

MANUAL DO ALUNO

# DISCIPLINA TÉCNICAS DE CARPINTARIA E MARCENARIA

Módulos 1, 2 e 3

República Democrática de Timor-Leste  
Ministério da Educação



## FICHA TÉCNICA

### TÍTULO

MANUAL DO ALUNO - DISCIPLINA DE TÉCNICAS DE CARPINTARIA E MARCENARIA  
Módulos 1 a 3

### AUTOR

ANTÓNIO FRANCO

COLABORAÇÃO DAS EQUIPAS TÉCNICAS TIMORENSES DA DISCIPLINA  
XXXXXX

COLABORAÇÃO TÉCNICA NA REVISÃO



### DESIGN E PAGINAÇÃO

UNDESIGN - JOAO PAULO VILHENA  
EVOLUA.PT

### IMPRESSÃO E ACABAMENTO

XXXXXX

### ISBN

XXX - XXX - X - XXXXX - X

### TIRAGEM

XXXXXX EXEMPLARES

COORDENAÇÃO GERAL DO PROJETO  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DE TIMOR-LESTE  
2013



## Índice

<b>Ambiente, Segurança e Higiene no Trabalho - Conceitos Básicos.....</b>	<b>9</b>
<b>Apresentação modular .....</b>	<b>10</b>
Apresentação.....	10
Objetivos gerais .....	10
Objetivos específicos .....	10
<b>Introdução .....</b>	<b>11</b>
<b>Fundamentos da Segurança e Higiene no Trabalho .....</b>	<b>12</b>
Conceitos .....	12
Acidente de trabalho .....	13
Perdas de produtividade e qualidade .....	17
<b>Segurança no Trabalho .....</b>	<b>20</b>
Significado e importância da prevenção.....	20
Segurança de máquinas.....	23
Proteção coletiva e proteção individual .....	25
Sinalização de segurança .....	34
<b>Higiene e Condições Ambientais .....</b>	<b>39</b>
Riscos Físicos .....	40
Ruído .....	40
Vibrações .....	45
Amplitudes Térmicas .....	46
Iluminação .....	48
Riscos Químicos .....	49
<b>Alguns Agentes Químicos e Respetiva Ação Fisiológica .....</b>	<b>52</b>
Poeiras .....	52
Gases e Vapores.....	53
Compostos Orgânicos Voláteis (Cov's).....	54
Valores-Limite de Exposição dos Contaminantes .....	54
Produtos e Substâncias Perigosas.....	55
Frases de Risco e de Segurança .....	62
Riscos Biológicos.....	63



Riscos Ergonómicos .....	63
Riscos Eléctricos .....	66
Medidas de prevenção básicas.....	69
Ferramentas Eléctricas .....	69
<b>Prevenção e Proteção Contra Incêndio .....</b>	<b>73</b>
Classes de Fogo.....	74
<b>Procedimentos Básicos de Primeiros Socorros.....</b>	<b>76</b>
Fraturas.....	78
Vertigem ou Desmaio .....	79
Asfixia .....	81
Cortes e Hemorragias .....	82
Queimaduras .....	83
Intoxicações .....	85
Traumatismo craniano .....	85
Sangramento nasal .....	86
Corpos estranhos.....	86
Convulsões.....	88
Acidentes com animais venenosos.....	89
<b>Anexo.....</b>	<b>91</b>
<b>Atividades práticas realizadas em grupo .....</b>	<b>99</b>
<b>Bibliografia / Outros Recursos .....</b>	<b>101</b>
<b>Matérias e Materiais - Madeira.....</b>	<b>103</b>
<b>Apresentação Modular .....</b>	<b>104</b>
Apresentação.....	104
Objetivos gerais .....	104
Contéudos .....	104
<b>Introdução .....</b>	<b>105</b>
<b>A Madeira .....</b>	<b>106</b>
A árvore e a madeira .....	106
Caraterísticas da madeira .....	108
Propriedades da madeira .....	109
<b>Propriedades Físicas .....</b>	<b>110</b>



Propriedades mecânicas.....	112
Classificação da madeira.....	114
Defeitos na madeira – causas e consequências.....	115
Nós.....	115
Fendas .....	116
Empenos.....	117
Outros Defeitos.....	117
<b>Materiais de madeira .....</b>	<b>119</b>
Aglomerados.....	119
Processo de Fabrico .....	120
Cuidados no Armazenamento .....	120
Utilização .....	121
Vantagens .....	122
Contraplacados.....	122
Processo de Fabrico .....	123
Utilização .....	124
Vantagens .....	124
Lamelados.....	125
Processo de Fabrico .....	125
Cuidados no armazenamento.....	126
Utilização .....	126
Folheados .....	127
Processo de Fabrico .....	127
OSB – Oriented Strand Board .....	128
Processo de Fabrico .....	129
Utilização .....	129
Vantagens .....	130
Melamina.....	130
Processo de Fabrico .....	131
<b>Exercícios .....</b>	<b>133</b>
<b>Ferragens .....</b>	<b>135</b>
Processo de Fabrico .....	135

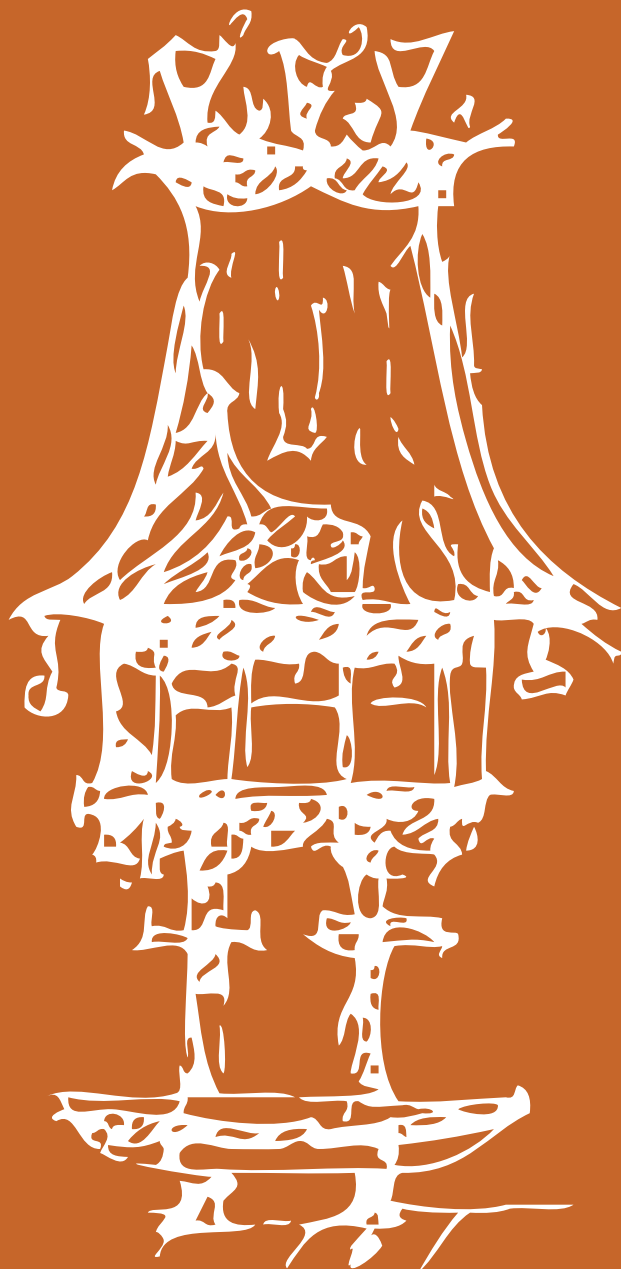


Especificações.....	135
Classificação.....	136
<b>Fechaduras .....</b>	<b>137</b>
Classificação.....	138
Sistema de Fecho das Fechaduras .....	140
Como Instalar uma Fechadura.....	140
Dobradiças .....	143
Portas.....	143
Mobiliário .....	145
Cozinha .....	146
Puxadores .....	148
<b>Exercícios .....</b>	<b>149</b>
<b>Bibliografia / Outros Recursos .....</b>	<b>150</b>
<b>Técnicas de Samblar I.....</b>	<b>153</b>
<b>Apresentação modular .....</b>	<b>154</b>
Apresentação.....	154
Objetivos gerais .....	154
Conteúdos .....	154
<b>Introdução.....</b>	<b>155</b>
<b>Samblagem a Meia Madeira .....</b>	<b>156</b>
Meia Madeira em “T” .....	158
Meia Madeira em “L” .....	163
Meia Madeira em “Cruzeta” .....	167
<b>Meia Madeira em “X” .....</b>	<b>172</b>
Condições para um bom resultado.....	172
Cuidados de Segurança.....	173
<b>Samblagem macho-fêmea .....</b>	<b>174</b>
<b>Samblagem em quartos.....</b>	<b>176</b>
<b>Samblagem Em cauda de andorinha .....</b>	<b>177</b>
<b>Samblagem Por meio de Cavilhas .....</b>	<b>181</b>
<b>Samblagem em ganzepe .....</b>	<b>182</b>
<b>Enxovados .....</b>	<b>183</b>



<b>Rasgo e respiga a 90° e a 45° .....</b>	<b>184</b>
<b>Mortagem .....</b>	<b>185</b>
<b>Exercícios .....</b>	<b>186</b>
<b>Bibliografia .....</b>	<b>190</b>









# Ambiente, Segurança e Higiene no Trabalho - Conceitos Básicos

Módulo 1

# Apresentação modular

## Apresentação

O módulo de Ambiente, Segurança e Higiene no Trabalho - Conceitos Básicos tem uma duração de 40h, com o objetivo de dar a conhecer as normas essenciais e as regras na implementação de medidas preventivas.

## Objetivos gerais

A finalidade deste primeiro módulo é possibilitar aos alunos o conhecimento das normas essenciais de Segurança e Higiene no trabalho, prevenção e proteção contra incêndio e os procedimentos básicos de primeiros socorros, em caso de acidente.

## Objetivos específicos

- Explicar a importância de um correto conhecimento e a aplicação da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho;
- Explicar a finalidade do plano de Segurança, Higiene e Saúde;
- Aplicar as regras de proteção individuais e coletivas dos trabalhadores;
- Utilizar proteção no corpo e nas máquinas, selecionando os equipamentos e soluções de proteção adequados;
- Decidir sobre medidas de prevenção tendo em consideração as exigências do processo produtivo, no âmbito da higiene, segurança e ambiente;
- Aplicar as regras para uma atuação concertada aquando da ocorrência de situações anómalas;
- Reconhecer a importância da segurança e higiene no trabalho como fator de promoção da qualidade de vida;
- Enumerar conceitos de Higiene e Segurança no trabalho;
- Identificar as consequências dos acidentes de trabalho;
- Prevenção e proteção contra incêndio;
- Seguir procedimentos básicos de prestação de primeiros socorros.



# Introdução

As preocupações com a Segurança e Higiene no Trabalho têm acompanhado a evolução das Organizações e da Sociedade. Estas começaram por se centrar na proteção de terceiros contra os riscos na instalação e funcionamento de estabelecimentos industriais, posteriormente, a prevenção passou a incidir na proteção da vida dos trabalhadores, bem como na sua integridade física e moral. Até meados do século XX, as condições de trabalho nunca foram levadas em conta, pela importância dada à produtividade, mesmo que tal implicasse riscos de doença ou mesmo a morte de trabalhadores. Para tal contribuíram dois fatores, uma mentalidade em que era dado pouco valor à vida humana e uma total ausência por parte dos Estados na implementação de leis.

A atuação da Organização Internacional do Trabalho (OIT) tem sido, no entanto, bastante relevante desde a sua constituição em 1919, pois tem atribuído um papel prioritário aos temas da Segurança e Higiene, quer no plano das medidas genéricas, quer em condições específicas das profissões, ramos de atividade e produtos utilizados ou fabricados. Porém, só na década de 50 / 60 é que surgem as primeiras tentativas de integrar os trabalhadores em atividades devidamente adequadas às suas capacidades.

A realização pessoal e profissional encontra na qualidade de vida do trabalho, particularmente a que é favorecida pelas condições da Segurança e Higiene, uma base fundamental para o seu desenvolvimento. Assim, todas as medidas definidas neste âmbito, não devem solucionar problemas à medida que surgem os acidentes mas, pelo contrário, devem ser programadas e integradas na gestão da empresa, com vista a criar um método de trabalho sem intervenções ou correções isoladas.



# Fundamentos da 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 o nível de saúde dos trabalhadores de uma empresa.

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

É um conjunto de metodologias para a prevenção de acidentes de trabalho. O objetivo é a identificação e o controlo (eliminar/ minimizar) de 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?

É um 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 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 ocorre 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 uma lesão corporal ou uma 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 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?

A 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 se queima, ao encher a tina do banho ácido, quando realiza um banho de decapagem com 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, caracteriza-se por 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 a 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;
- Entalão num objeto ou entre objetos;
- Esforços excessivos ou movimentos em falso;
- Exposição ou contacto com temperaturas extremas;
- Exposição ou contacto com a corrente elétrica;
- Exposição ou contacto com substâncias nocivas ou radiações.

### E. Segundo o Agente Material

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

- Um ambiente de trabalho que exponha os trabalhadores a riscos profissionais (causa direta de acidentes de trabalho e de doenças profissionais);
- A insatisfação dos trabalhadores face a condições de trabalho que não esteja em harmonia com as suas características físicas e psicológicas.

As condições de trabalho e as regras de Segurança e Higiene correspondentes constituem um fator de grande importância para a melhoria de desempenho das empresas, devido ao aumento da 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 funções num dado local para auferir um ordenado, mas também uma oportunidade para a própria valorização pessoal e profissional, pelo que as boas condições no seu posto de trabalho são fundamentais.

**EXERCÍCIO 1.** Classifica 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.** Classifica 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.** Preenche 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.** Comenta a seguinte frase: "O emprego não deve representar somente o cumprimento das funções num dado local para auferir um ordenado, mas também uma oportunidade para a própria valorização pessoal e profissional, pelo que as boas condições no seu posto de trabalho são fundamentais."



# 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?**

São um conjunto de práticas de avaliação e de controlo dos riscos que, desenvolvidas de forma continuada, num espírito de melhoria, 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 excepcionais 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 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, de onde resulta um produto ou um serviço.

Alguns dos aspetos a ter em conta num diagnóstico das condições de Segurança de um Posto de Trabalho, são 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 ruídos intensos?
- 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 encontra-se 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 são adequadas?



Com a redução dos acidentes poderão ser eliminados problemas que afetam 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, tenham uma mentalidade de prevenção de acidentes.

- **Prevenir:** *ver antecipadamente; chegar antes do acidente; tomar todas as providências para diminuir a possibilidade do acidente 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 na segurança e saúde do trabalhador, que devem ser assegurados 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 colocar em risco as pessoas que nelas 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 como 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 se liga à corrente;
- **Comando de paragem:** deve sempre sobrepor-se ao comando de arranque;
- **Stop de emergência:** corte de 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, que as torna amovíveis. A abertura da proteção deve levar à paragem automática da máquina.
- **Comando Bi-Manual:** 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, à distância necessária para impedir que os membros superiores alcancem zonas perigosas do equipamento.





### Quais as exigências a ter com as Máquinas para Madeira?

As máquinas para trabalhar madeira devem satisfazer, pelo menos, as seguintes exigências essenciais em matéria de segurança e saúde:

- Permitir que a peça a trabalhar possa ser colocada ou guiada em condições de segurança. Se a peça for mantida à mão sobre uma mesa de trabalho, esta deve assegurar uma estabilidade suficiente durante o trabalho e não deve dificultar a deslocação da peça.
- Se for suscetível de ser utilizada em condições que provoquem um risco de projeção das peças de madeira, deve ser equipada com meios apropriados para evitar ou minimizar essa projeção ou, se tal não for o caso, para que não produza riscos para o trabalhador.
- Deve parar a ferramenta num espaço de tempo suficientemente curto, de modo a minimizar o risco de contacto do trabalhador com a ferramenta durante o processo de imobilização.
- Sempre que a ferramenta esteja integrada numa máquina não completamente automática, esta deve ser equipada com meios que eliminem e reduzam a gravidade dos acidentes, utilizando, por exemplo, porta-ferramentas de secção circular.

### *Proteção coletiva e proteção 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 utilizar-se 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 ao 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 elétricos, queimaduras, cortes e escoriações 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, choques elétricos, queimaduras e cortes. Devem ser usados em trabalhos de soldagem elétrica, oxiacetilénica e 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 circulatorios 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 aos aspetos relacionados com a durabilidade, o efeito da proteção, a comodidade, a possibilidade de limpeza, entre outros.

A colaboração do trabalhador é 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 codecisão entre a chefia e o trabalhador permite que este se sinta parte integrante no processo de seleção do equipamento (aumentando a motivação) reduzindo a possibilidade de rejeição. Interessa também referir que o trabalhador tende a ser influenciado pelo exemplo dos 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 as condições envolventes à execução do mesmo;
- 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 Controle]     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 ter-se em 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 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 Controle</b> Através de inspeções formais e informais ao local de trabalho, garantir que o EPI é utilizado, mantido regularmente limpo e armazenado depois de ser usado;</p> <p><b>9 - Desempenho – Reforço positivo/negativo</b> A organização poderá estabelecer prémios de incentivo à utilização do EPI, bem como de 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, periodizando-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 (Proteção coletiva)	
4º Proteção do Trabalhador (Proteção 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 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 frequência e gravidade, as condições e o ambiente existentes no trabalho, o tipo de danos possíveis e a constituição física do trabalhador.

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 dos 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 e cuidados a observar na higienização, armazenamento e substituição das 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 e 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 todos os meios destinados à sua segurança.

É obrigação do empregador:

- Fornecer gratuitamente os EPI's adequados aos riscos a prevenir e garantir o 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.

Considere 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 a 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 implicam:
  - 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 Precisoões
<b>Vermelho</b>	Sinal de proibição	Atitudes perigosas
	Perigo – Alarme	Stop, pausa, dispositivos decorte 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 acção 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



## Sinais de Aviso



## Sinais de Obrigação



### Sinais relativos a material de combate a incêndios



### Sinais de salvamento ou de saúde



**EXERCÍCIO 5.** Prevenir significa antecipar as medidas necessárias para reduzir ou eliminar os 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 6.** Analisa 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 em baixo. De acordo com a cor de cada sinal, indica qual o significado ou a 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 consciente 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 o 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 um 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, produzimos mais com menor esforço. Mas, quando essas condições ultrapassam os limites de tolerância, atinge-se facilmente uma sensação de incómodo e irritação, levando muitas vezes ao aparecimento de cansaço, à queda de produção, à 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 uma 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 incómodo 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 incómodo significativo para o trabalhador, desencadeador de trauma auditivo e de 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

<b>AÇÕES A EMPREENDER</b>	<b>EXEMPLOS</b>
Melhoria da manutenção efetuada 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 jatos 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

AÇÕES 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 direção. 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 teto absorvente
Tratamento Acústico das Superfícies	O tratamento acústico no interior de um ambiente de trabalho efetua-se através de revestimento com materiais absorventes. As superfícies lisas e duras, que refletem 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 proteção 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 proteção individual. Esta proteção 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 fator nível de ruído é tido em conta;
- Rotação periódica dos trabalhadores expostos, tendo em vista a redução da dose de ruído a que estão sujeitos durante o 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.

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



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

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 realizar 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 das 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 lesões 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 provoca lesões ao 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**

- Frieiras, localizadas nos dedos das mãos e dos pés;
- Alteração circulatória do sangue que 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 a exposição a ambientes hostis;
- Contra o calor radiante deve ser utilizada viseira, pois a radiação emitida por materiais em fusão levam ao surgimento de cataratas ao 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 e 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 indivíduo está exposto ao calor de maneira repetitiva ou prolongada, acaba por desenvolver ajustamentos que 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 o 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 percepção), 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 optar-se 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 percepção 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.

O nível de iluminação (iluminância) 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 de iluminação aumenta em função do grau de esforço visual requerido ao trabalhador para a execução da tarefa.

Os estudos realizados sobre as condições de trabalho no setor da Madeira, definem que os valores de iluminação recomendados são os que se apresentam na seguinte tabela:

	200 lx	300 lx	500 lx	750 lx
<b>Ambiente</b>	Armazém; Postos de controlo. (órgãos de comando)	Multiserra; Calibradora; Desengrosso; Multifuradora; CNC; Prensa; Molduradora; Malheteira; Furadora de Corrente; Garlopa; Respigadeira; Alinhadeira; Lixadora	Serra de Fita; Esquadrejadora; Radial; Tico-tico; Tupia; Guilhotina; Máquina coser folha; Copiador; Traçador.	Seleção de Folheados de madeira; Revestir; Embutidos de madeira; Polimento manual; Cabinas de Acabamento; Pintura.

## 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 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 estados 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

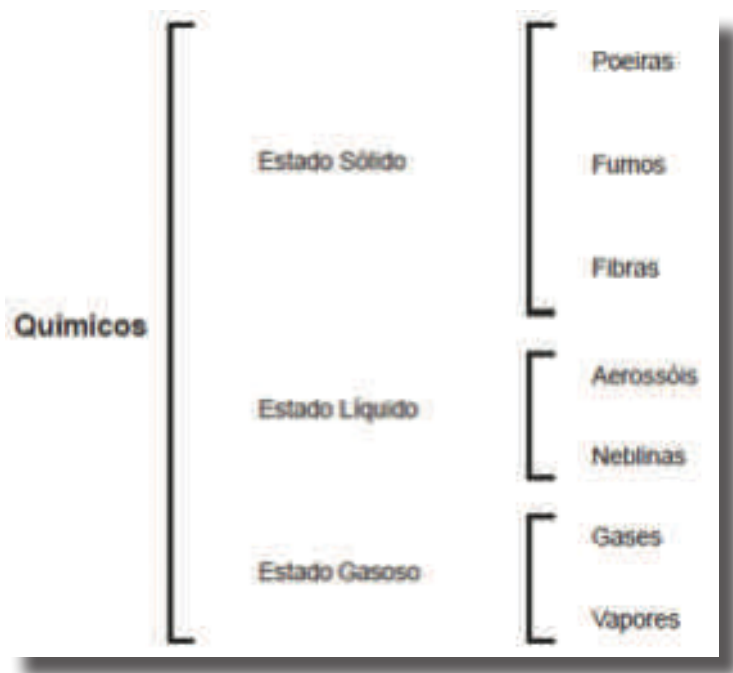
Aerossóis: suspensão no ar de gotículas cujo tamanho não é visível à vista desarmada.

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 por:

**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 pelos pulmões.

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

**Via Cutânea:** esta via de penetração é a mais difícil, 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.

Poderemos 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 Respetiva Ação Fisiológica

## Poeiras

Segundo o tipo de lesão que ocasionam, podemos distinguir:

- a. **Poeiras inertes:** não produzem alterações fisiológicas significativas, embora possam ficar retidas nos pulmões. Somente apresentam problemas em concentrações muito elevadas.
- b. **Poeiras fibrogénicas ou pneumoconióticas:** são poeiras suscetíveis de provocar reações químicas ao nível dos alvéolos pulmonares, dando origem a doenças graves (pneumoconiose).
- c. **Poeiras alergizantes:** podem atuar sobre a pele ou sobre o aparelho respiratório.
- d. **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.

### Quais os possíveis efeitos na inalação da poeira da madeira?

Os principais processos de trabalhar a madeira (serrar, cortar, aplainar, moldar, lixar, triturar, perfurar) produzem grandes quantidades de pó, o que faz com que muitos trabalhadores nos seus locais de trabalho e ao longo de todo o processo de transformação estejam sujeitos a esta poeira.

Durante muitos anos, o pó da madeira foi considerado apenas como incomodativo, pois irritava o nariz, os olhos e a garganta, e não causava problemas de saúde permanentes. No entanto, numerosos estudos mostram que a exposição a este tipo de pó pode causar problemas de saúde, tais como conjuntivite, rinite alérgica e asma brônquica e suspeita-se de que seja cancerígena. Por isso, deve-se manter os níveis de emissão tão baixos quanto possível e instalar sistemas de aspiração adequados.



O IARC (Internacional Agency for Research on Cancer) depois de pesquisar o cancro entre os profissionais da transformação da madeira e os seus derivados na Europa, classificou o pó da madeira como cancerígeno para o homem. O cancro pode levar mais de 20 anos para se revelar.

