

## METALURGIA E METALOMECÂNICA: MANUAL DE PREVENÇÃO

Associação dos Industriais Metalúrgicos, Metalomecânicos e afins de Portugal -  
AIMMAP

**Nº1/2015**

**Catálogo Recomendado:**

Metalurgia e metalomecânica: manual de prevenção/Associação das Indústrias Metalúrgicas, Metalomecânicas e Afins de Portugal...[ et al. ] – Lisboa, ACT 2015. – 410 p. 29,7cm.

Indústria metalúrgica no trabalho/Segurança e saúde no trabalho/Avaliação de riscos/Riscos profissionais/Equipamentos de trabalho/Gestão da prevenção/Riscos psicossociais/Riscos biológicos/Riscos químicos/Riscos de incêndio/Ergonomia/Manuais/Portugal

**Autores de projeto:**

AIMMAP - Associação dos Industriais Metalúrgicos, Metalomecânicos e afins de Portugal

CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

**Editor:**

ACT - Autoridade para as Condições do Trabalho

Lisboa, dezembro de 2015

As informações contidas nesta publicação são da responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a posição ou a opinião da ACT.

## ÍNDICE GERAL

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| 1. APRESENTAÇÃO DO MANUAL                                      | 9   |
| 2. CARACTERIZAÇÃO DO SETOR METALÚRGICO E METALOMECÂNICO        | 12  |
| 2.1. Indicadores Económicos                                    | 13  |
| 2.2 Comércio Internacional                                     | 14  |
| 2.3. Investimento em I&D                                       | 15  |
| 2.4 Considerações para o desenvolvimento do SMM                | 15  |
| 3. SEGURANÇA E SAÚDE NO SETOR METALURGICO E METALOMECÂNICO     | 16  |
| 3.1. Licenciamento industrial                                  | 16  |
| 3.2. Instalações industriais e áreas sociais                   | 19  |
| 3.3. Sinistralidade laboral                                    | 22  |
| 3.4. Organização dos Serviços de Segurança e Saúde no Trabalho | 30  |
| 3.5. Indicadores de segurança e saúde no trabalho no SMM       | 39  |
| 4. FATORES DE RISCO                                            | 56  |
| 4.1. Riscos psicossociais                                      | 56  |
| 4.2. Riscos biológicos                                         | 62  |
| 4.3. Riscos provocados pela exposição a agentes químicos       | 67  |
| 4.4. Ruído                                                     | 89  |
| 4.5. Vibrações                                                 | 96  |
| 4.6. Iluminância                                               | 100 |
| 4.7. Ambiente térmico                                          | 107 |
| 4.8. Máquinas e equipamentos de trabalho                       | 115 |
| 4.9. Radiações óticas                                          | 121 |
| 4.10. Atmosferas explosivas                                    | 124 |
| 5. APRECIÇÃO DE RISCOS                                         | 138 |
| 5.1. Definições                                                | 140 |
| 5.2. Terminologia dos riscos                                   | 141 |
| 5.3. Metodologias de avaliação de riscos                       | 142 |
| 5.4. Riscos do setor Metalúrgico e Metalomecânico              | 152 |

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6. MEDIDAS DE CONTROLO                                                                   | 153 |
| 6.1. Medidas de controlo para riscos psicossociais                                       | 154 |
| 6.2. Medidas de controlo para riscos biológicos                                          | 156 |
| 6.3. Medidas de controlo para agentes químicos                                           | 158 |
| 6.4. Medidas de controlo associadas aos equipamentos de proteção individual              | 179 |
| 6.5. Medidas de controlo associadas ao uso de sinalização de segurança                   | 182 |
| 7. SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO EM EDIFÍCIOS                                                | 185 |
| 7.1. Caracterização do risco de incêndio                                                 | 187 |
| 7.2. Edifícios sujeitos às condições técnicas de Segurança Contra Incêndios em Edifícios | 190 |
| 7.3. Medidas de autoproteção                                                             | 191 |
| 8. ERGONOMIA                                                                             | 198 |
| 7.1. Fundamentação teórica                                                               | 199 |
| 7.2. Metodologias de avaliação ergonómica                                                | 208 |
| 9. SISTEMA DE GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO                                    | 215 |
| 7.1. Mapa do encadeamento dos requisitos                                                 | 218 |
| 10. ANEXOS                                                                               | 234 |
| 10.1. Referências legais                                                                 | 235 |
| 10.2. Normalização técnica                                                               | 259 |
| 10.3. Glossário                                                                          | 261 |
| 10.4. Processos tecnológicos do setor metalúrgico e metalomecânico                       | 263 |
| 10.5 Subsetores da metalurgia e metalomecânica: ciclos produtivos e riscos associados    | 300 |
| 10.5.1 Subsetor - Arames, Chapas, Tubos, Perfis, Molas e Embalagens Metálicas            | 301 |
| 10.5.2 Subsetor - Artigos Metálicos Decorativos                                          | 305 |
| 10.5.3 Subsetor - Componentes para a Indústria Automóvel, Carroçarias e Montagem         | 309 |
| 10.5.4 Subsetor - Ferragens                                                              | 319 |
| 10.5.5 Subsetor - Fundição e Forjagem                                                    | 325 |
| 10.5.6 Subsetor - Louças Metálicas e Cutelarias                                          | 330 |
| 10.5.7 Subsetor - Máquinas e Equipamentos                                                | 340 |

|                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 10.5.8 Subsetor - Moldes, Ferramentas e Metalomecânica de Precisão              | 350 |
| 10.5.9 Subsetor - Serralharia Ligeira                                           | 357 |
| 10.5.10 Subsetor - Serralharia Pesada                                           | 362 |
| 10.5.11 Subsetor - Termodomésticos, Termoindustriais, Fogões e Eletrodomésticos | 367 |
| 10.5.12 Subsetor - Torneiras e Artigos Sanitários                               | 373 |
| 10.5.13 Subsetor - Tratamento e Acabamento de Superfícies                       | 381 |
| 10.5.14 Subsetor - Diversos                                                     | 395 |
| 10.6 Formulários e modelos                                                      | 399 |
| BIBLIOGRAFIA                                                                    | 403 |
| RESUMO                                                                          | 408 |
| RESUMÉ                                                                          | 409 |
| ABSTRACT                                                                        | 410 |

## INDICE DE QUADROS

Quadro nº 1 - Indicadores económicos do setor metalúrgico e metalomecânico no ano de 2012

Quadro nº 2 - Importações e exportações da indústria transformadora

Quadro nº 3 - Despesas em I&D em Portugal e por setor de atividade

Quadro nº 4 - Especificações para as instalações sanitárias

Quadro nº 5 - Dimensões para refeitórios

Quadro 6 - Exames médicos obrigatórios

Quadro 7 - Número de técnicos superiores e técnicos de segurança no trabalho

Quadro 8 - Autorizações e Comunicações obrigatórias

Quadro 9 - Acidentes de trabalho ocorridos no ano de 2014 no setor metalúrgico e metalomecânico

Quadro 10 - Riscos psicossociais

Quadro 11 - Classificação dos agentes biológicos

Quadro 12 - Suportes para a amostragem de ar

Quadro 13 - Definição de valor limite de exposição

Quadro 14 - Efeitos sobre a saúde

Quadro 15 - Notificações e autorizações obrigatórias para trabalhos com amianto

Quadro 16 - Lista das doenças profissionais provocadas pela exposição ao amianto

Quadro 17 - Tipologia de exame e respetiva periodicidade

Quadro 18 - Substâncias, preparações, trabalhos e processos considerados cancerígenos

Quadro 19 - Informação das autoridades competentes

Quadro 20 - Valor Limite de Exposição para alguns agentes cancerígenos ou mutagénicos

Quadro 21 - Valor limite de exposição, de acordo com a norma portuguesa NP 1796:2014

Quadro 22 - Efeitos da exposição a poeiras respiráveis de sílica cristalina

Quadro 23 - Dimensões mínimas do rótulo

Quadro 24 - Classificação de produtos químicos

Quadro 25 - Principais alterações na terminologia

Quadro 26 - Classificação de produtos químicos, de acordo com o CLP/GHS

Quadro 27 - Valores de ação para as vibrações transmitidas aos sistemas mão-braço e corpo inteiro

Quadro 28 - Valores limite de exposição para as vibrações transmitidas aos sistemas mão-braço e corpo inteiro

Quadro 29 - Efeitos psicológicos da cor

Quadro 30 - Níveis de iluminação previstos na norma internacional EN 12464

Quadro 31 – Níveis de iluminação recomendados pela norma internacional ISO 8995-1:2002

Quadro 32 – Objetivo e periodicidade das verificações iniciais, periódicas e excepcionais

Quadro 33 – Classificação da radiação ótica

Quadro 34 – Riscos das radiações óticas

Quadro 35 – Valores limite de exposição

Quadro 36 – Níveis de proteção e respetiva codificação.

Quadro 37 – Exemplos de fontes de fugas

Quadro 38 – Influência da Ventilação na Classificação das Zonas

Quadro 39 – Medidas previstas e respetiva periodicidade de controlo

Quadro 40 – Significado e aplicação de cores de segurança

Quadro 41 – Tipos de sinalização de segurança

Quadro 42 – Descrição dos sinais gestuais

Quadro 43 – Contraordenações subordinadas à sinalização de segurança

Quadro 44 - Utilização-tipo

Quadro 45 - Fatores para a classificação dos locais de risco

Quadro 46 - Correspondência entre as Utilização-Tipo e os seus fatores de risco

Quadro 47 - Medidas de Autoproteção exigíveis

Quadro 48 – Qualidade da pega

Quadro 49 – Multiplicador de Frequência

Quadro 50 - Processos tecnológicos da metalurgia e metalomecânica

## INDICE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Principais destinos de exportação do setor

Gráfico 2 - Distribuição geográfica

Gráfico 3 - Principais Processos Produtivos

Gráfico 4 - Detalhe dos principais processos de fabrico

Gráfico 5 - Organização dos serviços de SST

Gráfico 6 - Estudos de avaliação de riscos efetuados nas empresas inquiridas

Gráfico 7 - Medidas mais utilizadas na Prevenção do ruído

Gráfico 8 - Medidas mais utilizadas na melhoria do conforto térmico

Gráfico 9 - Medidas mais utilizadas na melhoria do stress térmico

Gráfico 10 - Medidas mais utilizadas para minimização das vibrações

Gráfico 11 - Medidas mais utilizadas na melhoria dos níveis de iluminação

Gráfico 12 - Medidas implementadas para melhoria dos postos de trabalho

Gráfico 13 - Principais medidas de prevenção de máquinas e equipamentos

Gráfico 14 - Principais agentes químicos avaliados

Gráfico 15 - Medidas preventivas mais utilizadas para redução da exposição a agentes químicos

Gráfico 16 - Medidas preventivas mais utilizadas para minimizar aa exposição a agentes biológicos

Gráfico 17 - Medidas implementadas para redução dos fatores de risco psicossociais

Gráfico 18 - Medidas implementadas para prevenção de riscos de incêndio

Gráfico 19 - Causas mais frequentes de acidentes de trabalho

Gráfico 20 - Principais tipos de lesão

Gráfico 21 - Localização das lesões mais frequentes

Gráfico 22 - Principais áreas de formação

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Modalidade de Organização do Serviço de Segurança e Saúde no Trabalho

