão;
- Os interruptores de alimentação estão em locais acessíveis e são corretamente utilizados por todos em eventuais situações de emergência;



- As instalações existentes são devidamente verificadas e reparadas por eletricitistas qualificados;
- Existe uma lista de aparelhos portáteis para revisões periódicas;
- Os aparelhos que apresentam anomalias são retirados de utilização e guardados em lugar seguro com a indicação “NÃO USAR”;
- A revisão periódica dos disjuntores diferenciais é realizada pelo pessoal responsável;
- Aquando das operações de limpeza, manutenção e afinações, as ferramentas e demais utensílios elétricos são desligados da rede elétrica.



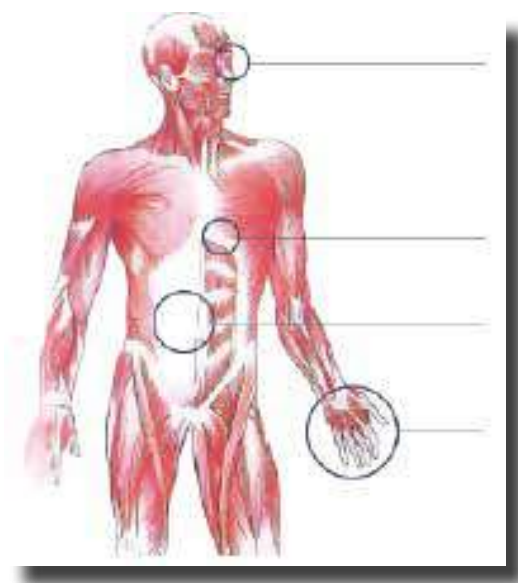
# EXERCÍCIOS TEÓRICOS

**EXERCÍCIO 1.** Indica que tipo de riscos físicos podem existir no local de trabalho.

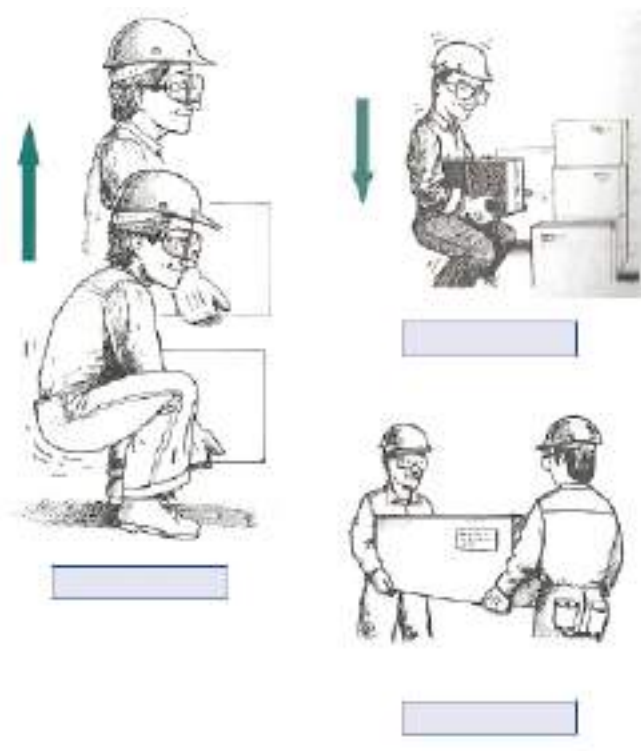
**EXERCÍCIO 2.** O funcionamento de uma das máquinas numa oficina de carpintaria, produz um ruído muito intenso. Que tipo de proteção pode ser utilizada pelo trabalhador para evitar este desconforto, indicando uma vantagem e uma desvantagem associada a cada exemplo.

**EXERCÍCIO 3.** Entre a iluminação natural e a iluminação artificial qual a que melhor se adapta à visão do ser humano?

**EXERCÍCIO 4.** Os agentes químicos podem penetrar no corpo humano através de várias vias. Completa a imagem que se segue indicando essas mesmas vias.



**EXERCÍCIO 5.** Diga se as figuras seguintes apresentam posturas corretas ou incorretas, na movimentação normal de cargas.



**EXERCÍCIO 6.** As figuras seguintes ilustram posturas e situações incorretas para a movimentação manual de cargas. Verdadeiro ou falso?



# PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

A empresa deve estabelecer medidas de combate a incêndios e evacuação de trabalhadores, ou seja, implementar um sistema de prevenção e combate contra incêndios na instalação, dar formação aos trabalhadores sobre segurança contra incêndio, e manter os contactos necessários com as entidades externas competentes para realizar as operações necessárias.

Dada a natureza altamente inflamável da madeira (especialmente nas formas de serragem e aparas), e dos demais produtos existentes nas carpintarias, como diluentes, colas e revestimentos, é importante ter em conta um conjunto de medidas preventivas:

- Instalação de equipamentos automáticos de extração da serragem e aparas nas máquinas, e transporte das mesmas para armazenagem em silos para sua eliminação ou recuperação;
- Proibição de fumar no local de trabalho e eliminação de todos os focos de combustão;
- Procedimentos periódicos de limpeza da serragem e aparas depositadas no posto de trabalho;
- Manutenção adequada das máquinas para evitar situações de aquecimento desnecessário;
- Instalação de barreiras contra incêndio, sistemas de aspersão, extintores e mangueiras de incêndio e respetiva formação dos trabalhadores no uso dos equipamentos;
- Armazenagem correta do material inflamável;
- Instalação de equipamento elétrico à prova de explosão se necessário.



Para combater eficazmente um incêndio com um mínimo de desgaste é fundamental agir rapidamente. Isto implica a existência de uma organização de defesa contra o fogo que tenha os seguintes elementos:

- Meios para detetar o fogo desde o seu início e alertar os bombeiros;
- Material de extinção apropriado e sempre em condições de funcionamento;
- Trabalhadores instruídos nas diferentes medidas de proteção a tomar e no emprego dos diferentes meios de extinção.

As empresas devem ter uma estrutura interna que assegure as atividades de combate a incêndios e de evacuação de trabalhadores em situações de perigo grave e iminente, designando os trabalhadores responsáveis por essas atividades. É necessário analisar as diferentes eventualidades que podem ocorrer e, para cada uma delas, determinar as operações a efetuar, as necessidades de material, determinar os trabalhadores necessários e fixar a tarefa de cada um.

### CLASSES DE FOGO

O agrupamento dos materiais segundo as características da sua combustão, faz-se em quatro grandes grupos a que se chamam Classes de Fogo.

- **Classe A:** Fogos que resultam da combustão de materiais sólidos, geralmente de natureza orgânica, como, por exemplo, a madeira, carvão, papel, etc., e que normalmente originam a formação de brasas.
- **Classe B:** Fogos resultantes da combustão de líquidos ou sólidos liquidificáveis. Temos, por exemplo, éteres, gasolinas, ceras, vernizes, etc.
- **Classe C:** Fogos que resultam da combustão de gases. A combustão do metano, etano, propano e acetileno são exemplos desta classe.
- **Classe D:** Combustão de metais, como, por exemplo, o sódio, potássio e magnésio, entre outros.





Os fogos em materiais à base de celulose, tais como a madeira, tecidos, papel, forragens (cuja combustão pode ser viva ou lenta), são fogos da Classe A. A água é o agente extintor que se revela mais eficaz, sendo, também, o mais económico para este tipo de fogos. Um produto extintor será caracterizado não só pelo tipo de fogo que se destina a combater mas, também, pela possibilidade de ser ou não utilizado em instalações elétricas em tensão. Por exemplo, a água em jato, tal como a espuma, não poderá ser utilizada em instalações elétricas em tensão.

Todos os trabalhadores de uma empresa devem saber utilizar um extintor, os quais devem ter presente os seguintes passos:



- a. Verifique se o extintor está de acordo com a classe de fogo;
- b. A uma distância prudente, retire a cavilha de segurança e comprove se o extintor funciona, efetuando uma curta descarga;
- c. Aproxime-se do fogo sempre no sentido do vento ou da tiragem normal do edifício;
- d. Não descarregue o extintor totalmente, guardando algum produto para pequenos focos que permaneçam a arder;
- e. Assegure-se que o fogo ficou totalmente extinto.

O manuseamento da rede de incêndio deve ficar a cargo de equipas especializadas. Estas devem ser enquadradas, sempre que possível, por um ou vários bombeiros profissionais, sendo a sua constituição em função dos materiais a utilizar e da natureza e importância do risco.

### Como efetuar a manutenção dos extintores?

Comprovar: acessibilidade, bom estado, pré-cintos, estado de carga (peso e pressão), estado dos componentes mecânicos (bocal, válvulas, mangueiras, etc.), que é efetuada uma revisão anual por parte de um técnico especializado.



# PROCEDIMENTOS BÁSICOS DE PRIMEIROS SOCORROS

Seguem-se alguns conselhos gerais nos procedimentos básicos de Primeiros Socorros.

## **MANTER-SE CALMO**

Não perder a calma é fundamental para se poder atuar de forma correta, evitando erros irremediáveis.

## **EVITAR AGLOMERAÇÕES**

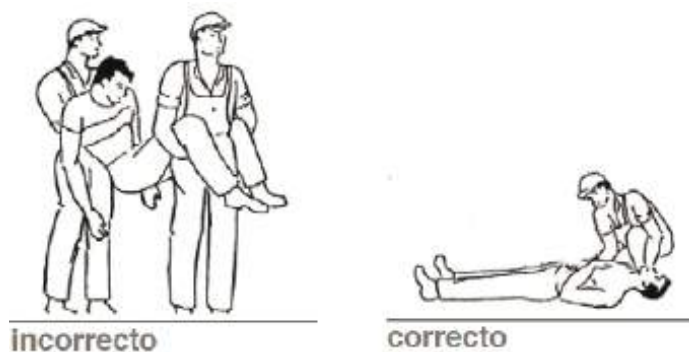
Não deve ser permitido que o acidente se converta num espetáculo. Ao evitar-se a histeria coletiva, o socorrista tem mais facilidade em agir.

## **SABER IMPOR-SE**

É preciso tomar a situação em mãos e dirigir a organização dos recursos e a posterior evacuação do ferido.

## **NÃO MOVER O FERIDO**

Como norma básica e elementar, não se deve mover ninguém que tenha sofrido um acidente enquanto não se tiver a certeza de que se pode realizar movimentos sem que haja riscos de piorar as lesões já existentes. Não obstante, existem situações em que a deslocação deve ser imediata: quando as condições ambientais assim o exigam ou quando deva ser realizada a operação de reanimação cardiopulmonar.



**EXAMINAR O FERIDO**

Deve efetuar-se uma avaliação preliminar que consiste em determinar as situações em que haja a possibilidade de morte imediata. Mais tarde, proceder-se-á à avaliação secundária ou, o que é igual, controlar as lesões que podem esperar a chegada dos serviços profissionais.

**TRANQUILIZAR O FERIDO**

Os acidentados ficam normalmente assustados, desconhecem as lesões que sofreram e necessitam de alguém em quem confiar nesses momentos de angústia. Cabe ao socorrista oferecer essa confiança e melhorar o estado anímico do lesionado.

**MANTER O FERIDO QUENTE**

Quando o organismo humano sofre uma agressão, ativam-se os mecanismos de autodefesa que implicam, muitas vezes, a perda de calor corporal. Esta situação acentua-se quando existe perda de sangue, já que uma das funções do sangue é manter a temperatura interna do corpo.

**AVISAR O PESSOAL DE SAÚDE**

Este conselho ou recomendação traduz-se na necessidade de pedir ajuda com rapidez, a fim de estabelecer um tratamento médico o mais cedo possível.

**DESLOCAÇÃO ADEQUADA**

A posição de espera e deslocação varia consoante as lesões que o acidentado apresenta. É importante acabar com a prática habitual de evacuação em automóvel particular, porque nos casos em que a lesão é vital, não se pode deslocar o lesionado e este deve ser tratado no local. Se a lesão não for vital, significa que pode esperar a chegada de um veículo (ambulância) devidamente equipado.

**NÃO MEDICAR**

Esta é uma incumbência exclusiva do médico. Seguir estes 10 conselhos permite evitar cair nos erros que mais habitualmente se cometem ao socorrer acidentados.



Aplicação de primeiros socorros a acidentados tem como objetivo não somente preservar os sinais vitais, como também não agravar os ferimentos das vítimas, para que receba posteriormente os devidos cuidados dos profissionais de saúde.

Os primeiros socorros são procedimentos de urgência, iniciais, prestados a uma vítima, que sofreu algum tipo de acidente. No entanto, prevenir acidentes é sempre à melhor solução, e, portanto, as orientações seguintes são apenas, manobras iniciais para ajudar a vítima. Após a realização dos primeiros socorros, o acidentado tem de ser encaminhado imediatamente ao pronto-socorro ou ao hospital.

Em qualquer acidente, deve-se ativar o sistema de emergência. Para tal, recorde-se da sigla P.A.S., que corresponde às iniciais de três atuações, para começar a prestar assistência ao acidentado:

- ✓ **P**revenir.
- ✓ **A**lertar.
- ✓ **S**ocorrer.

## FRATURAS

A fratura é a quebra da continuidade do osso e ocorre quando o osso é submetido a uma pressão maior do que pode suportar. As fraturas podem ser causadas por uma pancada direta, impacto violento, movimento de rotação repentina e, mesmo, contração muscular extrema. Apesar do osso ser afetado, outras estruturas adjacentes também são atingidas, resultando um edema de tecidos moles, hemorragia no músculo e articulações, luxações articulares, ruptura de tendões, nervos rompidos e vasos sanguíneos danificados. Os órgãos corporais podem ser lesados pela força que causa a fratura ou pelos fragmentos da fratura, e por esse motivo, imediatamente após um trauma, a pessoa pode ficar em estado de confusão. Por isso, quando se suspeita de fratura, é importante imobilizar a parte do corpo afetado imediatamente antes do paciente ser movimentado. O movimento de fragmentos de fratura causará dor adicional, danos de tecidos moles e sangramentos.



### Tratamento de Emergência

As vítimas com suspeitas de fraturas devem ser tratadas, tanto quanto possível, na mesma posição em que se encontram. O tratamento de emergência contempla:

1. Verificar a presença de dificuldade respiratória, mantendo as vias aéreas permeáveis;
2. Remover as roupas no local do ferimento;
3. Em caso de fratura exposta, cubra o ferimento com gaze ou pano limpo. Nunca tente realinhar o membro ou “encaixar” o osso, pois isto agravará a situação;
4. Antes de levar ao hospital, imobilize o segmento lesado com uma tábua, papelão ou madeira;



5. Se ocorrer hemorragia, faça uma compressão do local com panos limpos;



6. Aquecer a vítima em casos de hipotermia (temperatura abaixo do normal);
7. Encaminhe a vítima ao atendimento médico.



## VERTIGEM OU DESMAIO

Vertigem e desmaio determinam situações bastante parecidas, cuja diferença se dá basicamente pela intensidade da situação. Assim, desmaio caracteriza-se por uma fraqueza muscular generalizada, com perda da capacidade de se manter em pé e perda da consciência, e a vertigem refere-se a diminuição da força, visão turva e sensação de perda iminente da consciência. As causas que com maior frequência causam estes problemas são os ambientes com muitas pessoas, sem adequada ventilação, emoções fortes, fome, insolação, inadequado recebimento de circulação e oxigênio no cérebro e dor intensa. As manifestações clínicas são a palidez (pele descorada), pulso rápido e fraco, suor e perda dos sentidos.