## *Gases e Vapores*

- a. **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, sendo 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 oxigénio no ar. Os de atuação química interferem no processo de absorção de oxigénio 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 sistémicos 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, 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 danos significativos, 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 fases, 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 levar à 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 suscetíveis 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, deve-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.). Deve respeitar-se incompatibilidades que possam decorrer da proximidade e eventual reação entre ácidos e bases ou entre substâncias oxidantes e substâncias redutoras.
- d. Deve 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 na 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 deve ser transportado de modo seguro e dispor de pegadas 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 às 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 acidentes graves.
- 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 deteção 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>Mutagénicas</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 progenitora ou atentar contra as funções ou capacidades reprodutoras masculinas ou femininas.</p>		



## Símbolos e Indicações de Perigo

Significado	Riscos	Medidas preventivas
 T Tóxico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Substâncias e preparações que, quando inaladas, ingeridas ou absorvidas através da pele, mesmo em pequena quantidade podem causar a morte ou risco de afeções agudas ou crónicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar contacto com a pele, utilizar EPI's: luvas, viseira, fato de trabalho, etc.</li> <li>• Trabalhar de preferência no exterior ou em local bem arejado.</li> <li>• Lavar as mãos após utilização dos produtos e nunca correr ou fumar durante a utilização.</li> </ul>
 Xn Nocivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penetram no organismo por inalação, ingestão e através da pele.</li> <li>• Aplica-se o símbolo de tóxico quando o produto acrescentar um grave efeito sobre a saúde, mesmo em pequenas quantidades.</li> </ul>	
 Xi Irritante	<p>Substâncias e preparações não corrosivas que, em contacto directo, prolongado ou repetido com a pele ou com as mucosas, podem provocar uma reação inflamatória.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservar sempre os produtos na embalagem de origem.</li> <li>• Acondicionar devidamente as embalagens.</li> <li>• Proteja os olhos e a pele dos salpicos.</li> <li>• Utilize EPI's.</li> <li>• Após utilização do produto lave as mãos e a cara.</li> </ul>
 C Corrosivo	<p>Substâncias e preparações que, em contacto com tecidos vivos, podem exercer sobre estes ações destrutivas.</p>	



## Símbolos e Indicações de Perigo

Significado	Riscos	Medidas preventivas
 <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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar sobreaquecimento e choques</li> <li>• Proteger das radiações solares.</li> <li>• Afastar de fontes de calor.</li> <li>• Proibido furar.</li> </ul>
 <b>N</b> Perigoso para o ambiente	Substâncias e preparações que, se presentes no ambiente, representam ou podem representar um risco imediato ou diferido para um ou mais compartimentos do ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminar os produtos como se se tratasse de um produto perigoso.</li> <li>• Prevenir a ocorrência de derrames através de armazenagem adequada.</li> </ul>
 <b>O</b> Comburente	Substâncias ou preparações que em contacto com outras substâncias inflamáveis, apresentam uma reação fortemente exotérmica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Armazenar produtos em local arejado.</li> <li>• Não aproximar de fontes de calor.</li> </ul>
 <b>F</b> Muito Inflamável	Substâncias e preparações cujo ponto de inflamação é muito baixo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proibido fumar.</li> <li>• Não utilizar vestuário de nylon e manter um extintor.</li> <li>• Armazenar os produtos separando combustíveis de comburentes.</li> </ul>



Os agentes químicos sendo manuseados pelo trabalhador ou gerados ao longo do processo de produção, podem ser absorvidos 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 trata de indicações distintas. Por exemplo:
- R 10-35 significa *“Inflamável. Provoca queimaduras graves”*
- Por um traço oblíquo (/) quando se trata 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 trata 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 trata 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 gripe, ou mais graves como a hepatite ou a 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;
- Controlo 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 prolongados 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 são 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 em movimentar os músculos atingidos.

A elevação e a movimentação manual de cargas são 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. Em seguida, 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 para 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 do sistema homem / máquina.

### *Riscos Eléctricos*

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: que se produz com as partes ativas da instalação.
- Contacto Indireto: 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 elétrico indireto, a ligação à terra desvia uma parte considerável da corrente elétrica, fazendo com que não passe pelo corpo do trabalhador. Este tipo de ligação deve ser 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 elétrica pelo corpo humano.

LIMIAR DA PERCEÇÃO: valor mínimo da corrente sentida por uma pessoa atravessada pela mesma, que depende de vários parâmetros.

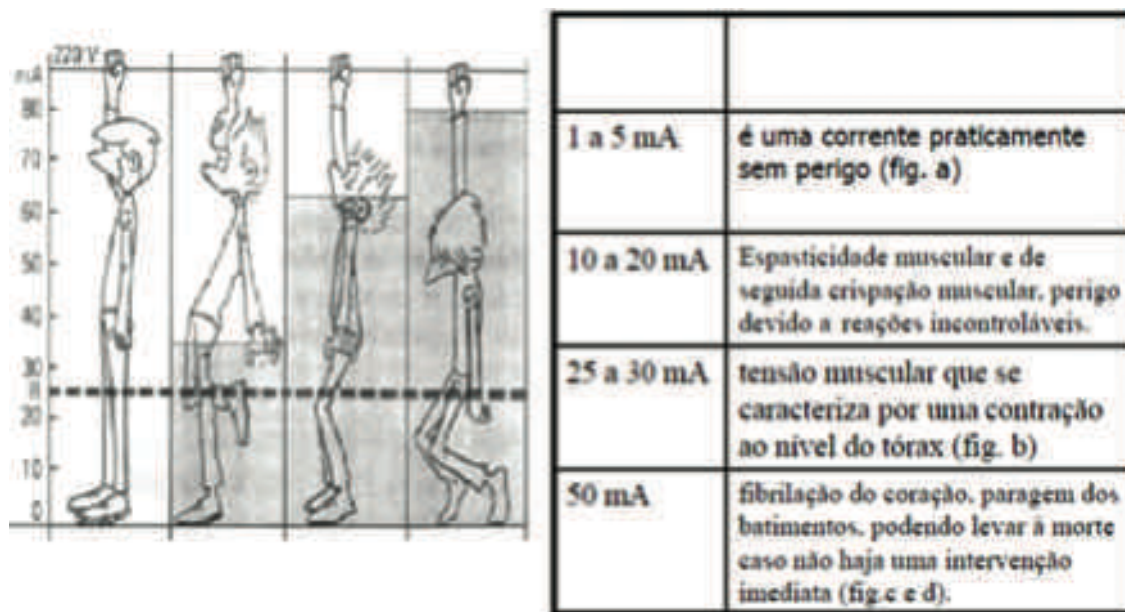
LIMIAR DO NÃO LARGAR: consiste no valor mais elevado da corrente para o qual uma pessoa é ainda capaz de largar o objeto em tensão com que está em contacto. Associado às contrações musculares provocadas pela corrente elétrica no corpo humano, a corrente alternada a partir de determinado valor, excita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

### Efeitos Fisiológicos da Corrente Elétrica

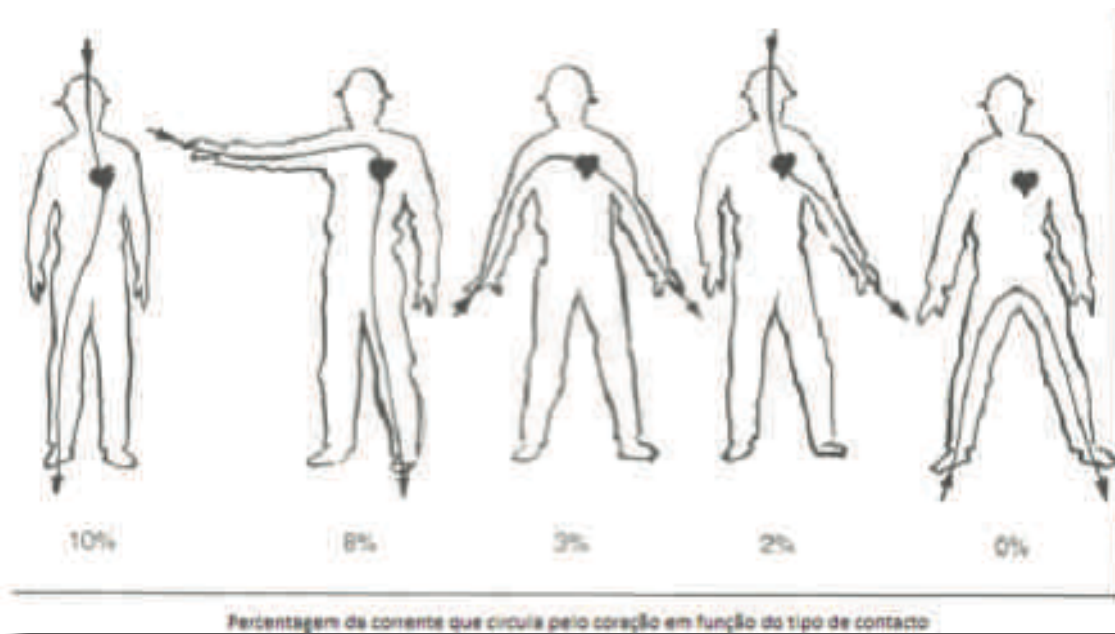
- Tetanização: situação em que os músculos ficam em contração sustentada prolongada e não voltam ao seu estado normal a não ser que cesse a corrente;
- Paragem respiratória;
- Fibrilação ventricular;
- Queimaduras.



## RESISTÊNCIA DO CORPO HUMANO



## Trajória 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.
  - Cortar todas as fontes sobre tensão
  - Bloquear os aparelhos de corte
  - Verificar a ausência de tensão
  - Ligar à terra e pôr em curto circuito todas as fontes de tensão possíveis
  - 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 num 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.

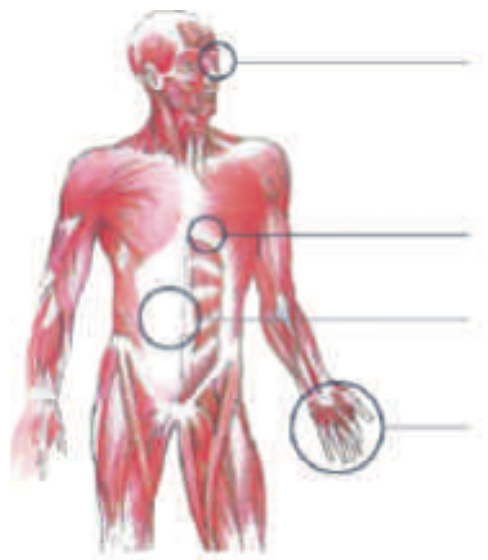
**EXERCÍCIO 8.** Indica que tipo de riscos físicos podem existir no local de trabalho.

**EXERCÍCIO 9.** 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? Indica, ainda, uma vantagem e uma desvantagem associada a cada exemplo.

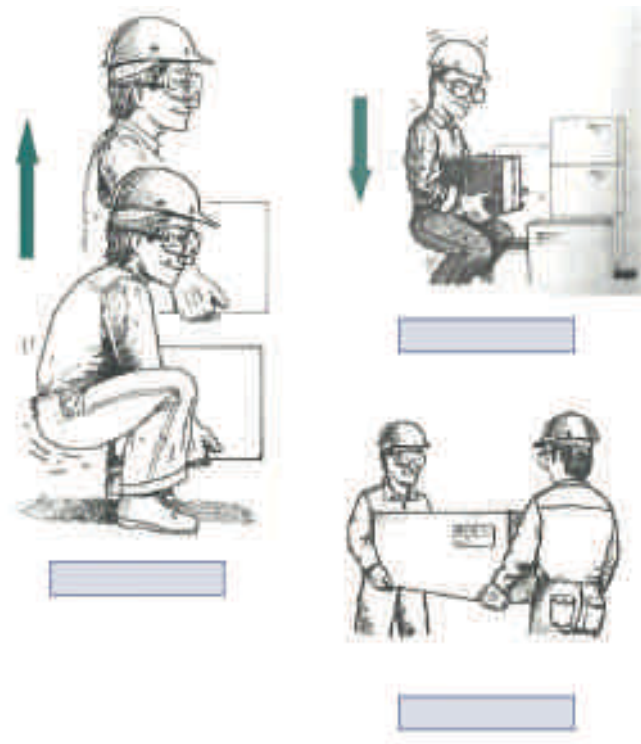
**EXERCÍCIO 10.** Entre a iluminação natural e a iluminação artificial qual a que melhor se adapta à visão do ser humano?



**EXERCÍCIO 11.** Os agentes químicos podem penetrar no corpo humano através de várias vias. Completa a imagem que se segue indicando essas mesmas vias.



**EXERCÍCIO 12.** Diga se as figuras seguintes apresentam posturas corretas ou incorretas, na movimentação normal de cargas.



**EXERCÍCIO 13.** 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 estragos é fundamental agir rapidamente. Isto implica a existência de uma organização de defesa contra o fogo, comportando:

- 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 de 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 de tensão. Por exemplo, a água em jato, tal como a espuma, não poderá ser utilizada em instalações elétricas de tensão.



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



1. Verifique se o extintor está de acordo com a classe de fogo;
2. A uma distância prudente, retire a cavilha de segurança e comprove se o extintor funciona, efetuando uma curta descarga;
3. Aproxime-se do fogo sempre no sentido do vento ou da tiragem normal do edifício;
4. Não descarregue o extintor totalmente, guardando algum produto para pequenos focos que permaneçam a arder;
5. 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 a acessibilidade, bom estado, precintos, 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 exigirem 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-se em erros que 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 a 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 para um posto de socorro ou para o 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 a 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 num 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, um 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 oxigénio 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:

8. 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 oxigénio no cérebro.
9. 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 pela 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. Desapertar a roupa para uma melhor circulação;
5. Após o desmaio ter passado, não deve ingerir água imediatamente, para evitar que a vítima se afogue, pois ainda não está com seus reflexos totalmente recuperados;
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 da pessoa falar, apresentar 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 substâncias tóxicas e, por isso, 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 para um posto de socorro para garantir que tudo esteja bem, mesmo que já tenha sido eliminado o corpo estranho.
6. Nenhum tipo de alimentação deve ser oferecido à vítima, até que seja vista pelo médico.

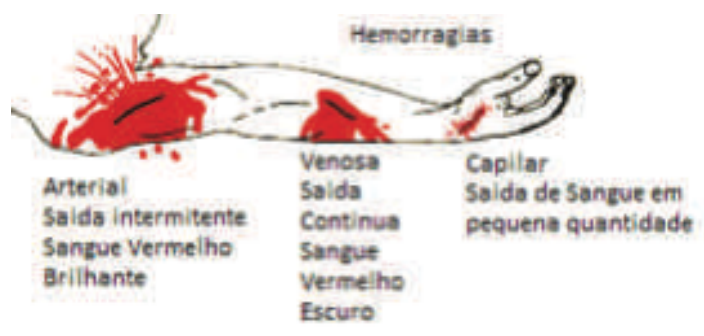
### Desobstrução das vias aéreas:

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 carrega 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 controlada 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 no ponto em que o socorrista e a vítima estejam em segurança.



### Tratamento de Emergência

Nunca deixe um ferimento grave aberto, caso contrário pode ficar contaminado, aumentando o risco de infecção, devendo proceder-se do seguinte modo:

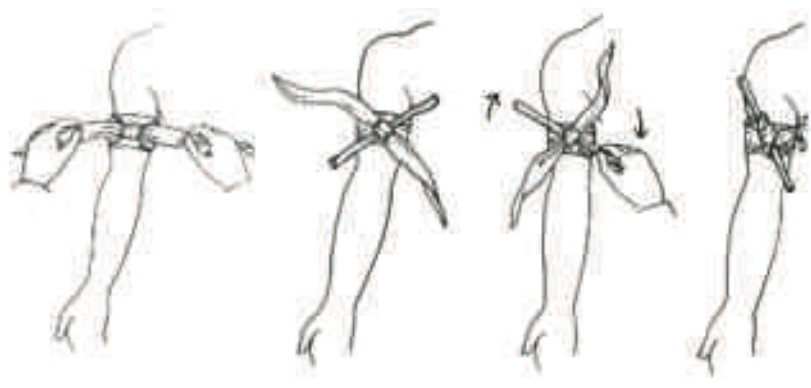
1. Lave o local com água corrente e comprima levemente com um pano limpo, até parar o sangramento;
2. Elevar o membro afetado acima do nível do coração, para que se perca o mínimo sangue possível (exceto em casos de suspeita de lesão interna e/ou fratura);
3. Não coloque medicamentos ou soluções caseiras 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 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 se conseguir agarrar;
3. Aplicar o torniquete logo acima da ferida;
4. Passar a tira à volta do membro ferido, duas vezes, e 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. Desapertar 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 na 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 à volta 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 contato 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 especialistas.



## 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 um posto de 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.

## Traumatismo 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 para um posto de 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 desapertar a roupa que esteja apertada no pescoço e no 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 reduza a pressão lentamente e não permita que ela assoe o nariz;
5. Se o sangramento persistir 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.

<b>Corpos estranhos que se podem alojar nos olhos, ouvidos, nariz e garganta</b>
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 contato 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 da córnea, 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 posto de 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 primeiro 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 se puxa 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 uma cotonete ou palito de fósforo, quando o objeto aparecer, removê-lo com o auxílio de outra cotonete ou ponta de tecido ou de lenço;
  - Se houver risco de lesão ou dor excessiva, suspender a manobra e encaminhar para o 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 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 o que ocorreu durante a crise.

### Tratamento de Emergência

Estes procedimentos devem ser realizados no início da crise, não devem ser introduzidos 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 o 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. Desapertar a roupa à volta do pescoço;
9. Não realize nenhuma manobra de reanimação cardiopulmonar como respiração boca-a-boca ou massagem cardíaca;
10. Quando os abalos musculares cessarem, certifique-se de que a vítima está a respirar 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 ociosos, 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, pois 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 anti veneno.



**EXERCÍCIO 14.** 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;
- b. Quais os procedimentos básicos de primeiros socorros a efetuar ao trabalhador, quando existe uma suspeita de fratura no braço.



# Anexo

## LISTA DE FRASES DE RISCO E DE SEGURANÇA

	CÓDIGOS	FRASES DE RISCO
R 1		Explosivo em estado seco
R 2		Risco de explosão por choque, fricção, fogo ou outras fontes de ignição
R 3		Grande risco de explosão por choque, fricção, fogo ou outras fontes de ignição
R 4		Forma compostos metálicos explosivos muito sensíveis
R 5		Perigo de explosão em caso de aquecimento
R 6		Explosivo em contacto e sem contacto com o ar
R 7		Pode provocar incêndios
R 8		Perigo de incêndio em caso de contacto com materiais combustíveis
R 9		Perigo de explosão se misturado com materiais combustíveis
R 10		Inflamável
R 11		Facilmente inflamável
R 12		Extremamente inflamável
R 13		Gás liquefeito extremamente inflamável
R 14		Reage violentamente com a água
R 15		Reage com a água libertando gases extremamente inflamáveis
R 16		Explosivo se misturado com substâncias comburentes
R 17		Inflama-se espontaneamente em contacto com o ar
R 18		Pode formar misturas de ar-vapor explosivas/inflamáveis durante a utilização
R 19		Pode formar peróxidos explosivos
R 20		Nocivo por inalação
R 21		Nocivo em contacto com a pele
R 22		Nocivo por ingestão
R 23		Tóxico por inalação
R 24		Tóxico em contacto com a pele
R 25		Tóxico por ingestão
R 26		Muito tóxico por inalação
R 27		Muito tóxico em contacto com a pele
R 27 a		Muito tóxico em contacto com os olhos
R 28		Muito tóxico por ingestão
R 29		Em contacto com a água liberta gases tóxicos
R 30		Pode inflamar-se facilmente durante o uso
R 31		Em contacto com ácidos liberta gases tóxicos



R 32	Em contacto com ácidos liberta gases muito tóxicos
R 33	Perigo de efeitos cumulativos
R 34	Provoca queimaduras
R 35	Provoca queimaduras graves
R 36	Irritante para os olhos
R 36 a	Lacrimogéneo
R 37	Irritante para as vias respiratórias
R 38	Irritante para a pele
R 39	Perigo de efeitos irreversíveis muito graves
R 40	Possibilidade de efeitos cancerígenos
R 41	Risco de lesões oculares graves
R 42	Possibilidade de sensibilização por inalação
R 43	Possibilidade de sensibilização em contacto com a pele
R 44	Risco de explosão se aquecido em ambiente fechado
R 45	Pode causar cancro
R 46	Pode causar alterações genéticas hereditárias
R 47	Pode causar más formações congénitas
R 48	Risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada
R 49	Pode causar cancro por inalação
R 50	Muito tóxico para os organismos aquáticos
R 51	Tóxico para os organismos aquáticos
R 52	Nocivo para os organismos aquáticos
R 53	A longo prazo pode provocar efeitos negativos no ambiente aquático
R 54	Tóxico para a flora
R 55	Tóxico para a fauna
R 56	Tóxico para os organismos do solo
R 57	Tóxico para as abelhas
R 58	A longo prazo pode provocar efeitos negativos no meio ambiente
R 59	Perigoso para a camada do ozono
R 60	Pode comprometer a fertilidade
R 61	Risco durante a gravidez com efeitos adversos para à descendência
R 62	Possíveis riscos de comprometer a fertilidade
R 63	Possíveis riscos, durante a gravidez, de efeitos indesejáveis na descendência
R 64	Pode causar danos nos bebés alimentados com o leite materno
R 65	Nocivo: pode causar danos nos pulmões se ingerido
R 66	Pode provocar secura da pele ou fissuras, por exposição repetida
R 67	Pode provocar sonolência e vertigens, por inalação de vapores



<b>CÓDIGOS</b>	<b>FRASES COMBINADAS</b>
R 14/15	Reage violentamente com a água, libertando gases extremamente inflamáveis
R 15/29	Em contacto com a água, liberta gases tóxicos e extremamente inflamáveis
R 20/21	Nocivo por inalação e contacto com a pele
R 20/22	Nocivo por inalação e por ingestão
R 20/21/22	Nocivo por inalação, por ingestão e em contacto com a pele
R 21/22	Nocivo em contacto com a pele e por ingestão
R 23/24	Tóxico por inalação e contacto com a pele
R 23/25	Tóxico por inalação e por ingestão
R 23/24/25	Tóxico por inalação, por ingestão e em contacto com a pele
R 24/25	Tóxico em contacto com a pele e por ingestão
R 26/27	Muito tóxico por inalação e contacto com a pele
R 26/28	Muito tóxico por inalação e por ingestão
R 26/27/28	Muito tóxico por inalação, por ingestão e em contacto com a pele
R 27/28	Muito tóxico em contacto com a pele e por ingestão
R 36/37	Irritante para os olhos e as vias respiratórias
R 36/38	Irritante para os olhos e a pele
R 36/37/38	Irritante para os olhos, a pele e as vias respiratórias
R 37/38	Irritante para as vias respiratórias e a pele
R 39/23	Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação
R 39/24	Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contacto com a pele
R 39/25	Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por ingestão
R 39/23/24	Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e contacto com a pele
R 39/23/25	Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e ingestão
R 39/24/25	Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contacto com a pele e por ingestão.
R 39/23/24/25	Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação, contacto com a pele e ingestão
R 39/26	Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação
R 39/27	Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contacto com a pele
R 39/28	Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por ingestão



R 39/26/27	Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e contacto com a pele
R 39/27/28	Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e ingestão
R 39/26/27/28	Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação, contacto com a pele e ingestão
R 42/43	Pode causar sensibilização por inalação e em contacto com a pele
R 48/20	Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação.
R 48/21	Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada em contacto com a pele
R 48/22	Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por ingestão.
R 48/20/21	Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação e em contacto com a pele.
R 48/20/22	Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação e ingestão.
R 48/21/22	Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada em contacto com a pele e por ingestão.
R 48/20/21/22	Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.
R 48/23	Tóxico: perigo de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação
R 48/24	Tóxico: perigo de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por contacto com a pele
R 48/25	Tóxico: perigo de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por ingestão
R 48/23/24	Tóxico: perigo de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação e em contacto com a pele
R 48/23/25	Tóxico: perigo de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação e por ingestão
R 48/24/25	Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada em contacto com a pele e por ingestão.
R 48/23/24/25	Tóxico: perigo de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação, em contacto com a pele e ingestão
R 50/53	Muito tóxico para os organismos aquáticos, pode provocar a longo prazo efeitos negativos no meio ambiente aquático
R 51/53	Tóxico para os organismos aquáticos, pode provocar a longo prazo efeitos negativos no meio ambiente aquático



R 52/53	Nocivo para os organismos aquáticos, pode provocar a longo prazo efeitos negativos no meio ambiente aquático
R 68/20	Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação.
R 68/21	Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis em contacto com a pele.
R 68/22	Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por ingestão.
R 68/20/21	Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação e em contacto com a pele.
R 68/20/22	Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação e ingestão.
R 68/21/22	Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis em contacto com a pele e por ingestão.
R 68/20/21/22	Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.