Figura 2 - Ambiente de Trabalho Psicossocial

Figura 3 - Riscos associados ao stress relacionado com o trabalho

Figura 4 - Modelo de indicadores de riscos psicossociais

Figura 5 - Modelo de indicadores

Figura 6 - Mecanismos de defesa do Homem

Figura 7 - Bomba para amostragem bacteriológica do ar

Figura 8 – Aparelho de leitura direta com utilização de tubos colorimétricos

Figura 9 – Bomba de amostragem, cassetes e filtros de membrana

Figura 10 – Cassete para recolha de fibras

Figura 11 – Amostrador passivo

Figura 12 - Frascos borbulhadores ou Impingers

Figura 13 – Calibrador primário de fluxo de ar

Figura 14 – Exemplo de rótulo para uma substância

Figura 15 – Ouvido Humano

Figura 16 – Espectro sonoro

Figura 17 – Escala de pressão sonora (dB)

Figura 18 - Órgãos afetados pela exposição ao ruído

Figura 19 - Dosímetro (esquerda) e sonómetro (direita)

Figura 20 – Frequências de ressonância para as diferentes partes do corpo

Figura 21 - Vibrómetro

Figura 22 – Corte esquemático do olho humano

Figura 23 - Luxímetro

Figura 24 – Escala sétima de ASHRAE

Figura 25 – Termómetro

Figura 26 - Psicrómetro

Figura 27 – Termómetro de globo

Figura 28 – Anemómetro

Figura 29 – Monitor de stress térmico

Figura 30 – Enquadramento legislativo para máquinas e equipamentos de trabalho

Figura 31 – Representação esquemática do “método das três etapas” para redução dos riscos, previsto na norma EN ISO 12100

Figura 32 – Resumo dos procedimentos de avaliação de conformidade previstos no Decreto-Lei n.º 103/2008 de 24 de Junho

Figura 33 – Exemplo de uma declaração CE de conformidade

Figura 34 – Exemplo de marcação CE

Figura 35 – Tipos de proteção para equipamentos elétricos e não elétricos.

Figura 36 – Simbologia utilizada para marcação dos equipamentos elétricos.

Figura 37 – Processo de avaliação do risco com vista à identificação e prevenção dos riscos de formação de atmosferas potencialmente explosivas.

Figura 38 - Perigo atmosfera explosiva

Figura 39 - Diagrama de gestão do risco, adaptado e traduzido de Evaluación de Riesgos Laborales, INSHT, p.1

Figura 40 – Fluxograma com as etapas do método de avaliação de riscos de acidentes de trabalho (MARAT)

Figura 41 – Diagrama PDCA (Plan, Do, Check, Act)

Figura 42 - Esquema das várias fases do processo de fundição por cera perdida

Figura 43 - Esquema dos vários processos de soldadura

Figura 44 - Exemplos de diferentes fresas, de acordo com o trabalho a efetuar

## **1. APRESENTAÇÃO DO MANUAL**

A origem da AIMMAP - Associação dos Industriais Metalúrgicos, Metalomecânicos e afins de Portugal, remonta a 1957 e tem como missão contribuir para a promoção e dinamização do setor metalúrgico e metalomecânico, fornecendo apoio técnico, tecnológico, de formação profissional e logístico visando o seu desenvolvimento sustentado.

A AIMMAP presta serviços aos seus associados em diversas áreas, designadamente:

- Ambiente;
- Desenvolvimento empresarial;
- Contratação coletiva;
- Jurídico-laboral;
- Formação profissional;
- Internacionalização das empresas;
- Económica e fiscal.

Dispõe, ainda, de uma linha editorial integrada por:

- Metal – Jornal;
- Tecnometal – revista de periodicidade trimestral.

Considerando o quadro de competitividade, modernidade e inovação que atravessa a diversidade produtiva do sector, a AIMMAP estruturou-se em 28 divisões para enquadramento das empresas suas associadas nos respetivos subsectores, como de seguida se apresenta:

- 01 – Tubos;
- 02 – Fundição;
- 03 – Elementos de construção em metal, caldeiras e depósitos;
- 04 – Serralharia civil;
- 05 - Galvanização, revestimentos e outros tratamentos de superfície;
- 06 - Fechaduras, dobradiças e outras ferragens;
- 07 – Arames e derivados;
- 08 - Louça metálica, cutelarias e utensílios domésticos;
- 09 - Produtos metálicos diversos, metais de base e setores afins do SMM;
- 10 – Torneiras, válvulas, artigos sanitários e acessórios para salas de banho;
- 11 - LUSITRANS - Engrenagens & Órgãos de Transmissão & Máquinas Rotativas;
- 12 - Máquinas, equipamentos e material para a indústria extrativa, da construção e elevação, remoção e transporte;
- 13 - Antiga divisão de Metrologia, atualmente integrada na divisão 17;

- 14 - Máquinas, equipamentos e ferramentas para a agricultura, silvicultura, pecuária, floresta e alfaías agrícolas;
- 15 - Máquinas ferramenta, equipamentos, ferramentas e acessórios;
- 16 – Antiga divisão de Máquinas de equipamentos para a indústria têxtil e vestuário, ferramentas e acessórios, atualmente integrada na divisão17;
- 17 - Máquinas, equipamentos e ferramentas diversas;
- 18 - Moldes, cunhos e cortantes;
- 19 - Calor, Refrigeração, Fogões e Eletrodomésticos;
- 20 – Material elétrico, eletrónico e iluminação, artigos de decoração e bijutaria;
- 21 – Antiga divisão de Motociclos e bicicletas, atualmente integrada na divisão 24;
- 22 – Mobiliário metálico;
- 23 – Antiga divisão de Puericultura, atualmente integrada na divisão 22;
- 24 - Indústria automóvel e seus componentes;
- 25 – Ambiente e Energia;
- 26 – Manutenção industrial;
- 27 – Antiga divisão de Instalações mecânicas e eletromecânicas, atualmente integrada na divisão 25;
- 28 – Antiga divisão UNIMAP – Máquinas-ferramenta, equipamentos, ferramentas e acessórios para trabalhar madeira, atualmente integrada na divisão.15.

No âmbito da atividade promotora da modernização do sector a AIMMAP tem vindo a desenvolver vários projetos centrados nas áreas estratégicas de desenvolvimento da competitividade das empresas da metalurgia e metalomecânica.

O presente Manual surge da necessidade de se promover a atualização do MANUAL DE PREVENÇÃO DO SETOR, editado em Abril de 2006 pela ACT.

Tendo em conta a evolução normativa e legal no domínio de Segurança e Saúde no Trabalho (SST), torna-se relevante promover a atualização dos diversos domínios, e disponibilizar ferramentas adicionais que facilitem a aplicação da legislação nas empresas.

As atividades de Segurança e Saúde do Trabalho assumem, hoje em dia, uma importância extraordinária, seja pela melhoria das condições de vida e de trabalho que incrementam junto dos trabalhadores, seja pelo desenvolvimento da própria atividade produtiva que implicam, seja ainda pela promoção da imagem da empresa no mercado que provocam.

Por outro lado, tais atividades encontram-se enquadradas por um vasto e exigente panorama legislativo de origem comunitária que não pode deixar de ser equacionado pela gestão das empresas que apostam no seu futuro.

Importa considerar ainda que as atividades produtivas da metalurgia e metalomecânica, por força de diversos fatores, mas particularmente mercê da natureza dos seus processos tecnológicos, conhecem uma grande diversidade de riscos profissionais que importa conhecer e que exigem o domínio de metodologias preventivas adequadas.

Por tudo isto o incremento das ações de segurança e saúde do trabalho nas empresas do sector é não apenas necessário, mas também oportuno, na medida em que a partir delas há um retorno de produtividade e de rendibilidade considerável desde que elas sejam desenvolvidas no contexto de um sistema de gestão assumido pela empresa: sistema de gestão da segurança e saúde do trabalho.

O presente Manual procura ser, assim, um incentivo e um apoio técnico e metodológico ao desenvolvimento de tais ações nas empresas.

A diversificada abordagem temática que encerra procura dar resposta às questões de segurança e saúde do trabalho mais frequentes e significativas que se colocam às empresas dos diversos subsectores da metalurgia e metalomecânica. Em tal sentido, a sua estrutura contempla as seguintes áreas principais:

- Caracterização socioeconómica do sector da metalurgia e metalomecânica e perspectivas de desenvolvimento;
- Estado de desenvolvimento das atividades preventivas no sector;
- Fatores de riscos associados (psicossociais, biológicos, agentes químicos, ruído, vibrações, iluminação, ambiente térmico, máquinas e equipamentos de trabalho, radiações óticas de fontes artificiais, atmosferas explosivas, emergência);
- Riscos específicos para cada subsector da metalurgia e metalomecânica;
- Metodologias de avaliação de riscos;
- Medidas de prevenção e controlo de riscos;
- Segurança Contra Incêndio em Edifícios;
- Ergonomia;
- Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no trabalho.

## **2. CARACTERIZAÇÃO DO SETOR METALÚRGICO E METALOMECÂNICO**

O setor metalúrgico e metalomecânico é um importante setor do tecido industrial, sendo mesmo abastecedor de grande parte das atividades económicas (sejam da indústria extrativa, agrícola ou mesmo ao nível dos serviços), constituindo simultaneamente um veículo de inovação e transferência de tecnologia. Denota-se aqui a importância em fornecer bens de equipamento que permitem a modernização das estruturas produtivas.

O setor compreende os seguintes subsectores da atividade económica (CAE rev.3):

**24** – Metalurgia de base

**25** – Produtos Metálicos, exceto máquinas e equipamentos

**264** – Fabricação de recetores de rádio e televisão e bens de consumo similares

**265** – Fabricação de instrumentos de medida, verificação e navegação, relógios e material de relojoaria

**266** – Fabricação de equipamentos de radiação, eletromedicina e eletroterapêutico

**271** – Fabricação de motores, geradores e transformadores elétricos e fabricação de material de distribuição e de controlo para instalações elétricas

**2732** – Fabricação de outros fios e cabos elétricos e eletrónicos

**274** – Fabricação de lâmpadas elétricas e de outro equipamento de iluminação

**275** – Fabricação de aparelhos de uso doméstico

**28** – Fabricação de máquinas e equipamentos, n.e.

**29** – Fabricação de veículos automóveis, reboques, semi-reboques e componentes para veículos automóveis

**30** – Fabricação de outro equipamento de transporte

**31010** – Fabricação de mobiliário para escritório e comércio

**31020** – Fabricação de mobiliário de cozinha

**31092** – Fabricação de mobiliário metálico para outros fins

**32110** – Cunhagem de moedas

**32122** – Fabricação de artigos de joalheria e de outros artigos de ourivesaria

**32502** – Fabricação de material ortopédico, próteses e instrumentos médico-cirúrgico

**33** – Reparação, manutenção e instalação de máquinas e equipamento

**383** – Desmantelamento de equipamentos e bens em fim de vida

**38321** – Valorização de resíduos metálicos

## 2.1. Indicadores económicos

O setor metalúrgico e metalomecânico apresenta uma evidente expressividade no total da indústria transformadora atingindo, em 2012, cerca de 32% do total das empresas, 30% do emprego, 33% do VAB e 30% do volume de negócios.