### Tratamento de Emergência

#### Se ainda não houve o desmaio:

1. Sentar a vítima numa cadeira, fazer com que ela coloque a cabeça entre as coxas e fazer pressão na nuca para baixo, (com a palma da mão), enquanto ela força a cabeça para cima por alguns segundos. Esse movimento fará com que aumente a quantidade de sangue e oxigênio no cérebro.
2. Realize este procedimento 3 vezes.



#### Em casos de desmaios:

Diante de uma pessoa que sofreu desmaio deve-se primeiramente, afastar possíveis fatores causadores do mesmo. Locais quentes e com aglomeração de pessoas em volta devem ser evitados. Se a pessoa está inconsciente deve observar possíveis lesões ocasionadas por sua queda. Assim que a pessoa retornar a consciência, devemos questionar o facto causador do desmaio (se este não for evidente) e remover o estímulo ofensor para não precipitar novo desmaio.



O atendimento de emergência nos desmaios e/ou vertigens, contempla:

1. Arejar o ambiente, ou transportar a vítima para um local com melhor ventilação;
2. Elevar os membros inferiores, fazendo com que o sangue circule em maior quantidade no cérebro e nos órgãos nobres;
3. Virar a cabeça para o lado, evitando que a vítima venha a vomitar e possa asfixiar-se;
4. Afrouxar a roupa, para uma melhor circulação;
5. Após o desmaio ter passado, não dê água imediatamente, para evitar que a vítima se afogue, pois ainda não está com seus reflexos recuperados totalmente;
6. Faça-a sentar e respirar fundo por longo tempo, auxiliando a dar uma volta, respirando fundo e devagar.

## ASFIXIA

Asfixia é o resultado da obstrução das vias respiratórias impedindo a respiração. Manifesta-se por incapacidade de a pessoa falar, respiração difícil e barulhenta e por gestos universais de sufocação.

### **Ingestão de corpo estranho**

Em casos de aspiração de um corpo estranho pela boca, estimule a forçar a tosse que é uma das melhores formas de expulsão.

É importante ressaltar que:

1. Não se devem provocar vômitos em nenhuma circunstância;
2. Não tente retirar o objeto enfiando o dedo na boca, pois este procedimento muitas vezes acaba introduzindo ainda mais o corpo estranho na via aérea da pessoa;



3. Objetos pequenos, plásticos, metálicos, não pontiagudos e não cortantes frequentemente são eliminados junto com as fezes, sem causar nenhum sintoma;
4. Alguns objetos são particularmente perigosos e merecem atenção especial, tais como agulha, vidro, pilhas e baterias. Estes podem se romper e libertar substância tóxica, por isto, encaminhe a vítima rapidamente ao hospital;
5. Se a pessoa não consegue tossir, falar ou chorar e apresenta cianose (coloração arroxeada da pele), necessita de manobras imediatas de desobstrução de vias aéreas. Leve imediatamente a pessoa ao pronto-socorro para garantir que tudo esteja bem, mesmo que já tenha eliminado o corpo estranho.
6. Nenhum tipo de alimentação deve ser oferecido à vítima, até que seja vista pelo médico.



### **Desobstrução das vias aéreas:**

Nas pessoas inconscientes, sem respirar, deve-se fazer varredura digital da orofaringe (garganta) e fazer pelo menos cinco compressões abdominais com a vítima deitada.





## Cortes e Hemorragias

A hemorragia acontece sempre que qualquer dos vasos que carregam o sangue pelo corpo é cortado ou rasgado, e pode ser externa, portanto visível, ou interna e invisível. Uma séria perda de sangue é sempre uma emergência e precisa ser controlado o quanto antes. A perda abundante de sangue pode resultar no estado de choque e eventualmente na morte da vítima, e para que se preste o atendimento correto, o procedimento deve ser realizado ao ponto que o socorrista e a vítima estejam em segurança.



### Tratamento de Emergência

Nunca deixe um ferimento grave aberto, caso contrário ele se contaminará, aumentando o risco de infecção, procedendo do seguinte modo:

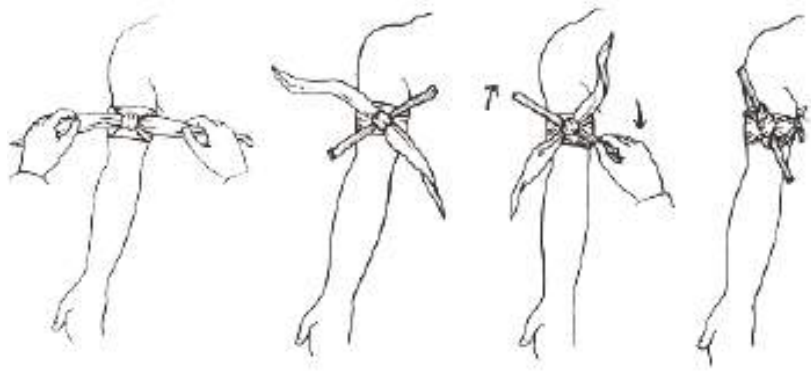
1. Lave o local com água corrente e comprima levemente com um pano limpo, até parar o sangramento;
2. Elevar o membro afetado acima do nível do coração, para que se perca o mínimo possível de sangue (exceto em casos de suspeita de lesão interna e/ou fratura);
3. Não coloque medicamentos ou soluções caseiras no local, para evitar alergia ou infecção;
4. Manter o acidentado agasalhado com cobertores ou roupas evitando contacto com o chão frio;
5. Se houver necessidade de sutura, ela deverá ser realizada no hospital, com anestesia local.



### Uso de torniquete

O torniquete é o **último recurso usado** por quem fará o socorro, devido aos perigos que podem surgir pela sua má utilização, pois este método impede totalmente a passagem de sangue pela artéria. **Deve ser utilizado somente em casos de hemorragias intensas e de grande gravidade.**

1. Elevar o membro ferido acima do nível do coração;
2. Usar uma faixa de tecido largo, com aproximadamente sete centímetros ou mais, longo o suficiente para dar duas voltas, com pontas para amarrar;
3. Aplicar o torniquete logo acima da ferida;
4. Passar a tira ao redor do membro ferido, duas vezes, dar meio nó;
5. Colocar um pequeno pedaço de madeira (vareta, caneta ou qualquer objeto semelhante) no meio do nó. Dar um nó completo no pano sobre a vareta;
6. Fixar as varetas com as pontas do pano;
7. Afrouxar o torniquete, girando a vareta no sentido contrário, a cada 10 ou 15 minutos.



## QUEIMADURAS

As queimaduras são lesões causadas por calor, agentes químicos, corrente elétrica ou irradiação. São classificadas de acordo com a profundidade e extensão da lesão causada à pele, sendo denominadas por queimadura de 1º grau, 2º grau e 3º grau.



### Tratamento de Emergência

1. A primeira providência a ser tomada é isolar a vítima do agente causador do acidente e, em seguida lavar com água corrente limpa a área queimada;
2. Se a roupa estiver colada à área queimada é preciso cuidado. Lave a região até que o tecido possa ser retirado delicadamente, sem aumentar a lesão. Se continuar colado à pele, recorte ao redor do ferimento;
3. Se a queimadura ocorreu por exposição a um agente químico ou cáustico, faça o contrário: remova a roupa para evitar que o produto permaneça em contacto com a pele;
4. Não coloque gelo, sabão ou qualquer produto químico sobre a região lesada, pode agravar;
5. Proteja o local e se surgirem bolhas, não as rompa;
6. Para diminuir o inchaço, mantenha a região mais elevada que o resto do corpo;



7. Mantenha o local coberto com pano ou gaze húmida;
8. Em casos de queimaduras elétricas, não toque na vítima. Desligue a eletricidade, afaste o fio elétrico com um pau e chame o pronto-socorro.



### *Intoxicações*

É a lesão provocada por substâncias tóxicas e nocivas à saúde. Em casos de intoxicações proceda da seguinte forma:

1. Identificar o agente, através de frascos ou rótulos próximos do acidentado;
2. Telefone para o centro de informação toxicológica;
3. Transporte a vítima para o pronto-socorro o mais rápido possível e leve o tóxico responsável;
4. Não administre líquidos, principalmente se a pessoa estiver sonolenta ou inconsciente;
5. Não tente provocar o vômito, especialmente se o produto ingerido for cáustico;
6. Certifique-se de que a vítima consegue respirar.

Se a intoxicação ocorreu por inalação, retire a pessoa do ambiente tóxico, remova as suas roupas, sem deixá-la passar frio e procure por queimaduras químicas. Se houver



contacto, retire as roupas da vítima, lave a região afetada com água corrente e sabão neutro e aplique compressas frias para diminuir a comichão.

## TRAUMA CRANIANO

1. Se o local estiver a sangrar pressione com uma bolsa de gelo ou gelo enrolado num pano limpo;
2. Se a pessoa estiver consciente e respirando, deite-a de lado e coloque os ombros e a cabeça ligeiramente elevados;
3. Fique atento para a possibilidade de fratura de crânio, para a presença de dor, sensibilidade e hemorragia no couro cabeludo, além de inchaço ao redor da ferida e perda de consciência.
4. Leve a vítima ao pronto-socorro, no período de observação (12 horas), ela pode apresentar episódios de náuseas ou vômitos, dor de cabeça ou tontura persistente, sonolência excessiva, palidez, convulsões, tremores ou presença de sangue no nariz, ouvido ou boca.

## SANGRAMENTO NASAL

Esta é a forma mais frequente das hemorragias, devido à intensa vascularização e fragilidade da mucosa nasal e à exposição da área a traumas e agentes irritantes. Em casos gerais, podem ser estancadas. As medidas para evitar a perda excessiva de sangue são:

1. Tranquilizar o acidentado evitando o pânico e afrouxar a roupa que esteja apertando pescoço e o tórax;



2. Coloque a pessoa na posição sentada, com o tronco inclinado para frente, para evitar a deglutição de sangue;
3. Pressione as narinas, com os dedos em forma de pinça, na região acima da ponta do nariz;
4. Se possível, aplique compressas frias. Após alguns minutos afrouxe a pressão vagarosamente e não permita que ela assoe o nariz;
5. Se o sangramento persistir por mais de 10 minutos ou recorrer, volte a comprimir a narina e procure o serviço médico.

### *CORPOS ESTRANHOS*

Vários tipos de objetos estranhos ao corpo podem-se alojar acidentalmente nos olhos, ouvidos, nariz e garganta. São pequenas partículas de variada origem que, apesar de aparentemente inofensivas devido ao tamanho, podem causar danos físicos e desconforto sério. É importante o rápido reconhecimento do corpo estranho que se tenha alojado e agir com precisão e calma, tranquilizando o acidentado.

Corpos estranhos que se podem alojar nos olhos, ouvidos, nariz e garganta
Farpas de madeira, plástico, acrílico e metal
Estilhaços de vidro ou de metal
Partículas de areia, terra, poeira, pedras pequenas
Grãos de cereais, espinhos e partes de vegetais
Materiais e aerossóis de origem biológica
Gotas de produtos químicos

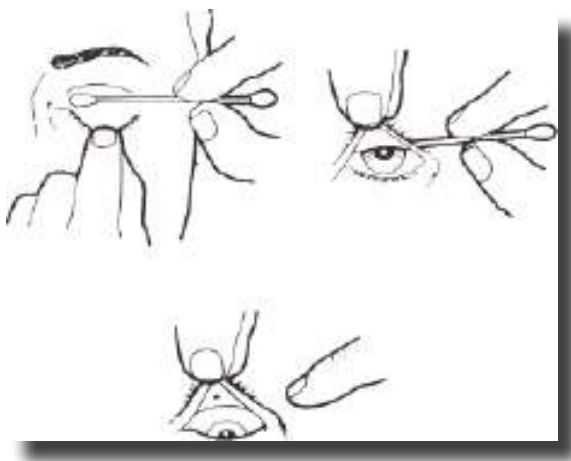
Os olhos são os órgãos que estão mais em contacto com o trabalho e, portanto, mais suscetíveis de receber corpos estranhos. A primeira coisa a fazer é procurar reconhecer o objeto e localizá-lo, de seguida, pede-se à vítima que feche e abra os olhos repetidamente para permitir que as lágrimas lavem os olhos e, possivelmente, removam o corpo estranho. Se a natureza e o local de alojamento do corpo estranho não permitem o lacrimejar, pois pode provocar dor intensa e até mesmo lesão de córnea, nestes casos



não se deve insistir. Se for possível, lave o olho com água corrente. Se o corpo estranho não sair, o olho afetado deve ser coberto com curativo e a vítima encaminhada para um pronto-socorro.

Se o corpo estranho estiver localizado na córnea não deverá ser retirado, mas se estiver na pálpebra inferior pode ser removido com cuidado, procedendo da seguinte maneira:

- Lavar bem as mãos com água e sabão;
- Tentar primeiramente remover o objeto com as lágrimas, conforme instruído anteriormente;
- Se não sair podem-se usar hastes flexíveis com ponta de algodão ou a ponta limpa de um lenço;



- Enquanto puxa-se a pálpebra para baixo, retira-se o objeto cuidadosamente. Se o objeto estiver na pálpebra superior será necessário fazer a inversão da pálpebra para localizá-lo e removê-lo:
- levantar a pálpebra superior, dobrando-a sobre um cotonete ou palito de fósforo, quando o objeto aparecer, removê-lo com o auxílio de outro cotonete ou ponta de tecido ou de lenço;
- Se houver risco de lesão ou dor excessiva, suspender a manobra e encaminhar ao hospital;
- Ao encaminhar o acidentado para atendimento especializado, deve-se cobrir o olho afetado com gaze ou pano limpo, sem pressionar.



Qualquer líquido que atingir o olho deve ser removido imediatamente. O olho deve ser lavado em água corrente de uma pia, ou no jato de água corrente feito com a mão espalmada sob a torneira.

### CONVULSÕES

Durante as crises convulsivas, o indivíduo apresenta perda temporária da consciência, espasmos musculares intensos, contrações de todo o corpo, rotação acentuada da cabeça para um lado, dentes firmemente cerrados e incontinência urinária. Logo a seguir, ele pode apresentar cefaleia, confusão mental temporária e fadiga intensa. Normalmente, o indivíduo não se lembra do que ocorreu durante a crise.

#### Tratamento de Emergência

Estes procedimentos devem ser realizados no início da crise, não deve ser introduzido os dedos dentro da boca do paciente.