CÓDIGOS	FRASES DE SEGURANÇA
S 1	Conservar bem trancado
S 2	Manter fora do alcance das crianças
S 3	Conservar em lugar fresco
S 4	Manter longe de lugares habitados
S 5	Conservar em... (líquido apropriado a especificar pelo fabricante) <a href="#">(1)</a>
S 6	Conservar em ... (gás inerte a especificar pelo fabricante) <a href="#">(2)</a>
S 7	Manter o recipiente bem fechado
S 8	Manter o recipiente ao abrigo da humidade
S 9	Manter o recipiente num lugar bem ventilado
S 10	Manter o conteúdo húmido
S 11	Evitar o contacto com o ar
S 12	Não fechar o recipiente hermeticamente
S 13	Manter longe de comida, bebidas incluindo os dos animais
S 14	Manter afastado de... (materiais incompatíveis a indicar pelo fabricante)
S 15	Conservar longe do calor
S 16	Conservar longe de fontes de ignição - Não fumar
S 17	Manter longe de materiais combustíveis
S 18	Abrir manipular o recipiente com cautela
S 20	Não comer nem beber durante a utilização
S 21	Não fumar durante a utilização
S 22	Não respirar o pó
S 23	Não respirar o vapor/gás/fumo/aerossol
S 24	Evitar o contacto com a pele
S 25	Evitar o contacto com os olhos.
S 26	Em caso de contacto com os olhos lavar imediata e com muita água e chamar um médico



S 27	Retirar imediatamente a roupa contaminada
S 28	Em caso de contacto com a pele lavar imediata e abundantemente com... (produto adequado a indicar pelo fabricante) (3)
S 29	Não atirar os resíduos para os esgotos
S 30	Nunca adicionar água ao produto
S 33	Evitar a acumulação de cargas eletrostáticas
S 34	Evitar choques e fricções
S 35	Eliminar os resíduos do produto e os seus recipientes com todas as precauções possíveis
S 36	Usar vestuário de proteção adequado
S 37	Usar luvas adequadas
S 38	Em caso de ventilação insuficiente usar equipamento respiratório adequado
S 39	Usar proteção adequada para os olhos/cara
S 40	Para limpar os solos e os objetos contaminados com este produto utilizar... (e especificar pelo fabricante)
S 41	Em caso de incêndio e/ou explosão não respirar os fumos
S 42	Durante as fumigações/pulverizações, usar equipamento respiratório adequado (denominação(ões) adequada(s) a especificar pelo fabricante)
S 43	Em caso de incêndio usar... (meios de extinção a especificar pelo fabricante. Se a água aumentar os riscos acrescentar “Não utilizar água”)
S 44	Em caso de indisposição consultar um médico (se possível mostrar-lhe o rótulo do produto)
S 45	Em caso de acidente ou indisposição consultar imediatamente um médico (se possível mostrar-lhe o rótulo do produto)
S 46	Em caso de ingestão consultar de imediato um médico e mostrar o rótulo ou a embalagem
S 47	Conservar a uma temperatura inferior a ... °C (a especificar pelo fabricante)
S 48	Conservar húmido com ... (meio apropriado a especificar pelo fabricante) (4)
S 49	Conservar unicamente no recipiente de origem
S 50	Não misturar com ... (a especificar pelo fabricante)
S 51	Usar unicamente em locais bem ventilados
S 52	Não usar sobre grandes superfícies em lugares habitados
S 53	Evitar a exposição - obter instruções especiais antes de usar
S 54	Obter autorização das autoridades de controlo de contaminação antes de despejar nas estações de tratamento de águas residuais





S 55	Utilizar as melhores técnicas de tratamento antes de despejar na rede de esgotos ou no meio aquático
S 56	Não despejar na rede de esgotos nem no meio aquático. Utilizar para o efeito um local apropriado para o tratamento dos resíduos
S 57	Utilizar um contentor adequado para evitar a contaminação do meio ambiente
S 58	Elimina-se como resíduo perigoso
S 59	Informar-se junto do fabricante de como reciclar e recuperar o produto
S 60	Elimina-se o produto e o recipiente como resíduos perigosos
S 61	Evitar a sua libertação para o meio ambiente. Ter em atenção as instruções específicas das fichas de dados de Segurança
S 62	Em caso de ingestão não provocar o vômito: consultar imediatamente um médico e mostrar o rótulo ou a embalagem
S 63	Em caso de inalação acidental, remover a vítima da zona contaminada e mantê-la em repouso.
S 64	Em caso de ingestão, lavar repetidamente a boca com água (apenas se a vítima estiver consciente)

<b>CÓDIGOS</b>	<b>FRASES COMBINADAS</b>
S 1/2	Conservar bem trancado e manter fora do alcance das crianças
S 3/7	Conservar em recipiente bem fechado em lugar fresco.
S 3/7/9	Conservar o recipiente num lugar fresco, bem ventilado e manter bem encerrado
S 3/9	Conservar o recipiente num lugar fresco e bem ventilado
S 3/9/14	Conservar num local fresco, bem ventilado e longe de ... (materiais incompatíveis a especificar pelo fabricante)
S 3/9/14/49	Conservar unicamente no recipiente original num local fresco, bem ventilado e longe de ... (materiais incompatíveis a especificar pelo fabricante)
S 3/9/49	Conservar unicamente no recipiente original, em lugar fresco e bem ventilado
S 3/14	Conservar em lugar fresco e longe de ... (materiais incompatíveis a especificar pelo fabricante)
S 7/8	Manter o recipiente bem fechado e num local fresco
S 7/9	Manter o recipiente bem fechado e num local ventilado



S 7/47	Manter o recipiente bem fechado e conservar a uma temperatura que não exceda ... °C (a especificar pelo fabricante).
S 20/21	Não comer, beber ou fumar durante a sua utilização
S 24/25	Evitar o contacto com o s olhos e com a pele
S 27/28	Em caso de contacto com a pele, retirar imediatamente toda a roupa contaminada e lavar imediata e abundantemente com... (produto adequado a indicar pelo fabricante).
S 29/35	Não deitar os resíduos no esgoto; não eliminar o produto e o seu recipiente sem tomar as precauções de segurança devidas.
S 29/56	Não deitar os resíduos no esgoto; eliminar este produto e o seu recipiente, enviando--os para local autorizado para a recolha de resíduos perigosos ou especiais.
S 36/37	Usar luvas e vestuário de proteção adequados
S 36/37/39	Usar luvas e vestuário de proteção adequados bem como proteção para os olhos/cara
S 36/39	Usar vestuário adequado e proteção para os olhos/cara
S 37/39	Usar luvas adequadas e proteção para os olhos/cara
S 47/49	Conservar unicamente no recipiente original e a temperatura inferior a ...°C (a especificar pelo fabricante)

1. Poderá ser água, parafina líquida, petróleo ou outro, dependendo da substância em causa.
2. Poderá ser azoto, árgon, ou outro, dependendo da substância em causa.
3. Poderá ser água, solução de sulfato de cobre a 2%, glicol propilénico, polietilenglicol/ etanol (1:1) , água, sabão ou outro, dependendo da substância em causa.
4. Poderá ser água, petróleo, parafina líquida ou outro, dependendo da substância em causa.

É de referir que em 2015 se prevê uma alteração no âmbito das Frases de Risco e nas Frases de Segurança.



# Atividades práticas realizadas em grupo

**Atividade 1.** Para aplicação de conhecimentos em situações práticas, devem ser formados vários grupos de trabalho, com os seguintes objetivos:

- Promover o debate com a troca de opiniões e sugestões;
- Tomar consciência de possíveis situações de risco de trabalho;
- Identificar e definir quais os riscos ambientais;
- Definir medidas de prevenção;
- Selecionar o EPC ou o EPI mais adequado para a situação.

Cada grupo de alunos vai definir duas situações de trabalho que acarretam riscos para os trabalhadores. Cada situação será exposta aos outros grupos, para que estes possam analisar e identificar os riscos, de forma a definir quais as medidas a tomar e os equipamentos de proteção necessários.

Após a análise das várias situações pelos grupos de trabalho, cada situação deverá ser debatida.



**Atividade 2.** Para consolidação de conhecimentos, esta atividade deverá ser realizada em grupo para atingir os seguintes objetivos:

- estimular a organização e a interajuda do grupo para a resolução de um problema;
- utilização correta de um extintor;
- prestar assistência a vítimas, de acordo com o princípio PAS (Prevenir, Alertar, Socorrer);
- aplicar os procedimentos básicos de primeiros socorros.

A situação a simular é descrita como se segue:

“Acidentalmente, deflagrou um incêndio na sala de aula, que causou um certo pânico. É necessário evacuar todos os alunos e controlar o fogo com um extintor. Entre os alunos encontram-se algumas vítimas, aos quais têm de ser aplicados os procedimentos básicos de primeiros socorros, com as seguintes situações:

- queimadura ligeira na mão;
- corte hemorrágico na perna;
- desmaio.”

Para controlar a situação e minimizar os riscos inerentes, é preciso que:

- definam um plano de atuação;
- sigam os passos fundamentais na utilização de um extintor;
- apliquem os cuidados básicos de primeiros socorros nas vítimas.



## Bibliografia / Outros Recursos

*Manual de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho para as Indústrias da Fileira de Madeira*, AIMMP

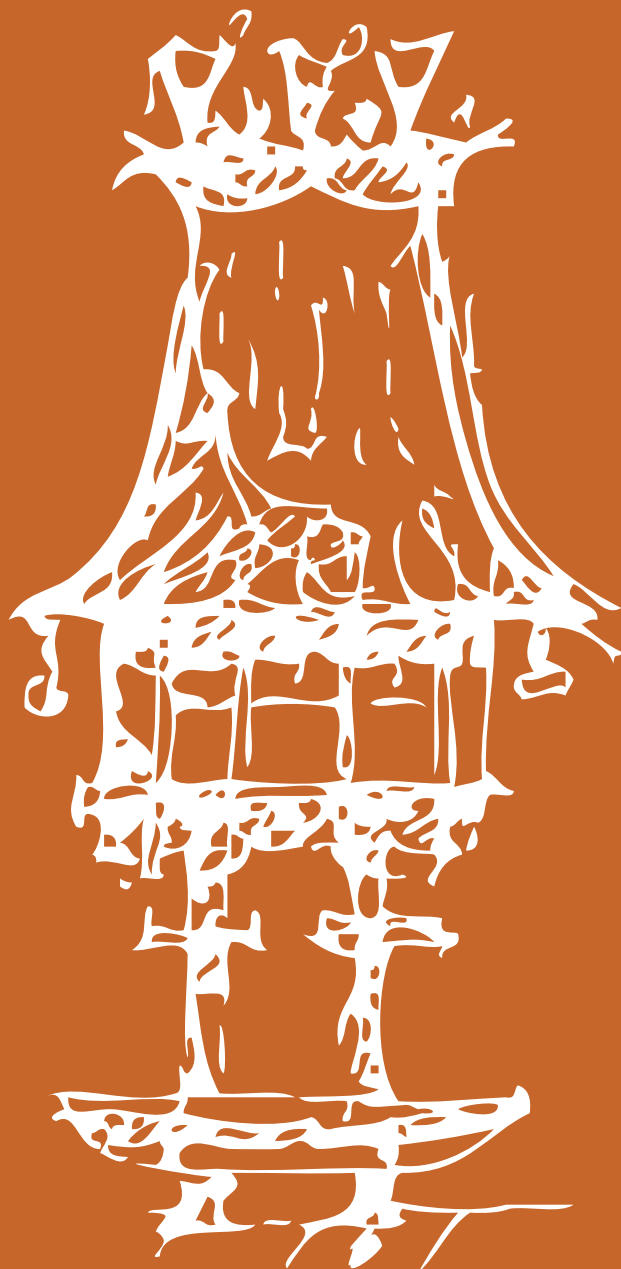
*Manual de Higiene e Segurança no Trabalho*, AEP

*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







# Matérias e Materiais - Madeira

Módulo 2

# Apresentação Modular

## Apresentação

O módulo de Matérias e Materiais - Madeira, com a duração de 25h tem como objetivo dar a conhecer a madeira como matéria-prima, apresentando inúmeras vantagens relativamente a outros materiais não renováveis.

## Objetivos gerais

A finalidade deste módulo é possibilitar aos alunos a identificação e utilização das diferentes matérias e materiais da madeira, de acordo com as suas características e aplicações finais. No final do módulo também será abordado o tema das ferragens.

## Contéudos

- A Madeira:
  - A Árvore e a Madeira;
  - Características da Madeira;
  - Propriedades da Madeira;
  - Classificação da Madeira;
  - Defeitos na Madeira;
- Materiais de Madeira;
  - Aglomerados;
  - Contraplacados;
  - Lamelados;
  - Folheados;
  - OSB;
  - Melanina;
- Ferragens.





# Introdução

A floresta desempenha um papel fundamental na vida do homem, pela sua grande biodiversidade e equilíbrio ecológico, pelo que cada vez mais é reconhecida pelos inúmeros benefícios que proporciona.

Pela sua disponibilidade e características, a madeira foi um dos primeiros materiais a ser utilizado pela humanidade mantendo, apesar do aparecimento dos materiais sintéticos, uma imensidade de usos diretos, servindo ainda como matéria-prima para múltiplos outros produtos, para além de ser uma importante fonte de energia.

A sua utilização na indústria de marcenaria para fabricação de móveis é uma das mais expandidas, o mesmo acontecendo na carpintaria para construção de diversas estruturas, incluindo navios e aviões, bem como na engenharia civil e em arquitetura. O seu aproveitamento para a produção de polpa está na origem da indústria papeleira e de algumas indústrias químicas nas quais é utilizada como fonte de diversos compostos orgânicos.

O estudo do aproveitamento da madeira e a sua transformação em produtos derivados constitui o tema a ser analisado neste manual. Trata-se de um recurso que permite uma grande variedade de aplicações como matéria-prima, construção ou fonte energética, apresentando inúmeras vantagens relativamente a outros materiais não renováveis.



# A Madeira

## A árvore e a madeira

A madeira é formada pelo conjunto de tecidos que formam a massa dos troncos das árvores, desprovidos de casca. É um material relativamente leve, resistente e fácil de trabalhar, tendo por isso sido utilizada pelo homem desde os primórdios da cultura.

- **Madeira:** material orgânico de origem vegetal obtido a partir da árvore.



### Como podemos classificar as árvores?

Há duas grandes classificações que englobam todas as espécies de árvores conhecidas:

- **Endógenas:** Aquela em que o desenvolvimento do caule se dá de dentro para fora, como é o caso das palmeiras e do bambu. É pouco aproveitada como material de construção, devido às suas limitações nesse campo.
- **Exógenas:** Aquelas em que o crescimento do caule se dá de fora para dentro, com adição de novas camadas em forma de anel, chamados anéis anuais de crescimento. Estas árvores classificam-se de **Resinosas ou Coníferas** e **Folhosas ou de Folha Caduca**.

As árvores que fornecem a madeira dividem-se em dois grandes grupos:

- **Resinosas ou Coníferas:** possuem resina e os frutos são em forma de cone ou pinha, geralmente a sua folhagem é persistente, são madeiras de lenho mais mole e representam cerca de 35% das espécies conhecidas.



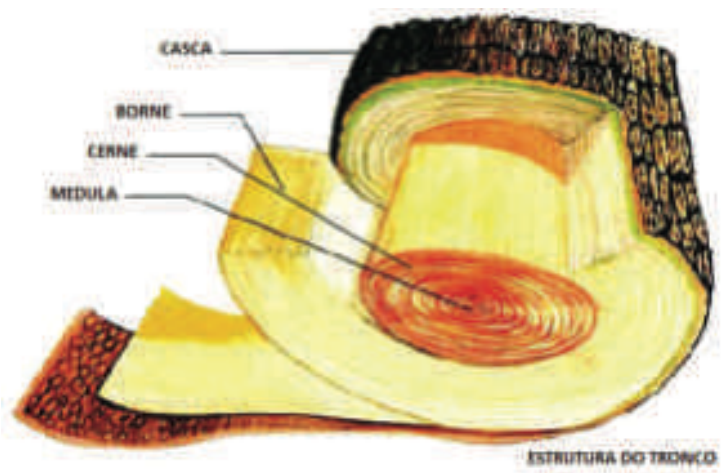
- **Folhosas ou de Folha Caduca:** perdem a folhagem periodicamente, são árvores frondosas, também conhecidas como Madeira de Lei e representam cerca de 65% das espécies conhecidas.

As árvores são compostas de raiz, tronco e copa. A **raiz** é o apoio de sustentação da árvore e tem a finalidade de retirar dos solos todos os nutrientes necessários para o seu desenvolvimento. O **tronco**, para além de sustentar a copa, conduz a seiva da raiz até às folhas. A **copa** desdobra-se em galhos e folhas, além das flores e frutos.

### Qual a composição física da madeira?

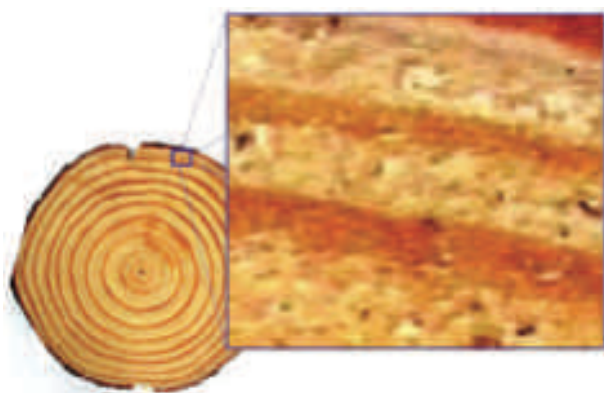
Se fizermos um corte transversal num tronco de árvore, conforme o indicado na imagem seguinte, é possível, através da simples observação, conhecermos a composição física da madeira. Assim, constatamos que, genericamente, esta é composta por cinco camadas principais:

- **Casca:** camada exterior para proteger a árvore da ação nefasta de agentes externos;
- **Lenho:** formado pelo Borne e pelo Cerne;
- **Borne:** zona de periferia do Lenho, mais clara e menos resistente que o Cerne;
- **Cerne:** zona interna do Lenho, mais dura e mais resistente;
- **Medula:** parte central, constituída por uma massa mole e esponjosa, sem aproveitamento.



A árvore cresce no sentido vertical, em cada ano há um novo crescimento e a formação de camadas sucessivas vai-se sobrepondo ao redor das camadas mais antigas. Num corte transversal do tronco, essas camadas aparecem como anéis de crescimento, cada um formado por duas camadas. A madeira formada no período de primavera-verão tem coloração mais clara, com células dotadas de paredes mais finas, nessa fase dá-se o crescimento rápido. A madeira formada no período de outono-inverno tem coloração escura, células pequenas e crescimento lento.

É possível avaliar a idade da árvore contando os anéis de crescimento, mas estes também revelam quais as épocas de maior e menor crescimento.



Nas regiões temperadas, como o crescimento cessa no Outono, há uma fronteira nítida entre o anel de crescimento de um ano e do ano seguinte, o que não acontece nas árvores dos climas equatoriais, onde não há diferenciação das estações.

### *Caraterísticas da madeira*

**Existem inúmeras espécies de madeiras que podem ser caraterizadas segundo:**

- **Cor:** variação da cor natural da madeira é devida à impregnação de diversas substâncias nas células e nas paredes celulares. A cor altera-se com o teor de humidade, normalmente escurecendo quando exposta ao ar, ao sol, a determinados metais ou por certos fungos e bactérias. A cor das madeiras pode ser modificada artificialmente por meio de tinturas e descolorações.
- **Cheiro:** odor típico que algumas madeiras têm deve-se à presença de certas substâncias voláteis que se concentram principalmente no cerne.



- **Gosto:** tem origem nas mesmas substâncias que dão cheiro às madeiras.
- **Grã:** o termo grã refere-se à orientação dos elementos verticais constituintes do lenho em relação ao eixo da árvore. Devido ao processo de crescimento, sob as mais diversas influências, há uma grande variação natural do arranjo e direção dos tecidos axiais, originando vários tipos grãs:
  - Grã direita: apresenta tecidos axiais orientados paralelamente ao eixo principal do tronco ou da peça de madeira, tem alta resistência mecânica, fácil desdobro e processamento e não provoca deformações quando é feita a secagem da madeira.
  - Grã irregular: madeiras cujos elementos axiais apresentam variações de inclinação quanto ao eixo longitudinal do tronco ou peças de madeira.
- **Textura:** efeito produzido na madeira pelas dimensões, distribuição e percentagem dos diversos elementos estruturais constituintes do lenho no seu conjunto.
- **Brilho:** a face longitudinal radial é sempre mais reluzente pelo efeito das faixas horizontais dos raios.
- **Desenho:** termo usado para descrever a aparência natural das faces da madeira que resulta das várias características macroscópicas: cerne, alborno, cor, grã, anéis de crescimento e raios.

## *Propriedades da madeira*

Os diversos tipos de madeira existentes proporcionam uma panóplia de usos diferentes para cada tipo de aplicação. A escolha só pode ser acertada se forem conhecidas as propriedades físicas da madeira e a sua resistência às solicitações mecânicas.



## Propriedades Físicas

Conhecer as propriedades físicas da madeira é de grande importância porque estas propriedades podem influenciar significativamente o desempenho e resistência da madeira utilizada estruturalmente.

Podem destacar-se os seguintes fatores que influenciam nas características físicas da madeira:

- Espécie da árvore;
- Solo e clima da região de origem da árvore;
- Fisiologia da árvore;
- Anatomia do tecido lenhoso;
- Variação da composição química.

Entre as características físicas da madeira, cujo conhecimento é importante para sua utilização como matéria-prima, destacam-se:

- **Humidade:** o teor de humidade da madeira tem uma grande importância, pois influencia nas demais propriedades desse material. A humidade considerada normal para a madeira é de 12% a 15%, quando ela atinge a estabilidade com a humidade do ar. O teor de água de um provete, expresso em percentagem, é calculado da seguinte forma:  $H = \frac{m1 - m2}{m2} \times 100$  onde  $m1$  é a massa a determinado teor de água (gramas) e  $m2$  a massa seca (gramas).
- **Retratilidade:** consiste na alteração das dimensões da madeira quando o teor da água se modifica, sendo variável conforme o sentido das fibras. Para amenizar os efeitos da retratilidade, recomenda-se além da secagem adequada, a impermeabilização superficial, pintura ou envernizamento.
- **Densidade:** peso por  $\text{cm}^3$ , dado pelo quociente entre a massa da madeira ( $m$ ) e o volume de água ( $v$ ), ou seja, densidade =  $m/v$ . A densidade pode ser entendida como o índice de compacidade das fibras da madeira, mostrando uma maior ou menor quantidade de fibras por unidade de volume aparente. Esta característica varia com a humidade e a posição do lenho. Algumas espécies são naturalmente mais pesadas que outras, mesmo apresentando dimensões iguais. Geralmente, espécies mais pesadas, apresentam características mais



duradouras.