Quadro nº 1 - Indicadores económicos do setor metalúrgico e metalomecânico no ano de 2012

| CAE            | Empresas      | Pessoal ao serviço | VAB               | VN                |
|----------------|---------------|--------------------|-------------------|-------------------|
|                | Nº            |                    | Milhares de euros |                   |
| 24             | 358           | 8 212              | 285 004           | 2 675 410         |
| 25             | 12 391        | 78 959             | 1 731 168         | 5 266 099         |
| 264            | 33            | 3 507              | 132 601           | 874 835           |
| 265            | 78            | 1 016              | 24 253            | 64 528            |
| 266            | 3             | 4                  | 130               | 493               |
| 271            | 241           | 5 298              | 246 781           | 939 788           |
| 2732           | 20            | 3 149              | 70 522            | 836 754           |
| 274            | 218           | 2 001              | 43 895            | 119 834           |
| 275            | 75            | 3 365              | 112 603           | 535 613           |
| 28             | 1 582         | 20 887             | 708 682           | 2 541 044         |
| 29             | 496           | 30 021             | 1 013 965         | 6 400 935         |
| 30             | 204           | 4 029              | 98 778            | 282 036           |
| 31010          | 162           | 2 947              | 55 828            | 158 893           |
| 31020          | 603           | 2 927              | 36 376            | 119 334           |
| 31092          | 106           | 954                | 16 868            | 49 183            |
| 32110          | 13            | 24                 | 179               | 731               |
| 32122          | 708           | 2 031              | 30 970            | 258 101           |
| 32502          | 989           | 3 173              | 62 946            | 147 486           |
| 33             | 3 349         | 17 493             | 490 721           | 1 312 531         |
| 383            | 93            | 432                | 9 457             | 32 650            |
| 38321          | 139           | 1 503              | 65 091            | 701 601           |
| <b>SMM</b>     | <b>21 861</b> | <b>191 932</b>     | <b>5 236 820</b>  | <b>23 317 879</b> |
| <b>% na IT</b> | <b>32</b>     | <b>30</b>          | <b>33</b>         | <b>30</b>         |

Fonte: INE

Dentro do SMM, a CAE 25 – Produtos metálicos é a mais representativa relativamente ao número de empresas, VAB e emprego.

## 2.2 Comércio Internacional

O sector metalúrgico e metalomecânico caracteriza-se pela forte vertente exportadora (superior à média da indústria transformadora) muito embora obtenha um saldo comercial deficitário. Destacam-se, por exemplo os subsectores das máquinas e equipamentos, veículos automóveis e outros equipamentos de transporte como áreas cuja orientação exportadora é elevada.

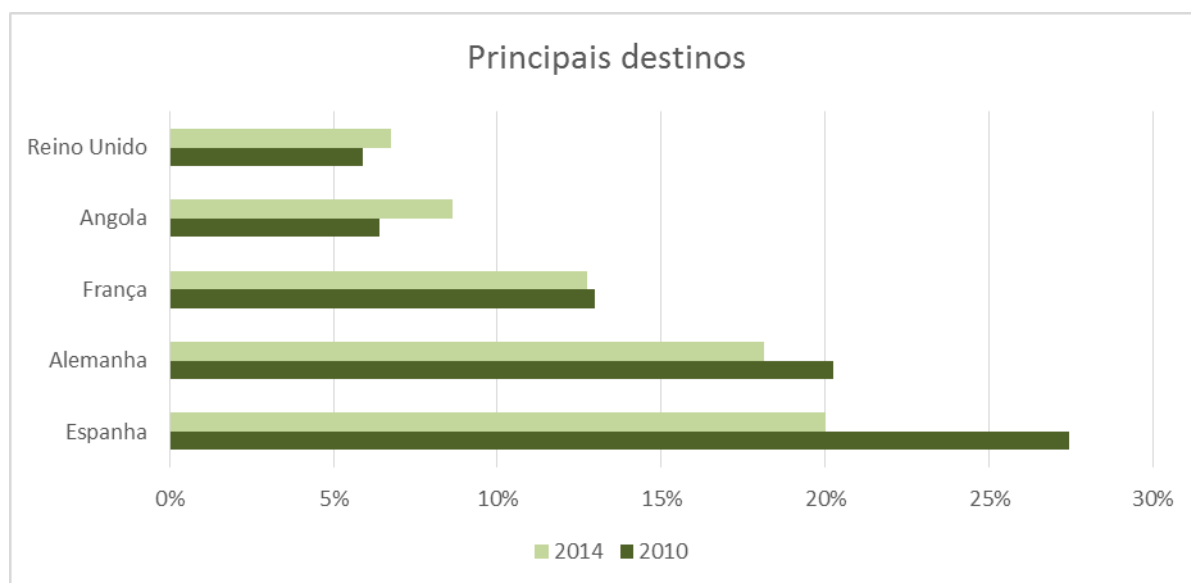
Quadro nº 2 - Importações e exportações da indústria transformadora

|             | Importações      |                               | Exportações      |                               |
|-------------|------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------|
|             | Milhões de euros | % na Indústria Transformadora | Milhões de euros | % na Indústria Transformadora |
| <b>2010</b> | 17 868           | 39                            | 10 353           | 32                            |
| <b>2011</b> | 15 790           | 36                            | 12 034           | 32                            |
| <b>2012</b> | 13 169           | 33                            | 12 704           | 32                            |
| <b>2013</b> | 13 477           | 34                            | 12 592           | 30                            |
| <b>2014</b> | 15 981           | 35                            | 13 798           | 30                            |

Fonte: Eurostat

No que se refere aos países de destino das exportações portuguesas encontram-se a Espanha, Alemanha, França, Angola e Reino Unido.

A comparação com o ano de 2010 revela que a concentração de países clientes diminuiu para este facto contribuiu a conquista de novos mercados nomeadamente na América Latina.



Fonte: INE

Gráfico 1 - Principais destinos de exportação do setor

### 2.3. Investimento em I&D

A heterogeneidade presente no SMM também se reflete ao nível do investimento em I&D. Deste modo, constata-se que o setor metalúrgico e metalomecânico representa cerca de 23,8% do total da despesa em I&D da indústria transformadora, sendo os subsectores dos veículos automóveis, fabricação de produtos metálicos, máquinas e equipamentos os que mais se destacam.

Quadro nº 3 - Despesas em I&D em Portugal e por setor de atividade

|                                                               | <b>2012</b><br>(milhões de euros) |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Indústrias metalúrgicas de base                               | 11,6                              |
| Fabricação de produtos metálicos                              | 23,3                              |
| Fabricação de máquinas e equipamentos                         | 20,9                              |
| Fabricação de veículos automóveis                             | 28,7                              |
| Fabricação de outro equipamento de transporte                 | 4,6                               |
| Reparação, manutenção e instalação de máquinas e equipamentos | 2,7                               |

Fonte: DGEEC

### 2.4 Considerações para o desenvolvimento do SMM

O setor metalúrgico e metalomecânico é base de suporte às demais atividades económicas e funciona, por isso, como motor de crescimento da própria economia possuindo um papel crucial na disseminação de novas tecnologias e práticas.

A forte vertente exportadora do SMM é um ponto de extrema relevância na atualidade e funciona como pilar de sustentação do crescimento do país que, aliado com a expressiva despesa em I&D, permite fornecer produtos cada vez mais adaptados ao cliente.

As exigências em matéria ambiental e energética poderão constituir novas oportunidades de negócio contribuindo para a inovação e diferenciação exigidas em termos globais. A própria intensidade de tecnologia e de conhecimento cada vez mais presente no SMM contribui para potenciar a produtividade, qualidade e a oferta de produtos de elevado valor acrescentado.

### 3. SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

#### 3.1 LICENCIAMENTO INDUSTRIAL

No passado dia 11 de maio foi publicado o Decreto-Lei n.º 73/2015 que procede à 1.ª alteração ao **Sistema da Indústria Responsável (SIR)** publicado em anexo ao Decreto-Lei n.º 169/2012, de 1 de agosto.

O novo Decreto-Lei consagra um conjunto significativo de melhorias das quais se destacam: **Alteração nos critérios de classificação dos estabelecimentos industriais**, abandonando os parâmetros “n.º de trabalhadores”, “potência elétrica” e “potência térmica” e **adotando como critérios de classificação**:

##### Tipo 1

Para lá dos estabelecimentos cujos projetos de instalação se encontrem abrangidos por, pelo menos, Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA), Regime Jurídico da Prevenção e Controlo Integrados da Poluição (RJPCIP), Regime de Prevenção de Acidentes Graves que envolvam Substâncias Perigosas (RPAG), são agora classificados em tipo 1 os estabelecimentos que desenvolvem:

- Operação de gestão de resíduos que careça de vistoria prévia ao início da exploração, à luz do regime de prevenção, produção e gestão de resíduos;
- Atividade agroalimentar que utilize matéria-prima de origem animal não transformada, atividade que envolva a manipulação de subprodutos de origem animal ou atividade de fabrico de alimentos para animais que careça de atribuição de número de controlo veterinário ou de número de identificação individual, nos termos da legislação aplicável.

##### Tipo 2

São enquadrados em tipo 2 os estabelecimentos não incluídos no tipo 1 e abrangidos por, pelo menos, um dos seguintes regimes jurídicos ou circunstâncias:

- Regime do comércio europeu de licenças de emissão de gases com efeitos de estufa (CELE);
- Necessidade de obtenção de alvará para realização de operação de gestão de resíduos que dispense vistoria prévia, nos termos do regime geral de gestão de resíduos, com exceção dos estabelecimentos identificados pela parte 2-A do anexo I ao SIR, ainda que localizados em edifício cujo alvará admita comércio ou serviços, na condição de realizarem operações de valorização de resíduos não perigosos.

### **Tipo 3**

Todos os estabelecimentos não enquadrados em tipo 1 ou 2.

Reajustamentos no regime procedimental aplicado aos estabelecimentos industriais, cuja instalação e ou exploração está sujeita a procedimentos de maior complexidade, agregando os procedimentos inerentes ao exercício da atividade industrial em duas categorias:

- Estabelecimentos que carecem de vistoria prévia;
- Estabelecimentos que não carecem de vistoria prévia ao início de exploração.

Reforço do papel dos municípios no âmbito dos regimes procedimentais aplicáveis, combinando a figura do atendimento digital assistido relativamente a todos os estabelecimentos industriais do universo SIR com a possibilidade da gestão das zonas empresariais responsáveis (ZER);

Redução e eliminação de formalidades, alargando o âmbito de aplicação do regime de mera comunicação prévia, já em vigor, a um número significativo de estabelecimentos;

Introdução da figura do título digital, cuja função é atestar que se encontram emitidas todas as licenças, autorizações, pareceres ou quaisquer outros atos permissivos ou não permissivos, ou ainda que foram efetuadas todas as comunicações necessárias à instalação e ou exploração do estabelecimento industrial;

Definição de uma taxa efetivamente única e de valor fixo por procedimento, dando a conhecer, logo à partida, o valor efetivo a pagar por todas as licenças, autorizações e outros atos permissivos a emitir pelas entidades competentes no âmbito do SIR;

Novo enquadramento legal para o sistema de informação dos estabelecimentos industriais, que o torna um instrumento efetivo de acompanhamento e monitorização da indústria partindo, em exclusivo, da partilha e tratamento de dados já disponíveis na administração pública;

### **LICENCIAMENTO ÚNICO DO AMBIENTE**

No quadro da aprovação do Regime do Licenciamento Único do Ambiente (**LUA**), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 75/2015, de 11 de maio, são também asseguradas as alterações necessárias à integração do LUA no âmbito dos procedimentos previstos no SIR.