1. Proporcionar privacidade, afastar curiosos;
2. Proteger o paciente, evitando que o mesmo bata nos objetos que o rodeiam, afastando-o o mais possível de esquinas, móveis ou paredes;
3. Coloque um travesseiro sob sua cabeça;
4. Manter o paciente na posição de decúbito lateral, se for impossível lateralizar o paciente, levantar seu queixo, com a cabeça inclinada para trás;
5. Proteger a boca do paciente e isolar as vias respiratórias;





6. Retirar próteses dentárias;
7. Colocar um lenço ou compressa dobrada entre os dentes;
8. Afrouxar a roupa em volta do pescoço;
9. Não realize nenhuma manobra de reanimação cardiorrespiratória como respiração boca-a-boca ou massagem cardíaca;
10. Quando os abalos musculares cessarem, certifique-se de que a vítima está respirando sem dificuldades;
11. Não administre nenhuma medicação ou líquidos até que ela esteja bem desperta;
12. Ajude a pessoa a orientar-se e, conforme ela readquirir a consciência, diga algumas palavras de encorajamento.

## *ACIDENTES COM ANIMAIS VENENOSOS*

São animais que produzem substâncias tóxicas e apresentam um aparelho especializado para inoculação desta substância que é o veneno. Possuem glândulas que se comunicam com dentes ocos, ferrões ou agulhões, por onde o veneno passa ativamente.

Primeiros socorros ao acidentado:

1. Lavar o local da picada de preferência com água e sabão;
2. Manter a vítima deitada, evitar que ela se movimente para não favorecer a absorção do veneno;
3. Se a picada for na perna ou no braço, mantê-los em posição mais elevada;



4. Não fazer torniquete: impedir a circulação do sangue pode causar gangrena ou necrose;
5. Não furar, não cortar, não queimar, não espremer, não fazer sucção no local da ferida e nem aplicar folhas ou terra sobre a ferida para não provocar infecção;
6. Levar a vítima imediatamente ao serviço de saúde mais próximo para que possa receber o tratamento a tempo;
7. Levar, se possível, o animal agressor, mesmo morto, para facilitar o diagnóstico;
8. Lembrar que nenhum remédio caseiro substitui o soro antiveneno.



# EXERCÍCIOS TEÓRICOS

**EXERCÍCIO 1.** Numa oficina de carpintaria ocorreu um pequeno incêndio de aparas de madeira, provocado pelo incorreto manuseamento de uma máquina. A situação causou pânico ao operador, que ao tentar fugir caiu, suspeitando-se que tenha fraturado o braço.

- a. Para controlar o pequeno incêndio deve ser utilizado um extintor. Numere as frases seguintes, para ordenar os passos a dar na utilização de um extintor.

\_\_\_\_ Não descarregue o extintor totalmente, guardando algum produto para pequenos focos que permaneçam a arder;

\_\_\_\_ A uma distância prudente, retire a cavilha de segurança e comprove se o extintor funciona, efetuando uma curta descarga;

\_\_\_\_ Assegure-se que o fogo ficou totalmente extinto.

\_\_\_\_ Aproxime-se do fogo sempre no sentido do vento ou da tiragem normal do edifício;

\_\_\_\_ Verifique se o extintor está de acordo com a classe de fogo;

**EXERCÍCIO 2.** Quais os procedimentos básicos de primeiros socorros a efetuar ao trabalhador, quando existe uma suspeita de fratura no braço.



# BIBLIOGRAFIA/OUTROS RECURSOS

Manual de Higiene e Segurança no Trabalho - AEP

Prevenção dos Riscos Laborais nas Marcenarias e Carpintarias - Telmo de Souza

Manual de Primeiros Socorros – Associação dos Funcionários de Canoinhas

Manual de Primeiros Socorros - Ministério da Saúde Fundação Oswaldo Cruz









# Introdução ao CAD

Módulo 6

# APRESENTAÇÃO MODULAR

## APRESENTAÇÃO

Pretende-se com este módulo que os alunos aprendam noções elementares de operação com aplicações CAD 2D.

## OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM

- Conhecer o ambiente de trabalho de um sistema CAD
- Conhecer os sistemas de coordenadas absolutas, cartesianas e polares
- Conhecer e operar com os comandos de desenho de geometrias básicas
- Saber selecionar identidades
- Conhecer e operar com os comandos de transformação de entidades
- Conhecer os pontos notáveis das entidades
- Conhecer e operar com layers, grupos e blocos

## ÂMBITO DOS CONTEÚDOS

- Introdução a aplicações CAD
- Vantagens do CAD em relação ao desenho convencional
- Noções de coordenadas: relativas, absolutas, cartesianas e polares
- Comandos de desenho: linhas, arcos e círculos, elipse polígonos, etc.
- Seleção de entidades
- Comandos de edição: mover, rodar, espelhar, cortar, estender
- Pontos notáveis (object snap)
- Cotagem
- Noção de layer e suas aplicações
- Noção de grupo e suas aplicações
- Noção de bloco e suas aplicações
- Criação automática de contornos
- Exercícios de simulação





# APLICAÇÕES CAD

O desenho técnico tem tido um papel cada vez mais importante na indústria, pois o desenho técnico é o elo de ligação entre o departamento de projetos e a produção. O desenho preparado com padrões e regras predefinidas faz com que a informação seja rapidamente comunicada para o resto da fábrica, proporcionando a confecção do produto idealizado, com maior rapidez. Por esse motivo, aliado à grande evolução do poder de processamento e a queda dos preços dos computadores, a cada dia aumenta o número de profissionais que utilizam o **CAD (Computer Aided Design - Desenho Assistido por Computador)** como ferramenta de trabalho. Porém nota-se que a maioria dessas pessoas utilizam o CAD apenas para elaboração de desenho, mas os softwares de CAD permitem também representar as peças em três dimensões, facilitando a visão e conceção de projetos e a diminuição de erros.

Atualmente existe uma variedade de opções que devem ser consideradas ao analisar os sistemas CAD, dentre elas algumas caracterizam a funcionalidade do sistema, ou mesmo sua aplicabilidade integrada com outros. Considerando o tratamento dos dados existem hoje no mercado algumas variações, segue-se uma descrição sobre os sistemas 2D e sobre os 3D.

Uma das vantagens de se usar CAD 2D é a rápida formação de utilizadores, geralmente habituados ao uso dos estiradores comuns. Mas o seu uso é limitado, correndo o risco de transformar o sistema num simples estirador eletrónico, pouco mais produtivo que os estiradores comuns.

Para algumas aplicações a representação 2D é suficiente, como por exemplo em projetos de esquemas elétricos, hidráulicos, circuitos e placas eletrónicas, onde não há necessidade de desenhar a 3D. Também na criação de vários tipos de croquis, para suportar a produção por exemplo, o CAD 2D é mais apropriado.

No projeto mecânico tem-se utilizado a representação 2D para o desenvolvimento de desenhos de conjunto, pois são mais facilmente alterados. Nessa fase emprega-se grande número de peças normalizadas, que são incluídas no desenho de forma quase automática a partir de uma biblioteca, o que facilita bastante esta atividade. Empresas



do setor mecânico de pequeno e médio porte preferem utilizar sistemas 2D, pois além do menor custo de aquisição e formação de seus funcionários, esse sistemas exigem máquinas menos poderosas. Entretanto, existe hoje no mercado uma série de sistemas 3D que se propõem a preencher essa lacuna.

O grande retorno da utilização de CAD 2D está na reutilização das informações, uma vez que é bem mais fácil recuperar e modificar um desenho eletrônico, do que um desenho realizado de forma convencional.

Existem muitas razões para se instalar um sistema computacional para auxílio de projeto:

- Para aumentar a capacidade do projetista/engenheiro: Isso é conseguido pela ajuda ao projetista a visualizar as peças que está a desenhar;
- Para melhorar a qualidade do projeto: Um software CAD permite uma análise das peças em termos de engenharia (concepção, resistência dos materiais que vão ser utilizados, dimensionamento final do produto) e propicia um número maior de alternativas para serem investigadas, em pouco tempo. Os erros dimensionais de projeto são, assim, reduzidos;
- Para melhorar a qualidade de comunicação: O uso de sistema CAD fornece melhores desenhos de engenharia, maior padronização nos detalhes, melhor documentação do projeto, menos erros dimensionais e maior clareza de detalhes. Sem dúvida esses fatores contribuem para uma melhor comunicação entre os utilizadores dos serviços da engenharia de produto;
- Para criar banco de dados para a produção: No processo de criação de um produto em CAD, automaticamente é gerado um banco de dados com informações geométricas que ajuda um programador **CAM (Computer Aided Manufacturing – Programação Assistida por Computador)** a elaborar os programas de maquinação para um sistema **CNC (Computer Numeric Control – Controlo Numérico por Computador)**.

As desvantagens mais importantes são as seguintes:

- Custo associado à aquisição do Software: Existem no mercado diversas soluções, umas económicas, outras nem por isso. O seu custo vai depender das necessidades específicas de cada Empresa;



- Custo associado à aquisição do Hardware específico que estas aplicações requerem: Normalmente estão associados a estas aplicações computadores com características especiais, como por exemplo:
  - grande velocidade de processamento;
  - placas gráficas com bastante memória e velocidade de processamento elevada;
  - monitor mínimo recomendado de 17”;
- Custo associado à formação de utilizadores: Apesar de já existirem bastantes centros de formação, os preços relativos à formação necessária ainda não são propriamente económicos. A quantidade/qualidade dos cursos necessários, depende, obviamente, das necessidades específicas do departamento de Projeto de cada Empresa.

Algumas das áreas mais importantes na aplicação de sistemas CAD são:

- Aeroespacial:
- Testes de estrutura e projeto hidráulico;
- Arquitetura:
- Plantas, elevações, perspetivas, elétrica e hidráulica;
- Automotivo:
- Projeto da carroçaria e parte elétrica;
- Elétrico:
- Esquemas e diagramas de conexão;
- Eletrónico:
- Placa de circuito impresso e projetos de circuitos integrados;
- Mecânico:
- Projeto de máquinas, processos, layout, projeto de ferramentas e acessórios;
- Hidráulica:
- Esquemas hidráulicos.



A maior parte dos Softwares de CAD existentes no mercado permitem também a programação sobre os mesmos. A utilização dessas linguagens simples e acessíveis a utilizadores normais, permitem desenvolver aplicações próprias, de forma a acelerar e a automatizar os seus processos de trabalho. Assim é possível:

- Criar macros de comandos, com pausas para introdução de dados;
- Automatizar e acelerar processos de projeto e de desenho;
- Criar e adaptar caixas de diálogo;
- Manipular os objetos do Software;
- Efetuar cálculos matemáticos, envolvendo parâmetros geométricos dos objetos;
- Aceder à base de dados do desenho para pesquisa e modificações;
- Trabalhar com ficheiros;
- Comunicar com outros programas.

Uma das grandes vantagens da utilização do AutoCAD como sistema de CAD é a sua flexibilidade e capacidade de adaptação a qualquer área técnica. O desenvolvimento de aplicações específicas em AutoCAD não exige que se seja especialista em informática, apenas que possua razoáveis conhecimentos como utilizador do programa.

Conhecer pelo menos os nomes dos principais produtos de CAD torna-se importante para quem é responsável pela implementação de um sistema de CAD na sua empresa.

A escolha do produto correto depende de diversos fatores, como por exemplo:

- preço do produto face à concorrência: quanto custa cada posto de trabalho?
- curva de aprendizagem: quanto tempo demora até um operador saber trabalhar plenamente?
- Rentabilidade: quanto tempo demora modelar determinada geometria?
- custo dos contratos de manutenção: qual o preço por ano e quantas atualizações serão distribuídas?
- custo dos diversos módulos: quais os módulos necessários, para além do programa principal, para satisfazer as necessidades?
- interfaces incluídas: quais as interfaces para outros programas CAD, que estão incluídas no preço de venda?
- interfaces disponíveis: quais as interfaces extra que se podem adquirir?



Deve-se por isso saber, em primeiro lugar, que tipo de solução se pretende: CAD 2D, CAD 3D por superfícies ou CAD 3D por sólidos.

No caso do CAD 2D, as aplicações limitam-se normalmente no desenho técnico e projeto de moldes, não fazendo sentido querer aproveitar as funções 3D destes pacotes, já que os programas não são vocacionados para tal.

O AutoCAD é o software de CAD mais vendido no mundo. Foi um dos primeiros produtos CAD a ser comercializado a larga escala e praticamente existe desde o primeiro computador tipo PC. A sua versatilidade permite que seja utilizado por engenheiros mecânicos para o desenvolvimento de produtos, moldes, etc., assim como por arquitetos e engenheiros civis para o planeamento de infraestruturas, casas, etc.

Em relação à qualidade do produto em si, as opiniões divergem, já que há quem o adore e que o odeie.

Quais são as razões para o enorme sucesso do AutoCAD:

- Foi o primeiro software CAD a estar disponível;
- É o software CAD mais pirateado do mercado;
- É o software CAD para o qual existem mais cursos de formação;
- É o software CAD para o qual existe o maior número de livros;
- É o software CAD para o qual existe o maior número de pessoas já formadas;
- É o software CAD para o qual existe o maior número de bibliotecas e “Add-On’s”.

Verdade é que qualquer empresa que se veja com a necessidade de adquirir um produto CAD 2D vai, no mínimo, considerar a compra do AutoCAD, uma vez que:

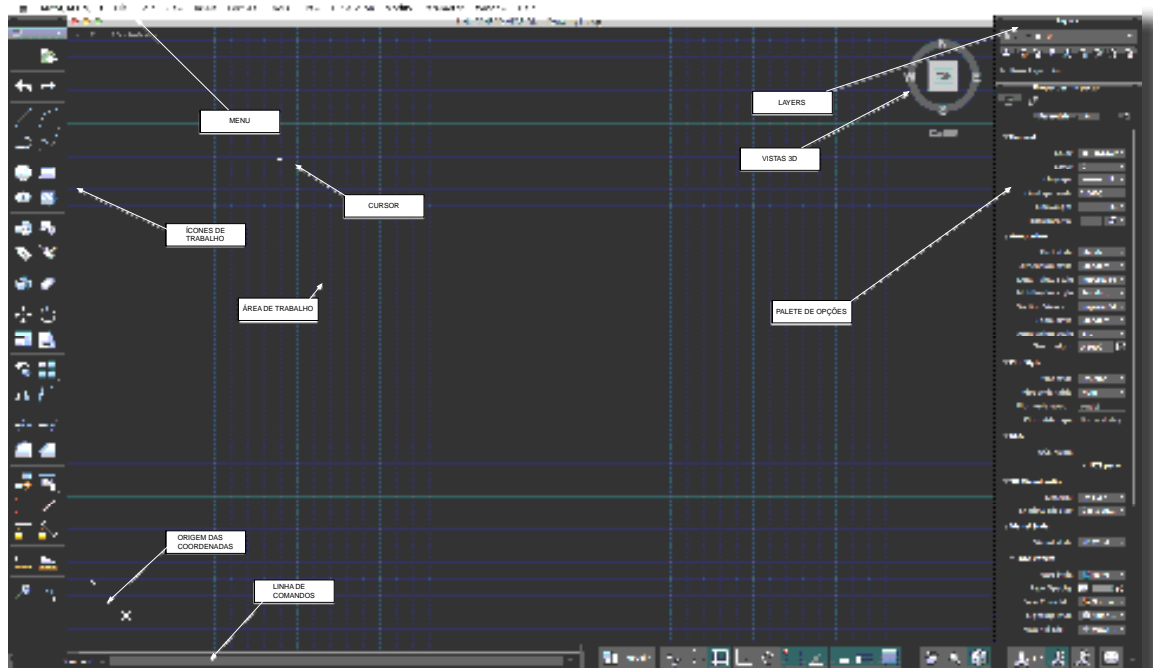
- Facilmente encontra no mercado de trabalho pessoal que saiba utilizar o AutoCAD, sem ter de dar cursos de formação;
- Provavelmente a empresa já está a utilizar o AutoCAD ilegalmente;
- A maioria dos clientes e fornecedores também utiliza o AutoCAD para desenhos 2D e logo vai fornecer ou pedir ficheiros nos formatos do AutoCAD.