- **Dilatação térmica:** a dilatação térmica que a madeira experimenta é alterada pela retratilidade contrária, devido à perda de humidade que acompanha o aumento da temperatura.
- **Condutibilidade térmica:** devido a organização estrutural do tecido, que retém pequenos volumes de ar em seu interior, a madeira impede a transmissão de ondas de calor ou frio. Assim, a madeira torna-se um mau condutor térmico, isolando calor ou frio.
- **Condutibilidade elétrica:** quando a madeira está bem seca, ela é praticamente um isolante. Caso tenha um determinado grau de humidade torna-se condutora, mas varia com a espécie, a massa específica e a direção.
- **Dureza:** é a resistência que a madeira oferece ao ser trabalhada, ao corte, à penetração de pregos, parafusos ou ferramentas. Os diversos tipos de madeira apresentam variados graus de dureza. A madeira é mais dura e mais resistente quando velha.
- **Durabilidade:** resistência que as madeiras apresentam à ação dos organismos destruidores (fungos, bolores, insetos). A durabilidade das madeiras depende do tratamento a que forem sujeitas, do grau de humidade e da aplicação adequada.
- **Resistência ao fogo:** apesar da madeira ser considerada um material inflamável, quando apresenta dimensões superiores a 25 mm (topo) é mais lentamente consumida pelo fogo que outros materiais. Quando o fogo atinge a madeira, destrói rapidamente a superfície, formando uma fina camada de carvão que retarda a propagação de oxigénio e assim das chamas em direção ao interior da peça, fazendo com que o incêndio perca velocidade. Abaixo de 20mm, as peças de madeira tornam-se elementos de alimentação do incêndio.



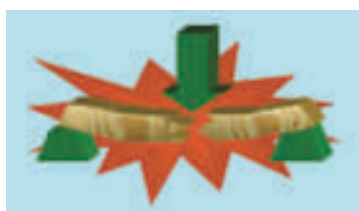
## Propriedades mecânicas

Assim como a retratilidade e a dilatação, as propriedades mecânicas variam de acordo com as direções principais da madeira (longitudinal, radial e tangencial).

**Qual a resistência da madeira? Quanto é que a madeira aguenta?**



A madeira é um material elástico que quando pressionada por carregamentos pequenos deforma-se, sem quebrar.



Como qualquer outro material, aumentando os carregamentos, pode-se levar a madeira à rutura.

Natureza elástica da madeira:

- No regime elástico as deformações sofridas são proporcionais aos carregamentos aplicados;
- O comportamento verifica-se até ao limite elástico, denominado de limite de proporcionalidade;
- Carregamentos que não atingem limite elástico provocam deformações recuperáveis;
- Carregamentos que excedem o limite provocam parcela irrecuperável de deformação, pois houve dano na estrutura interna do material.



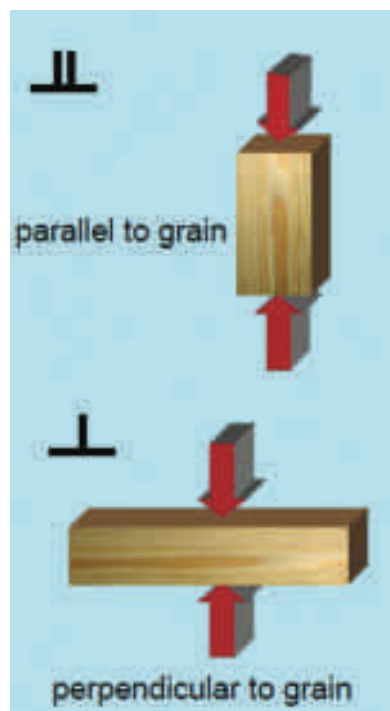



**Comportamento Geral:**

Direção paralela às fibras → maior resistência

Direção perpendicular às fibras → menor resistência

As três principais propriedades de resistência são: **Compressão, Tração, Flexão.**

**Compressão****Provocam encurtamento do material**

- Compressão paralela às fibras  
 (*parallel to grain*)
- Compressão normal perpendicular às fibras

 (*perpendicular to grain*)

- Maior resistência:

 > 



## Tração

Solicitações que provocam alongamento do material.

A maior resistência da madeira é a tração, pois esta é tão resistente quanto o aço.


- Tração paralela às fibras

 (parallel to grain)

- Maior resistência:



- Tração normal perpendicular às fibras

 (perpendicular to grain)



## Flexão

Provocam deflexão (encurvamento) do material.

Na Flexão estão presentes solicitações de Tração e Compressão.

A madeira é um material anisotrópico, porque as suas propriedades variam de acordo com a direção considerada, ou seja, com a direção grã.

## Classificação da madeira

As madeiras utilizadas na fabricação do mobiliário podem provir de árvores resinosas ou de árvores folhosas. Podem ser classificadas do seguinte modo, atendendo às suas propriedades:



- **Madeiras Finas:** são madeiras que pela sua dureza, textura, resistência e facilidade em receber polimento, são praticamente apenas utilizadas em marcenaria. Ex. Pau-rosa.
- **Madeiras Duras:** são madeiras provenientes de árvores de grande porte. Estas árvores são de desenvolvimento lento. Distinguem-se pela sua dureza e resistência e são de grande duração. São as mais aplicadas na construção civil, mas também são utilizadas em marcenaria. Ex. Teca.
- **Madeiras Brandas:** são madeiras geralmente de tecido fibroso e pouco resistente, pouco pesadas e provenientes de árvores de crescimento rápido. São de curta duração, mas fáceis de trabalhar.

## *Defeitos na madeira – causas e consequências*

A madeira como qualquer outro material tem um certo número de defeitos resultantes de anomalias no crescimento das árvores, ferimentos ou deficiências de abate ou secagem. O conhecimento desses defeitos é indispensável para se poder não só aconselhar o tipo de madeira mais adequado para determinado fim, bem como encontrar a solução técnica mais conveniente para o seu manuseamento.

Os principais defeitos das madeiras são: Nós, Fendas e Empenos.

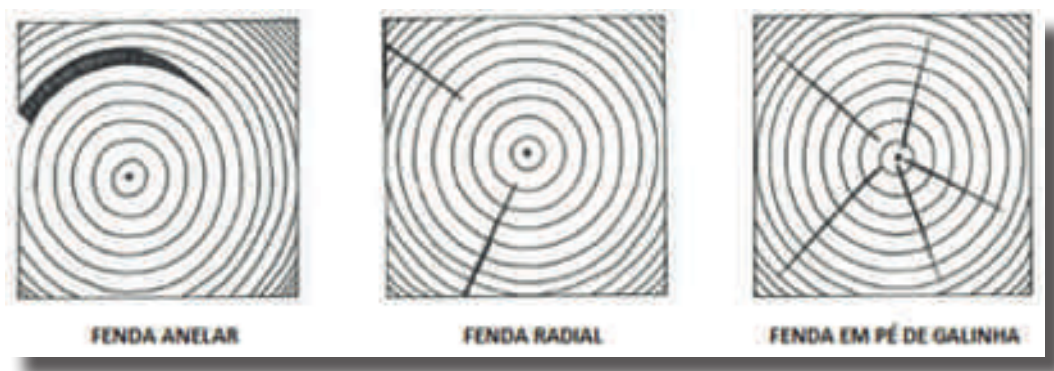
### *Nós*

**Nó:** porção de um ramo contida na madeira do tronco.

Os nós podem ser vivos, mortos ou soltos, quando estes estão mortos sofrem transformações que provocam uma certa dureza, prejudicando assim o futuro desdobro da tora, além de prejudicar as ferramentas. O crescimento irregular dos tecidos em volta do nó e até mesmo o nó desvalorizam a madeira, mas em alguns casos estas deformações até podem valorizá-la.



Os principais nós são: Nó Deitado, Nós Agrupados e em Orelhas de Lebre.



## Fendas

**Fendas:** provocadas por tensões internas na árvore, devido à brusca secagem dos tecidos, a choques ou esforços.

Causam enormes prejuízos, principalmente quando a madeira se destina à indústria dos folheados ou contraplacados. Além disso, como as fendas são locais ideais para a propagação de agentes depredadores do lenho, o defeito é agravado pois os tecidos sofrem alteração na sua vizinhança.

As fendas podem ser: Anelar, Radial ou em Pé de Galinha.



## Empenos

**Empenos:** deformações das peças de madeira devido a retrações (encolhimento).

São provocados por deficiente estrutura da árvore ou má utilização das técnicas de serragem ou secagem. Provocam desperdícios, depreciação ou dificuldade em trabalhar a madeira.

Os empenos podem ser: a Meia-Cana, em Arco, Aduela ou Hélice.



## Outros Defeitos

**Fibras torcidas:** ou reviradas devido ao crescimento acelerado das fibras periféricas da árvore. Surgem pela ação de ventos que sopram sempre na mesma direção, resultando num entrelaçamento das fibras que tornam a madeira pesada, compacta e pouco elástica, sendo difícil de trabalhar.



**Largura Irregular dos Anéis de Crescimento:** a árvore que apresenta este problema produz madeira de baixa resistência a esforços mecânicos. As causas deste defeito podem ser por exemplo: tratos silviculturais, condições de crescimento.



**Crescimento Excêntrico:** fundamenta-se pelo deslocamento da medula do centro do tronco e, pelos anéis de crescimento apresentarem largura irregular, isso pode ser provocado pelo vento ou ação da gravidade.

**Lenho de Tração:** associado ao crescimento excêntrico, apresenta uma cor mais clara que o lenho normal e apresenta fibras gelatinosas. Consequência do lenho de tração a madeira torna-se difícil de trabalhar, com grande instabilidade, elevada resistência e possível surgimento de compensados empenados.

**Lenho de Reação:** madeira que deriva de árvores que sofreram grande esforço externo, devido a um estímulo assimétrico. Este tipo de madeira é comum em árvores que apresentam troncos curvos.

**Lenho de Compressão:** caracteriza-se por possuir paredes mais espessas que o normal, possuem normalmente madeira sem brilho e cor mais forte. Os traqueoides do lenho de compressão tem um contorno arredondado, espaços intercelulares e rachaduras oblíquas em suas paredes, isso afeta a sua resistência mecânica. A sua utilização é difícil, pois a madeira afasta-se muito da sua normalidade.

**Tecidos de Cicatrização:** quando ocorre um ferimento na árvore ela encarrega-se de se regenerar, mas quando ocorre isto geralmente neste lugar surgem canais resiníferos traumáticos e um desvio na camada de crescimento, o que provoca uma heterogeneidade na madeira, afetando suas propriedades que a desvalorizam. Além disso, no processo de cicatrização a casca pode misturar-se com a madeira e favorecer a entrada de seres nocivos.

**Defeitos Causados por Esforços Mecânicos - Rachaduras:** rachaduras que podem ocorrer na madeira causadas por fatores diversos como injúrias mecânicas, condições climáticas, entre outros, que acontecem em zonas mais fracas da árvore. Após o corte essas rachaduras podem aparecer, isto deve-se a tensões internas durante o crescimento. Podem identificar-se dois tipos: rachaduras radiais e bolsas de resina e falha de compressão. Esses problemas prejudicam o aproveitamento da tora, pois há um grande desperdício de madeira nas que apresentam rachadura.



# Materiais de madeira

A madeira como já foi referido é um material heterogéneo e anisótropo. Os processos de transformação da madeira procuram alterar estas características tornando o material mais homogéneo, permitindo assim aplicações específicas, com uma melhoria no seu aproveitamento e rentabilidade de custos. Os seus derivados são produtos fabricados à base de folhas ou partículas de madeira, prensadas juntamente com resinas sintéticas a determinadas temperaturas.

Neste âmbito, iremos analisar os seguintes derivados da madeira:

- Aglomerados;
- Contraplacados;
- Lamelados;
- Folheados;
- OSB (Oriented Strand Board);
- Melamina.

## *Agglomerados*

### *Descrição*

A madeira destruída em resíduos cortados ou serrados pode ser reconstituída em resinas e colas especiais, sob pressão, que são chamadas de Aglomerados.

Provavelmente é o mais comum dos produtos derivados da madeira, muito versátil no que respeita às suas potenciais aplicações.



A chapa de aglomerado tem uma superfície macia, uniforme e plana. São formadas por três camadas de densidades diferentes: duas camadas externas duras, densas, compactas, lisas, com espessuras iguais e de partículas finas; e uma camada interna menos densa com porosidade suficiente para absorver as tensões.



## Processo de Fabrico

A madeira após descasque mecânico é transformada em aparas que vão ser submetidas a secagem, passando seguidamente por sistemas de calibragem onde são selecionadas por dimensões, recebendo de seguida a pulverização de resina sintética e outros aditivos.

São lançadas sobre chapas onde caem separadas ficando as aparas mais pequenas nas superfícies e as de maior dimensão no interior, sendo submetidas então a prensagem a elevadas temperaturas e pressões. Posteriormente são cortadas automaticamente na dimensão final e passam à secção de estabilização de humidade, para depois serem lixadas em máquinas de alta precisão. Podem receber revestimentos superficiais como: lacas, papéis melhorados e folhas plásticas.

Durante o processo são adicionados diversos produtos químicos para evitar o mofo, a humidade, o ataque de insetos e aumentar a resistência ao fogo.

Na imagem seguinte, ilustra-se o processo de fabrico do aglomerado.



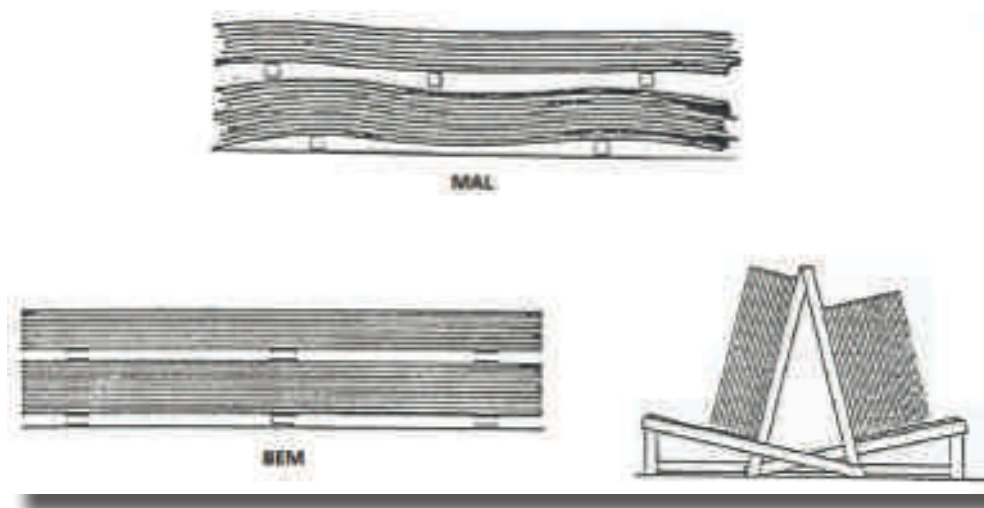
## Cuidados no Armazenamento

1. O armazenamento deve ser sempre feito num local temperado, seco e fechado.
2. As placas devem ser colocadas horizontalmente sobre um estrado plano e limpo, afastadas no mínimo 15 cm do chão e das paredes.
3. As pilhas devem estar sempre cobertas com uma placa velha ou qualquer outro material semelhante.





4. Quando se pretende empilhar vários lotes devem intercalar-se travessas de madeira ou aglomerado, bem secas, planas e limpas, bastante largas para não “vincarem” as placas. Essas travessas deverão ser, todas da mesma espessura e ficar pouco distanciadas para evitar flechas nas placas.



## Utilização

O aglomerado é uma chapa estável, podendo ser cortada em qualquer direção, o que leva a que seja amplamente utilizado na indústria de móveis e construção civil.

Algumas operações como fresagem, fixações, encabeçamentos, molduras, entre outras, requerem cuidados especiais com ferramentas e equipamentos, seguindo as normas e as recomendações, para se obter maior uniformidade e acabamento na instalação do produto final. Deve ter-se sempre o máximo cuidado em preservar as placas dos choques, principalmente nas arestas e nos cantos. As ligações utilizadas para a colocação dos painéis não devem ser realizadas próximas dos seus bordos ou das suas extremidades, a fim de não diminuir a sua resistência.

Por não apresentar resistência à humidade ou à água, o aglomerado deve ser utilizado em ambientes internos e secos, para que as suas propriedades originais não se alterem.



## Vantagens

As madeiras aglomeradas apresentam as seguintes vantagens:

- posição sem direção definida das superfícies das partículas;
- permite revestimento de um ou dois lados;
- resistente à flexão e à rutura;
- absorção de som e retenção de calor.

## Contraplacados

### Descrição



Os Contraplacados são constituídos por um número ímpar de folhas coladas umas sobre as outras, sob pressão, com os veios dispostos em direções cruzadas. Este material confere uma certa rigidez e estabilidade em qualquer tipo de aplicação.

O tipo de colas que unem as lâminas de madeira entre si e as espécies de madeira que formam o seu interior são a parte fundamental deste produto.

O Contraplacado é formado por três elementos constitutivos: a Folha, a Alma e a Cola. A **Folha** que se aplica na produção dos contraplacados pode obter-se mediante o chamado “desenrolamento” de um pedaço de madeira, normalmente um toro, na posição rotativa, após se ter feito um corte do mesmo pedaço de madeira com uma lâmina. Este corte pode ser feito segundo duas técnicas: plano longitudinal ou por serragem.

A **Alma** é a camada central do contraplacado, de espessura superior à das folhas que a revestem, e que é formada por painéis de blocos, painéis de fibras, desperdícios de cortiça, lã de vidro, entre outros.



A **Cola** é o ligante utilizado para unir as folhas de madeira entre si ou à alma.



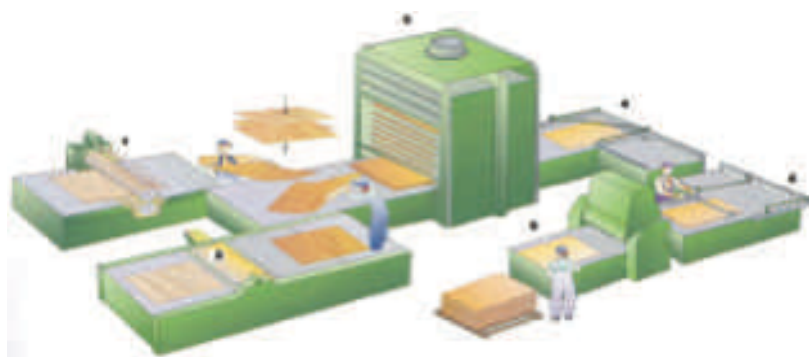
### *Processo de Fabrico*

Os contraplacados são placas que se constroem a partir de folhas de madeira natural fina, por via de processos que evitem deformações. A partir dos toros de madeira, cortam-se camadas finas que se designam por folhas. Estas são cortadas em determinadas dimensões e sobrepostas com o fio alternadamente cruzado, de forma a serem coladas com resinas sintéticas e sob fortes pressões, em prensas especiais, sendo o número de camadas sempre ímpar para se obter uma estrutura simétrica de cada um dos lados.

Para evitar as possíveis deformações da madeira natural e conseguir o maior aproveitamento dos toros, estes são cortados com máquinas especiais – desenroladoras – em que uma lâmina de corte corta a madeira tangencialmente às camadas de crescimento de forma a destacar do toro, por rotação contínua, uma delgada camada de material lenhoso.

No caso do Contraplacado existe a possibilidade de se utilizar quase integralmente não só os ramos, as lenhas e os toros de pequeno diâmetro produzido pelas matas, como também os desperdícios de madeira, as aparas e as serraduras provenientes das serrações, o que contribui positivamente para a economia e o meio ambiente.

Na imagem seguinte, apresenta-se a sequência do processo de montagem na produção do contraplacado.



## Utilização

Os painéis ou placas de contraplacado caracterizam-se pela sua grande resistência à flexão e às deformações por empeno, devido à disposição cruzada das fibras de camada para camada. Estes painéis são fáceis de trabalhar e tornam-se muito mais económicos do que a madeira maciça.

São um produto com grande amplitude de aplicações, onde os outros materiais podem não oferecer estabilidade. Devido aos inúmeros tipos de revestimentos que estes produtos podem ter, são excelentes para mobiliário de decoração. Geralmente a sua qualidade é indicada por denominação ou simbologia que caracteriza a natureza da cola empregue e, conseqüentemente define os tipos de utilização, se para interiores ou para exteriores.

O contraplacado é classificado de acordo com a qualidade de superfície:

- Normal, madeira desenrolada;
- Decorativa, folha de corte plano;
- Resistente, revestido a papéis impregnados de resinas.

## Vantagens

O Contraplacado apresenta as seguintes vantagens:

- Diminuição da retração e das deficiências mecânicas devido ao cruzamento das folhas;
- Diminuição da higroscopicidade, ou seja, não deixa penetrar a humidade;
- Realização de superfícies de grandes dimensões, reduzindo os custos com mão-de-obra;
- Criação de novos materiais por combinação de folheados e de madeiras maciças;
- Melhor acabamento estético.



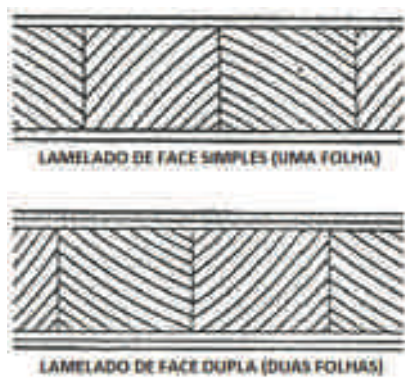
## Lamelados

### Descrição

Os Lamelados são constituídos por duas lamelas de madeira ou contraplacado, com um núcleo de maior dimensão constituído por porções de madeira dispostas de uma forma perpendicular.

Como o contraplacado, o Lamelado é um produto com grande amplitude de aplicações, sendo na sua maioria no interior.

Dado as suas características o Lamelado é um produto leve e muito utilizado no mobiliário e decoração.



As placas deste tipo são formadas por lamelas de madeiras brandas coladas lado a lado, procurando-se que os veios fiquem desencontrados para se equilibrarem, formando uma alma que é revestida por folhas de corte plano de madeiras mais ricas em ambas as faces.

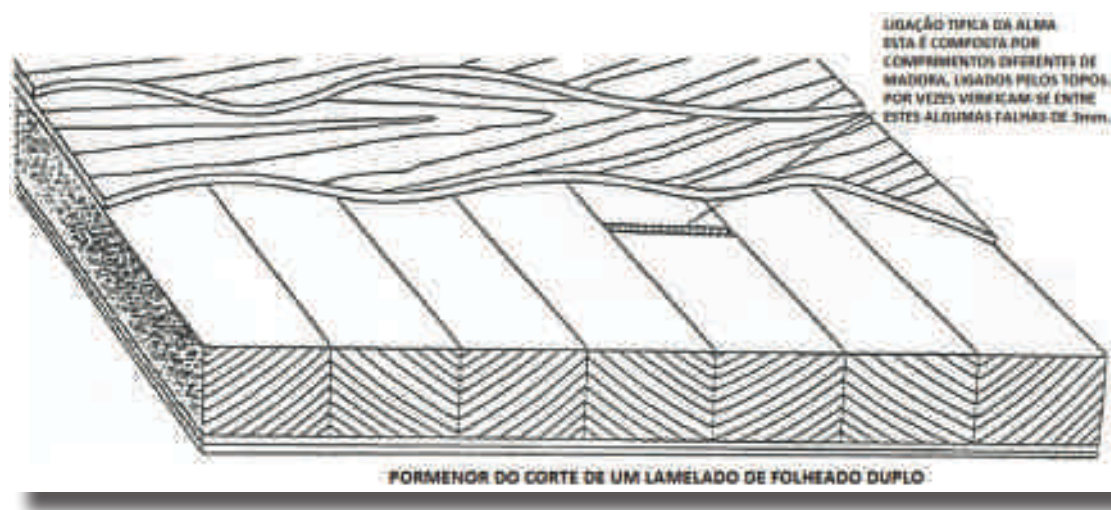
### Processo de Fabrico

As tábuas de madeira são secas até 10% de humidade. Passado o período de homogeneização e de equilíbrio com as condições atmosféricas locais, vão ser preparadas as lamelas. As tábuas vão ser desengrossadas e desfiadas na multiserra de acordo com a espessura das lamelas que se pretende.

A composição das lamelas é feita pela máquina de composição, sendo os conjuntos de lamelas pressionados lateralmente e, através da abertura de um pequeno rasgo, introduz-se um pequeno fio de algodão com cola para as suster solidariamente



Através do corte do conjunto em comprimento que se pretende obter, ficam prontos os interiores dos lamelados. Os interiores formados vão para a linha de colagem para serem folheados. Assim procede-se à colagem das folhas desenroladas, as quais são colocadas simetricamente sobre os interiores das lamelas e no final são colocadas as duas superfícies de folhas decorativas.