De acordo com o que dispõe o artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 73/2015, de 11 de maio, o novo SIR entra em vigor a dia 1 de Junho de 2015, devendo ser publicadas no prazo de 90 dias contados

da publicação do referido diploma, as portarias que o regulamentam, conforme definido no artigo 8.º do mesmo diploma, a saber:

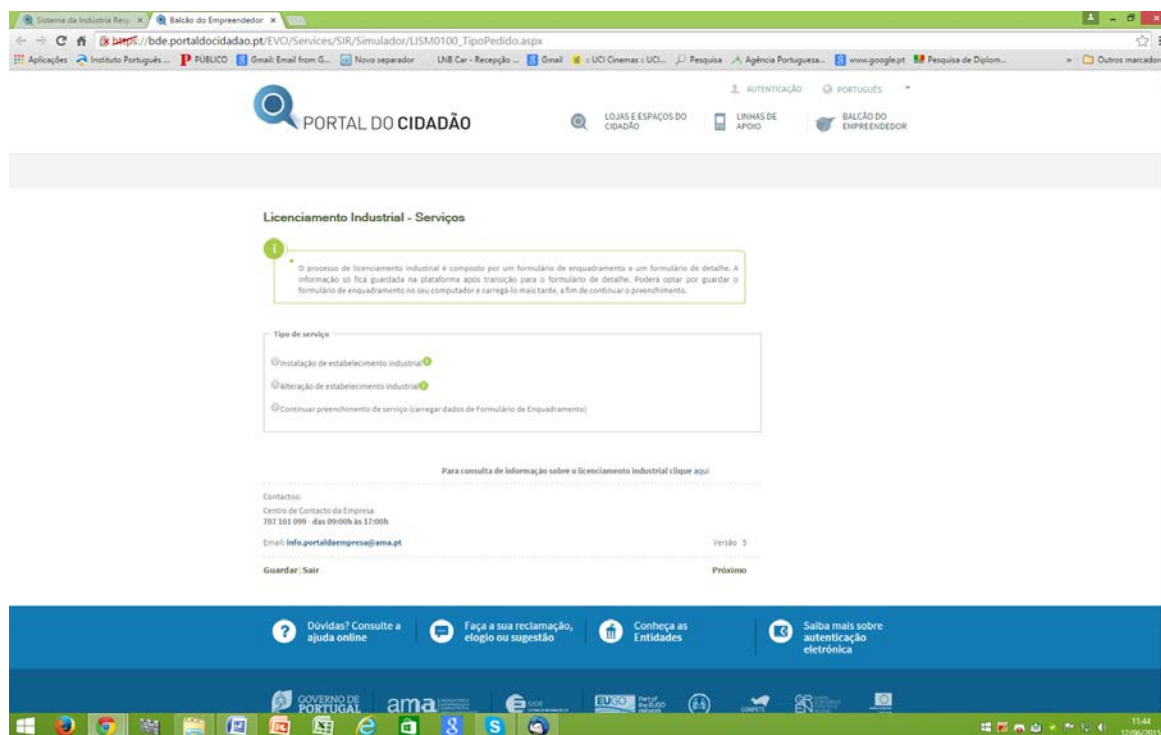
- A portaria que define os elementos instrutórios dos procedimentos de instalação, exploração e alteração de estabelecimentos industriais;
- NA portaria que define os elementos instrutórios dos procedimentos de instalação, exploração e alteração de ZER;
- A portaria que define as taxas devidas em procedimentos de instalação, exploração e alteração de estabelecimentos industriais licenciados pela administração central;
- A portaria que define as regras aplicáveis ao seguro obrigatório de responsabilidade civil extracontratual para estabelecimentos industriais de tipo 1 e 2 e entidades acreditadas no âmbito do SIR.

#### **Notas Finais:**

- ⇒ Entram em vigor a 1 de junho de 2015, as normas habilitantes para aprovação das portarias de regulamentação do SIR;
- ⇒ Têm a sua eficácia condicionada à entrada em vigor das respetivas portarias regulamentadoras, as normas contidas no novo SIR cuja execução esteja dependente do disposto nas mesmas portarias;
- ⇒ Deste modo, até à entrada em vigor das portarias de regulamentação do novo SIR, continua a aplicar-se ao licenciamento dos estabelecimentos onde sejam exercidas atividades indústrias abrangidas pelo SIR, o Decreto-Lei n.º 169/2012, de 1 de agosto, na sua redação primitiva, pelo que, até lá, devem continuar a ser utilizados os formulários atualmente existentes para licenciamento de atividades industriais, disponibilizados para o efeito no Balcão do Empreendedor.

## A PLATAFORMA

Os procedimentos previstos no SIR deverão ser realizados por via eletrónica, através do [Portal do Cidadão](#) ou, por via mediada, através dos balcões presenciais das entidades públicas competentes.



## 3.2 INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS E ÁREAS SOCIAIS

Os requisitos construtivos aplicáveis às instalações industriais constam de legislação e normalização específica, nomeadamente o Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho nos Estabelecimentos Industriais aprovado pela Portaria n.º 53/71, de 3 de Fevereiro e alterada pela Portaria n.º 702/80, de 22 de Setembro.

### 3.2.1. Instalações sanitárias

Ao nível das instalações sanitárias, a legislação prevê que estes espaços cumpram com os seguintes requisitos:

- Ser separadas por sexo;
- Não comunicarem diretamente com os locais de trabalho e terem acesso fácil e cómodo;
- Dispor de água canalizada e de esgotos ligados à rede geral ou a fossa séptica, com interposição de sifões hidráulicos;
- Ser iluminadas e ventiladas;

- Os pavimentos devem ser revestidos de material resistente, liso e impermeável, inclinados para ralos de escoamento providos de sifões hidráulicos;
- As paredes devem ser de cor clara e revestidas de azulejo ou outro material impermeável até, pelo menos, 1,5 m de altura.

Encontra-se ainda prevista informação quanto ao tipo de equipamento que as instalações sanitárias devem contemplar, pelo que o quadro seguinte resume os requisitos aplicáveis.

Quadro nº 4 - Especificações para as instalações sanitárias

| EQUIPAMENTO                                                   | N.º DE EQUIPAMENTO A INSTALAR / FRAÇÃO DE TRABALHADORES EM SIMULTÂNEO |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Lavatório fixo                                                | 1/10                                                                  |
| Cabina de banho com chuveiro                                  | 1/10                                                                  |
| Retrete com bacia à turca ou de assento aberto na extremidade | 1/25 Homens                                                           |
| Urinol                                                        | 1/25 Homens                                                           |
| Retrete com bacia à turca ou de assento aberto na extremidade | 1/15 Mulheres                                                         |

Nota: A contagem do número de lavatórios e de cabinas de chuveiro faz-se separadamente para cada sexo.

Para além dos requisitos mencionados anteriormente, o diploma legal menciona ainda outros aspetos relevantes, tais como:

- Local de instalação das cabines de banho com chuveiro deve ser separado do das retretes e urinóis;
- Cabines de banho com chuveiro devem ter antecâmara de vestir com banco e cabide;
- As cabines de banho com chuveiro devem ter estrado antiderrapante;
- As dimensões dos compartimentos sanitários e das cabines de banho com chuveiro;
- A necessidade de existência de antecâmara nos compartimentos sanitários.

Os requisitos subordinados às instalações sanitárias também são retratados em norma portuguesa, pelo que é recomendável a sua consulta para mais informações (identificação da norma portuguesa no Anexo 10.2).

### 3.2.2. Instalações de vestiário

As instalações de vestiário devem situar-se em salas próprias, separadas por sexo, com boa iluminação e ventilação, em comunicação direta com as cabines de chuveiro e os lavatórios, e disporem de armários individuais, bancos ou cadeiras em número suficiente.

No que diz respeito aos armários-vestiários (ou cacifos), existem requisitos que deverão ser igualmente cumpridos. Os requisitos constam de norma portuguesa (identificação da norma portuguesa no Anexo 10.2) e incidem essencialmente:

- Tipo de material em que é construído;
- Dimensões;
- Acessórios ou dispositivos complementares (ex.: cabides, porta-etiquetas, aberturas para ventilação, barra/toalheiro e fechadura).

Segundo a norma portuguesa, os armários-vestiários podem ser de tipo A ou tipo B. Os armários-vestiários de tipo A, são constituídos por um único compartimento e destinam-se a trabalhadores cuja atividade no posto de trabalho não envolva grande sujidade. Os armários de tipo B são constituídos por dois compartimentos, sendo um deles para a colocação do vestuário de trabalho e o outro compartimento para a colocação do vestuário de uso pessoal (este tipo de armários-vestiários são específicos para atividades que envolvam maior sujidade e onde seja imperativa a separação do vestuário de trabalho com o de uso pessoal).

### 3.2.3. Refeitórios

Os estabelecimentos que empreguem cinquenta ou mais trabalhadores e aqueles em que lhes seja autorizado tomarem as suas refeições, devem dispor de uma ou mais salas destinadas exclusivamente a refeitório, com meios próprios para aquecer a comida, não comunicando diretamente com locais de trabalho, instalações sanitárias ou locais insalubres.

A superfície dos refeitórios deve ser calculada em função do número máximo de pessoas que os possam utilizar simultaneamente e tendo em conta os mínimos seguintes:

Quadro nº 5 - Dimensões para refeitórios

| N.º de pessoas | Área (m <sup>2</sup> ) |
|----------------|------------------------|
| ≤ 25           | 18,5                   |
| 26 a 74        | 18,5                   |
| 75 a 149       | 50                     |
| 150 a 499      | 92                     |
| ≥ 500          | 255                    |

Os refeitórios devem ser providos de bancos ou cadeiras e de mesas em número suficiente. A legislação e normalização portuguesa aplicável a esta temática preveem ainda algumas especificações técnicas para o mobiliário a ser disponibilizado nestes espaços para refeição, nomeadamente mesas de tampo liso, sem fendas e de material impermeável.

As paredes e pavimentos devem ser lisos e laváveis, e de preferência, pintadas de cor clara. As janelas devem ser providas, quando necessário, de redes mosquiteiras.

Na vizinhança dos refeitórios devem existir lavatórios em número suficiente.

### **3.3 SINISTRALIDADE LABORAL**

“A ocorrência de acidentes de trabalho ou de doenças profissionais constitui um indicador da existência de disfunções nos locais de trabalho e/ou nas respetivas envolventes” (Inspeção Geral do Trabalho, A Inspeção do Trabalho e os Inquéritos de Acidente de Trabalho e Doença Profissional, 2005).

#### **3.3.1. Conceitos**

Os conceitos apresentados em seguida baseiam-se na legislação em vigor em matéria de acidentes de trabalho e doenças profissionais. Para além da legislação nacional, foram também consultados outros documentos, como sejam normas portuguesas e bibliografia publicada por entidades governamentais nacionais.

##### **3.3.1.1. Acidente de trabalho**

Aquele que se verifique no local e no tempo de trabalho e produza direta ou indiretamente lesão corporal, perturbação funcional ou doença de que resulte redução na capacidade de trabalho ou de ganho ou a morte.

Considera-se também acidente de trabalho o ocorrido:

- No trajeto de ida para o local de trabalho ou de regresso deste, desde que os trajetos sejam os normalmente utilizados e durante o período de tempo habitualmente gasto pelo trabalhador;
- Na execução de serviços espontaneamente prestados e de que possa resultar proveito económico para o empregador;
- No local de trabalho e fora deste, quando no exercício do direito de reunião ou de atividade de representante dos trabalhadores (nos termos previstos no código do trabalho);
- No local de trabalho, quando em frequência de curso de formação profissional ou, fora do local de trabalho, quando exista autorização expressa do empregador para tal frequência;

- No local de pagamento de retribuição, enquanto o trabalhador aí permanecer para tal efeito;
- No local onde o trabalhador deva receber qualquer forma de assistência ou tratamento em virtude de anterior acidente e enquanto aí permanecer para esse efeito;
- Em atividade de procura de emprego durante o crédito de horas para tal concedido por lei aos trabalhadores com processo de cessação de contrato de trabalho em curso;
- Fora do local ou tempo de trabalho, quando verificado na execução de serviços determinados pelo empregador ou por ele consentidos.