Resumindo, pode-se dizer que o AutoCAD é provavelmente a melhor escolha para um CAD 2D, já que suporta todas as entidades principais, todas as operações possíveis sobre essas entidades, para além de dispor inúmeras bibliotecas e “Add-On’s” (aplicações que correm dentro do AutoCAD, aumentando a sua funcionalidade) de empresas terceiras.



## AMBIENTE DE TRABALHO

O software é iniciado com um duplo clique no ícone da área de trabalho do computador. As configurações de ficheiros, display, guardar, impressão, sistemas, seleção, etc. são encontradas no Menu Tools > Options. O AutoCAD já reserva algumas configurações básicas que podem ser, no entanto, alteradas para otimizar algumas funções. O ambiente de trabalho do AutoCAD é mostrado de seguida.



**Área de Trabalho** – É o local onde estão todos os comandos de construção, visualização e modificação de um desenho. Esta área possui dimensões infinitas. No desenho acima vemos a área gráfica do espaço de modelação (model space).

**Linha de Comando** – É a área onde é mostrado o comando que está a ser utilizado. Quando seu status é COMMAND: (sem nada escrito na frente) significa que o AutoCAD está à espera de um comando, ou seja, que não nenhum comando ativo. Esta área também indica, além do comando ativo, o que o comando nos pede. Note-se que é muito importante o desenhador olhar com muita frequência para esta região, pois ela mostra o comando que está a ser executado e os parâmetros necessários para concluí-lo.



**Contador de Coordenadas** – É o valor numérico da posição do cursor de tela. Esta unidade é adimensional. Pode ser mm, cm, km, polegadas, etc., ou qualquer outra unidade imaginada, pois o AutoCAD não trabalha com unidades no desenho, e todos desenhos serão feitos em escala real. Os números indicam as coordenadas cartesianas (X,Y). Por exemplo: 10,10 indica que a posição do cursor do ambiente de trabalho é 10 (qualquer unidade) em relação ao eixo X e 10 em relação ao eixo Y.

**Cursor** – Mostra a posição em que nos encontramos na área gráfica. Assume também outras formas quando seleciona objetos.

**Ícones de Atalho** – São ícones que podem tornar mais rápido nosso trabalho, pois poupamos de ter que digitar um comando na linha de comando ou de entrarmos no menu de barras para ativá-lo.

**Menu de Barras** – Este é o menu superior, que contém todos os comandos do AutoCAD.

**Vistas 3D (Ícone UCS)** – Ícone UCS (Universal Coordinate System, ou seja, Sistema Universal de Coordenadas), utilizado para mostrar as coordenadas de trabalho.

**Espaços de Modelação de Impressão** – O AutoCAD é composto de dois ambientes de desenho: o Model Space (espaço de modelação) onde criamos nosso desenho sempre em escala real e o Paper Space (espaço de impressão) que é onde criamos o layout para apresentação do desenho. Inicialmente, vamos trabalhar no espaço MODEL.

**Tool Pallet** – Esta ferramenta trouxe a versatilidade desta paleta totalmente personalizável para aumentar a produtividade. Veremos sua utilização posteriormente.

**Dynamic Input** – O AutoCAD fornece-nos uma interface de comando similar à LINHA DE COMANDO, próxima do cursor. Isto mantém o foco do desenhador na área de trabalho. Pode ser usada para substituir a LINHA DE COMANDO quando esta estiver desativada.



## FUNÇÕES DO RATO

Os ratos têm funções específicas no AutoCAD. O botão do meio exerce uma função a mais. Para ativar o Menu de Precisão – Menu OSNAP – que veremos mais tarde, basta manter pressionada a tecla Shift do seu teclado e clicar o botão esquerdo do rato (Enter) ou no teclado (tecla Enter).

Alguns ratos de três botões não fazem abrir o Menu Osnap no segundo botão, quando estes outras configurações.



**Botão de Seleção** – Ativa comandos nos menus ou seleciona entidades de desenho.

**Roda** – Faz o Zoom e o Pan (move o ambiente de trabalho) no desenho.

**Botão Enter** – Tem a mesma função do ENTER no teclado de cancelar comandos.

**SHIFT + ENTER** – Ativa o comando OSNAP de comandos de precisão





## MENU DE BARRAS

O Menu é formado por várias POP'S, cada um deles contendo comandos do AutoCAD, e é onde se situam grande parte dos comandos. Veremos agora as opções existentes no Menu.

**File** – Possui comandos de edição para criar, fechar, importar exportar arquivos. Também possui, entre outros, comandos para imprimir desenhos e para sair do AutoCAD.

**Edit** – Possui comandos de edição e tabulação de desenhos que veremos posteriormente.

**View** – Possui comandos de visualização do desenho, como p.ex., fazer um zoom ou pan no desenho.

**Insert** – Possui comandos de inserção de entidades do AutoCAD ou objetos de outros softwares.

**Format** – Configura vários parâmetros de comandos do AutoCAD.

**Tools** – Possui ferramentas do AutoCAD.

**Draw** – Possui comandos para desenhar no AutoCAD.

**Dimension** – Possui comandos de dimensionamento (criação de cotas).

**Modify** – Possui comandos que modificam e constroem entidades (desenhos) existentes.

**Window** – Menu para alternância de janelas (desenhos no caso), posicionamento da janela de trabalho e fechá-las.

**Help** – É o menu de ajuda do AutoCAD. Encontra-se em inglês.



### ÍCONES DE COMANDO

Os ícones de comando são formados por ícones mostrados no AutoCAD. Para ativá-los utilize o botão de seleção do rato (esquerdo). Quando existir uma “seta” na parte inferior do ícone, isto significa que existem outras funções e para mostrá-las basta segurar o botão de seleção por alguns segundos que aparecerão os outros ícones de comando. Pode-se personalizar os ícones de comando ou adicionar mais barras de ícones de comando clicando com o botão direito sobre qualquer um destes.

### FUNÇÕES DO TECLADO

O teclado exerce inúmeras funções nos comandos do AutoCAD.

**F1** – Help – Ativa o comando de ajuda do AutoCAD.

**F2** – AutoCAD Text Window – Ativa e desativa a tela do AutoCAD Text Window, que na verdade é a linha de comando do AutoCAD, só que ampliado, mostrando mais linhas de comandos no monitor e dentro de uma janela.

**F3** – Osnap On/Off – Liga e desliga o sistema automático de detecção de pontos de precisão (osnap).

**F4** – Tablet On/Off - Ativa e desativa a mesa digitalizadora, se esta estiver a ser utilizada.

**F5** – Isoplane Right/Left/Top – Muda o tipo de perspectiva para desenhos isométricos.

**F6** – Coords On/Off – Liga e desliga o contador de coordenadas.

**F7** – Grid On/Off – Liga e desliga o Grid, que é uma grelha de referência, como veremos posteriormente.



**F8** – Ortho On/Off – Liga e desliga o método de criação de entidades ortogonais (vertical e horizontal).

**F9** – Snap On/Off – Liga e desliga o tabulador Snap, que será visto posteriormente.

**F10** – Polar On/Off - Liga e desliga o método de criação polar (mostrando posições verticais e horizontal na areal de trabalho).

**F11** – Otrack On/Off – Esta opção liga e desliga o OTrack (Object Snap Tracking), que nos ajuda a desenhar objetos em ângulos específicos ou em relações com outras entidades.



# DESENHO 2D

## COMANDOS DE INICIALIZAÇÃO E FINALIZAÇÃO DE UM DESENHO

Os comandos para abrir e fechar um desenho estão no Menu File, que é a primeira subdivisão do Menu de Barras. Os comandos de inicialização e finalização de um desenho são aqueles que criam, salvam e fecham um desenho, propriamente dito.

Agora veremos os principais os principais comandos que se situam no Menu File:

**NEW** – Cria um novo desenho a partir de um “desenho protótipo”, que é um desenho padrão com configurações iniciais já existentes, para facilitar o desenho. Este desenho protótipo é descrito pelo AutoCAD como TEMPLATE e possui a extensão DWT (Drawing Template). Se no écran inicial não for pedido nenhum desenho protótipo diferente do atual, o sistema irá carregar o ACADISO.DWT.

**OPEN** – Abre um desenho já existente. O AutoCAD pode abrir vários desenhos ao mesmo tempo.

**SAVE** – Salva um desenho que já está aberto no AutoCAD. Você pode salvar seu desenho com várias extensões diferentes: DXF, DWG de versões anteriores e DWT.

**SAVE AS** – Salva um desenho que já está aberto no AutoCAD com outro nome, ou em outro diretório sem alterar o desenho atual.

**EXPORT** – Exporta desenhos do AutoCAD (DWG) para outras extensões, entre elas: (WMF, STL, EPS, BMP, 3DS, etc.)

**EXIT** – Sai do desenho e do AutoCAD. Pode ser executado através do teclado com o comando QUIT.



Veremos agora então os comandos de tabulação da área de trabalho que, em geral, é utilizado por principiantes no AutoCAD ou em casos específicos onde suas funções possam automatizar drasticamente a tarefa de desenhar. Os comandos de tabulação se encontram no Menu Tools e no Menu Format:

**DRAWING LIMITS** – Localizado no Menu Format, este comando configura as dimensões do espaço de trabalho, ou seja, o tamanho da folha em que iremos trabalhar. O DRAWING LIMITS pede uma coordenada inicial, que normalmente é 0,0 (X,Y) e uma final que é o tamanho área de trabalho. Não é obrigatório acertar o DRAWING LIMITS para se desenhar, a não ser que se use o GRID, que é uma grelha de tabelas, como ponto de referência.

**DRAFTING SETTINGS** – Localizado no Menu Tools, o Drafting Settings divide-se em três partes: Snap and Grid, Polar Tacking e Object Snap.

- **Grid** – Cria uma grelha de pontos dentro do DRAWING LIMITS ajustado. O seu espaçamento pode ser acertado nas guias X e Y Spacing. Podemos ligá-lo e desligá-lo mais rapidamente através da tecla F7.
- **Snap** – Tabula o cursor de tela na dimensão selecionada para que possamos desenhar com um pouco a mais de precisão. Pode ser trabalhado em qualquer dimensão escolhida. Ajuste o Snap através dos guias Snap X e Snap Y Spacing. Os guias Angle, X Base e Y Base são utilizados para se trabalhar em um plano isométrico.
- **Polar Tracking** – Polar Tracking é um sistema de ajuste “magnético” para se desenhar num certo ângulo mais rapidamente. Normalmente vem ajustado para ângulos em 90°. O Polar Tracking pode ser visualizado quando se desenha uma linha na área de trabalho.
- **Object Snap** – É outro sistema “magnético” para pontos de precisão em entidades. Com este item ligado podemos obter os comandos de precisão de uma entidade sem precisar entrar no Menu Osnap (botão do meio do rato). Estes comandos de precisão serão vistos posteriormente.
- **Dynamic Input** – Configura as opções e como é mostrado o Dynamic Input na área de trabalho.



## COMANDOS DE EDIÇÃO

Os comandos de edição localizam-se no Menu Edit. Os principais são:

**UNDO** – Desfaz os últimos comandos acionados. Pode ser ativado pelo teclado através da tecla U.

**REDO** – O contrário de UNDO, REDO desfaz o último UNDO. A partir do AutoCAD 2004 o REDO pode ser executado múltiplas vezes.

**CUT** – Tem as mesmas características do comando Recortar de outros aplicativos. Recosta a parte selecionada para a área de transferência.

**COPY** – Copia os objetos selecionados para a área de transferência.

**COPY with Base Point** – Copia os objetos selecionados para a área de transferência com um ponto base para locação.

**PASTE** – Cola os objetos que estão na área de transferência na área de trabalho do AutoCAD.

**FIND** – Procura um texto num determinado desenho.

## DESENHAR LINHAS

Depois de vistos todos parâmetros iniciais, vamos começar a desenhar. Começaremos pelos vários estilos de linhas.

Existem no AutoCAD vários comandos para desenhar linhas, que são utilizados em diferentes ocasiões. Os comandos situam-se no Menu Draw e são os seguintes:

**LINE** – Constrói linhas, propriamente ditas, clicando na área de trabalho ou dando uma dimensão via teclado (veremos este método posteriormente). Este comando pede um



ponto inicial e um ponto final da linha. Pode-se fechar um “polígono de linhas” digitando C (Close) na Linha de Comando. Pode-se também voltar (apagar) a última linha sem sair do comando através do comando UNDO utilizado dentro do comando LINE, bastando digitar U.



**RAY** – Comando para construção de semi-linhas (possuem uma das extremidades tendendo ao infinito). Este tipo de linha é uma linha auxiliar, que não faz parte do desenho em si. É imprimível, mas somente dentro do DRAWING LIMITS especificado.

**CONSTRUCTION LINE** – Assim como as RAY, as CONSTRUCTION LINE constroem linhas auxiliares, só que estas são infinitas nas duas extremidades.

**MULTLINE** – Constrói várias linhas com um mesmo comando e todas elas compoendo uma só entidade. São ajustáveis para comandos próprios de modificação de MULTLINES. Veremos a utilização deste comando posteriormente devido à sua complexidade.



**POLYLINE** – Constrói várias linhas em série formando uma só entidade. Este estilo de linha pode fazer arcos, splines (linhas com cantos arredondados), criar espessuras, etc. O comando POLYLINE também pode ser “explodido” e transformado em várias entidades.

**SKETCH** – Constrói linhas que parecem ser feitas a mão. São linhas formadas por pequenas outras linhas e tomam o formato com que percorremos o cursor na área de trabalho. Este comando pede um incremento, que cada vez menor, menores e mais realistas são seus traços.