A alma do lamelado corre no sentido do comprimento da placa, tornando-a assim mais resistente no comprimento do que na largura.

### *Cuidados no armazenamento*

As placas devem ser armazenadas na posição horizontal e afastadas da parede.

### *Utilização*

Ao utilizar o lamelado para tampos de mesa ou portas de grandes dimensões, a alma do painel deve ficar, respetivamente, segundo o comprimento do tampo da mesa e de alto a baixo. A peça depois de acabada será mais resistente e apresentará menos tendência para curvar.



## Folheados

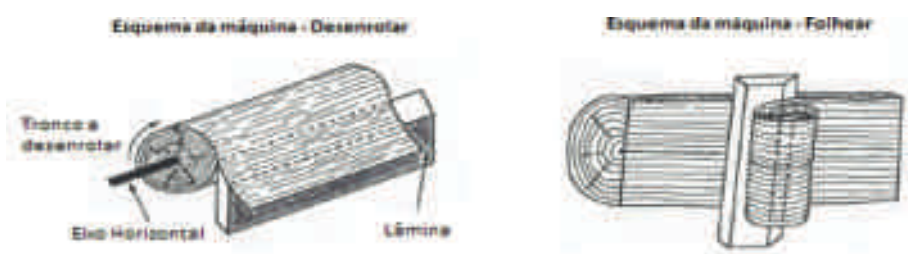
### Descrição

Um folheado é uma lâmina ou folha fina de madeira, de cerca de 0,25 mm de espessura. Estas folhas finas obtêm-se de troncos, por processos de laminagem ou desenrolamento. São largamente utilizadas em marcenaria no acabamento de bordas ou no revestimento de superfícies, dando a impressão de se tratar de peças de madeira maciça. Possibilitam assim, a concretização de conceitos mais tradicionais ao design mais arrojado para mobiliário e decoração.



### Processo de Fabrico

As folhas podem obter-se por serragem plana de um tronco, na direção das suas fibras, ou por descasque periférico do referido tronco, rodando em torno de um eixo horizontal, de encontro a uma lâmina plana que cria um lençol contínuo de madeira.



As folhas depois de secas em estufas podem ser utilizadas diretamente nas operações de **colagem**, ou armazenadas durante algum tempo para assegurar mais homogeneidade e melhor distribuição da humidade. Depois vem a **prensagem**, que garante a união das diferentes folhas, por adesivos especiais. O conjunto madeira e cola deve ficar unido durante um certo tempo até à necessária consistência.



## OSB – Oriented Strand Board

### Descrição

A sigla OSB vem do inglês e corresponde a Oriented Strand Board, que significa Painel de Tiras de Madeira Orientadas. O OSB é um painel estrutural, produzido a partir de partículas (Strand) de madeira, sendo que a camada interna pode estar disposta aleatoriamente ou perpendicular às camadas externas.



A diferenciação em relação aos aglomerados tradicionais refere-se à impossibilidade de utilização de resíduos de serraria na sua fabricação. Além disso, possuem um baixo custo, e as suas propriedades mecânicas e físicas assemelham-se às da madeira sólida, podendo substituir plenamente os compensados estruturais.

Trata-se de um produto de grande resistência mecânica, versatilidade e qualidade absolutamente uniforme, que pelas suas características é tratado como um painel estrutural. O OSB é constituído por tiras de madeira orientadas em três camadas perpendiculares, unidas com resinas resistentes a intempéries, prensadas sob alta temperatura, o que aumenta a sua resistência mecânica, rigidez e estabilidade. Através deste processo de engenharia altamente automatizado, os painéis são permanentemente controlados e testados de acordo com rigorosos padrões de qualidade.



A diferença em relação a qualquer outro tipo de painel de madeira, é que se trata de um produto especificamente desenvolvido para atender requisitos como:

- Versatilidade de usos com qualidade;
- Preocupação ambiental;
- Confiança na produção.





## Processo de Fabrico

O OSB é produzido a partir de toras de madeira de rápido crescimento, como se segue:

1. As toras são descascadas e cortadas em tiras ao longo de sua fibra;
2. Estas tiras são secas, classificadas por granulometria e misturadas com uma composição de resinas de colagem à prova de água, emulsão parafínica e anti térmitas;
3. Esta composição segue para as formadoras onde serão produzidas as camadas orientadas, formando o colchão;
4. O colchão entra na prensa contínua de alta temperatura e pressão, onde será formado o painel;
5. Na saída os painéis são cortados de acordo com o tamanho comercial.

## Utilização

São muitos os fundamentos que atribuem ao OSB a denominação de um excelente material de construção. Os painéis condicionados têm uma maior estabilidade e resistência, para além de se tornarem económicos e de fácil utilização. Os formatos do OSB asseguram uma grande versatilidade na construção de paredes e a sua característica de resistência à humidade significa que pode ser usado em tetos quentes ou frios. Suporta praticamente todos os tipos de cobertura incluindo, betumes, tijoleira e telhas. Combinado com madeira maciça para formar junções em I, torna a construção pesada mais económica e simples. É ainda um ótimo material para pavimentos, desde o seu uso em condições domésticas secas até ao uso em condições de humidade na indústria pesada.

Além disso, a versatilidade do OSB possibilita seu uso em diversas aplicações como móveis, decoração de interiores, caixas acústicas, divisórias, embalagens.



## Vantagens

O OSB apresenta as seguintes vantagens:

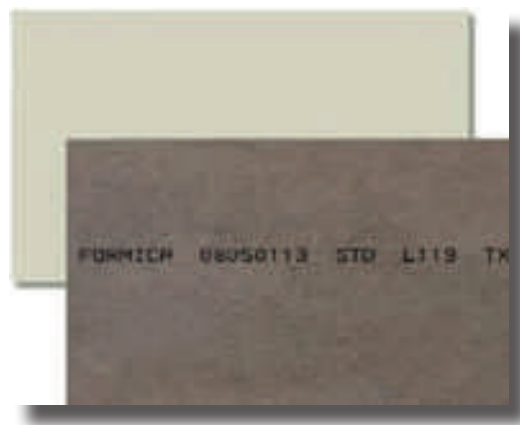
- Alta resistência físico-mecânica;
- Resistente às intempéries;
- Maior resistência ao empenamento (boa apresentação visual);
- Qualidade consistente e uniforme;
- Sem problemas de laminação;
- Sem vazios internos e nós soltos;
- Estabilidade de oferta por todo ano;
- Processo de produção 100% automatizado e rastreável;
- Espessura calibrada;
  - Versatilidade de usos;
  - Preço competitivo;
  - Ecologicamente mais eficiente;
  - Assistência técnica.

Por último, mas não menos importante, o OSB é de facto uma opção eco eficiente com um excelente comportamento mecânico utilizando como matéria-prima espécies de madeira de rápido crescimento.

## Melamina

### Descrição

O laminado melamínico também é conhecido como Fórmica, por causa da marca líder. Trata-se de uma placa de aglomerado de partículas de madeira revestido com um papel em ambos os lados que por sua vez está impregnado com uma resina chamada melamina.



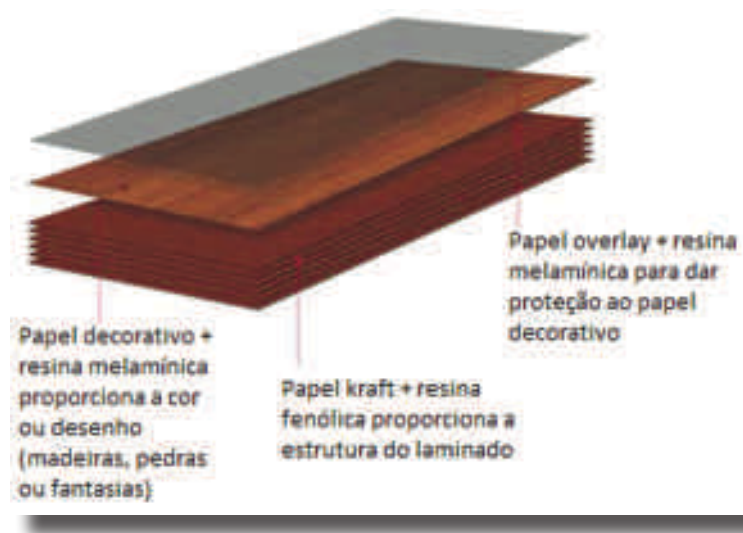
Está indicado para revestir móveis, paredes e até pavimentos. É inodoro, antialérgico, impede a proliferação de fungos e bactérias, além de retardar a combustão. Tem uma grande variedade de cores e estampas.

### Processo de Fabrico

O processo de fabrico de uma placa de melamina é efetuado como se segue:

1. Escolhe-se um rolo de papel previamente impresso com a textura e a cor da madeira;
2. Mergulham-se dentro de depósitos de resina de melamina;
3. Após a operação de impregnação, procede-se à prensagem, duas folhas de papel impregnado secas, colocam-se uma em cada lado da placa de suporte, e introduzem-se sem cola, numa prensa de baixa pressão e alta temperatura;
4. Derrete-se parte da resina impregnada no papel e forma-se um só corpo com o papel, a resina e o suporte.

Os acabamentos que se observam nas superfícies das placas de melamina conseguem-se com os pratos das prensas antes mencionadas, com mais ou menos prensagem e temperatura.



É vendido em chapas que podem variar de dimensão, espessura e qualidade conforme o fabricante. As espessuras mais comuns são: 0,6 mm, 0,8 mm e 1 mm. Para um bom resultado final não deve conter bolhas, arranhões e outros defeitos.



Este tipo de revestimento tem grande variedade de cores, desenhos e texturas, sendo aplicado com cola sobre móveis e paredes. Para cada uso específico, existe o laminado indicado. Alguns são usados para revestimentos horizontais, verticais e outros para curvas, eliminando as quinas. Neste caso, é necessário o uso de máquina específica para a aplicação.



### Vantagens

- **Resistência ao Calor:** suporta altas temperaturas (resiste até 135°C);
- **Resistência à Humidade e Manchas:** superfície não porosa;
- **Resistência aos Impactos e Riscos:** densidade que resiste ao impacto ;
- **Antialérgico:** inibe a proliferação de fungos e bactérias;
- **Ecológico :** baixo impacto ambiental evitando a extração de madeiras nobres;
- **Resistência a Intempéries:** pode permanecer exposto ação da luz do Sol e aos fenómenos atmosféricos como chuva, granizo, vento e salinidade, desde que não fique submerso;
- **Estabilidade de Cor:** não ficam amarelados sob a luz artificial e o uso contínuo, mantendo a aparência;
- **Dissipativo:** capaz de dissipar a eletricidade estática.



# Exercícios

**Exercício 1.** Como podemos classificar as árvores que fornecem a madeira?

**Exercício 2.** Desenhe um corte transversal do tronco de uma árvore. Escreva uma legenda, identificando as cinco camadas da sua constituição física.

**Exercício 3.** O que são anéis de crescimento anuais? Qual o seu interesse?

**Exercício 4.** Como se comporta a madeira quanto à sua condutibilidade térmica?

**Exercício 5.** O que entendes por retratilidade?

**Exercício 6.** A madeira é um material elástico, mas ultrapassado o seu limite pode quebrar. Face a certos carregamentos, qual o comportamento geral da madeira? Responde, completando as frases com as palavras “maior” e “menor”.

- Direção paralela às fibras → \_\_\_\_\_ resistência
- Direção perpendicular às fibras → \_\_\_\_\_ resistência

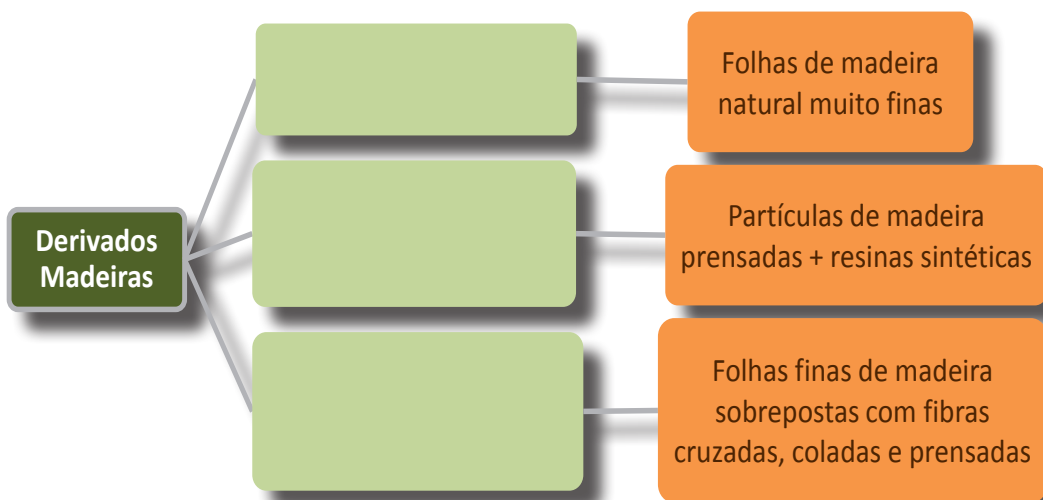
**Exercício 7.** Une as palavras do lado esquerdo às frases do lado direito para formar o conceito de cada uma das propriedades mecânicas da madeira.

- |              |                                     |
|--------------|-------------------------------------|
| Tração .     | . Provocam encurtamento do material |
| Compressão . | . Provocam alongamento do material  |
| Flexão .     | . Provocam encurvamento do material |



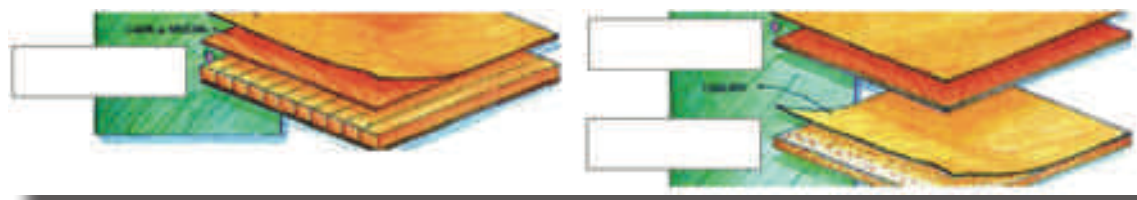
**Exercício 8.** Quais os principais defeitos da madeira? Dá um exemplo de cada um deles.

**Exercício 9.** Completa o seguinte quadro com o nome do derivado da madeira.



**Exercício 10.** Completa a imagem com as palavras seguintes:

Aglomerado, Contraplacado, Lamelado.



# Ferragens

## *Descrição*

Conjunto de componentes de estruturação, de movimentação, decorativos, utilizados nos móveis, entre outros fins, de acordo com as necessidades de construção.

## *Processo de Fabrico*

São normalmente fabricados em plástico ou metal por processo de moldagem ou estampagem.

A moldagem processa-se vazando o metal no estado líquido num molde, onde aquele solidifica e arrefece, ficando com a forma desejada.

Na estampagem dá-se a forma aos metais empregando esforços de compressão e tração, quando aqueles são maleáveis, sendo efetuados quando o metal se encontra no estado sólido e a temperaturas que oscilam entre os 600 °C e os 700 °C.

## *Especificações*

Segundo o tipo de metal podemos distinguir ferragens de:

- Ferro e suas ligas (ferro fundido e aços);
- Metais e suas ligas, entre as quais se destacam o alumínio, o cobre, o estanho, o zinco e suas misturas.



## Classificação

Existem variadíssimos tipos de ferragens que podem ser classificados basicamente em três grupos, atendendo à sua função:

**Ligação Estática** que fixam os componentes entre si:

- Ligadores ou fixadores;
- Parafusos de ligação;
- Pernos roscados;
- Engates;
- Rondo-fixos.

**Ligação Dinâmica** que possibilitam a movimentação de peças:

- Dobradiças;
- Calços de dobradiças;
- Compassos;
- Fechaduras e fechos;
- Suportes de prateleiras amovíveis;
- Corrediças de gavetas;
- Rodízios e calhas para portas deslizantes;
- Puxadores.

**Decorativos:**

- Tampas plásticas;
- Aplicações metálicas para fechaduras.





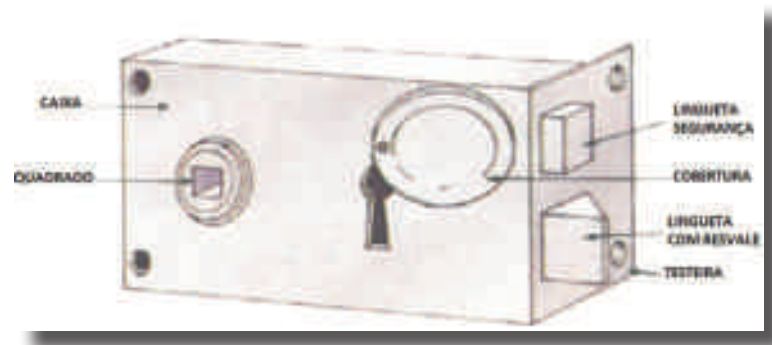
# Fechaduras

## Descrição

As Fechaduras são mecanismos que através de linguetas movidas por chave, permitem o funcionamento de portas, portões, gavetas, cofres, entre outros, dependendo de onde são instaladas.

Os elementos que constituem uma fechadura são os seguintes:

- Caixa que contém o mecanismo;
- Quadrado, manobra do manípulo;
- Lingueta de segurança, fecho de segurança da fechadura;
- Lingueta com resvale, trinco quando não se fecha a porta à chave;
- Testeira, faixa de metal;
- Cobertura, proteção opcional por cima da ranhura da chave.



## Classificação

As fechaduras têm mecanismos de encaixe que só se ajustam se for a chave correta para abrir e fechar. O que varia de modelo para modelo é a complexidade desses encaixes.

Em geral, podem-se classificar as fechaduras em:

- **Fechaduras de Aplicação à Vista:** são aparafusadas no exterior da porta e ficam bem visíveis, sendo mais utilizadas em portas externas e garagens.
- **Fechaduras de Embutir:** são as mais comuns e podem ser encontradas nos seguintes modelos:
  - **Fechaduras de Embutir com Cilindro:** possui mecanismo removível de abrir e fechar, indicada para uso em portas de acesso;
  - **Fechaduras de Embutir Tipo Gorges:** a parte que aciona sua lingueta integra a própria fechadura;
  - **Fechaduras de Embutir em Portas de Correr:** a sua lingueta tem forma de gancho, indicada para portas internas que não precisem de segurança reforçada;
  - **Fechaduras de Embutir com Acionamento Elétrico:** existem inúmeros tipos de **fechaduras elétricas**, são sobretudo utilizadas em portões, podem ser controladas com cartões magnéticos.
- **Fechaduras Sem Maçaneta:** dificultam a violação para os que não possuem as chaves, como não têm mecanismo de molas torna mais difícil empurrar sua lingueta sem usar chaves, por isso são mais seguras. São indicadas para portas que precisem mais segurança.
- **Fechadura Cilíndrica:** possui um botão de pressão para trancar a porta do lado de dentro e por fora só é possível abrir utilizando chaves. O uso dessas fechaduras é indicado para portas interiores, têm baixo custo e são razoavelmente seguras.
- **Fechaduras Tubulares:** possuem um mecanismo de funcionamento mais complexo e são mais caras, porém são também mais difíceis de serem violadas.
- **Fechaduras Biométricas:** são aquelas que reconhecem impressões digitais. O número de impressões digitais que podem ser gravadas varia de acordo com o modelo e o fabricante.



### Que critérios seguir na escolha de uma fechadura?

Na escolha de uma fechadura é preciso ter em conta os seguintes critérios:

- **Tráfego:** atributo relacionado a quantas vezes a porta é aberta, existem fechaduras específicas para tráfego leve, moderado ou alto;
- **Segurança:** resistência a arrombamentos, medida em três níveis: baixa, média e alta;
- **Corrosão:** adequação do material da fechadura ao ambiente no qual será inserida, dividem-se em área urbana, zona rural e litoral.

As **caraterísticas das portas** nas quais serão instaladas as fechaduras também determinam o modelo a ser escolhido, pelo que é preciso determinar o material e a espessura da porta.

No momento de escolher a fechadura, é preciso ter em conta se a porta abre para a direita ou para a esquerda. Em função da direção de abertura da porta, instala-se uma fechadura com o trinco para um lado ou para o outro.

### Fechaduras de Embutir:



### Fechaduras de Aplicação à Vista:

- Se a fechadura fica do lado da mão direita, é uma fechadura direita.
- Se a fechadura fica do lado da mão esquerda, é uma fechadura esquerda.



## Sistema de Fecho das Fechaduras

**Lingueta Simples (com resvale):** sem chave, as fechaduras simples são instaladas em portas interiores que não necessitam de ser bloqueadas.

**Lingueta com Travamento:** este sistema é adequado para portas que se fecham pelo interior com um botão ou maçaneta.



**Só Lingueta de Segurança:** sem maçaneta, esta fechadura é fechada do interior e do exterior com uma chave (ex. portas de cave).



**Lingueta de Segurança de Volta:** é o tipo de fechadura tradicional com chave e manípulo, instalada em portas interiores em habitações.



**Fechadura de Segurança:** é o tipo de fechadura normalmente utilizada numa porta de entrada principal, com chave e manípulo. Existem três tipos diferentes: com ranhura, com cilindro, com código magnético.



## Como Instalar uma Fechadura

De seguida, descreve-se o processo de aplicação de uma fechadura de embutir.

Material necessário:

- Chave de parafusos;
- Berbequim;
- Brocas e martelo;
- Fita métrica e régua;
- Grosa para madeira plana redonda
- Formão;

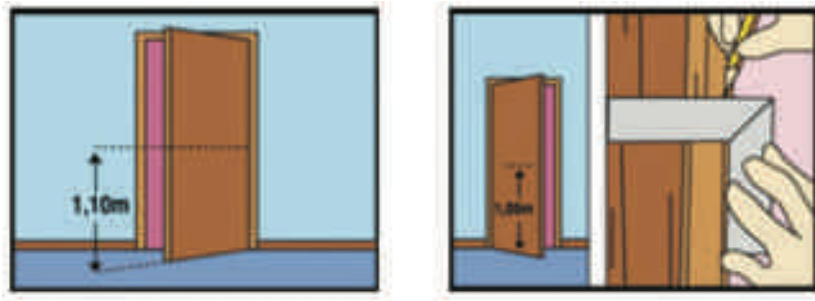


- Lima para madeira;
- Parafusos;
- Cola;
- Craveira.

### Posição

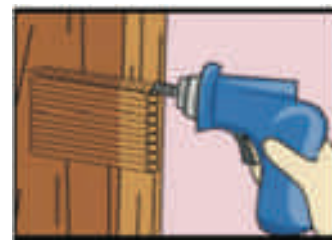
Marcar a posição de colocação da fechadura na porta, com uma linha horizontal na altura em que será colocada a fechadura (1,10m).

Transferir essa linha para a lateral da porta e marcar uma outra linha vertical para dividir a espessura da porta ao meio.



### Instalação

Desmontar a porta, de preferência. Fazer alguns furos com a broca de diâmetro 15mm ao longo do local onde será embutida a fechadura. Com um formão fazer o entalhe para embutir a fechadura.



Colocar a fechadura na porta, riscar os contornos da testa da fechadura e retirar com um formão. Fazer o entalhe para embutir a testa, deixando uma caixa com 2 mm de profundidade.

Marcar a localização dos orifícios para passagem da chave e do quadrado de manobra do manípulo, assim como a sua posição lateral.



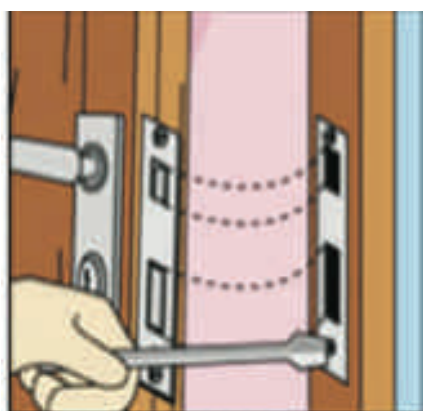
Para fazer o furo da maçaneta, usar uma broca chata com diâmetro de 18 mm. Para o furo do castelo monobloco ou castelo quádruplo, usar uma broca com diâmetro de 10 mm. Fazer vários furos na linha do contorno do mesmo. Acabar, se necessário, com uma grossa para madeira, a passagem para a chave.