#### **3.3.1.2. Acidente de trabalho mortal**

Um acidente de que resulte a morte da vítima num período de um ano (após o dia) da sua ocorrência. (Gabinete de Estratégia e Planeamento do Ministério do Trabalho e Solidariedade Social, Estatísticas em síntese: Acidentes de Trabalho, 2010)

#### **3.3.1.3. Doença profissional**

As doenças profissionais são lesões corporais, perturbações funcionais ou doenças que constam da Lista das Doenças Profissionais. Também poderão ser consideradas lesões, perturbações ou doenças que não constem da Lista das Doenças Profissionais, desde que estas tenham uma relação direta com a atividade profissional desenvolvida e que normalmente não impliquem um desgaste normal do organismo.

#### **3.3.1.4. Incidente**

Acontecimento(s) relacionado(s) com o trabalho em que ocorreu ou poderia ter ocorrido lesão, afeção da saúde (independentemente da gravidade) ou morte. (Norma Portuguesa NP 4397:2008, Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho, 2008)

#### **3.3.1.5. Local de trabalho**

Todo o lugar em que o trabalhador se encontra ou deva dirigir-se em virtude do seu trabalho e em que esteja, direta ou indiretamente, sujeito ao controlo do empregador.

#### **3.3.1.6. Tempo de trabalho além do período normal de trabalho**

O que precede ao seu início, em atos de preparação ou com ele relacionados, e o que se lhe segue, em atos também com ele relacionados, e ainda as interrupções normais ou forçadas de trabalho.

### 3.3.2. Descaracterização de acidentes de trabalho

Segundo a legislação vigente em matéria de acidentes de trabalho e doenças profissionais, “o empregador não tem de reparar os danos decorrentes do acidente que:

- For dolosamente provocado pelo sinistrado ou provier de seu ato de omissão, que importe violação, sem causa justificativa, das condições de segurança estabelecidas pelo empregador ou previstas na lei;
- Provier exclusivamente de negligência grosseira do sinistrado;
- Resultar da privação permanente ou acidental do uso da razão do sinistrado, nos termos do Código Civil, salvo se tal privação derivar da própria prestação do trabalho, for independente da vontade do sinistrado ou se o empregador ou o seu representante, conhecendo o estado do sinistrado, consentir na prestação.

### 3.3.3. Direito à reparação

A reparação do acidente de trabalho pode ser efetuado em:

- **Espécie:** prestações de natureza médica, cirúrgica, farmacêutica, hospitalar e quaisquer outras, seja qual for a forma, desde que necessárias e adequadas ao restabelecimento do estado de saúde e da capacidade de trabalho e/ou ganho do sinistrado e à sua reparação para a vida ativa;
- **Dinheiro:** indenizações, pensões, prestações e subsídios previstos na legislação em vigor.

A reparação em dinheiro engloba:

- Indenizações por incapacidade temporária absoluta (ITA) ou parcial (ITP);
- Indenizações por incapacidade permanente absoluta (IPA) ou parcial (IPP);
- A pensão provisória;
- A indenização em capital;
- O subsídio por morte;
- O subsídio por despesas de funeral;
- A pensão por morte;
- A prestação suplementar para assistência de terceira pessoa;
- O subsídio para readaptação da habitação;
- O subsídio para a frequência de ações no âmbito da reabilitação profissional necessárias e adequadas à reintegração do sinistrado no mercado de trabalho.

### 3.3.4. Investigação de acidentes e incidentes de trabalho

A ocorrência de acidentes ou incidentes de trabalho numa organização deve implicar a realização de uma investigação das causas que contribuíram para o mesmo. Os documentos resultantes da análise dos acidentes ou incidentes devem ser rigorosos e pormenorizados, pois constituem uma fonte de informação para a realização de um estudo estatístico da sinistralidade, atualização do estudo de identificação de perigos e apreciação de riscos e para a definição de medidas de controlo viáveis e ajustadas aos fatores de risco presentes.

Uma análise cuidada deste tipo de ocorrências contribui para a melhoria contínua das condições de saúde, higiene e segurança no trabalho e ao nível do processo de gestão, o apuramento dos custos do acidente/incidente, permite na maior parte dos casos, justificar a viabilidade das medidas de controlo definidas e demonstrar que o custo dos acidentes/incidentes pode ser superior ao investimento a suportar pela empresa para corrigir a anomalia ou reduzir o risco a que o trabalhador se encontra exposto.

Existem metodologias para investigação e análise de acidentes ou incidentes de trabalho, nomeadamente o **Método da Árvore de Causas** (ou falhas) e o **Método WAIT**.

O **Método da Árvore de Causas** consiste na construção de uma árvore com as possíveis causas do acidente/incidente, mediante a identificação dos eventos indesejáveis do processo, do evento de topo (que normalmente é o acidente ou incidente de trabalho) e da relação que essas possíveis causas têm com o sinistro. No final deste processo é necessário efetuar uma análise qualitativa e quantitativa da árvore de causas.

Como salienta Jacinto, Celeste (2007: 7), o **Método WAIT** tem como principais objetivos, a definição de uma metodologia estruturada e sistemática para a realização de uma análise de acidentes ou incidentes, promover uma boa gestão do sistema segurança e saúde no trabalho, garantir uma interligação entre a investigação e análise de acidentes ou incidentes e a identificação de perigos e apreciação de riscos e ao mesmo tempo hierarquizar as medidas de controlo de forma eficaz (quer no tempo e em custos).

Este método é aplicado em duas grandes fases. A primeira fase pode ser realizada por uma única pessoa com competência em matéria de segurança e saúde e consiste na recolha/registo dos dados para apuramento das causas (ou falhas ativas) que contribuíram diretamente para o acidente ou incidente de trabalho.

Na segunda fase, será necessário envolver uma equipa para apuramento das falhas latentes, isto porque na maior parte dos casos, estas falhas não são tão evidentes na organização e envolvem

uma certa subjetividade. Por falhas latentes, entende-se as situações ou causas que podem ter contribuído para a ocorrência do acidente/incidente, mas não foram por si só a razão para tal situação. Uma manutenção deficiente ao nível das instalações, máquinas e equipamentos de trabalho, ou a ausência de controlo sobre as entidades subcontratadas podem ser exemplos de falhas latentes.

Como abordado anteriormente, o cálculo dos custos dos acidentes ou incidentes, permitem na maior parte dos casos, justificar os investimentos a serem assumidos pela empresa, para melhorar as condições de segurança no local atingido. Para proceder ao cálculo dos custos dos acidentes ou incidentes de trabalho, devem ser tidos em consideração os seguintes aspetos:

- O tempo perdido pelo sinistrado;
- O tempo perdido por outros trabalhadores (proximidade, amizade, ajuda e o tempo que o processo produtivo esteve parado);
- As horas extraordinárias realizadas para compensar os atrasos de produção;
- O tempo que a chefia despendeu para socorro ao trabalhador sinistrado, para reorganizar o processo produtivo, investigação do acidente ou incidente e para elaboração do respetivo relatório;
- Os custos associados à reparação da máquina, equipamento ou ferramentas danificadas e que não estejam cobertos pelo seguro;
- Os custos com as matérias-primas, produtos ou materiais gastos ou danificados e que não estejam cobertos pelo seguro;
- Os custos associados à substituição do trabalhador sinistrado por outro trabalhador;
- Os custos associados à formação do novo trabalhador que substituiu o trabalhador sinistrado;
- Os custos associados à eventual quebra de produtividade, pelo facto de existir um novo trabalhador no posto de trabalho onde ocorreu o acidente ou incidente;
- O tempo perdido pelo pessoal dos recursos humanos para os trâmites administrativos associados ao acidente ou incidente;
- O tempo perdido pelo pessoal médico que assistiu o trabalhador sinistrado;
- Os custos do material médico gasto na prestação de primeiros socorros;
- Os custos associados ao transporte do trabalhador sinistrado para um centro de saúde ou hospital;
- Penalizações por atrasos na entrega de encomendas;
- Perdas de energia devido ao acidente ou incidente (água, combustível, vapor, gás, energia elétrica, ...);
- Custos gerados por um processo judicial;

- Custos com honorários profissionais (advogados, peritos, empresas de contratação de pessoal, etc...).

A recolha de dados para investigação do acidente ou incidente deve abranger pelo menos a seguinte informação:

- Dados do trabalhador sinistrado (nome completo, número mecanográfico, data de nascimento, data de admissão, categoria profissional);
- Identificação do setor e posto de trabalho onde ocorreu o sinistro;
- Data e hora do sinistro;
- Número de horas de trabalho até à ocorrência do acidente ou incidente;
- Descrição do acidente ou incidente (identificação das tarefas realizadas e consultar, se possível, eventuais testemunhas);
- Apuramento das causas que contribuíram para a ocorrência do sinistro;
- Classificação do tipo de lesão;
- Identificação da localização da lesão ou parte(s) do corpo atingida(s);
- Identificação do socorrista e dos materiais gastos na prestação de cuidados por parte deste;
- Definição de medidas corretivas e preventivas, responsável(eis) pela implementação e prazo de execução das mesmas;
- Avaliação da eficácia das medidas implementadas.

No Anexo 10.6 ao presente manual estão incluídos alguns exemplares que poderão ser utilizados para o processo de investigação de acidentes e incidentes relacionados com o trabalho.

### **3.3.5. Participação de acidentes de trabalho**

De acordo com a legislação vigente em matéria de segurança e saúde, o empregador deve comunicar ao organismo competente para a promoção da segurança e saúde, nas vinte e quatro horas seguintes à sua ocorrência, os acidentes de trabalho mortais, bem como os acidentes de trabalho que evidenciem uma situação particularmente grave.

A comunicação do acidente de trabalho mortal ou grave deve ser efetuada em formulário específico da Autoridade para as Condições de Trabalho, disponível para download no site do organismo. Anexo ao formulário com a participação de acidente de trabalho, deve ser anexado o registo sobre os tempos de trabalho prestado pelo trabalhador sinistrado, nos 30 dias que antecederam o acidente.

### 3.3.6. Estudo estatístico da sinistralidade laboral

A realização de um **estudo estatístico da sinistralidade laboral** permite à organização, ter uma visão global sobre as áreas problemáticas e permite um conjunto significativo de objetivos preventivos, dos quais se destacam:

- Determinar a magnitude dos problemas de acidente (a extensão e a sua gravidade) e as alterações na repartição e na incidência das lesões profissionais;
- Identificar, eventualmente, novos riscos;
- Estabelecer as necessidades de medidas preventivas e classificar a sua ordem de prioridades;
- Monitorizar e avaliar a eficácia das medidas preventivas;
- Supervisionar os riscos, advertir e levar a cabo campanhas de sensibilização;
- Estimar as consequências das lesões profissionais, nomeadamente em dias perdidos ou em custos;
- Proporcionar dados de retroalimentação aos empregadores, aos trabalhadores e aos demais atores da prevenção.