**SPLINE** – Constrói POLYLINES com cantos arredondados.



## MÉTODOS DE SELEÇÃO DE ENTIDADES

O comando ERASE, que se localiza no Menu Modify ou nos Ícones de Atalho, apaga entidades. Este comando, assim como muitos outros do Menu Modify, pode selecionar de várias formas uma ou mais entidades. Os comandos auxiliares de seleção são “transparentes”, ou seja, podem funcionar dentro de outros comandos, assim como o comando UNDO, visto anteriormente.

Veremos agora os métodos de seleção de entidades:

**Point** – Seleciona entidades através de um clique sobre estas na área de trabalho.

**Window** – Seleciona entidades através de uma janela aberta com o rato. Para abrir a janela Window, clica-se numa área vazia da área de trabalho e move-se o rato para o lado direito e clica-se o outro canto da janela formada. Este método de seleção seleciona somente as entidades que estiverem completamente dentro da janela formada.

**Crossing** - Seleciona entidades através de uma janela aberta com o rato. Para abrir a janela Crossing, clica-se numa área vazia da área de trabalho e move-se o rato para o lado esquerdo e clica-se o outro canto da janela formada. Este método de seleção seleciona todas as entidades que intersectam e que se situam na parte interna.

**Previous** – Seleciona as últimas entidades selecionadas no último comando. Pode ser ativado digitando P dentro do comando ativo.

**All** – Seleciona todas as entidades pertencentes ao desenho atual, inclusive aquelas que estão fora de nossa visualização (Zoom). Pode ser ativado digitando ALL dentro do comando que está ativo.

**Window Polygon** – Seleciona entidades através de um polígono de seleção criado na área gráfica. Este comando seleciona todas as entidades que estiverem completamente dentro do polígono formado. Pode ser ativado digitando WP dentro do comando ativo.





**Crossing Polygon** - Seleciona entidades através de um polígono de seleção criado na área gráfica. Este comando seleciona todas as entidades que estiverem a interseção e que se situam na parte interna do polígono formado. Pode ser ativado digitando CP dentro do comando ativo.

**Fence** – Seleciona entidades através de uma linha de seleção, que seleciona todas as entidades que interseccionam esta linha. Pode ser ativado digitando F dentro do comando ativo.

**ERASE** – Apaga todas as entidades selecionadas por qualquer método de seleção. Todas as entidades podem ser recuperadas (até certo ponto) após apagadas pelo comando UNDO, digitando-se U com o ERASE ativo ou inativo.



# COORDENADAS

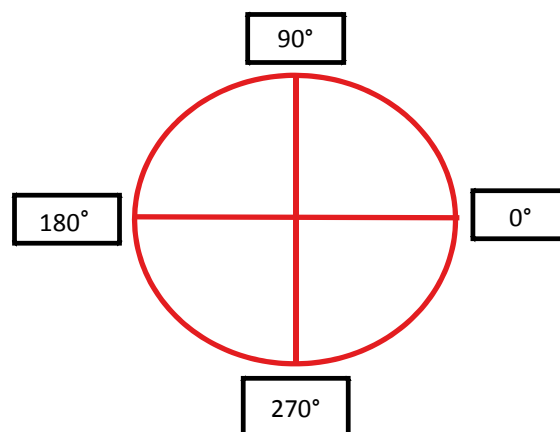
Agora começaremos a desenhar com um pouco mais de precisão e utilizaremos coordenadas como pontos de referência para construir nossas entidades.

Lembrando um pouco a nossa matemática trigonométrica do segundo grau, vamos ver quais são os tipos de coordenadas existentes e como utiliza-las no AutoCAD:

**Coordenada Absoluta** – O seu formato é X,Y. Refere-se ao ponto 0 (zero) da área de trabalho, ajustado com o comando DRAWING LIMITS. O formato X,Y indica a distância primeiro no eixo X e depois no eixo Y, tudo em relação ao ponto 0,0. Este tipo de coordenada é usada em casos específicos.

**Coordenada Relativa Cartesiana** – O seu formato é @X,Y ou W. No formato @X,Y é dada uma distância em relação ao último ponto de um comando clicado na área de trabalho, ou seja, é a distância em relação a um outro ponto já existente. O formato W é dado à uma distância em relação ao ponto inicial. O ângulo de W é definido pela posição do cursor na área gráfica. Normalmente utiliza-se este método com os auxiliares Ortho e/ ou Polar para construção de entidades ortogonais.

**Coordenada Relativa Polar** – O seu formato é @W< $\Phi$ . A coordenada polar pede-nos uma distância relativa W e um ângulo direcional  $\Phi$ . O círculo trigonométrico normalmente utilizado é mostrado na figura em baixo, mas pode ser alterado através do Menu Format com o comando UNITS, no botão Direction.



## MENU DRAW

Vamos conhecer agora os outros comandos para criação de entidades do Menu Draw:

**POINT** – Este comando cria pontos que podem ser utilizados como auxiliares em alguns casos. O AutoCAD não entende como “ponto” somente um pequeno ponto que criamos na área de trabalho, mas existem vários estilos de pontos que podemos selecionar e alterar suas dimensões através do Menu Format, com o comando POINT STYLE.

**RECTANG** – Este comando cria retângulos ou quadrados como entidades únicas.



**POLYGON** - Este comando cria polígonos regulares (faces iguais) de 3 a 1024 lados. Os seus métodos de criação são polígonos inscritos (arestas tangentes) ou polígonos circunscritos (face tangente).



**DONUT** – Cria entidades com este mesmo formato (anéis) ou se ajustarmos o diâmetro interno como 0 (zero) podemos criar círculos cheios (preenchidos com a cor atual no seu interior).



**CIRCLE** – Podemos criar círculos através de várias maneiras ao clicar na área gráfica e/ou utilizando coordenadas. São elas:

- **Center, Radius** – Clicamos um primeiro ponto na área gráfica (centro do círculo) e posteriormente ajustamos um valor para o raio.



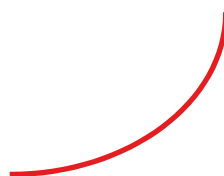
- **Center, Diamentar** - Clicamos um primeiro ponto na área gráfica (centro do círculo) e posteriormente ajustamos um valor para o diâmetro.
- **2 Point** – Clicamos um primeiro ponto na área gráfica que representa um extremo do círculo e posteriormente um segundo ponto que será o outro extremo do círculo. Este último ponto pode ser definido por coordenadas.
- **3 Point** – Parecido com o 2 Point, o 3 Point requer três pontos na área gráfica que representam três pontos de construção do círculo.
- **Tan, Tan, Radius** – Requer como primeiro ponto uma tangente à uma entidade já existente, posteriormente outra tangente a outra entidade e, por último, o raio do círculo.
- **Tan,Tan,Tan** – Parecido com o anterior, só que requer 3 pontos de tangência à entidades já existentes.

**ARC** – Assim como círculos, podemos criar arcos de diversas maneiras, as quais veremos agora:

- **3 Point** – Pede três pontos: um inicial, um ponto no meio do arco e um ponto final.
- **Start, Center, End** – Pede um ponto inicial que é um extremo do arco, um segundo representando o centro do raio e um terceiro ponto que representa o outro extremo do arco.
- **Start, Center, Angle** – Pede um ponto inicial que é um extremo do arco, um segundo representando o centro do raio e um terceiro ponto que é o ângulo que define o comprimento do arco.
- **Start, Center, Length** – Pede um ponto inicial que é um extremo do arco, um segundo representando o centro do raio e um terceiro ponto que representa o comprimento do arco.
- **Start, End, Angle** – Pede um ponto inicial que é um extremo do arco, um segundo representando o ponto final do arco e um terceiro ponto que é o ângulo que define o comprimento do arco.
- **Start, End, Direction** – Pede um ponto inicial que é um extremo do arco, um segundo representando o ponto final do arco e um terceiro ponto que é a inclinação (acrécimo ou decréscimo do valor do raio) do arco.



- **Start, End, Radius** – Pedre um ponto inicial que é um extremo do arco, um segundo representando o ponto final do arco e por último o valor do raio do arco.
- **Center, Start, End** – Pedre inicialmente o centro do arco, posteriormente o centro do arco e o outro é o extremo do arco.
- **Center, Start, Angle** – Pedre inicialmente o centro do arco, posteriormente o centro do arco e o outro é o ângulo que define o comprimento do arco.
- **Center, Start, Length** – Pedre inicialmente o centro do arco, posteriormente o centro do arco e o outro é o comprimento do arco.
- **Continue** – Cria um arco a partir do último ponto clicado na área gráfica.



**ELIPSE** – Constrói elipses fechadas ou abertas (em forma de arco) de duas maneiras:

- **Axis, Radius** – Clica-se um ponto inicial e um ponto final que formarão o primeiro diâmetro (Axis). Posteriormente dá-se (ou clica-se) o valor do raio que forma o diâmetro 2.
- **Center, Radius** – Clica-se o centro da elipse e se fornece os valores dos dois raios de formação da elipse.

**WIPEOUT** – Este comando cria um polígono similar a uma polyline com a propriedade de sobrepor a sua área à outras entidades criando, assim, uma área em branco que pode ser usada para, por exemplo, criar anotações.

**REVISION CLOUD** – Cria “nuvens de revisão”, formadas por vários arcos, que são usadas para identificar alterações em desenhos.



# COMANDOS DE PRECISÃO

Veremos agora uma funcionalidade muito importante do AutoCAD que é o menu OSNAP. Este nome é dado ao menu de comando de precisão, que são comandos que reconhecem pontos importantes de entidades, qualquer que ela seja. Para ativar o menu OSNAP basta clicar no botão do meio do rato se este for configurado para tal, senão pressione as teclas Shift + Enter e selecione com o botão de seleção a opção de precisão desejada. Se não quiser o OSNAP, se este tiver sido clicado acidentalmente, pressione o botão de seleção fora dele ou utilize a opção None. Algumas das opções do menu OSNAP são direcionadas para desenhos tridimensionais, portanto não serão consideradas neste manual.

Os comandos de precisão serão, a partir de agora utilizados com bastante frequência. Para desenhos que exigem precisão é muito importante a utilização desses comandos, pois somente a partir deles nós conseguimos fazer um projeto de confiança.

Vamos agora conhecer os principais comandos de precisão:

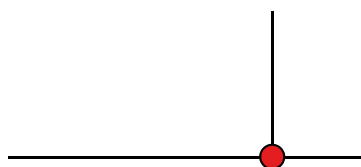
**EndPoint** - Seleciona o ponto final de uma linha, sem importar como ela foi formada (pelos comandos Polyline , Line, Rectangle, Polygon, etc). Nenhum interfere na captação deste ponto, nem de qualquer outro mencionado abaixo.



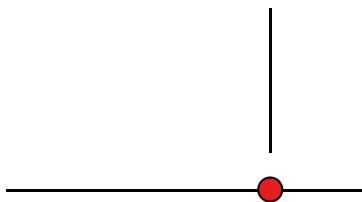
**MidPoint** - Seleciona o ponto médio de uma linha.



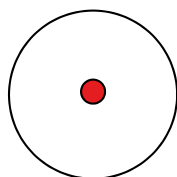
**Intersection** - Seleciona o ponto de intersecção entre duas entidades.



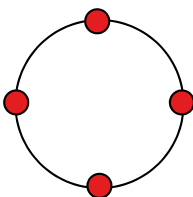
**Apparent Intersection** - Seleciona uma intersecção aparente que não existe entre duas entidades.



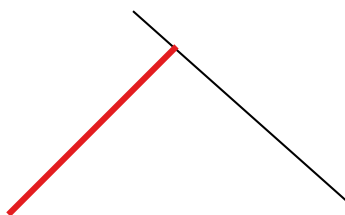
**Center** - Seleciona o centro de uma circunferência ou de um arco.



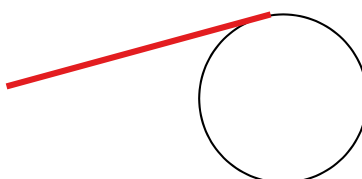
**Quadrant** - Seleciona o ponto de quadrante de uma circunferência ou de um arco.



**Perpendicular** - Seleciona o ponto perpendicular de uma entidade em relação à outra. Normalmente usa-se para esticar ou construir linhas perpendiculares a outras existentes.



**Tangent** – Utilizado para construir entidades tangentes à outra já existente, podendo ser feito entre linhas e círculos, linhas e arcos, círculos e círculos e arcos e arcos.



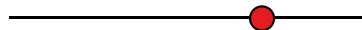
**Node** - Selecciona como referencia um ponto construído com o comando POINT.



**Insertion** - Selecciona o ponto de inserção de textos, blocos e atributos, que depende do método em que estes são colocados na área gráfica.



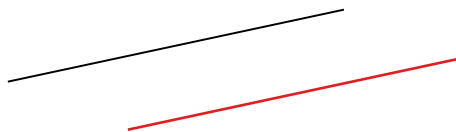
**Nearest** - Selecciona um ponto qualquer em qualquer entidade, dependendo da posição do clique de seleção sobre ela.



**Extension** – Selecciona um ponto a partir de uma extensão de um Endpoint, podendo até digitar um valor.



**Parallel** – Constrói entidades paralelas a outras já existentes.



**Mid Between 2 Points** – Selecciona o ponto médio entre dois pontos clicados na área gráfica



**None** - Cancela o menu OSNAP. Se clicarmos com o botão de seleção na área gráfica produzimos o mesmo efeito.





# COMANDOS DE VISUALIZAÇÃO

De seguida vamos ver o Menu View, que para além de mostrar detalhes dos nossos projetos, também faz com que possamos alterar nossa área de trabalho para torná-la mais acessível e fácil de trabalhar. Todos, com exceção do comando Regen, são comandos transparentes, ou seja, podem ser acedidos com outro comando ativo. Para acedido via teclado no modo transparente é necessário digitar uma apóstrofe ( ' ) antes do comando propriamente dito. Pelo menu de barras ou através dos ícones de comando isto não é necessário.

## COMANDOS REDRAW E REGEN

São dois comandos diferentes dos demais porque têm a finalidade limpar o écran de pequenas “sujidades” e de baixa resolução que podem vir a nos atrapalhar.

**Regen** - Acessível somente pelo teclado, com este mesmo nome, este comando é auto executável em algumas outras funções. mas se o desenhador notar que faltam algumas linhas na área gráfica e não souber para onde elas foram, talvez um Regen possa resolver o problema. Ele regenera graficamente todo o desenho para mostrar tudo o que tem que ser mostrado na área gráfica. Este comando, dependendo do tamanho do desenho, pode ser um pouco demorado, devendo ser usado quando realmente for preciso.

**Redraw** - Com funções parecidas com o comando Regen, o Redraw apenas redesenha a tela, fazendo com que “sujidades” como linhas que estão mal desenhadas na área gráfica desapareçam.



## COMANDO ZOOM

Agora veremos os comandos de aproximação e distanciamento de visão, o chamado Zoom. Existem vários tipos de zoom e saberemos, dependendo da ação que vamos realizar, quais deles utilizar. São eles:

**Zoom IN** - Dá-se zoom de modo a entrar no desenho. O Zoom In dobra a visão do desenho na área gráfica.

**Zoom OUT** - Dá um zoom de modo a sair do desenho. O Zoom Out dobra a visão de distanciamento do desenho na área gráfica.