Fixar a fechadura com os parafusos para madeira normalmente fornecidos com a fechadura. Concluir a instalação com a montagem dos espelhos e dos manípulos.

### Montagem da chapa de testa

Acionar a lingueta da fechadura, encostar a porta ao rebaixe, marcar as linhas do trinco e da lingueta e transferir para dentro do rebaixe. Traçar uma linha vertical dividindo o rebaixe ao meio.

Centralizar a contra testa e marcar o contorno interno dos furos.



Encastrar a chapa de testa no rebaixe do aro, depois de ter traçado com exatidão a sua localização, abrindo a caixa com um formão.

Cortar igualmente com um formão a passagem para a lingueta com resvale e para a lingueta de segurança. Fixar a chapa testa com parafusos.

### Recomendações:

- Em caso de substituição, a medida da fechadura a ser trocada é muito importante para se poder aproveitar os furos já feitos na porta.
  - É recomendável adquirir uma fechadura com o espelho mais largo, para cobrir os furos antigos.
  - Há três opções de medidas: 40, 45 e 55 mm. Essas medidas correspondem à distância entre o eixo do castelo e a face da testa da fechadura.
  - Fechaduras de 40 mm devem ter maçanetas tipo alavanca, pois a do tipo rosácea ou bola ficariam muito próximas ao batente da porta, dificultando o acionamento.



- Para reversão do trinco, usar apenas uma chave de fenda inserida no canal lateral do trinco reversível. Puxar o trinco para fora, girar e encaixar novamente.
- O cilindro de uma fechadura não deve, em hipótese alguma, ser lubrificado com óleo.

## Dobradiças

A dobradiça é um conjunto de duas peças unidas por um pino sobre o qual giram, o que lhes permite afastar-se ou aproximar-se uma da outra, formando um ângulo mais ou menos aberto.

### Como colocar dobradiças?

1. Marcar a dobradiça usando a própria dobradiça como guia;
2. Cortar uma reentrância com um formão e com um maço de madeira;
3. Limpar a reentrância, trabalhando de lado;
4. Fixar a dobradiça.



A dobradiça deve ficar bem instalada na sua reentrância com as articulações salientes.

## Portas

Uma porta sólida de madeira dura terá de ter três dobradiças substanciais, normalmente de 100 mm, embora a maioria das portas de interior possa levar duas dobradiças de 75 mm.



De seguida, descreve-se a colocação de uma dobradiça numa porta.

1. Escolher a posição das dobradiças e marcar linhas ao longo da extremidade da porta com a ajuda de um esquadro de encosto. Depois, usar uma dobradiça ou um graminho da largura da dobradiça para marcar as reentrâncias, cada dobradiça deve ficar embutida para que apenas a articulação fique saliente. Marcar também a espessura na frente da porta.



2. Cortar as reentrâncias com um maço e um formão, cortando primeiro ao longo das linhas com o formão na vertical e depois removendo a madeira com o formão em ângulo, com o chanfro para baixo para evitar escavar demasiado. Ter muito cuidado para não ultrapassar a marca desenhada.
3. Quando a dobradiça couber, fazer furos guia para os parafusos com uma pequena broca ou com um furador e aparafusar as dobradiças. Encostar a porta ao rebaixe do aro, levantando-a 5 mm, e transferir as posições das dobradiças para o rebaixe do aro. Cortar as reentrâncias da mesma forma, verificar o tamanho, fazer furos guia e, com a porta levantada em cima de blocos, fixar as dobradiças ao rebaixe do aro.
4. Verificar se a porta abre e fecha perfeitamente e sem prender no batente e rebaixe. Se necessário, retirar a porta e continuar a escavar as reentrâncias das dobradiças ou encher com cartão.





Alguns exemplos de dobradiças para portas:

### Dobradiças macho/fêmea

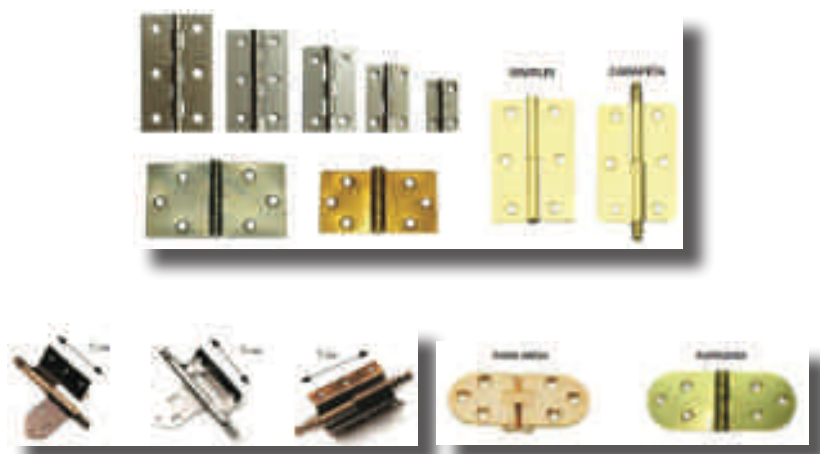


### Dobradiças de segurança



## Mobiliário

Existe uma grande variedade de dobradiças utilizadas em mobiliário, pelo que se apresentam alguns exemplos.



## Dobradiças geleira



## Cozinha

### Como se instala uma dobradiça invisível num armário?

Vamos tomar como exemplo a colocação de dobradiças num armário para abertura de uma porta.



1. Determinar onde se pretende localizar as dobradiças da porta. Normalmente, as dobradiças são colocadas dez ou doze centímetros a partir das extremidades superior e inferior das portas.



Traçar uma linha perpendicular pela porta para marcar o centro de cada articulação. Segurar a porta contra o armário e transferir essas linhas centrais para a estrutura do armário. Desenhar essas marcas de referência com cuidado para assegurar que as dobradiças irão alinhar corretamente no armário.

2. A dobradiça ficará fixa em buracos de 35 mm de diâmetro, furados na porta do armário. As instruções que vêm com suas dobradiças irão mostrar qual a profundidade que se deve fazer os furos do copo e onde localizar os pontos de seu centro.

Montar a furadeira de bancada com uma broca de 35mm e usar um grampo C para travar a borda da porta enquanto se faz o furo da dobradiça. Perfurar na madeira, a cavidade da dobradiça, ajustando a profundidade de perfuração cuidadosamente antes de começar.



3. Inserir o copo da dobradiça no encaixe da porta e certificar que a dobradiça encaixa totalmente no buraco. Ajustar as dobradiças até que estejam alinhadas com a borda da porta e, cuidadosamente, fazer um par de orifícios-guias para os parafusos que fixam a dobradiça nas portas. Instalar os parafusos da dobradiça na porta.



4. Manter a porta no armário para verificar suas marcas de referência para a fixação das bases da dobradiça. Agora, marcar os orifícios-guias para os parafusos da base da dobradiça na parede lateral do armário. Podem determinar-se os pontos centrais por medição, utilizando as dimensões indicadas nas instruções de dobradiça.

Ou, usar um gabarito pronto, para realizar estes furos sem medir. Perfurar os furos guias.

5. Ajustar a porta na posição e instalar os parafusos da base para pendurar a porta do armário. Num armário de duas portas, repetir esse processo para pendurar a outra porta. Abrir e fechar as portas algumas vezes para verificar o seu alinhamento.



Girar os parafusos de ajuste das dobradiças, se necessário, para ajustar a porta ou portas no momento de abrir.

Alguns exemplos de dobradiças para armários:

### Dobradiças invisíveis



## *Puxadores*

Peça geralmente de madeira, metal, ou porcelana por onde se puxa para abrir portas, armários, gavetas, entre outros.

Podem encontrar-se puxadores das mais variadas formas, materiais e tamanhos. Um puxador pode fazer a diferença numa porta ou gaveta e marcar a personalidade do espaço.



# Exercícios

**Exercício 11.** Quais os elementos que constituem uma fechadura?

**Exercício 12.** Que tipos de fechaduras de embutir existem?

**Exercício 13.** Quais os critérios a ter em conta na escolha de uma fechadura?

**Exercício 14.** Que cuidados é preciso ter na substituição de uma fechadura?

**Exercício 15.** Ordene as seguintes frases que indicam os passos para a colocação de uma dobradiça.

\_\_\_ Limpar a reentrância, trabalhando de lado;

\_\_\_ Marcar a dobradiça usando a própria dobradiça como guia;

\_\_\_ Fixar a dobradiça.

\_\_\_ Cortar uma reentrância com um formão e com um maço de madeira;

**Exercício 16.** Considere o exemplo descrito no Manual do Aluno sobre a aplicação de uma fechadura de embutir numa porta. Execute a operação, de acordo com a lista dos respetivos materiais.

**MATERIAL:** Chave de parafusos, berbequim, brocas, martelo, fita métrica, esquadro, grosa para madeira plana redonda, formão, lima para madeira, parafusos, cola, craveira.

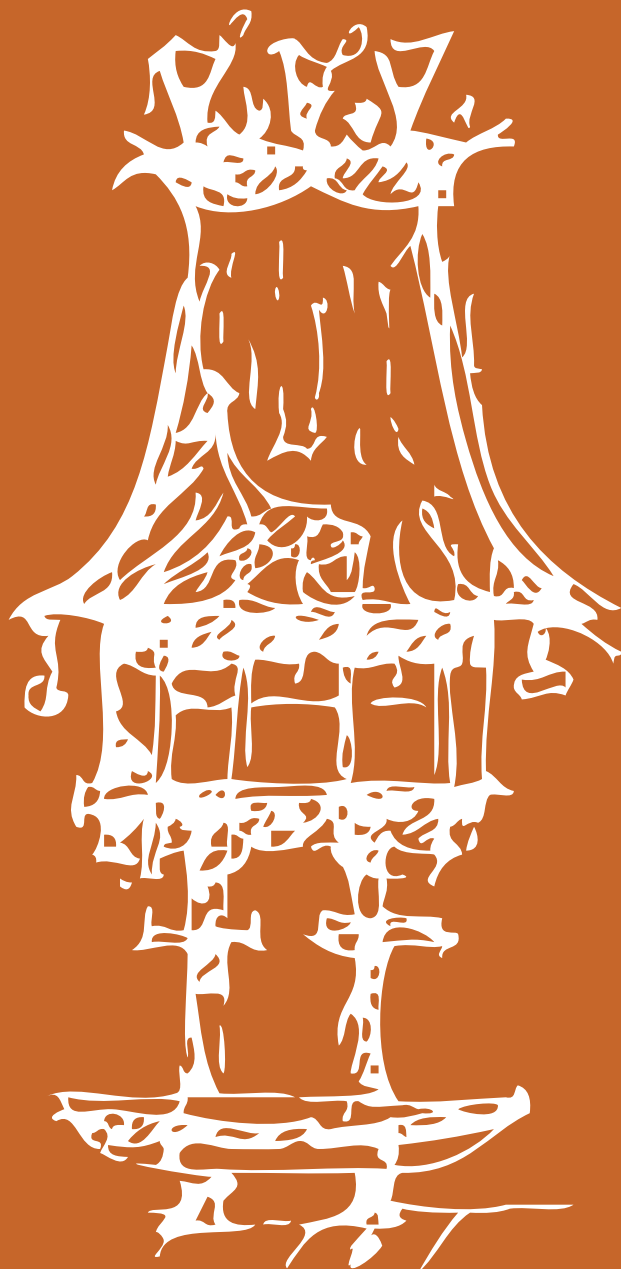


## Bibliografia / Outros Recursos

- Aula de madeira embutidos*, J. López, J., V. Gibert, Lisboa, Editora Estampa, s.d.
- Aula de madeira, marcenaria*, Editorial Estampa, Lisboa, 2000
- Biologia celular e molecular*, Carlos Azevedo
- Cadernos de educação permanente, segurança e higiene e saúde no trabalho*, Ministério de Educação
- Colecção artes e ofícios, A carpintaria*, Lisboa Editorial Estampa, 1998
- Coleccion técnica de bibliotecas profesionales*, OCEANO / CENTRUM
- Decoração de madeira*, E. Pascual, Lisboa, Editora Estampa, 2002
- Desenho Técnico Básico 3*, Simões Morais, Porto Editora 1999
- Desenho Técnico*, Luís Veiga da Cunha, Fundação Calouste Gulbenkian 9.ª Edição
- Desenhos técnicos*, Cearte
- Formar para a gestão da qualidade total*, D. Jeffries. B. Evand, P. Reynolds, Monitor, 1996
- Guia de história do mobiliário*, R. Montenegro, Editorial Presença, Lisboa, 1995
- Guia dos estilos de mobiliário*, A. Brunt, Editorial Presença, Lisboa, 1990
- História da arte portuguesa*, vol. I, III e III, P. Pereira, Lisboa, Circulo de Leitores, s.d.
- História de arte*, H.W. Janson, Lisboa, Calouste de Gulbenkian, 1998
- Manuais de Máquinas-ferramenta de 2.ª transformação*, Cearte
- Manual de segurança e higiene e saúde no trabalho*, Alberto Sérgio S. R. Miguel
- Qualidade, Técnicas e Ferramentas (A)*, R. Santos, M. Rebelo, Porto Editora, 1990
- Talha (A), Escultura em Madeira*, Vários, Lisboa, Editora Estampa, s.d.
- Tecnologia dos materiais - módulo das madeiras*, Lisboa, ME, 1985
- Videogramas Colecção madeiras e mobiliário*, IEFP, 2000











# Técnicas de Samblar I

Módulo 3

# Apresentação modular

## Apresentação

O módulo de Técnicas de Samblar, com a duração de 50h, tem como finalidade dar a conhecer alguns sistemas utilizados para unir entre si as partes constituintes de um trabalho em madeira.

## Objetivos gerais

O objetivo deste módulo é que os alunos identifiquem e caracterizem diferentes samblagens e desenvolvam competências nas marcações / traçagens, de acordo com as técnicas inerentes a cada estrutura.

## Conteúdos

- Samblagem a Meia Madeira:
  - Ligação em “T”;
  - Ligação em “L”;
  - Ligação em “Cruzeta”;
  - Ligação em “X”;
- Samblagem em Macho-Fêmea;
- Samblagem em Quartos;
- Samblagem em Cauda de Andorinha;
- Samblagem por Meio de Cavilhas;
- Samblagem em Ganzepo;
- Enxovados;
- Rasgo e respiga a 90° e a 45°;
- Mortagem.



# Introdução

Geralmente não é possível executar um trabalho com uma única peça de madeira, pois o trabalho é composto por vários elementos convenientemente unidos entre si de forma permanente, indeformável e resistente. As ligações das peças de madeira, obtidas por entalhes apropriados que se fazem numa ou em todas as peças a reunir, consideram-se tanto mais fortes e duradouras, quanto menos complicadas forem. Os entalhes muito trabalhosos, para além de serem mais dispendiosos, também enfraquecem a madeira. Cada uma das ligações ou sambladuras tem um perfil e características particulares de acordo com o esforço a que é submetida, com a posição das peças e com a natureza da madeira a ligar. O seu traçado e execução têm de ser efetuados com rigor e precisão para que a obra, quer de carpintaria, quer de marcenaria, fique em ótimas condições. A sambladura mais conveniente tem de ser escolhida criteriosamente em cada caso, com especial atenção para os pontos submetidos a maiores esforços, para não enfraquecerem com sambladuras impróprias.



## Samblagem a Meia Madeira

A Ligação à Meia Madeira é uma das samblagens mais simples que consiste na união de duas peças de madeira em que cada uma delas é rebaixada até metade da sua secção, conferindo-lhes a resistência adequada à sua utilização.



Esta ligação é muito utilizada em estruturas para revestir, devido à facilidade e rapidez da sua execução, conferindo grande resistência ao conjunto, principalmente na ligação intermédia de peças sem necessidade de as seccionar.

Esta ligação pode ser executada ao baixo, na espessura das peças ou ao alto, na largura das mesmas, sob qualquer ângulo, sendo a esquadria a mais usual.



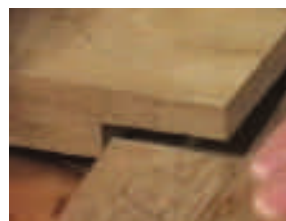
Estas samblagens tanto ao baixo como ao alto, em relação à sua localização nas peças, podem ser denominadas em "T", em "L", em "Cruzeta" ou em "X".

### Ligação em "T"

Executada na extremidade de uma peça e com localização intermédia na outra.

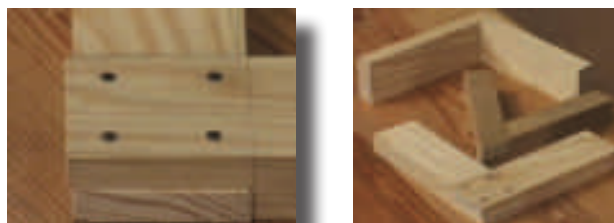


Esta samblagem pode ser executada de fora-a-fora ou com interrupção.



### Ligação em “L”

Executada na extremidade das duas peças e pode ligar por dois entalhes, segundo o ângulo da ligação ou em bissetriz.



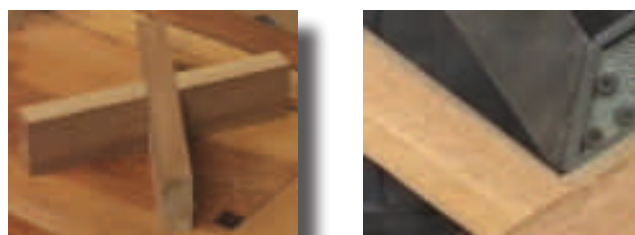
### Ligação em “Cruzeta” ou em “X”

Executada com localização intermédia em ambas as peças:

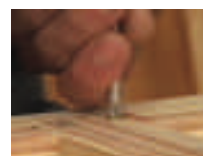
- Na ligação em “Cruzeta” as peças ligam à esquadria entre si;



- Na ligação em “X” as peças ligam segundo ângulos diferentes de 90°.



Para consolidar as samblagens à Meia Madeira, além da colagem, pode ser necessário recorrer à fixação complementar com parafusos.



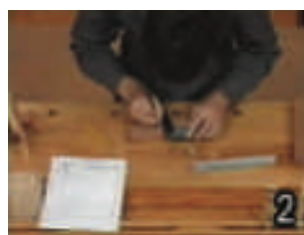
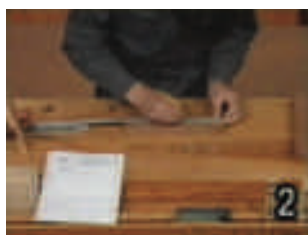
## Meia Madeira em “T”

A execução de uma samblagem à Meia Madeira em “T” processa-se de acordo com os seguintes passos:

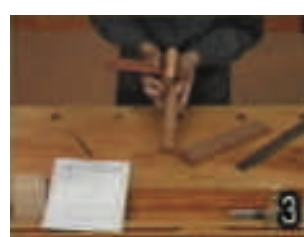
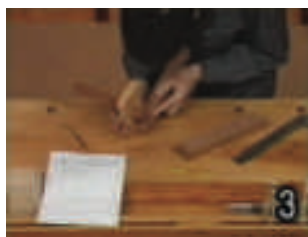
1. Referenciar face e canto;



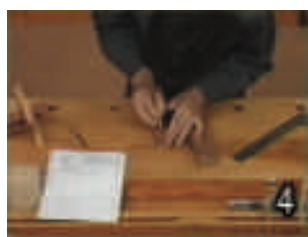
2. Marcar e traçar as peças;



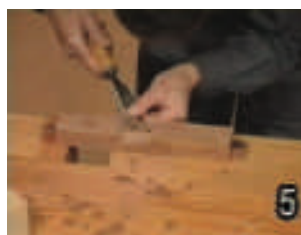
3. Traçar a graminho a metade da espessura ou largura das peças;



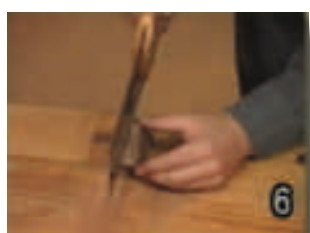
4. Sinalizar a madeira a retirar;



5. Executar o entalhe intermédio;



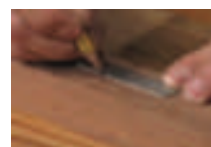
6. Executar o entalhe junto ao topo;



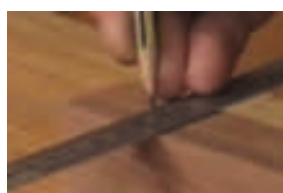
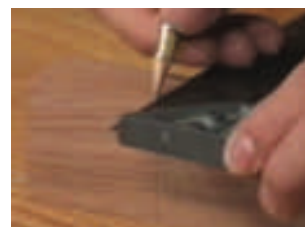
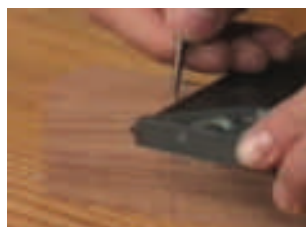
7. Engradar as peças para ensaio.



A execução de uma samblagem à Meia Madeira em “T” ao BAIXO, inicia-se pela referenciação de face e de canto das peças a ligar. Na contraface de uma das peças e numa localização intermédia, procede-se à traçagem da medida correspondente à largura da outra peça. O traço com riscador contribui para a exatidão dos entalhes, por guiar as ferramentas no corte. Seguidamente, transporta-se a marcação da contraface para um e outro canto.

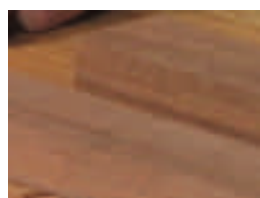
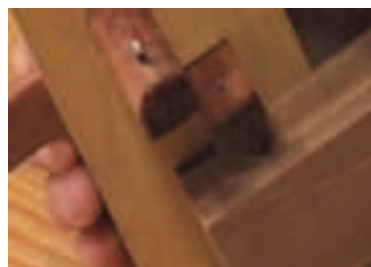


Na extremidade da segunda peça a ligar traça-se na face a largura da primeira peça, deixando uma margem de 5 a 10 mm até ao topo.



Transporta-se a marcação da face para um e outro canto. Determina-se a metade da espessura da peça, com recurso ao metro e ao riscador ou lápis.

Regula-se o graminho pelo ponto pré-determinado. Confirma-se a marcação com o graminho, encostando alternadamente às faces até se verificar coincidência no centro. Graminha-se em ambas as peças com a guia encostada à face referenciada, até à interceção com as linhas anteriormente traçadas.



A madeira a retirar na peça irá corresponder exatamente à madeira que permanece na outra, após a execução do entalhe.

Assinala-se em ambas as peças a madeira a retirar com um sinal adequado.

De seguida, com a peça fixada ao banco ou colocada por encosto no taleiro na horizontal, inicia-se a execução do entalhe intermédio pela serragem junto do traçado. Com o serrote de costas, serra-se do lado interior da madeira a retirar até ao limite da profundidade assinalada, respeitando a perpendicularidade do traço.





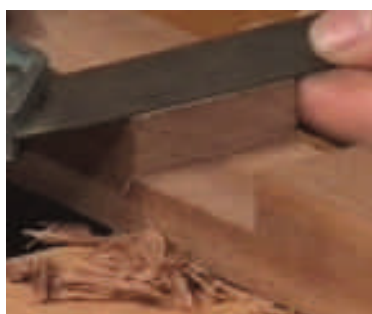
Seguidamente, fazem-se diversos cortes auxiliares até próximo do traço de profundidade para facilitar o desbaste.



A operação prossegue com o desbaste da madeira do interior do entalhe, recorrendo-se a um formão adequado. O corte inicia-se no sentido ascendente a partir de um dos cantos, até atingir sensivelmente o meio do entalhe. Atingidos os limites referenciados volta-se a peça e procede-se do mesmo modo no outro canto.