Os padrões de comparação da estatística da sinistralidade laboral harmonizados pela OIT (cfr. a “Resolução sobre as estatísticas das lesões profissionais devidas a acidentes de trabalho” adotada pela 16ª Conferência Internacional dos Estatísticos do Trabalho, promovidas pela OIT, em 1998) e aceites no espaço comunitário são expressos através das taxas de frequência, de gravidade e incidência, que a seguir se apresentam.

#### 3.3.6.1. Taxa de frequência

Representa o número de lesões com baixa por milhão de horas trabalhadas e, por ser um padrão de medida que melhor exprime a probabilidade do risco ocorrido (relação tempo de exposição/acidente ou incidente), permite monitorizar se a sinistralidade está ou não, sob controlo, sendo a mais usualmente utilizada ao nível da empresa.

A taxa de frequência calcula-se através da seguinte expressão:

$$\text{Taxa de Frequência} = \frac{\text{Número de acidentes de trabalho com baixa}}{\text{Número de horas efectivamente trabalhadas}} * 1\,000\,000$$

Este cálculo pode ser efetuado, separadamente, para as lesões mortais e para as lesões não mortais. Preferencialmente, o denominador deverá ser o número de horas efetuadas pelos trabalhadores do grupo de referência. Se tal não for possível, esta taxa pode ser calculada com base na duração normal de trabalho, tendo em conta o direito a períodos de ausência

remunerados, tais como as férias pagas, as ausências por doença remuneradas e os dias feriados.

De acordo com a resolução da 6ª Conferência Internacional de Estaticistas do Trabalho (1942), um acidente mortal equivale à perda de 7.500 dias de trabalho.

### **3.3.6.2. Taxa de gravidade**

Representa o número de dias úteis perdidos por milhão de horas trabalhadas, proporcionando uma aproximação ao impacto que a sinistralidade tem na vida da sociedade ou da empresa, designadamente na perda sua capacidade produtiva ou seja, de um padrão de medida da severidade do dano.

A taxa de gravidade calcula-se através da seguinte expressão:

$$\text{Taxa de Gravidade} = \frac{\text{Número de dias perdidos}}{\text{Número de horas efectivamente trabalhadas}} * 1\,000\,000$$

Esta taxa deverá ser calculada somente para as incapacidades temporárias para o trabalho. O tempo de trabalho efetuado pelos trabalhadores do grupo de referência deverá, de preferência, ser expresso em horas trabalhadas.

### **3.3.6.3. Taxa de incidência:**

Representa o número de lesões com baixa por cada mil trabalhadores (em média), traduzindo assim a ideia da **extensão do risco**, ou seja do volume da população afetada.

$$\text{Taxa de Incidência} = \frac{\text{Número total de acidentes de trabalho}}{\text{Número de trabalhadores}} * 1\,000$$

O cálculo pode ser feito separadamente para as lesões mortais e para as lesões não mortais.

Os elementos recolhidos durante a investigação de acidentes e incidentes de trabalho podem ser alvo de um tratamento estatístico, para se poder tirar conclusões sobre a evolução da sinistralidade laboral da empresa.

Esse tratamento estatístico pode incluir uma análise quanto:

- Ao tipo de lesões mais comuns;
- À localização das lesões sofridas (partes do corpo atingidas);
- Ao sexo e escalão etário mais atingidos;
- Ao dia da semana em que é mais comum a ocorrência de acidentes ou incidentes de trabalho;
- Ao setor/local mais atingido;
- À categoria profissional com mais ocorrências;
- À evolução das taxas de frequência, gravidade e incidência, que poderão ser comparadas com as médias do setor de atividade a que pertence a empresa.

O Departamento de Estatística e Planeamento do Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social publica periodicamente um estudo da sinistralidade laboral de Portugal, realizado com os dados administrativos recolhidos através das participações às companhias de seguro.

### **3.4 ORGANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO**

#### **3.4.1. Modalidade dos serviços**

A legislação em vigor define que a **Organização do Serviço de Segurança e Saúde no Trabalho** é uma obrigatoriedade de carácter formal e organizacional. A Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro, alterada pela Lei nº3/2014 de 28 de janeiro define que o empregador deve assegurar ao trabalhador condições de segurança e de saúde em todos os aspetos do seu trabalho, sendo da sua responsabilidade a Organização do Serviço de Segurança e Saúde no Trabalho.

O empregador pode optar por uma das seguintes **modalidades de organização** ou então efetuar combinações, com o objetivo de organizar os serviços de prevenção do seu estabelecimento (Figura 1).

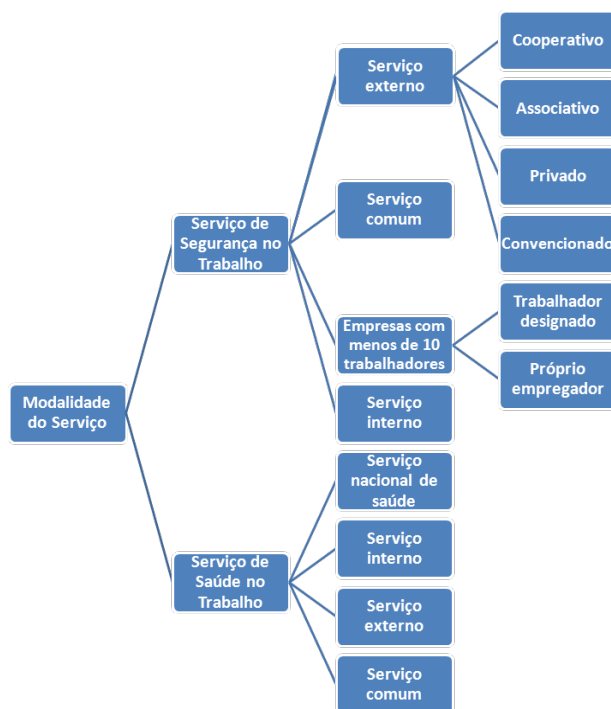


Figura 1 - Modalidade de Organização do Serviço de Segurança e Saúde no Trabalho

O **serviço interno** de segurança e saúde no trabalho é definido pelo empregador, sendo obrigatório que o mesmo faça parte da estrutura organizacional da empresa e funcionando sob sua dependência.

De acordo com o n.º 3 do Artigo 78.º da Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro, alterada pela lei nº 3/2014 de 28 de janeiro, existem algumas situações específicas onde é obrigatório instituir esta modalidade de serviço, nomeadamente para estabelecimentos com pelo menos 400 trabalhadores, para o conjunto de estabelecimentos distanciados até 50 km daquele que ocupa maior número de trabalhadores e que, com este, tenham pelo menos 400 trabalhadores ou para o estabelecimento ou conjunto de estabelecimentos que desenvolvam atividades de risco elevado, a que estejam expostos pelo menos 30 trabalhadores. São consideradas atividades de risco elevado as seguintes:

- Trabalhos em obras de construção, escavação, movimentação de terras, de túneis, com riscos de quedas de altura ou de soterramento, demolições e intervenções em ferrovias e rodovias sem interrupção de tráfego;
- Atividades de indústrias extrativas;

- Trabalho hiperbárico;
- Atividades que envolvam a utilização ou armazenagem de produtos químicos perigosos suscetíveis de provocar acidentes graves;
- Fabrico, transporte e utilização de explosivos e pirotecnia;
- Atividades de indústria siderúrgica e construção naval;
- Atividades que envolvam contato com correntes elétricas de média e altas tensões;
- Produção e transporte de gases comprimidos, liquefeitos ou dissolvidos ou a utilização significativa dos mesmos;
- Atividades que impliquem a exposição a radiações ionizantes;
- Atividades que impliquem a exposição a agentes cancerígenos, mutagénicos ou tóxicos para a reprodução;
- Atividades que impliquem a exposição a agentes biológicos do grupo 3 ou 4;
- Trabalhos que envolvam exposição a sílica.

O **serviço comum** resulta de um acordo celebrado por escrito e que carece de autorização prévia por parte da ACT, entre várias empresas ou estabelecimentos pertencentes a sociedades que não se encontrem em relação de grupo nem sejam abrangidas pelo disposto no n.º 3 do artigo 78.º, contemplando exclusivamente os trabalhadores por cuja segurança e saúde aqueles são responsáveis.

A empresa pode ainda optar pelo **serviço externo**, que consiste na organização do serviço de segurança e saúde no trabalho com recurso a uma entidade externa.

A entidade externa pode ser de natureza:

- **Associativa**, quando os serviços são prestados por associações com personalidade jurídica sem fins lucrativos, cujo fim estatutário compreenda, expressamente, a prestação de serviço de segurança e saúde no trabalho;
- **Cooperativa**, quando os serviços são prestados por cooperativas cujo objeto estatutário compreenda, expressamente, a atividade de segurança e saúde no trabalho;
- **Privada**, quando os serviços são prestados por sociedades de cujo pacto social conste, expressamente, o exercício de atividades de segurança e de saúde no trabalho ou por pessoa individual detentora das qualificações legais adequadas;
- **Convencionada**, quando prestados por qualquer entidade da administração pública central, regional ou local, instituto público ou instituição integrada no Serviço Nacional de Saúde.

É fundamental referir que caso a empresa opte pela modalidade de serviços externos, a entidade externa tem que estar devidamente autorizada, pelos organismos competentes nomeadamente pela Autoridade das Condições de Trabalho (ACT), no caso da promoção da segurança e pela Direção Geral de Saúde (DGS), no caso de exercício de atividade no domínio da saúde. É solidariamente responsável pelo pagamento da coima o empregador que contrate serviço não autorizado.

Caso a empresa opte pela modalidade de serviços comuns ou externos não se encontra o empregador isento das responsabilidades que lhe são atribuídas pela legislação em vigor.

Existe ainda a possibilidade da empresa optar pelos serviços exercidos pelo empregador ou por trabalhador designado, para estabelecimentos que empreguem no máximo nove trabalhadores e cuja atividade não conste das atividades de risco elevado.

Neste caso é necessária autorização prévia da ACT.

Caso seja o próprio empregador ou então designe um ou mais trabalhadores como responsáveis das atividades de segurança no trabalho é necessário assegurar os seguintes fatores:

- Possuir formação adequada;
- Permanecer habitualmente nos estabelecimentos;
- Dispor de tempo e meios necessários para o desenvolvimento das atividades.

A autorização será revogada sempre que se verifique:

- Que as taxas de incidência e de gravidade de acidentes de trabalho, em cinco anos seguidos foram superiores à média do respetivo setor;
- Que existiu condenação nos dois últimos anos, pela prática de contra-ordenação muito grave em matéria de segurança e de saúde no trabalho ou em reincidência pela prática de contra-ordenação grave em matéria de segurança e de saúde no trabalho;
- Que não houve comunicação à ACT da verificação da alteração dos elementos que fundamentaram a autorização, no prazo de 30 dias.

No que respeita à vigilância e promoção da saúde, os serviços podem ser assegurados pelo Serviço Nacional de Saúde (SNS), para um grupo residual de trabalhadores, nomeadamente:

- Trabalhador independente;
- Trabalhador agrícola sazonal e a termo;
- Aprendiz ao serviço de um artesão;
- Trabalhador do serviço doméstico;

- Trabalhador da atividade de pesca em embarcações com comprimento até 15 m não pertencentes a frota pesqueira de armador ou empregador equivalente;
- Trabalhadores de microempresas que não exerçam atividades de risco elevado.

Independentemente da modalidade do serviço de segurança e saúde no trabalho, a empresa ou estabelecimento deve ter uma estrutura interna que assegure as atividades de primeiros socorros, de combate a incêndios e de evacuação de instalações, sendo responsável por designar os trabalhadores responsáveis por estas atividades, promovendo a sua formação e assegurando os meios necessários de acordo com a dimensão da empresa e dos riscos existentes.