**Zoom Window** – Dá um zoom abrindo uma janela e o que esta dentro dela será ampliado. Com o botão de seleção clicamos o primeiro ponto, arrastamos o rato e posteriormente um segundo ponto, que forma a outra aresta da janela.

**Zoom All** – Dá-se um zoom em todo o desenho, contando que esteja todo dentro do Drawing Limits, senão ele só visualizará o drawing limits ativo.

**Zoom Previous** - Retorna ao ultimo zoom que foi realizado no desenho. O AutoCAD grava até os últimos 10 zooms que foram dados.

**Zoom Scale** – Dá um zoom escalado. No Zoom Escale digita-se uma escala no formato x/y, que pode ampliar ou reduzir a visão do desenho. Por exemplo: se a escala for 1/2, vamos reduzir a visão por 2, e se for 2/1 ampliaremos a visão 2 vezes.

**Zoom Dynamic** - Parecido como Zoom Window, o zoom Dynamic abre uma janela que tem as dimensões x e y iguais à área de trabalho, ou seja, pode-se ampliar ou reduzir com o zoom dynamic, e o que o desenhador selecionar vai aparecer exatamente na área de trabalho. No zoom window, isto já não acontece.



**Zoom Center** - O zoom center nos pede um ponto central que será o ponto central da tela após o zoom. Logo após clicarmos na área gráfica o ponto central, este zoom nos pede uma ampliação, que na verdade é uma escala em forma de um único número. Se digitarmos um número superior ao mostrado no prompt de comando, o zoom diminui. Se digitarmos um número inferior ao mostrado no prompt de comando, o zoom aumenta.

**Zoom Extends** – Dá um zoom em todo desenho independente do drawing limits.

**Zoom Realtime** – No formato realtime, damos um zoom de modo a entrar no desenho em tempo real. Para ativá-lo basta dar um Enter com o rato logo depois de ativar o comando zoom. Clicando, segurando o botão de seleção e movendo o cursor de tela para cima, entramos no desenho para baixo saímos do desenho, tudo em tempo real. Para desativar o zoom realtime, damos um Enter no teclado ou no Esc. Se dermos um enter com o rato aparecerá uma barra de comandos que mostra a saída do comando (Exit) entre outros tipos de zooms que já vimos e outro comando que veremos agora, chamado Pan. Podemos ativar o Zoom Realtime através da roda do rato, bastando rolar o botão.

**Zoom Object** – Este tipo de zoom pede-nos uma ou mais entidades a serem selecionadas e encaixa estes objetos na tela.

## COMANDO PAN

Quando falamos em mover a folha, não significa mover o desenho. É como se fosse pegar uma folha do estirador e movê-la. No AutoCAD movemos a área gráfica através do comando Pan.

**Pan** - Move a área gráfica para qualquer lado. O Pan, assim como o zoom realtime, é realizado em tempo real. Para utilizá-lo clicamos e seguramos no botão de seleção do rato e arrastamos a área gráfica. Para desativar o Pan, damos um Enter no teclado ou um Esc. Se dermos um Enter no rato aparecerá uma nova barra de comandos que mostra a saída do comando (Exit). Podemos ativar o Pan através da roda do rato, bastando clicar e arrastar o botão.

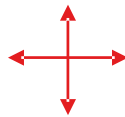


# MODIFICAR ENTIDADES

Veremos agora como modificar entidades dentro de um desenho. Todas entidades criadas pelo AutoCAD podem ser alteradas de alguma forma, acedendo ao MENU MODIFY. Um deles já foi visto que é o comando ERASE. Mas no AutoCAD não precisamos apagar uma entidade para criar outra diferente, podendo modificar sua estrutura através dos comandos que vamos ver de seguida.

## COMANDO MOVE

Este comando move uma ou mais entidades de uma posição para outra, podendo, assim como qualquer outro comando de modificação que veremos em seguida, utilizar-se dos comandos de precisão (menu Osnap) ou de coordenadas. Ao acionarmos o comando ele pede-nos para selecionarmos entidades, depois pede um ponto de origem que é o ponto referência para mover a entidade e um ponto de destino que é a distancia movida em relação ao ponto de origem.



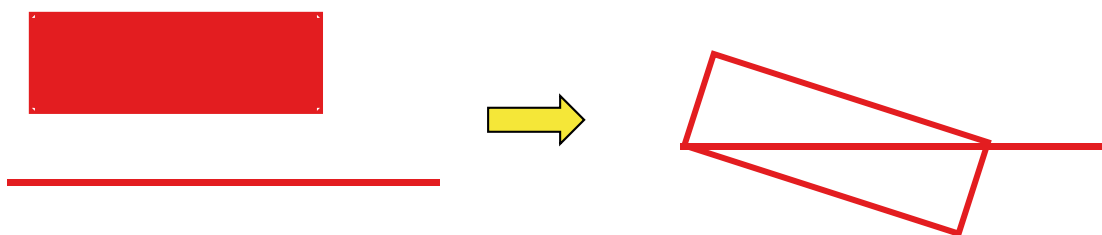
## COMANDO ROTATE

Este comando roda uma ou mais entidades em torno de um eixo predefinido. Ao acionarmos o comando, ele pede-nos para selecionarmos entidades. Após as selecionarmos, clicamos num ponto de área gráfica que e o eixo de rotação. Podemos rodar visualmente com o rato ou digitar um ângulo absoluto em relação ao círculo trigonométrico. Podemos também rodar por “reference”, que é um ângulo relativo ao círculo trigonométrico.



## COMANDO ALIGN

Este comando alinha uma ou mais entidades em relação à outra. É um comando um pouco mais complexo mas muito útil. Veremos a figura a seguir, por exemplo: se quisermos alinhar a diagonal inferior esquerda do retângulo com extremidade esquerda da linha e ao mesmo tempo alinhar a diagonal superior direita do retângulo com a linha perpendicularmente. Poderíamos fazer um Move do círculo e depois um Rotate, mas estas operações não seriam muito precisas. Com o comando Align podemos fazer isso facilmente: primeiro damos um primeiro ponto que queremos mover, que é a diagonal inferior esquerda e, logo após, o ponto para onde vamos movê-la, que é a extremidade esquerda da linha. Aparecerá então uma linha que mostra o sentido de alinhamento do ponto. Agora o comando pede-nos um outro ponto que será a diagonal superior direita e vamos colocá-la perpendicularmente à linha. Após tudo isso, clicamos no rato duas vezes e o resultado fica preciso (ver figura abaixo).



## COMANDO STRETCH

Podemos esticar entidades em geral, com conexão de linha de construção, círculos e pontos. Quando se diz esticar, significa aumentar ou diminuir o comprimento de uma entidade. Ao acionarmos o comando ele pede para selecionarmos entidades. Feito isso, clicamos num ponto de origem e posteriormente num ponto de destino. A distância entre dois pontos é a distancia em que a entidade foi esticada (ver figura abaixo).



## COMANDO SCALE

O comando Scale aumenta ou diminui o valor numérico da escala de uma ou mais unidades. Podendo escalar qualquer entidade, com exceção de linhas de construção e pontos. Para escalar uma ou mais entidade, selecionamos e clicamos num ponto de base que a partir do qual o objeto tende a crescer ou diminuir e clicamos no ecran no tamanho desejado ou, se quisermos ser mais precisos, digitamos uma escalando no formato W ou W/Y ou ainda no formato referente. No formato W digitamos um numero que pode aumentar ou diminuir a escala do objeto, por exemplo: 2 (dobra o tamanho do objeto), 0.5(divide o valor numérico do objeto por 2). No formato referente digitamos uma escala inicial qualquer e uma escala final que aumenta ou diminui o objeto. Por exemplo: se a escala inicial de um objeto for 2 e a final 4 dobraremos o valor numérico dele.

## COMANDO LENGTHEN

Podemos modificar o comprimento de linhas, polilinhas, arcos ou splines através do comando Lengthen. Quando acionamos o comando selecionamos uma entidade e, clicando sobre ela, vemos seu comprimento no prompt de comando. Então temos as seguintes opções de modificação:

**Delta** - Adiciona ou subtrai o valor numérico de uma linha ou polilinha. Este subcomando não funciona em splines (polilinhas com aresta arredondadas). Se o numero desejado for positivo, o comando adiciona, se for negativo subtrai.

**Percent** - Aumentamos ou diminuimos um percentual desejado a uma linha, polilinha ou spline. A opção default e 100%, que não altera a dimensão da entidade.

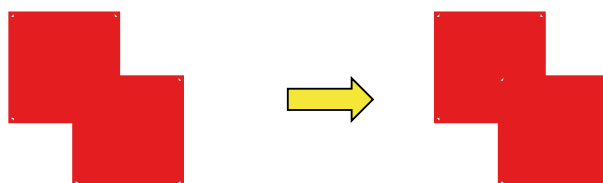
**Total** - Altera o comprimento de uma das entidades acima para o valor especificado no prompt de comando.

**Dynamic** - Altera o comprimento somente de linhas (comando line), movendo o cursor na área gráfica, para aumentar ou diminuir seu valor numérico.



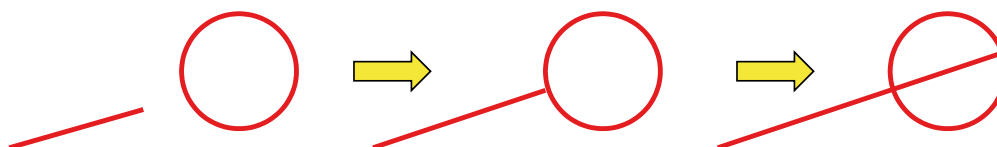
## COMANDO TRIM

A operação de trimar uma entidade será muito utilizada em qualquer desenho. Ela consiste em cortar (apagar) uma ou mais partes de um objeto em relação a uma ou mais facas cortantes (entidades selecionadas para cortar) quando estas se cruzam, como se pode ver na figura seguinte. Quando acionamos o comando Trim, este pede-nos para selecionar partes cortantes. No exemplo abaixo a parte cortante foi o quadrado direito construído com o comando Rectang. Após selecionarmos o quadrado direito, o comando pede-nos o que será trimado (cortado e apagado). Ao clicar na parte interna do quadrado esquerdo, foi trimada a parte dele que estava entre a faca cortante e esta foi apagada. Se clicássemos na parte externa do retângulo esquerdo, esta seria apagada. Se ao acionarmos o comando não selecionarmos nenhuma faca cortante, e darmos Enter com o botão direito, será trimada toda entidade que estiver dentro de qualquer intersecção mais próxima.



## COMANDO EXTEND

Podemos estender linhas em direção a qualquer outra entidade (qualquer uma). Ao acionarmos este comando, selecionaremos a(a) entidade(s) “parede”, ou seja, é a entidade até onde outras posteriormente selecionadas serão estendidas. Após selecionarmos a entidade parede clicaremos nas outras entidades que vamos estender, se esta interseção a primeira entidade. Veja a figura abaixo para ter uma ideia: se a entidade parede é o círculo e estendermos a linha, com um clique, ela estenderá até a primeira intersecção com o círculo, mas dermos mais um clique, ela estenderá até a segunda intersecção com o círculo. Se ao acionarmos os comandos Extend e não selecionarmos a entidade parede, a outra entidade a ser estendida, vai se estender até a intersecção mais próxima, se esta estiver dentro do écran atual (área gráfica visível).



## COMANDO BREAK

Com o comando Break podemos quebrar entidades, com exceção de círculos, transformando-as em duas ou mais entidades. O comando Break possui os seguintes formatos:

- **1 Point** - Quebra qualquer entidade, com exceção de círculos assim como em todos os formatos, exatamente no ponto em que esta foi selecionada. Neste formato, como em qualquer outro, pode ser utilizado o menu Osnap.
- **1 Point Select** - Parecido com o formato 1 Point, este formato, quando acionado, pede para que selecionemos uma entidade e posteriormente o ponto onde ela será partida.
- **2 Point** - O formato 2 point quebra a linha 2 pontos e entre estes 2 pontos, a linha da entidade é apagada. O primeiro ponto é o ponto de seleção e o segundo é até onde a entidade será quebrada.
- **2 Point Select** - Parecido com o formato 2 point select, este formato pede que selecionemos uma entidade, posteriormente pede o primeiro ponto de quebra e depois o segundo ponto de quebra.

## COMANDO JOIN

Com o comando Join podemos juntar duas mais entidades entidades lineares (line, spline, polyline, etc.) ou arcos. É importante que estas entidades estejam lineares “juntas” e que pertençam a um mesmo tipo de entidade (line junta com line, spline com spline, etc.). No caso das linhas, é importante que estas além de “juntas”, possuam o mesmo ângulo. É possível ainda fechar um arco, transformando-o em um círculo através da opção Close.

## COMANDO EXPLODE

As entidades criadas com o comando Polyline, Rectang, Multiline e Polygon podem ser explodidas. A ação de explodir consiste em transformar estas entidades únicas (várias linhas formam uma entidade) em várias entidades (cada linha tornará uma entidade única). Para desfazer a ação do comando Explode, podemos utilizar o comando Undo.





## COMANDOS DE EDIÇÃO ESPECIAIS

Os comandos de edição especiais são destinados a certos tipos de entidades como é o caso de multilinhas, polilinhas e splines. Existem outros comandos de edição especial que serão vistos posteriormente.

### Comando Polyline Edit ou Pedit

O comando Pedit é encontrado no menu Modify. Uma polilinha pode ser editada de várias formas. As opções são mostradas no prompt de comando. Veremos elas agora:

- **Close** - Fecha uma polilinha aberta, transformando-a em um polígono.
- **Join** - Transforma linhas (construídas com o comando Line) numa polilinha. Mas para esta se transformar, tem que estar em linhas (uma atrás da outra).
- **Edit Vertex** - Podemos editar as intersecções das linhas formadas por uma polilinha: movermos, quebramos, etc...
- **Fit** - Cria curvas acentuadas em polilinhas.
- **Spline** - Cria curvas em polilinhas como se fosse uma Spline, mas não possui as mesmas propriedades.
- **Decurve** - Retorna ao formato de linha, se a polilinha têm formato spline ou fit.
- **Exit** - Sai do comando pedit.

## COMANDO PROPERTIES E MATCHPROPERTIES

São dois comandos que variam dos outros comandos de modificação.

**Properties** - Comando capaz de alterar as propriedades particulares de qualquer entidade do AutoCAD. Este comando abre uma janela de diálogos para efetuar as alterações na entidade.

**Match Properties** - Seleciona-se uma entidade e a partir desta transforma as outras selecionadas em entidades com as mesmas propriedades da primeira (propriedade de texto, layes, cores, tipos de linhas, etc...). Por exemplo: Se selecionarmos uma entidade padrão (p. ex. uma linhas de cor branca) e posteriormente outras de outras cores, como um retângulo vermelho e\ ou círculo amarelo, então tanto o retângulo quanto o circulo ficarão brancos.