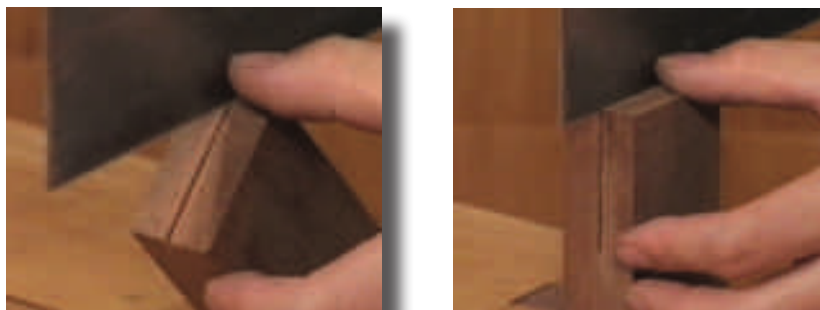
O desbaste é feito até à profundidade referenciada de modo a deixar o fundo perfeitamente plano. A planeza do fundo do entalhe é verificada com o recurso a uma régua de dimensão adequada.



A execução do entalhe a topo inicia-se fixando a peça na prensa com a inclinação adequada, facilitando a progressão da serragem e contribuindo para uma postura ergonómica do operador. Executa-se a serragem tangente ao traçado pelo interior do entalhe, de modo a que ao terminar a operação seja visível o testemunho.



Iniciado o corte, a serragem prossegue baixando gradualmente a lâmina até atingir o traço que limita o entalhe. Atingido o traço, roda-se a peça voltando o canto oposto para o operador e repete-se a operação.



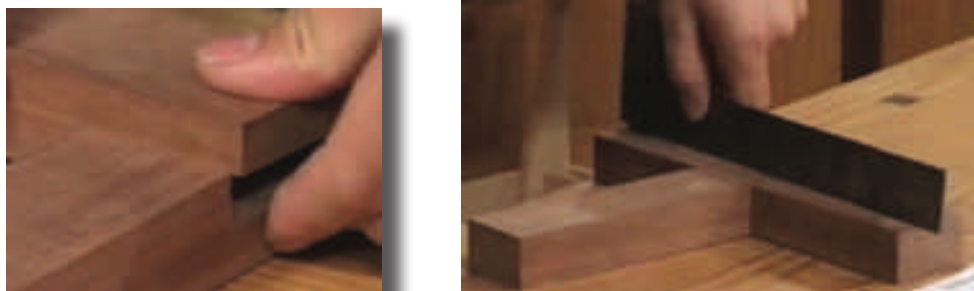
Conclui-se esta serragem, fixando a peça na vertical e com a ferramenta na horizontal, retifica-se o fundo da serragem fazendo-a coincidir com o traçado em ambos os cantos.



Para a serragem transversal, fixa-se a peça na horizontal com uma das mãos por encosto ao taleiro. Com a outra mão, empunhando o serrote de costas serra-se do lado interior da madeira a retirar, até ao limite da profundidade assinalada, respeitando a perpendicularidade do traço.

No final da serragem deve ser visível o testemunho.

Por fim, verifica-se se as peças entalhadas encaixam bem. Se necessário, retificam-se os entalhes de forma a que as peças unam perfeitamente e as faces fiquem no mesmo alinhamento e em esquadria.



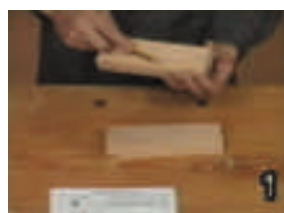
A execução da Meia Madeira em “T” ao ALTO é idêntica, mas efetua-se segundo a largura das peças.



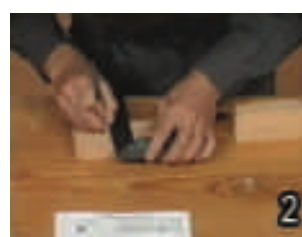
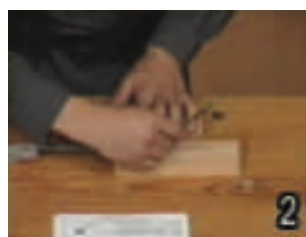
### Meia Madeira em “L”

A execução de uma samblagem de Meia Madeira em “L”, processa-se de acordo com os seguintes passos:

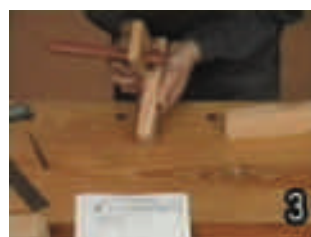
1. Referenciar face e canto;



2. Marcar e traçar as peças;



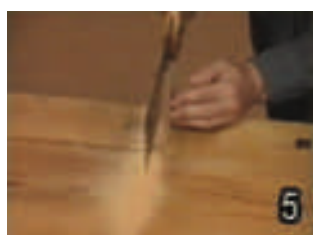
3. Traçar a graminho a metade da espessura ou largura das peças;



4. Sinalizar a madeira a retirar;



5. Executar os entalhes junto ao topo;



6. Engradar as peças para ensaio.



A execução de uma samblagem à Meia Madeira em “L” ao BAIXO, inicia-se pela referência de face e canto das peças a ligar.

Na contraface de uma das peças e junto à extremidade a ensamblar, procede-se à traçagem da medida correspondente à largura da outra peça, deixando uma margem de 5 a 10 mm até ao topo. O traço com riscador contribui para a exatidão dos entalhes, por guiar as ferramentas no corte.

Seguidamente, transporta-se a marcação da contraface para um e outro canto. Na extremidade da segunda peça a ligar, traça-se na face a largura da primeira peça, deixando uma margem de 5 a 10 mm até ao topo para acabamento final da ligação.

Transporta-se a marcação da face para um e outro canto. Determina-se a metade da espessura da peça, com recurso ao metro e ao riscador ou lápis.



Regula-se o graminho pelo ponto pré-determinado. Confirma-se a marcação com o graminho, encostando alternadamente às faces até se verificar coincidência no centro. Graminha-se em ambas as peças com a guia encostada à face referenciada, até à intercepção com as linhas anteriormente traçadas.

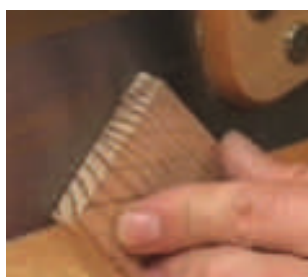
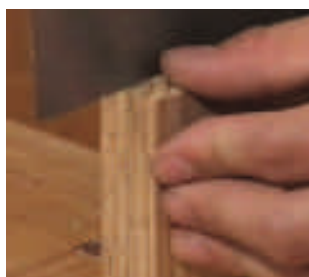


A madeira a retirar numa peça vai corresponder exatamente à madeira que permanece na outra, após a execução do entalhe.

Assinala-se em ambas as peças a madeira a retirar com um sinal adequado.

A execução do entalhe de topo inicia-se fixando a peça na prensa com a inclinação adequada, facilitando a progressão da serragem e contribuindo para uma postura ergonómica do operador. Executa-se a serragem tangente ao traçado pelo interior do entalhe, de modo a que ao terminar a operação seja visível o testemunho.

Iniciado o corte, a serragem prossegue baixando gradualmente a lâmina até atingir o traço que limita o entalhe. Atendido o traço, roda-se a peça voltando o canto oposto para o operador e repete-se a operação.

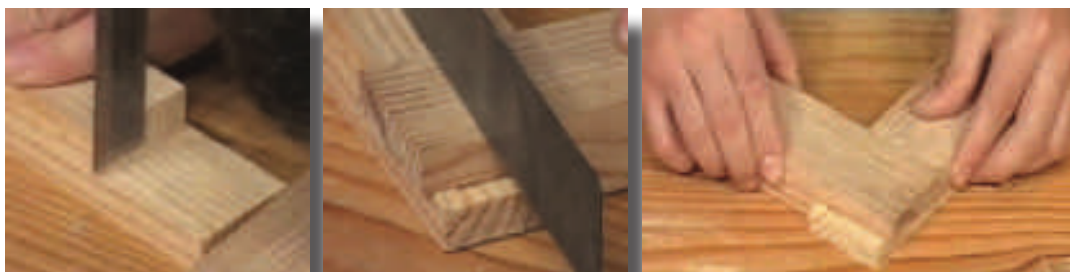


Conclui-se esta serragem, fixando a peça na vertical e com a ferramenta na horizontal, retifica-se o fundo da serragem fazendo-a coincidir com o traçado em ambos os cantos. Para a serragem transversal, fixa-se a peça na horizontal com uma das mãos por encosto ao taleiro. Com a outra mão, empunhando o serrote de costas serra-se do lado interior da madeira a retirar, até ao limite da profundidade assinalada, respeitando a perpendicularidade do traço.

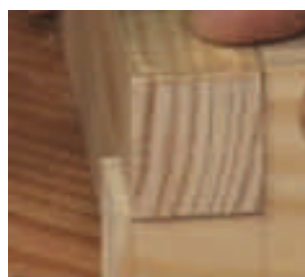


No final da serragem deve ser visível o testemunho.

Após a serragem dos entalhes em ambas as peças, procede-se à sua união. Se necessário, retificam-se os entalhes de forma a que as peças unam perfeitamente e as faces fiquem no mesmo alinhamento.



A execução da Meia Madeira em “L” ao ALTO é idêntica, mas efetuada segundo a largura das peças.



## Meia Madeira em “Cruzeta”

A execução de uma samblagem de Meia Madeira em “Cruzeta” processa-se de acordo com os seguintes passos:

1. Referenciar face e canto;



2. Marcar e traçar as peças;



3. Traçar a graminho a metade da espessura ou largura das peças;



4. Sinalizar a madeira a retirar;



5. Executar os entalhes no interior das peças;

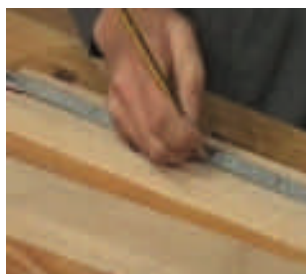


6. Engradar as peças para ensaio.



A execução de uma samblagem à Meia Madeira em “Cruzeta” ao BAIXO, inicia-se pela referenciação de face e canto das peças a ligar.

Na face de uma das peças e numa localização intermédia, procede-se à traçagem da medida correspondente à largura da outra peça. O traço com riscador contribui para a exatidão dos entalhes, por guiar as ferramentas no corte.



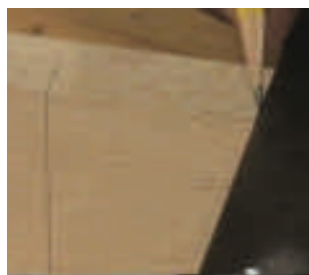
Seguidamente, transporta-se a marcação da face para um e outro canto. Na contraface da outra peça e com localização intermédia, procede-se à traçagem da medida correspondente à largura da primeira peça.



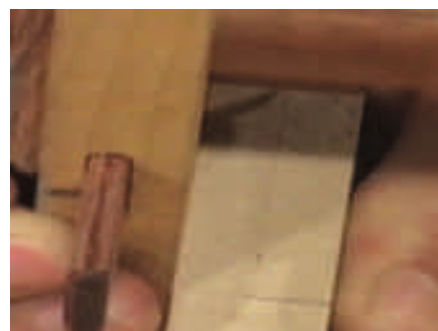




Transporta-se a marcação da contraface para um e outro canto. Determina-se a metade da espessura da peça, com recurso ao metro e ao riscador ou lápis.



Regula-se o graminho pelo ponto pré-determinado. Confirma-se a marcação com o graminho, encostando alternadamente às faces até se verificar coincidência no centro. Graminha-se em ambas as peças com a guia encostada à face referenciada, até à intercepção com as linhas anteriormente traçadas.



A madeira a retirar numa peça vai corresponder exatamente à madeira que permanece na outra, após a execução do entalhe.

Assinala-se em ambas as peças a madeira a retirar com um sinal adequado.



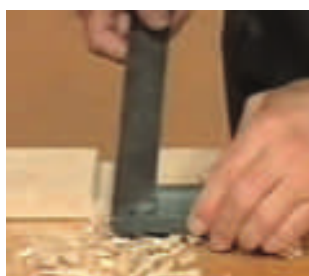


De seguida, com a primeira peça fixada ao banco na horizontal, inicia-se a execução do entalhe intermédio pela serragem junto ao traçado. Com o serrote de costas serra-se do lado interior da madeira a retirar, até ao limite da profundidade assinalada, respeitando a perpendicularidade do traço.

Seguidamente, fazem-se diversos cortes auxiliares até próximo do traço de profundidade para facilitar o desbaste. A operação prossegue com o desbaste da madeira, do interior do entalhe, recorrendo-se a um formão adequado. O corte inicia-se no sentido ascendente a partir de um dos cantos até atingir sensivelmente o meio do entalhe. Atingidos os limites referenciados volta-se a peça e processa-se do mesmo modo no outro canto. O desbaste é feito até à profundidade referenciada de modo a deixar o fundo perfeitamente plano.



A planeza do fundo do entalhe é verificada com o recurso a uma régua de dimensão adequada. Procede-se de forma idêntica na segunda peça.



Por fim, verifica-se se as peças entalhadas encaixam bem. Se necessário retificam-se os entalhes de forma a que as peças unam perfeitamente e as faces fiquem no mesmo alinhamento.

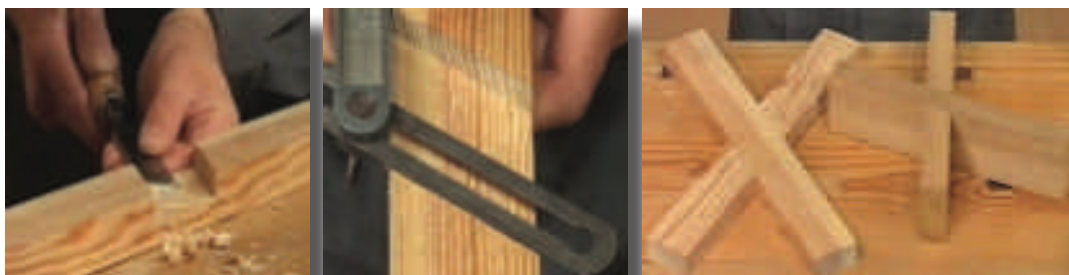


A execução da Meia Madeira em “Cruzeta” ao ALTO é idêntica, mas efetuada segundo a largura das peças.



## Meia Madeira em “X”

A execução de uma samblagem à Meia Madeira em “X”, ao BAIXO ou ao ALTO, é idêntica à execução da Meia Madeira em “Cruzeta”, mas executada segundo um ângulo diferente de 90°. Assim, a principal diferença reside no traço de acordo com o ângulo pretendido.



### *Condições para um bom resultado*

Para se obter um bom resultado devem verificar-se as seguintes condições:

1. Altura do plano de trabalho deve ser adequada ao operador;
2. Uma iluminação eficaz do posto de trabalho;
3. A ausência de defeitos das peças a ligar;
4. A igual espessura ou largura das peças a ligar;
5. A marcação e traço exatos dos entalhes;
6. O traço a riscador para guiar as ferramentas no corte;
7. A coincidência do espigão ao meio da peça por encosto do graminho em ambas as faces;
8. O traço a graminho é feita por encosto à face ou canto de referência em ambas as peças;



9. Adequada seleção das ferramentas para a execução dos entalhes que constituem a ligação;
10. A posição adequada do operador de forma a garantir a firmeza do manuseamento das ferramentas;
11. A fim de garantir as dimensões finais dos entalhes devem sempre ser mantidos os testemunhos;
12. A perfeita planeza do fundo dos entalhes.

### *Cuidados de Segurança*

1. O posto de trabalho com a altura adequada ao operador, contribui para uma boa postura de trabalho e evita lesões na coluna;
2. A iluminação eficaz do posto de trabalho;
3. A correta fixação da peça durante as operações evita acidentes;
4. No início das serragens o encosto do polegar à lâmina do serrote, contribui para a precisão e segurança da operação;
5. Ao manejar o formão o seu gume deve ser orientado no sentido oposto ao operador, sem nunca colocar a mão à frente do gume;
6. A organização e limpeza do posto de trabalho contribui para a segurança do operador.



## Samblagem macho-fêmea

A samblagem é efetuada mediante a ligação de uma respiga ou macho e um furo ou fêmea, denominando-se este conjunto de encaixe macho-fêmea.

Este tipo de união é um dos mais utilizados em carpintaria, o que deu como resultado a comercialização de um tipo de tábuas com o mesmo nome, a qual tem em cada um dos seus cantos as saliências complementares do encaixe macho-fêmea.



Existem vários tipos de encaixes macho-fêmea, entre os quais se podem destacar os seguintes:

- Encaixe macho-fêmea simples;



- Encaixe macho-fêmea duplo;



- Encaixe macho-fêmea alternado;



- Encaixe macho-fêmea encaixilhado.

Exemplifica-se de seguida o processo de construção do encaixe macho-fêmea.





1. Tendo uma tábua devidamente esquadriada e polida, fixa-se com firmeza à bancada de trabalho e, com uma plaina especial para entalhar, procede-se à sua passagem pelo plano que constitui o rebordo, no sentido da fibra, para que se vá formando a respiga.

2. De um modo análogo, toma-se outra peça de madeira e passa-se a mesma ferramenta, a plaina entalhadora,
3. mas agora disposta a formar o sulco complementar à respiga anteriormente executada. Este procedimento também deve ser feito no sentido da fibra lenhosa.



4. Uma vez concluídas estas duas operações, procede-se ao encaixe da respiga na fenda correspondente que, por ser feita com a mesma ferramenta, faz com que a união produza uma junta perfeitamente complementar. Uma junta deste tipo pode ser colada ou não, dependendo dos esforços a que tenha de ser sujeita.



## Samblagem em quartos

As samblagens em quartos apresentam uma grande resistência, especialmente na presença de esforços de torção. Veremos dois exemplos de samblagem em quartos, sendo um mais resistente do que o outro à tração.

1. Numa madeira, esquadriada e polida, de secção quadrada, que se fixou à bancada de trabalho, utiliza-se o graminho para definir na testa a divisão em quartos, transferindo estas medidas aos quatro lados na profundidade da junção.



2. De seguida, com um serrote com costas, fazem-se os cortes em diagonal às marcas, sem as trespassar, para completar o vazamento a golpes de formão.



A junção com “Dentes em Cruz”, executa-se de forma análoga, mas no momento do traçado com o graminho, divide-se a testa em seis e não em quatro, efetuando-se o vazamento por forma a que numa das extremidades fique uma respiga em cruz e na outra extremidade o encaixe correspondente. Esta junção é mais resistente aos esforços de torção do que a anteriormente descrita.



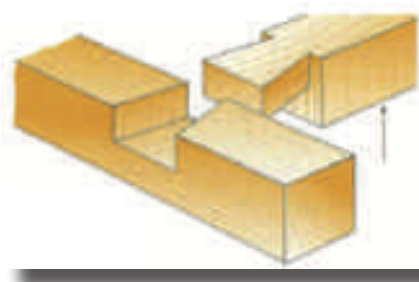


# Samblagem Em cauda de andorinha

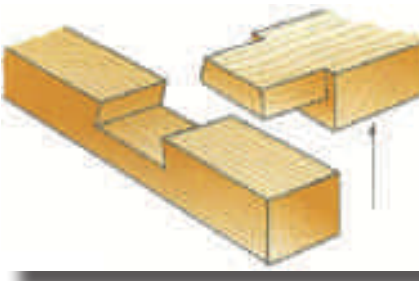
Utilizada em uniões que estejam sujeitas a esforços de tração, a forma trapezoidal, tanto da espiga como da caixa, impede que a união deslize e a sua separação é quase impossível face à tração, sendo também satisfatório o seu comportamento face à compressão.

Existem muitas variantes deste tipo de samblagem, distinguindo-se as seguintes:

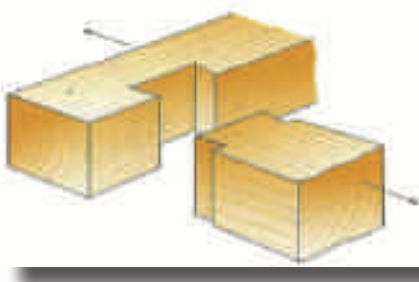
- Samblagem a meia madeira com cauda andorinha;



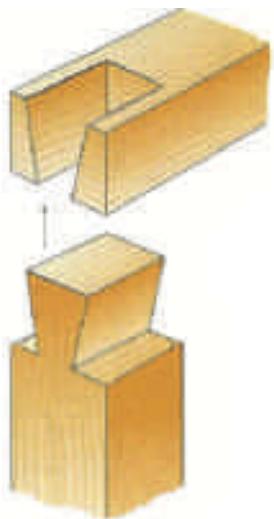
- União em “T” em cauda de andorinha;



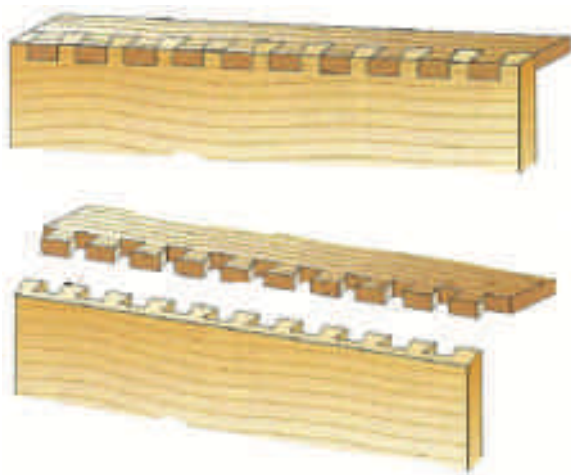
- Samblagem em cauda de andorinha de ranhura;



- Samblagem em cauda de andorinha em ângulo aberto ou passante;



- Samblagem em cauda de andorinha escondida.



Exemplifica-se de seguida o processo de construção do tipo cauda de andorinha, característico para fazer gavetas ou outras construções simples.

1. Com a ajuda do graminho, traça-se o desenho característico do perfil de uma cauda de andorinha, sobre a parte frontal e posterior da gaveta. Executa-se o vazamento do material lenhoso, primeiramente com uma serra com costas, que é passada no sentido diagonal, sem trespassar as marcas previamente feitas.



2. Seguidamente, com um formão e a ajuda de um martelo, golpeia-se de modo a que a folha cortante vá separando a massa lenhosa no sentido vertical.



Com o formão, alternam-se cortes na vertical e na horizontal relativamente à parte remanescente, de modo a ficar uma espessura de fundo não inferior a 5mm, que servirão para ocultar as testas da outra parte da samblagem.



3. Procede-se de modo análogo nas peças laterais, mas terá de obter-se um dentado perfeitamente complementar ao já realizado, pelo que se recomenda a utilização invertida das instruções seguidas na execução dos entalhes anteriores.



4. Com o desenho terminado, fazem-se os cortes com o serrote e, seguidamente com o formão e com o martelo golpeia-se para retirar as partes negativas. Os encaixes do encadeado trespassam a peça de lado a lado. O serrote com costas e o formão são as ferramentas necessárias para concluir o processo.



5. Em cada uma das esquinas desta gaveta produzir-se-á uma união a meia madeira, de modo a que as respigas de cauda de andorinha não sejam visíveis da parte frontal. Assim, a samblagem realiza-se por forma a assegurar uma boa resistência perante a tração que se aplicará nesta parte da gaveta.



# Samblagem Por meio de Cavilhas

As uniões a topo reforçam-se por meio de elementos externos às madeiras que compõem a união. Estes elementos podem ser metálicos (pernos, parafusos, pregos, entre outros) e serão visíveis ao exterior das peças unidas. Para conseguir um acabamento limpo dos elementos de fixação recorre-se às colas, mas dada a pouca eficácia da colagem pela testa da madeira, as cavilhas introduzir-se-ão no interior da união como elementos de fixação.



1. Em primeiro lugar, com um graminho, marcam-se os pontos que definirão os centros das três perfurações a efetuar sobre as duas testas a unir. A profundidade dos orifícios corresponde ao comprimento das cavilhas.

Fixando a peça com firmeza à bancada de trabalho, procede-se à execução dos orifícios. É recomendável fazer as perfurações de forma simétrica, uma vez que deste modo será mais fácil samblar.