### 3.4.2. Vigilância da Saúde

O empregador deve promover a vigilância da saúde através da realização de exames médicos previstos na legislação em vigor. O objetivo destes exames é avaliar a aptidão física e psíquica dos trabalhadores para o exercício da atividade a que se propõe, bem como a repercussão desta e das condições em que é prestada na saúde do mesmo.

Quadro 6 - Exames médicos obrigatórios

| Exames de saúde    | Periodicidade                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Exames de admissão | Antes do início da prestação de trabalho ou, se a urgência da admissão o justificar, nos 15 dias seguintes                                                                                                                                                   |
| Exames periódicos  | Realizados com periodicidade anual para os trabalhadores com idades inferiores a 18 anos e superiores a 50 anos. Para os trabalhadores com idades entre os 18 e os 50 anos, a periodicidade dos exames é de dois em dois anos                                |
| Exames ocasionais  | Sempre que haja alterações substanciais nos componentes materiais de trabalho que possam ter repercussão nociva na saúde do trabalhador, bem como no caso de regresso ao trabalho depois de uma ausência superior a 30 dias por motivo de doença ou acidente |

Decorrente dos resultados dos exames de admissão, periódico ou ocasional, o médico do trabalho deve preencher uma ficha de aptidão e remeter uma cópia ao responsável dos recursos humanos da empresa. A ficha de aptidão não pode conter qualquer tipo de informação que envolva o sigilo profissional e deve ser dada a conhecer ao trabalhador, devendo conter a assinatura com a aposição da data de conhecimento.

Caso se verifique a inaptidão do trabalhador, o médico do trabalho deve indicar outras funções que aquele possa desempenhar.

Sempre que a repercussão do trabalho e das condições em que o mesmo é prestado se revelar nociva para a saúde do trabalhador, o médico do trabalho deve comunicar tal facto ao responsável pelo serviço de segurança e saúde no trabalho e, bem assim, se o estado de saúde o justificar, solicitar o seu acompanhamento pelo médico assistente do centro de saúde ou outro médico indicado pelo trabalhador.

### 3.4.3. Competências para a Segurança e Saúde no Trabalho

Os serviços de segurança no trabalho têm de ser assegurados por **técnicos superiores** ou **técnicos de segurança e higiene no trabalho** devidamente certificados pela ACT. O número de técnicos é definido com base na dimensão da empresa e deve ter em consideração a seguinte proporção:

Quadro 7 - Número de técnicos superiores e técnicos de segurança no trabalho

| ESTABELECIMENTOS INDUSTRIAIS    |                                                                                                                       |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| N.º de Trabalhadores na empresa | N.º de Técnicos                                                                                                       |
| Até 50                          | 1                                                                                                                     |
| Mais de 50                      | 2 por cada 3000 trabalhadores abrangidos ou fração, sendo que pelo menos 1 deles tem de ser obrigatoriamente superior |

No caso dos serviços de saúde no trabalho, a qualificação do médico deve englobar uma licenciatura em Medicina, com especialidade em Medicina do Trabalho reconhecida pela Ordem dos Médicos.

É necessário assegurar ainda que, em empresas com mais de 250 trabalhadores, o médico é assistido por um enfermeiro com experiência adequada.

### 3.4.4. Funcionamento do Serviço de Segurança e de Saúde no Trabalho

A Organização do Serviço de Segurança e Saúde no Trabalho visa assegurar de que se encontram reunidas todas as condições de trabalho, de modo a salvaguardar a segurança e saúde dos trabalhadores, informar, formar e consultar os mesmos, sobre os assuntos

relacionados com a segurança e saúde no trabalho, bem como, desenvolver todas as condições técnicas que assegurem todas as medidas de prevenção.

A prevenção de riscos profissionais tem como principal objetivo a melhoria contínua das condições de trabalho nas organizações.

A legislação vigente em matéria de segurança e saúde no trabalho define num dos seus artigos, um conjunto de medidas de prevenção de riscos profissionais, nomeadamente:

- O planeamento da prevenção;
- A avaliação de riscos e respetivas medidas de prevenção de todas as atividades da empresa;
- O plano de prevenção de riscos profissionais;
- A participação na elaboração do Plano de Emergência Interno, incluindo primeiros socorros, combate a incêndio e evacuação das instalações;
- A participação na conceção de métodos e locais de trabalho, escolha e manutenção de equipamentos de trabalho;
- A instalação e manutenção de sinalização assim como, supervisão de todos os equipamentos de proteção individual, no que se refere a acondicionamento, conservação e validade;
- A realização dos exames de vigilância da saúde, elaboração de relatórios e fichas decorrentes desses exames, assim como organização dos registos clínicos e respetiva atualização;
- O desenvolvimento de atividades de promoção da saúde;
- O plano de medidas para cenários de perigo grave e iminente;
- Supervisionamento das condições de trabalho em situações mais vulneráveis;
- A conceção e desenvolvimento do programa de informação para a promoção da segurança e saúde no trabalho;
- O apoio na informação e consultas aos próprios trabalhadores ou, caso existam, aos seus representantes;
- O acompanhamento na execução das medidas de prevenção, promovendo a sua eficiência e operacionalidade;
- A organização de toda a informação necessária às notificações previstas na legislação em vigor;
- A participação das comunicações obrigatórias em caso de acidente de trabalho ou doença profissional, analisando as suas causas e elaborando os respetivos relatórios;
- A coordenação e acompanhamento de auditorias e inspeções internas;

- Recolha e organização dos elementos estatísticos relativos à segurança e à saúde no trabalho.

Complementarmente é da responsabilidade da organização dos serviços de segurança e saúde no trabalho, manter atualizados e disponibilizar para consulta, os seguintes elementos:

- Resultados das avaliações de riscos profissionais;
- Lista de acidentes de trabalho que tenham ocasionado ausência por incapacidade para o trabalho, bem como acidentes ou incidentes que assumam particular gravidade na perspetiva da segurança no trabalho;
- Relatórios sobre acidentes de trabalho que originem ausência por incapacidade para o trabalho ou que revelem indícios de particular gravidade na perspetiva da segurança no trabalho;
- Lista das situações de baixa por doença e do número de dias de ausência ao trabalho, a serem remetidas pelo serviço de pessoal e, no caso de doenças profissionais, a relação das doenças participadas;
- Lista das medidas, propostas ou recomendações formuladas pelos serviços de segurança e saúde no trabalho.

### **3.4.5. Comunicações obrigatórias no âmbito do Serviço de Segurança e Saúde no Trabalho**

Existem no âmbito da Organização do Serviço de Segurança e Saúde no Trabalho, autorizações e comunicações obrigatórias à entidade competente conforme quadro abaixo.

Quadro 8 - Autorizações e Comunicações obrigatórias

| Título                                                                                                           | Responsabilidade                                                                                                                                                                                                | Momento da Comunicação     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Acidente de trabalho mortal ou grave                                                                             | Empregador. Na indústria da construção, se empregador não cumprir, a responsabilidade recai sobre a entidade executante, no mesmo prazo e, se esta não cumprir, sobre o dono de obra, nas 24 horas subsequentes | 24 Horas após a ocorrência |
| Autorização para cálculo do valor médio de exposição a vibrações mecânicas num período de referência de 40 Horas | Empregador                                                                                                                                                                                                      | Ocasional                  |

| Título                                                                                                          | Responsabilidade | Momento da Comunicação                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------|
| Autorização para exercício das atividades de segurança no trabalho pelo empregador ou por trabalhador designado | Empregador       | Quando o empregador opte por esta modalidade                 |
| Avaliações da exposição média semanal ao ruído (exceção da avaliação pessoal diária)                            | Empregador       | Postos de trabalho com variações da exposição pessoal diária |
| Dispensa de serviços internos de SHST                                                                           | Empregador       | Previamente à organização de outro tipo de atividade         |
| Dispensa de utilização de EPI para trabalhadores que realizem operações especiais com exposição ao ruído        | Empregador       | Realização de operações especiais                            |
| Isenção total, parcial ou temporária da utilização de sinalização de segurança luminosa ou acústica             | Empregador       | Ocasional                                                    |
| Prorrogação do prazo para avaliação inicial do nível de concentração de chumbo no ar                            | Empregador       | Até 6 meses após o início de laboração                       |
| Relatório único                                                                                                 | Empregador       | Entre 16 de Março e 15 de Abril                              |
| Trabalhos com agentes biológicos                                                                                | Empregador       | 30 dias antes do início da atividade                         |
| Trabalhos de demolição ou remoção do amianto                                                                    | Empregador       | 30 dias antes do início dos trabalhos                        |

(Adaptado de Comunicações e Autorizações Obrigatórias em Matéria de Segurança e Saúde no Trabalho, <http://www.atc.gov.pt>, 2011)

Existem algumas Comunicações / Notificações que têm que ser obrigatoriamente efetuadas via eletrónica, nos Formulários disponíveis no site da ACT, nomeadamente:

- Notificação de Atividades com Exposição ao Amianto;
- Notificação de Atividade com Agentes Biológicos;
- Comunicação de Acidente de Trabalho Mortal ou Grave.

Anualmente, o empregador deve entregar dentro do prazo estabelecido pela legislação em vigor, o **Relatório Único**, nomeadamente o Anexo D – Relatório Anual da Atividade do Serviço de Segurança e Saúde no Trabalho, referente ao ano anterior.

### 3.5 INDICADORES DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NO SETOR METALÚRGICO E METALOMECÂNICO

No sentido de reavaliar a situação empresarial no que se refere a segurança e saúde no trabalho do SMM realizou-se um inquérito a uma amostra de empresas que decorreu no início do ano de 2015.

Ao referido inquérito responderam 52 empresas que empregam cerca de 5 811 trabalhadores. O subsetor mais representativo na amostra é o da fabricação de produtos metálicos seguido da fabricação de máquinas e equipamentos e são, sobretudo, pequenas e médias empresas.

Relativamente à disposição geográfica, as empresas da amostra localizam-se essencialmente nos distritos do Porto e Aveiro sendo relevante salientar que é aqui que se concentram as empresas de grande dimensão.

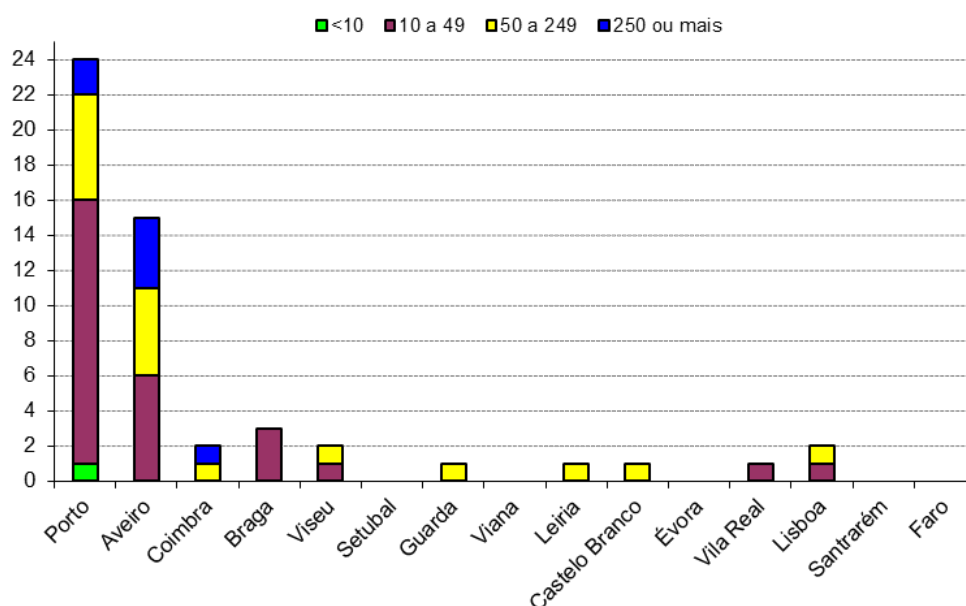


Gráfico 2 - Distribuição geográfica

Entre os principais processos de fabrico estão as operações com arranque de apara de onde se destaca a furação, rebarbagem, torneamento e fresagem. Em seguida, surge a soldadura concretamente TIG e MIG MAG, na terceira posição encontra-se o processo de corte mecânico, tal como se pode verificar no gráfico seguinte.