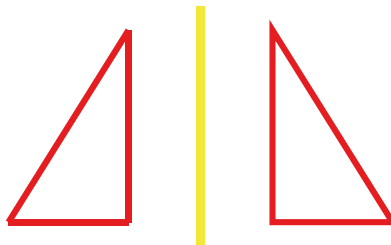
# COMANDOS DE CONSTRUÇÃO

## COMANDOS OFFSET

Este comando cria cópias paralelas de linhas, polilinhas, splines (neste caso, seguindo sempre a tangente de uma aresta ou curva). Para criá-las, selecionamos uma entidade, digitamos o valor de distância paralela (pedida no prompt de comando) e clicamos para o lado da entidade selecionada a qual desejamos criar a cópia. O comando fica ativo (criando cópias) ate clicarmos Enter.

## COMANDO MIRROR

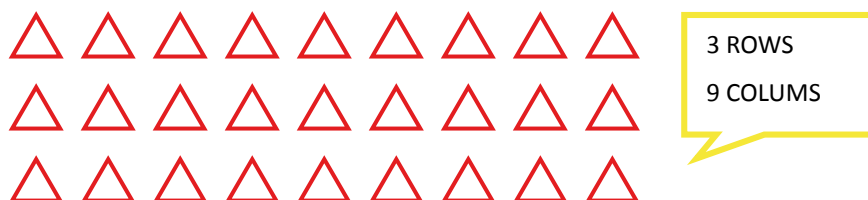
A palavra Mirror em português significa espelho e é exatamente o que vamos fazer com as entidades. Ao acionarmos o comando, vamos selecionar a(s) entidade(s) e depois criar uma linha de espelho, que na verdade é a linha onde vamos espelhar a(s) entidade(s). Normalmente trabalha-se com o ortho ligado. Fazendo o espelho, vamos escolher se preservamos a entidade espelhada ou se vamos apagá-la.



## COMANDO ARRAY

O comando Array cria múltiplas cópias de uma ou mais entidades. e subdivide-se em vários outros comandos.

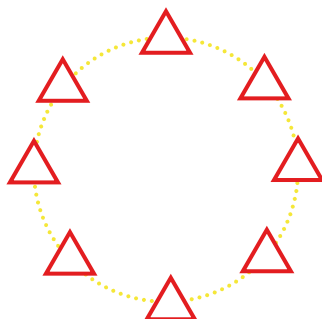
- **Rectangular Array** - Cria múltiplas cópias em filas de linha e colunas



Nesta opção temos os seguintes parâmetros:

- **Rows** - número de linhas;
- **Columns** – número de colunas;
- **Row Offset** – distância entre linhas;
- **Column Offset** – distância entre colunas;
- **Angle to Array** – ângulo de multiplicação.

**Polar Array** - Cria múltiplas cópias de maneira circular.



Nesta opção temos os seguintes parâmetros:

- **Center Point** – centro de rotação do array polar;
- **Method** – através da opção Method podemos escolher a forma construtiva necessária para o Array Polar. Existem três métodos que variam entre os parâmetros abaixo descritos.
- **Total Number of Items** – número de itens a serem multiplicados
- **Angle to Fill** – ângulo total a ser preenchido pelo array;
- **Angle Between Items** – ângulo entre itens multiplicados



## COMANDO CHAMFER

Este comando constrói chanfros em cantos-vivos (aresta) de linhas e polilinhas (ver figura abaixo). Existem alguns métodos de criação de chanfros:

- **Polyline** - Constrói chanfro em todos os cantos vivos de uma polilinha num único comando.
- **Distance** - Ajusta as dimensões de um chanfro. Um chanfro que possui um ângulo de  $45^\circ$ , deverá possuir valores iguais de distância. Se não, daremos uma primeira distância, que será usada no primeiro clique quando construirmos o chanfro e uma segunda distância usada no segundo clique.
- **Angle** - Pede-nos primeiro a distância do chanfro e posteriormente o ângulo deste.
- **Trim** - Liga ou desliga a opção de trimar (cortar, apagar) a linha de canto vivo, que servirá de base para construção do chanfro.
- **Method** - Ativa o método de construção distance ou angle.

Para construirmos um chanfro, após ajustarmos as distância deste, somente clicamos na primeira linha e depois na outra para formação do chanfro. Para formação do chanfro não é necessário que as linhas estejam em série (coladas uma atrás da outra). Elas podem estar separadas e se a distância do chanfro for ajustada como 0 (zero), o comando formará com essas linhas um canto-vivo, ou seja, neste caso, o Chamfer terá uma função parecida com Extend, mas não igual.

Para construirmos um chanfro em polilinhas basta selecionar a opção polyline e clicar nela.



## COMANDO FILLET

Este comando cria cantos arredondados em linhas e polilinhas. Existem alguns métodos de criação de cantos arredondados:

- **Polyline** - Constrói cantos arredondados em todos cantos vivos (aresta) de polilinhas;
- **Radius** - Ajusta o raio de arredondamentos do comando fillet;
- **Trim** - Liga ou desliga a opção de trimar (cortar, apagar) a linha de canto vivo que servirá de base para a construção do canto arredondado.

Para criarmos um canto arredondado, após selecionarmos o raio, clicamos na primeira linha e posteriormente na segunda. Se o raio de arredondamento igual a 0 (zero), então o comando formará um canto vivo. Para formação do chanfro não é necessário que as linhas estejam em série (coladas uma atrás da outra). Elas podem estar separadas.

Para criarmos um canto arredondado em uma polilinha, após selecionarmos o raio, basta clicar sobre ela.



# COMANDOS PARA EXECUÇÃO DE LINHAS DE CORTE

Vamos agora ver mais uma ferramenta de criação de desenho do AutoCAD, o comando Hatch, para a criação de linhas de corte nos desenhos. Este comando tem várias opções: **Type and Pattern** – Através do campo de type and pattern podemos seleccionar o tipo de hatch que vamos criar no nosso desenho.

**Scale** – Escala utilizada pelo comando Hatch, que define a densidade do tipo de linhas de corte. Quanto menor o número, maior será a densidade do Hatch.

**Angle** - Ângulo do Hatch em relação ao formato original do ícone.

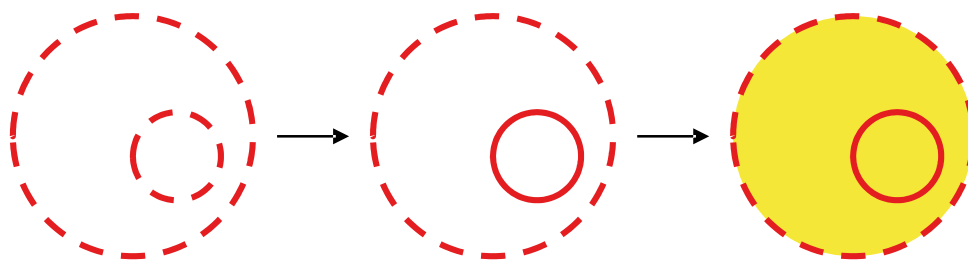
**Spacing** – Para alguns tipos de Hatch este campo é ativado. O valor atribuído é a distancia numérica entre as linhas. Ligando o botão Double, criam-se linhas perpendiculares às originais.

**Add: Pick point** - Clicamos na área gráfica um ponto dentro de uma região fechada (boundary) o qual desejamos hachurar.

**Add: Select Objects** - Seleccionamos as entidades que formam um objeto fechado (polígono, círculo, etc.) e esta área interna (boundary) será o Hatch.

**Remove Boundaries** - Quando clicamos com o subcomando Pick Point numa região fechada que possui uma outra entidade em seu interior, existirá então uma linha que não irá fazer linhas de corte. Se necessitarmos de efectuar linhas de corte no interior desta ilha, então deveremos removê-las do espaço de Hatch com o subcomando Remove Islands.





**Recreate Boundaries** – Recria uma polyline ou uma region em torno de um Hatch existente selecionada.

**View Selection** - Visualiza as entidades que foram selecionadas para fazer um Hatch.

**Inherit Properties** - Com este botão selecionamos um Hatch já existente no desenho e, após selecionadas, todas as propriedades desta aparecerão dentro de suas respectivas áreas, ou seja, poderemos construir um novo Hatch com as mesmas propriedades da selecionada, sem precisar acertar todos os seus parâmetros.

**Options** – o campo Options possui as seguintes opções de criação ou modificação de hachuras:

- **Associative** – cria um Hatch associado às entidades que a geraram (boundaries). Por exemplo, se esta entidade que tem no seu interior um Hatch e for modificada em relação ao seu tamanho ou geometria, automaticamente o Hatch acompanhará as novas dimensões, mas somente se esta opção estiver marcada;
- **Create separate hatches** – cria uma entidade de Hatch diferente para cada boundary selecionada;
- **Draw order** – define a ordem de disposição do Hatch em relação às boundaries selecionadas.

**Hatch origin** – define a origem de “repetição” do Hatch. Esta opção é alterada em casos de ser preciso um melhor ajuste de posicionamento do Hatch. Por padrão, é utilizada a opção Use current origin.



# FERRAMENTAS

Veremos agora algumas ferramentas do AutoCAD que podem melhorar nosso desempenho. As ferramentas de trabalho podem ser encontradas no menu Tools.

## COMANDOS DE MEDIÇÃO

Vamos ver agora alguns comandos de medição de entidades que se encontram no menu Tools > Inquiry.

**Distance** – Mede a distância entre dois pontos selecionados. Os resultados são fornecidos na linha de comando. Este ponto pode ser, por exemplo, a distância entre duas extremidades de uma linha.

**Area** – Mede a área e/ou o perímetro de uma região. Para medir a área de uma região possuímos as seguintes opções que nos aparecem na linha de comando:

- **First Point, Next Point** - é a opção mais comum onde clicamos pontos na área gráfica que determinam a área e/ou o perímetro do polígono imaginário criado.
- **Object** - seleciona um objeto em forma de polyline ou um círculo ou elipse e responde na linha de comando sua área e perímetro.
- **Add** - modo parecido com First Point, Next Point que soma várias áreas formadas por vários polígonos imaginários criado neste método.
- **Subtract** - após acionarmos o método Add e criarmos a uma área imaginária (polígono imaginário), podemos subtrair a próxima área criada com o subcomando Subtract.

**List** – Lista as propriedades de uma ou mais entidades e mostra-nos através do AutoCAD Text Window.

**ID Point** - Mostra-nos as coordenadas de um ponto clicado na área gráfica, em relação ao ponto 0, 0.



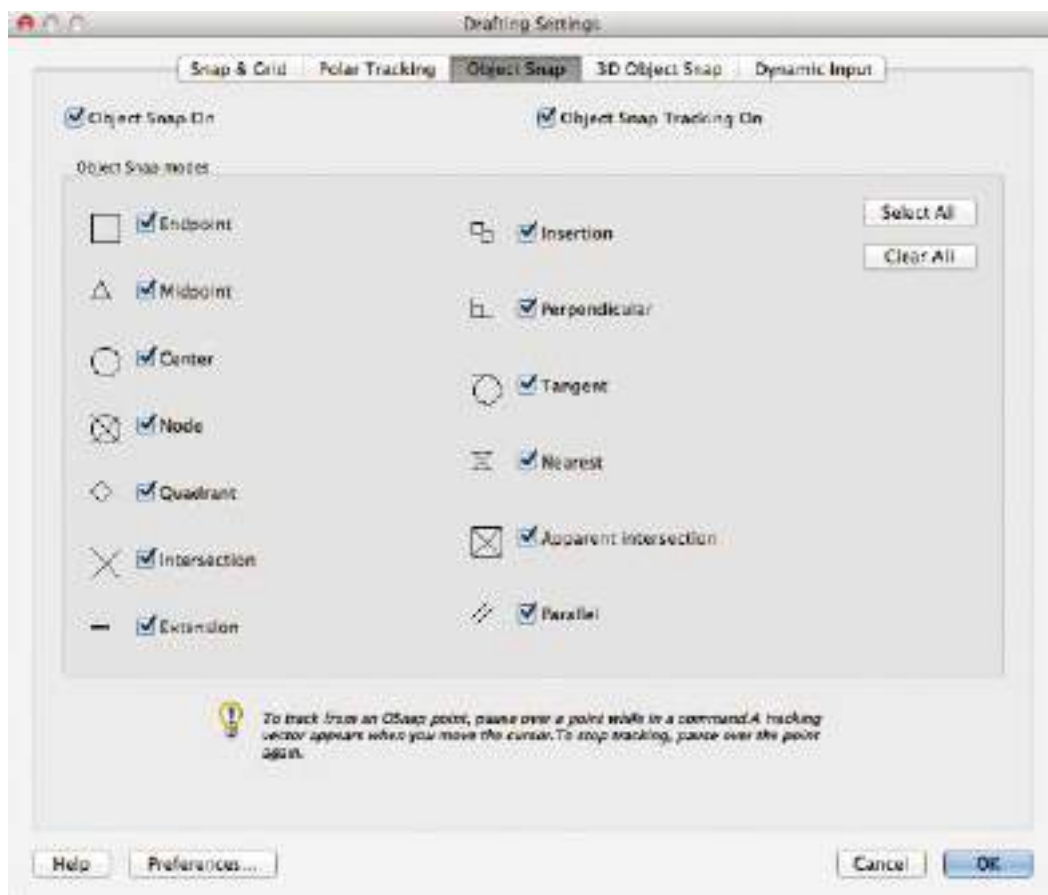


**Time** – Além de mostrar a hora e a data atual, mostra a data de criação do desenho, da última modificação, o tempo total de edição e o horário do próximo AutoSave.

**Status** - Mostra o status do desenho: tamanho do arquivo, memória utilizada e o restante, número de entidades existentes, entre outros.