2. Depois de inseridas e coladas as três cavilhas numa das extremidades da junção, procede-se à aplicação de cola nas partes visíveis das mesmas e nos três orifícios que ficam por unir.

Recomenda-se que não se molhem as peças em excesso com cola, uma vez que o encaixe tenderá a distribuí-la no momento de união.

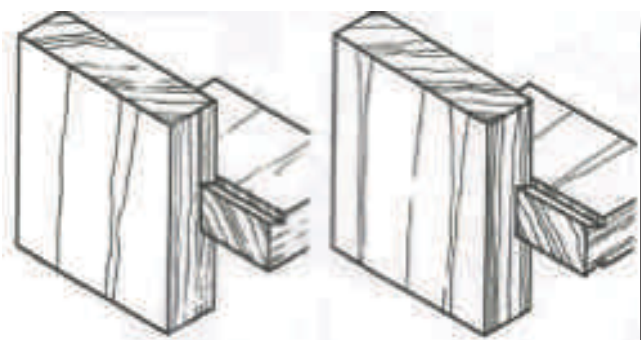
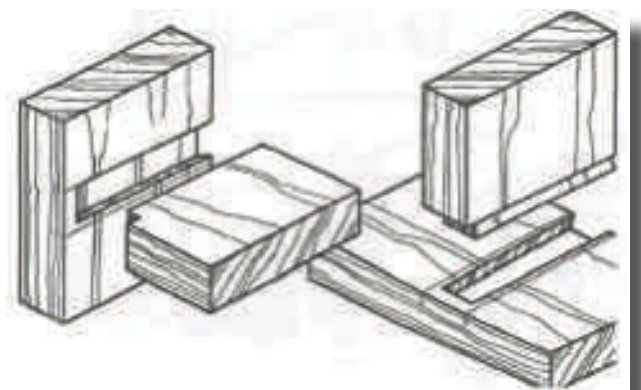


## Samblagem em ganzepe

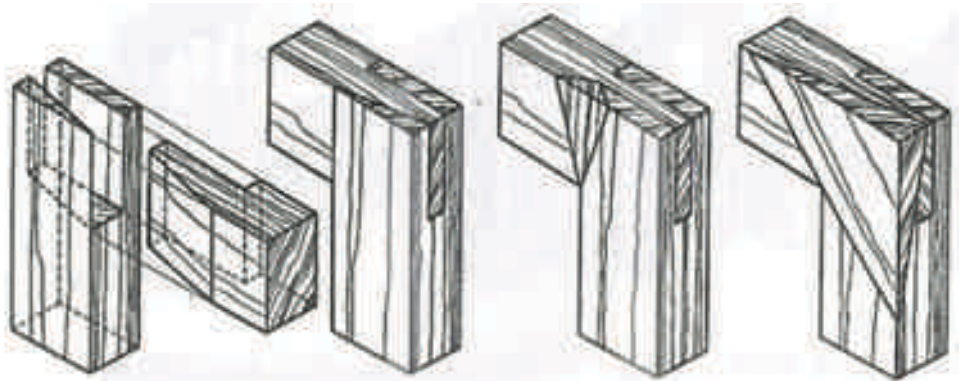
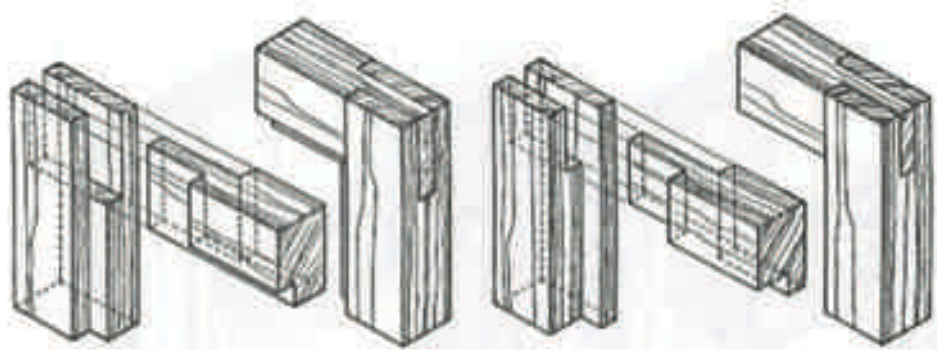
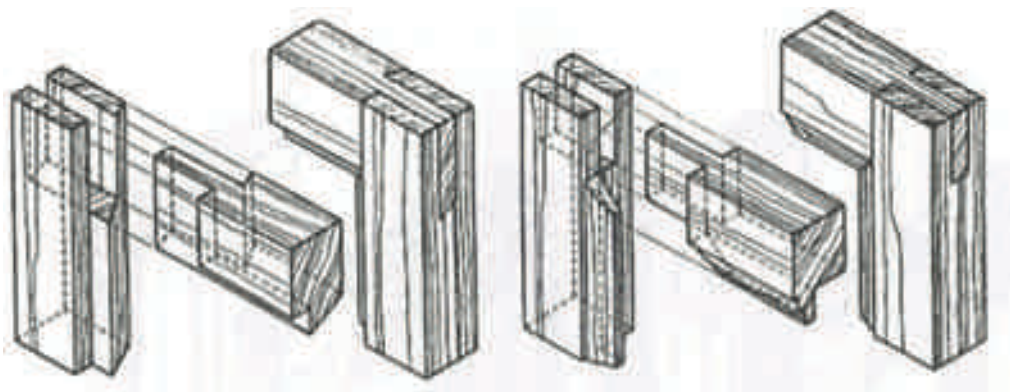
Ganzepe é um entalhe na madeira para encaixe de duas peças, feito de tal modo que o macho e a fêmea lembram a cauda de uma andorinha.



Samblagem em Ganzepe por uma face e duas faces:

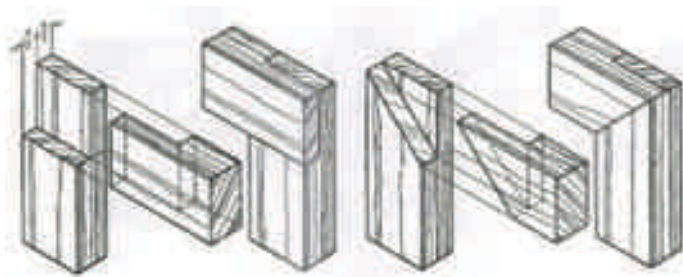


# Enxovados

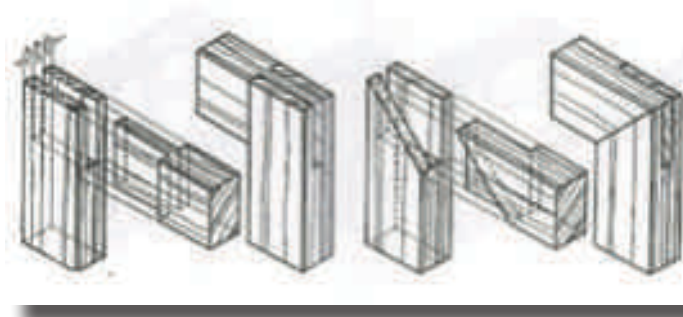


# Rasgo e respiga a 90° e a 45°

Samblagem a meia madeira a 90° e a 45°



Samblagem com respiga vazada a 90° e a 45°

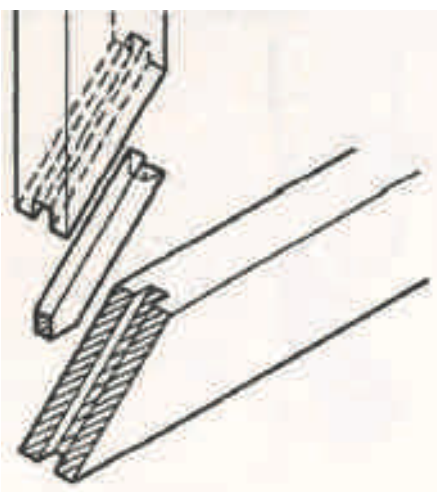




# Mortagem

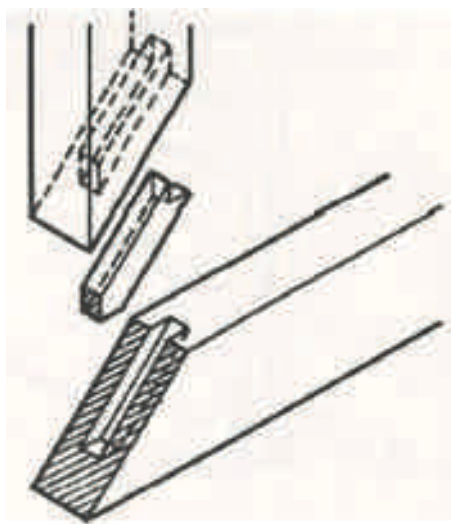
## Mortagem à Meia-Esquadria

Muito comum na produção em série com macho solto.



## Mortagem à Meia- Esquadria com Macho Solto Escondido

Igual à junta de lingueta à meia-esquadria, mas ficando invisível a respetiva junta.



## Exercícios

### Exercício 1.

Procede à marcação e traçagem da samblagem à meia madeira em “T” ao baixo.

Material: 2 peças em madeira com as medidas de 40 cm x 6 cm x 2 cm.

### Exercício 2.

Procede à marcação e traçagem da samblagem à meia madeira em “L” ao baixo.

Material: 2 peças em madeira com as medidas de 40 cm x 6 cm x 2 cm.

### Exercício 3.

Procede à marcação e traçagem da samblagem à meia madeira em Cruz ao baixo.

Material: 2 peças em madeira com as medidas de 40 cm x 6 cm x 2 cm.

### Exercício 4.

Procede à marcação e traçagem da samblagem à meia madeira em “T” ao alto.

Material: 2 peças em madeira com as medidas de 40 cm x 6 cm x 2 cm.

### Exercício 5.

Procede à marcação e traçagem da samblagem à meia madeira em “L” ao alto.

Material: 2 peças em madeira com as medidas de 40 cm x 6 cm x 2 cm.

### Exercício 6.

Procede à marcação e traçagem da samblagem à meia madeira em Cruz ao alto.

Material: 2 peças em madeira com as medidas de 40 cm x 6 cm x 2 cm.

### Exercício 7.

Procede à marcação e traçagem da samblagem de malhetes vazados em cauda de andorinha.

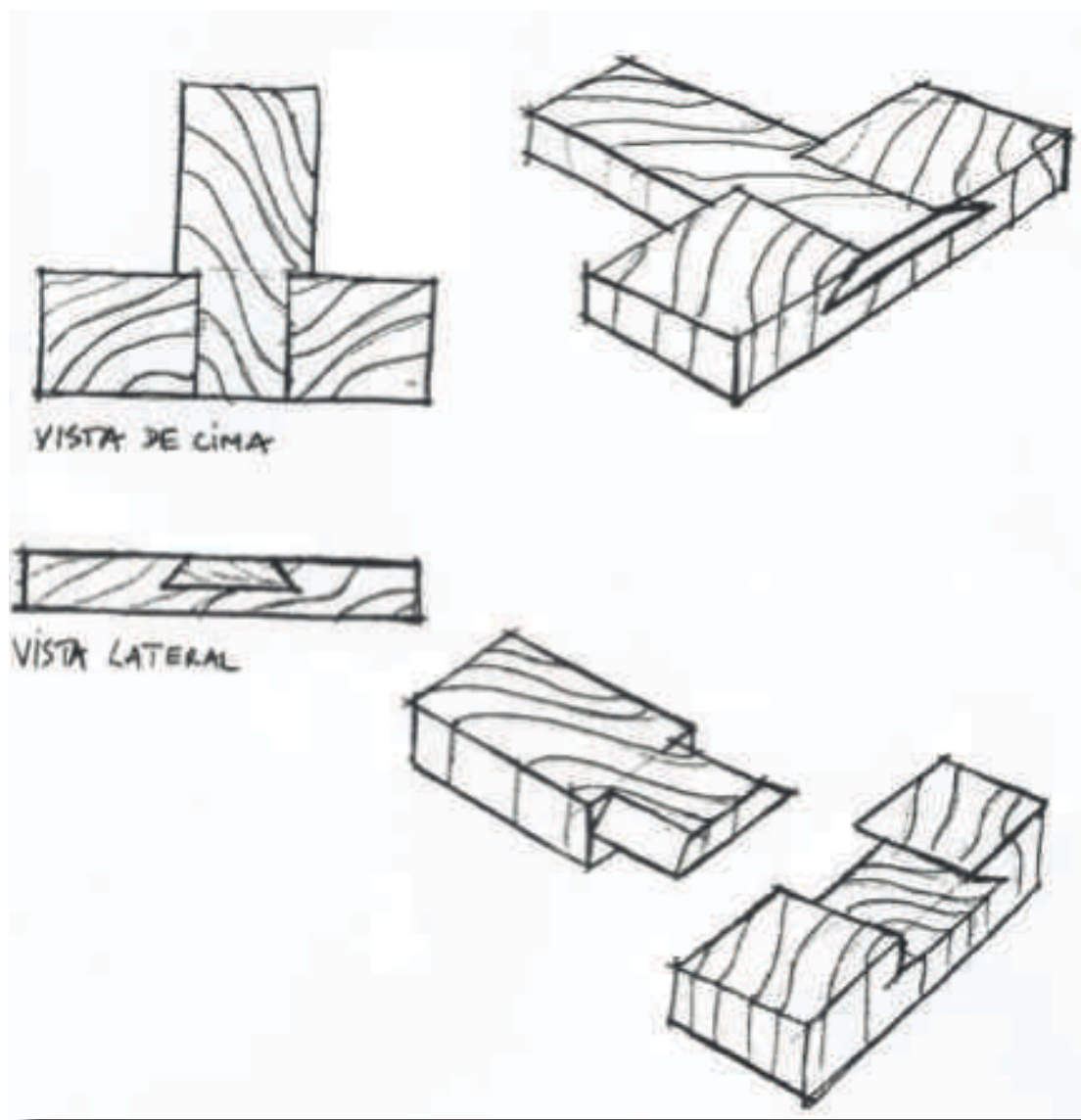
Material: 2 peças em madeira com as medidas de 40 cm x 12 cm x 2 cm.



**Exercício 8.**

Procede à marcação e traçagem da samblagem à meia madeira em “T” em ganzepe.

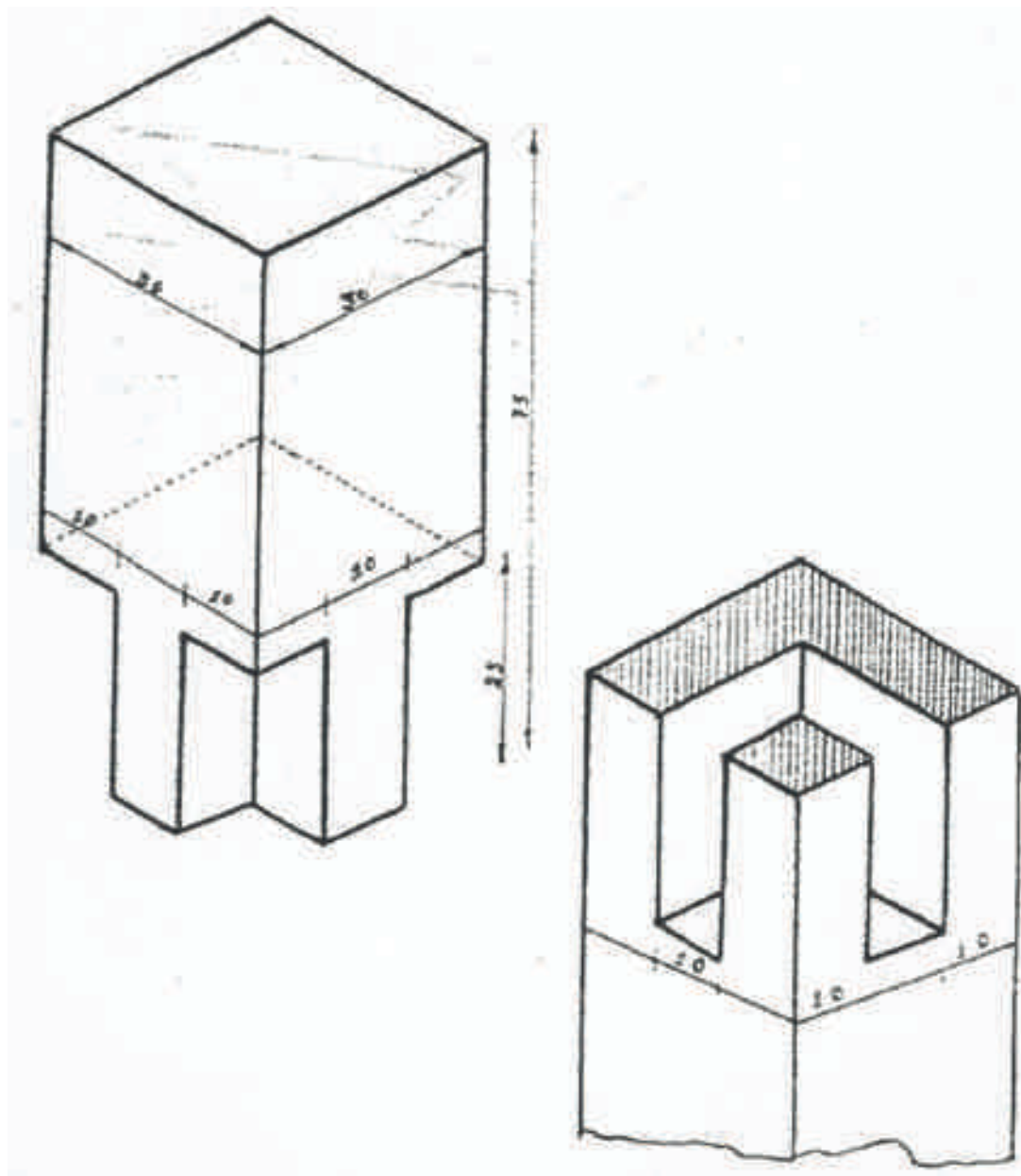
Material: 2 peças em madeira com as medidas de 40 cm x 6 cm x 2 cm.



## Exercício 9.

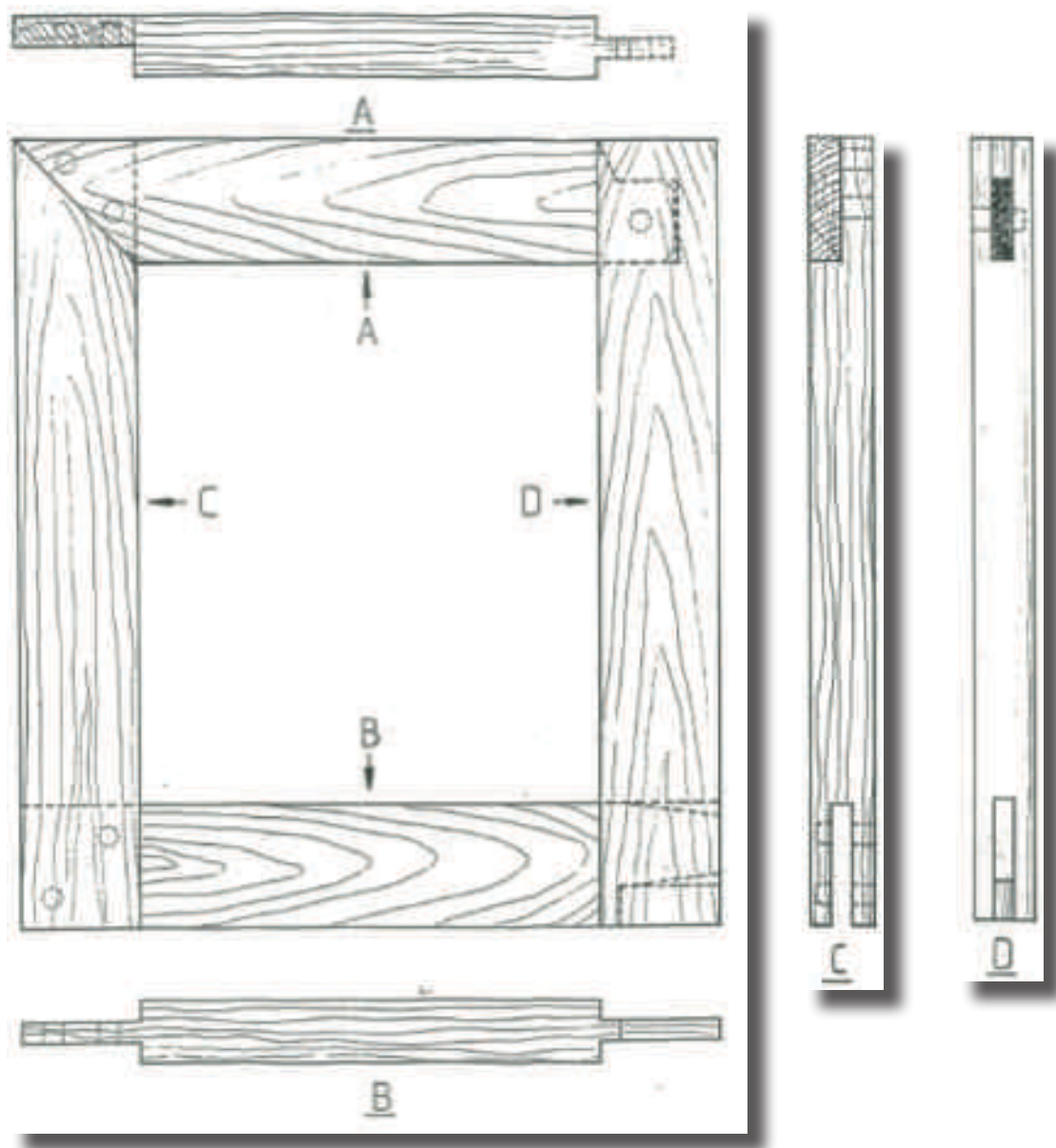
Procede à marcação e traçagem da samblagem à meia madeira de Ligação a Topo.

Material: 2 peças em madeira com as medidas de 75 cm x 30 cm x 30 cm.



**Exercício 10.**

Procede à marcação e traçagem do Engradado com Ensembles Mistos, de acordo com o desenho facultado, para posterior execução à escala 1:2.



## Bibliografia

- Aula de madeira embutidos* J. López, J., V. Gibert, Lisboa, Editora Estampa
- Aula de madeira, marcenaria*, Editorial Estampa, Lisboa, 2000
- Biologia celular e molecular*, Carlos Azevedo
- Cadernos de educação permanente, segurança e higiene e saúde no trabalho*, Ministério de Educação
- Colecção artes e ofícios, A carpintaria* - Lisboa Editorial Estampa, 1998
- Coleccion técnica de bibliotecas profesionales* - OCEANO / CENTRUM
- Decoração de madeira*, E. Pascual, Lisboa, Editora Estampa, 2002
- Desenho Técnico Básico 3* - Simões Morais, Porto Editora 1999
- Desenho Técnico*, Luís Veiga da Cunha - Fundação Cal. Gulbenkian 9.ª Edição
- Desenhos técnicos* - Cearte
- Ergonomia CHECKPOINTS* - Internacional Labour Office Geneva
- Formar para a gestão da qualidade total*, D. Jeffries. B. Evand, P. Reynolds, Monitor, 1996
- Guia de história do mobiliário*, R. Montenegro, Edit. Presença, Lisboa, 1995
- Guia dos estilos de mobiliário*, A. Brunt, Editorial Presença, Lisboa, 1990
- História da arte portuguesa*, vol. I, III e III, P. Pereira, Lisboa, Circulo de Leitores, s.d.
- História de arte*, H.W. Janson, Lisboa, Calouste de Gulbenkian, 1998
- Manuais de Máquinas-ferramenta de 2.ª transformação*, Cearte
- Manual de segurança e higiene e saúde no trabalho*, Alberto Sérgio S. R. Miguel
- Qualidade, Técnicas e Ferramentas (A)*, R. Santos, M. Rebelo, Porto Editora, 1990
- Segurança, higiene e saúde no trabalho*, serviços de inf. científica e técnica
- Talha (A) – Escultura em Madeira*, Vários, Lisboa, Editora Estampa, s.d.
- Tecnologia dos materiais, módulo das madeiras*, Lisboa, ME, 1985
- Videogramas Colecção madeiras e mobiliário*, IEFP, 2000