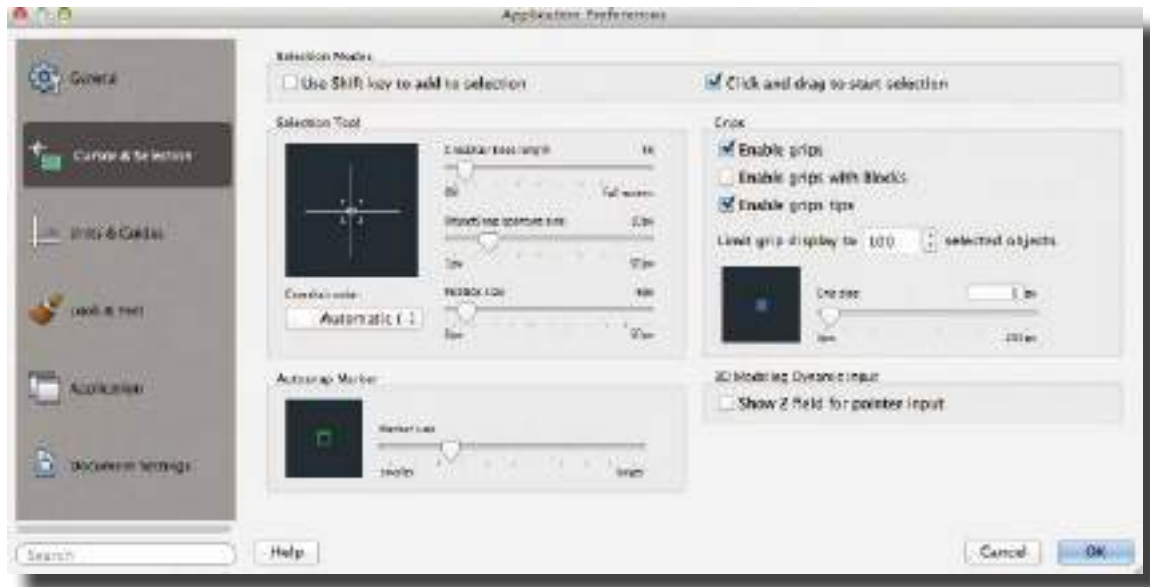
## OBJECT SNAP

Esta é uma ferramenta muito importante do AutoCAD. Com ela podemos selecionar os pontos de precisão sem precisar entrar no menu Osnap. Podemos modificar o Object Snap através do comando Tools > Drafting > Settings, que nos mostra a seguinte janela de diálogos:



## GRIPS

Quando clicarmos em qualquer entidade sem comando, aparecerá na tela pequenos pontos azuis. Estes são denominados Grips e podemos alterar sua configuração através do comando Options (Selection). Ativado, a seguinte janela de diálogos é mostrada:



## TEXT

O comando SINGLE LINE TEXT cria textos simples (sem parágrafos e tubulações) em que cada linha representa uma entidade. Este comando é acessado por Draw > Text.

Para formatar para um novo tipo de texto e seus parâmetros, encontraremos no menu Format, no comando TEXT STYLE, o qual nos mostrará a seguinte janela de diálogos:



O comando para desenhar linhas de texto simples pode ser ativado no menu através de Draw > Text > Single Line Text. Ao ser ativado podemos justificar várias posições, inclusive utilizando comandos de precisão:

**Align** - Alinha o texto em relação a uma linha imaginária e criada entre dois pontos.

**Center** - Alinha sempre a parte inferior do texto em relação a um ponto clicado na área gráfica.



**Fit** – Ajusta, qualquer que seja o tamanho do texto, a uma linha imaginária criada entre dois pontos.

**Middle** - Alinha o centro e a parte média do texto em relação a um ponto clicado na área gráfica.



**Top Left** - Alinha a parte esquerda e a parte superior do texto em relação ao ponto para clicado na área gráfica.



**Top Center** - Alinha ao centro e a parte superior do texto em relação ao ponto para clicado na área gráfica.



**Top Right** - Alinha a parte direita e a parte superior do texto em relação ao ponto para clicado na área gráfica.




**Middle Center** - Possui as mesmas funções que o formato Middle.

**Middle Right** - alinha a parte direita e a parte média do texto em relação a um ponto clicado na área gráfica.

XXXXXX ●

**Bottom Left** - Alinha uma parte um pouco mais abaixo do texto e à esquerda e em relação a um ponto clicado na área gráfica.

XXXXXX ●

**Bottom Right** - Alinha uma parte um pouco mais abaixo do texto e a direita em de relação a um ponto clicado na área gráfica.

XXXXXX ●

## CARATERES ESPECIAIS

Podemos inserir caracteres especiais com qualquer um dos dois comandos de texto do AutoCAD através dos códigos:

%%O - força um traço sobre o texto

%%U - faz só um traço sob o texto

%%C - desenha o símbolo de diâmetro

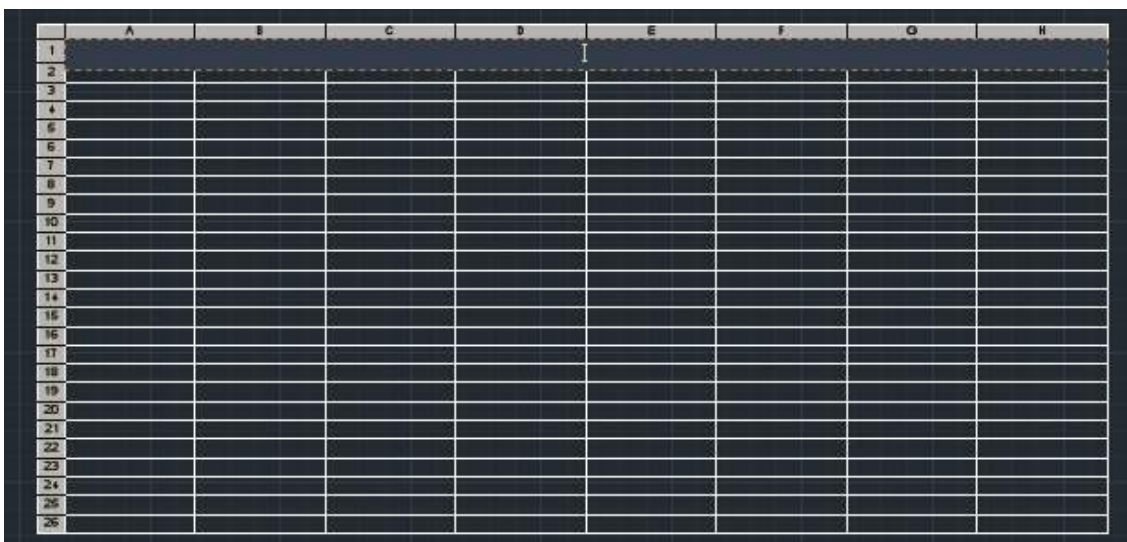
%%D - desenha o símbolo de grau

%%P - desenha o símbolo de tolerância



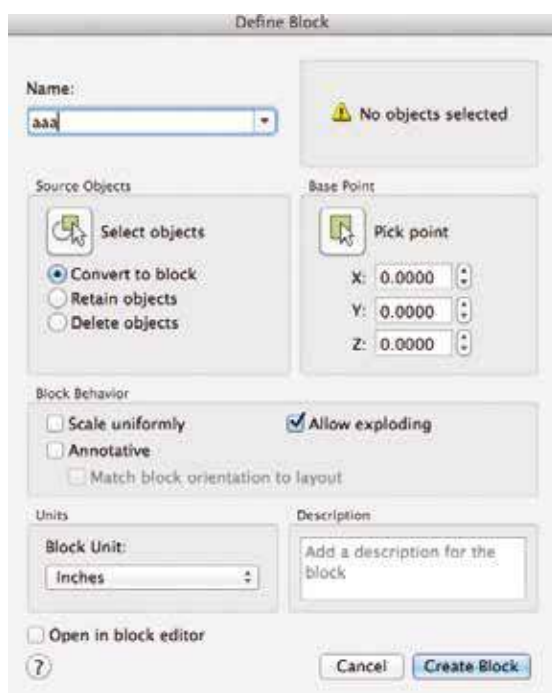
## TABLE

O comando Table pode ser encontrado no menu Draw > Table. Este comando permite desenhar uma tabela no AutoCAD de uma forma Dinâmica, bastando clicar com o rato para encontrar o canto superior esquerdo da tabela e clicar no canto inferior direito para se ter o limite da tabela.



## BLOCK

Podemos criar blocos, ou seja, um conjunto de entidades agrupadas através da opção Draw > Block > Make.

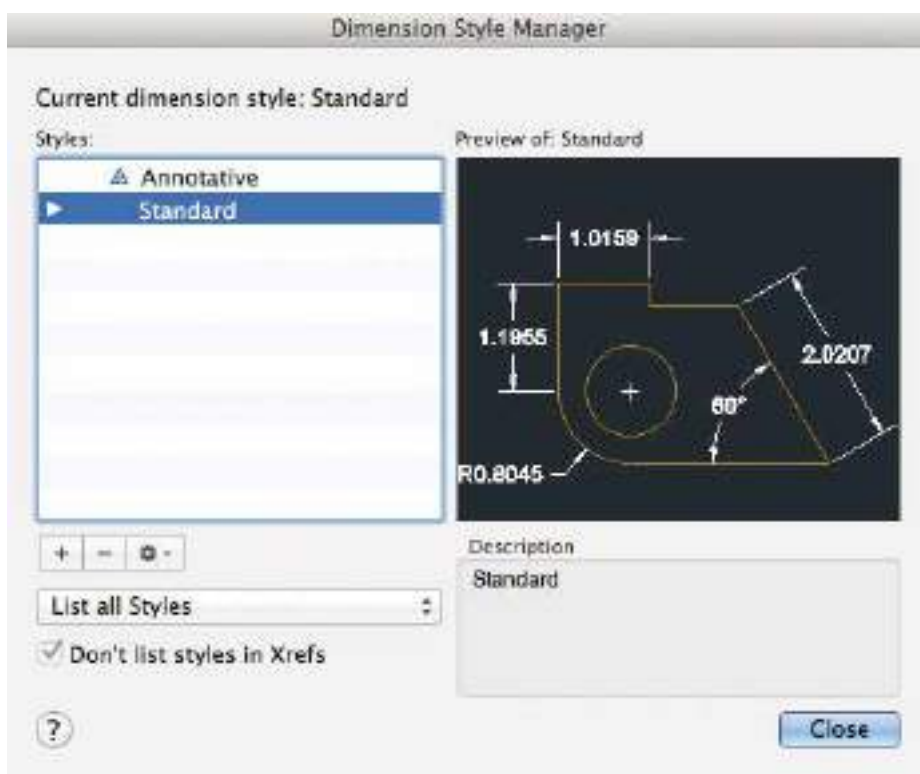


**Pick Point** permite-nos escolher o ponto de inserção do bloco. Ao fazermos **Create Block**, o AutoCAD pede-nos para seleccionarmos os objetos do bloco e o nome do mesmo. Para inserirmos um bloco, vamos a Insert > Block e escolhemos um dos blocos criados.



## DIMENSION

A cotagem pode ser feita pelo AutoCAD através do Menu Dimension.



**Styles** – Mostra os estilos de cota existentes.

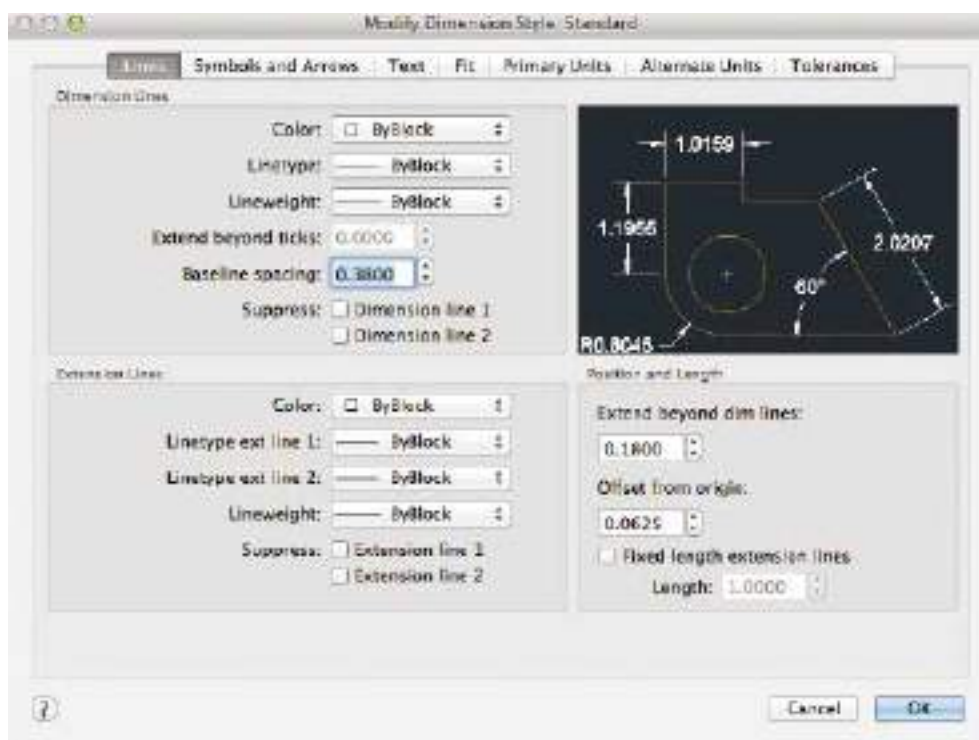


**List** – Mostra todos os estilos de cota existentes (all styles) ou só os estilos em uso (styles in use).

**Preview** – Mostra um exemplo de como vão ficar as cotas (pré-visualização).

**Description** – Mostra uma descrição do estilo selecionado, comparando com o estilo similar.

**Botão Set Current** – Torna o estilo selecionado no campo Styles o estilo corrente.



**Text and Arrows** - Configura linhas e setas das cotas quanto às suas dimensões, cores, espessuras, etc.

**Text** – Trata da configuração de textos das cotas em geral em relação às suas dimensões, cores e posicionamento.

**Fit** – Trata do posicionamento de texto e setas em relação à “cotas apertadas”, ou seja, quando o texto e/ou setas não cabem entre as linhas de extensão. Trata também sobre a escala geral da cota (overall scale).



**Primary Units** – Trata das unidades primárias da cota do AutoCAD.

**Alternate Units** – Trata das unidades alternativas da cota do AutoCAD.

**Tolerances** – Configura as tolerâncias de cota de desenho do AutoCAD.

O comando de cotagem é acedido pelo Menu.

Ao clicar-se em Dimension, surgem as seguintes opções.



**Quick Dimension** – Permite fazer uma rápida de entidades como linhas, arcos, círculos, retângulos, etc., bastando clicar na entidade.

**Linear** – Faz uma cotagem horizontal ou vertical, clicando nos endpoints das entidades.

**Aligned** – Faz uma cotagem entre dois pontos, seja qual for a sua direção.

**Arc Length** – Cota o comprimento de um arco.





**Ordinate** – Faz uma cotação por níveis.

**Radius** – Cota o raio de um círculo ou arco.

**Jogged** – Tal como o comando Radius, este comando serve para cotar o raio de um arco ou círculo com a diferença de criar uma linha de cota mais curta. Pode ser usado para cotar raios de grande dimensão.

**Diameter** – Cota o diâmetro de um arco ou círculo.

**Angular** – Cota o ângulo entre duas entidades.

**Baseline** – Permite fazer uma cotação em paralelo.

**Continue** – Permite fazer uma cotação em série.



# BIBLIOGRAFIA/OUTROS RECURSOS

Desenho de Construções Mecânicas - Desenho Técnico Básico - José Manuel Simões  
Morais, Porto Editora, Lda

Desenho Técnico Moderno - Arlindo Silva, Carlos Ribeiro, João Dias, Luís Sousa, Ed Lidei,  
2004 Dinâmica - Arthur P. Boresi, Editora Dinternal Livro

Desenho Técnico - Luís Veiga da Cunha, Fundação Calouste Gulbenkian

CAD/CAE/CAM/CNC, Ricardo Jorge Costa de Moraes Figueira, Projecto de Licenciatura  
em Computadores e Sistemas, 2002/2003