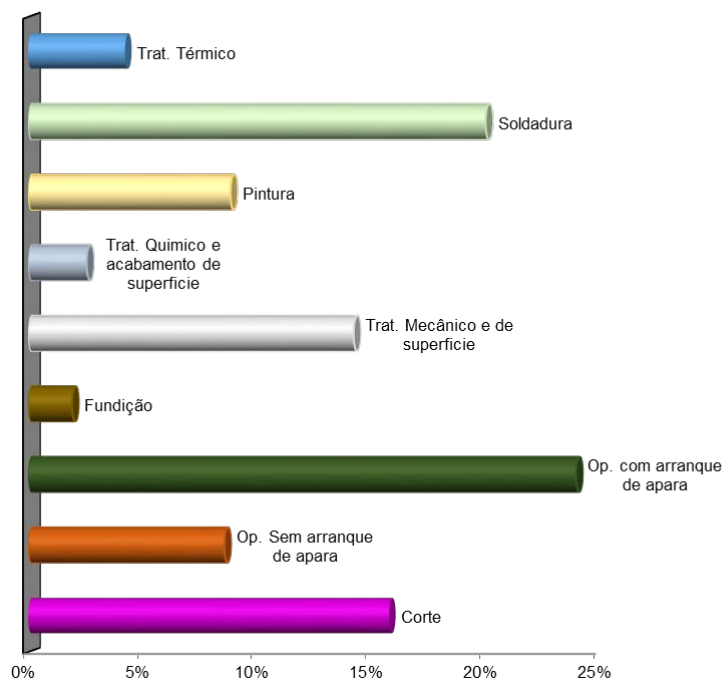
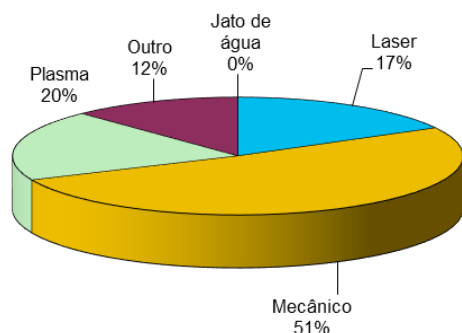


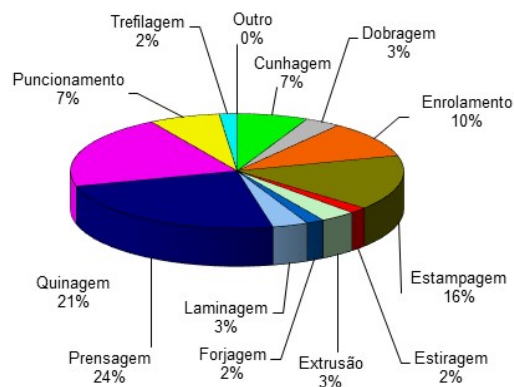
Gráfico 3 - Principais Processos Produtivos

Os próximos gráficos permitem visualizar ao pormenor cada um dos processos de fabrico.

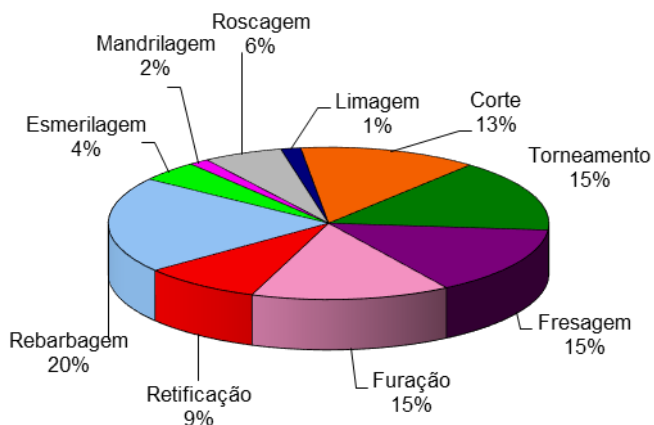
#### CORTE



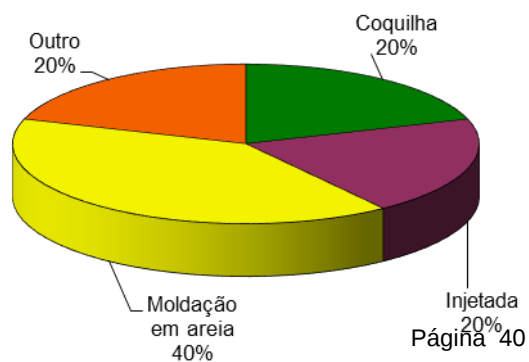
#### OPERAÇÕES SEM ARRANQUE DE APARA



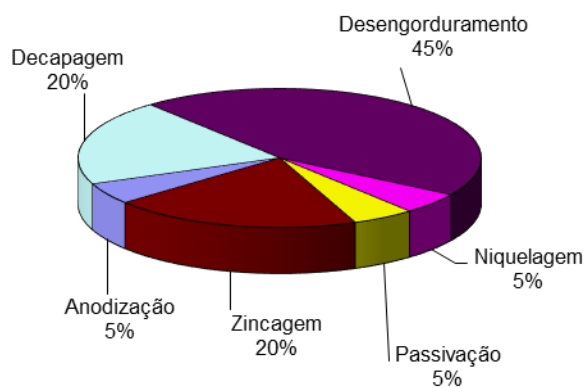
#### OPERAÇÕES COM ARRANQUE DE APARA



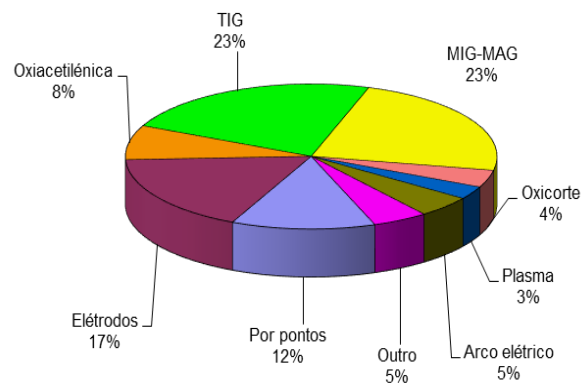
#### FUNDIÇÃO



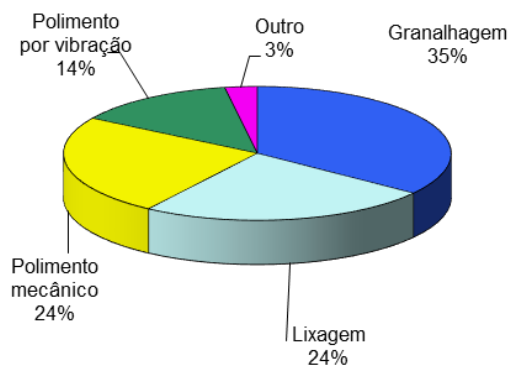
#### TRATAMENTO QUÍMICO E ACABAMENTO DE SUPERFÍCIE



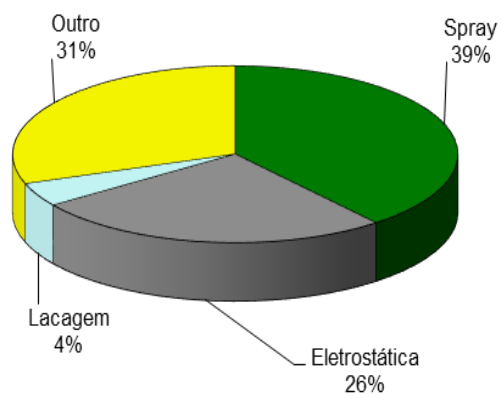
#### SOLDADURA



#### TRATAMENTO MECÂNICO DE SUPERFÍCIE



#### PINTURA



#### TRATAMENTO TÉRMICO

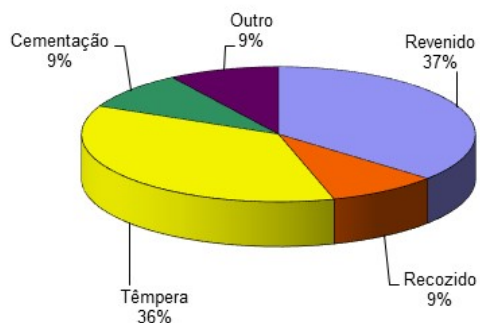


Gráfico 4 - Detalhe dos principais processos de fabrico

No que se refere às atividades de Segurança e Saúde no Trabalho, constatou-se o seguinte panorama:

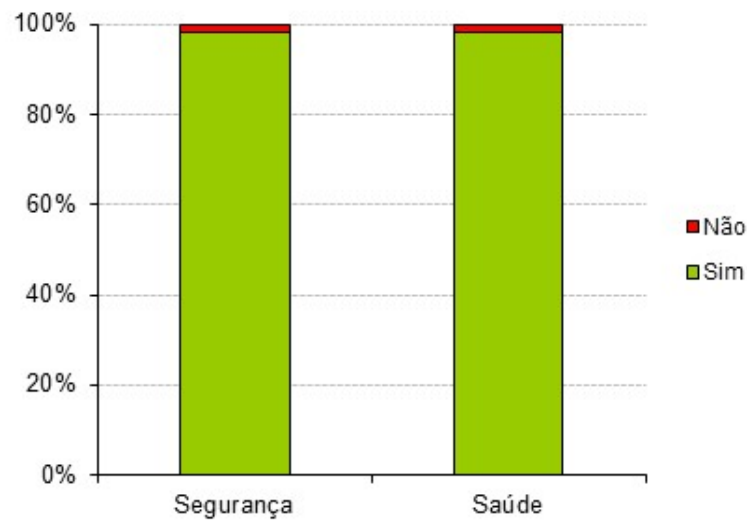


Gráfico 5 - Organização dos serviços de SST

Praticamente a totalidade das empresas inquiridas organiza os serviços de Segurança e Saúde no Trabalho.

Relativamente à modalidade utilizada no domínio da Segurança no Trabalho verifica-se que a maioria das empresas recorre a serviço externo (62,7%).

Este facto, é constatável igualmente no domínio da Saúde no Trabalho, com cerca de 84,3% das empresas a recorrerem a serviço externo.

### 3.5.1 PARÂMETROS DE SEGURANÇA NO TRABALHO

Do ponto de vista dos parâmetros referenciados em matérias de Segurança no Trabalho inquiriu-se a amostra de empresas relativamente a agentes físicos (ruído, conforto térmico, stress térmico, vibrações, iluminância, ergonomia e máquinas e equipamentos), agentes químicos, agentes biológicos, riscos psicossociais e emergência.

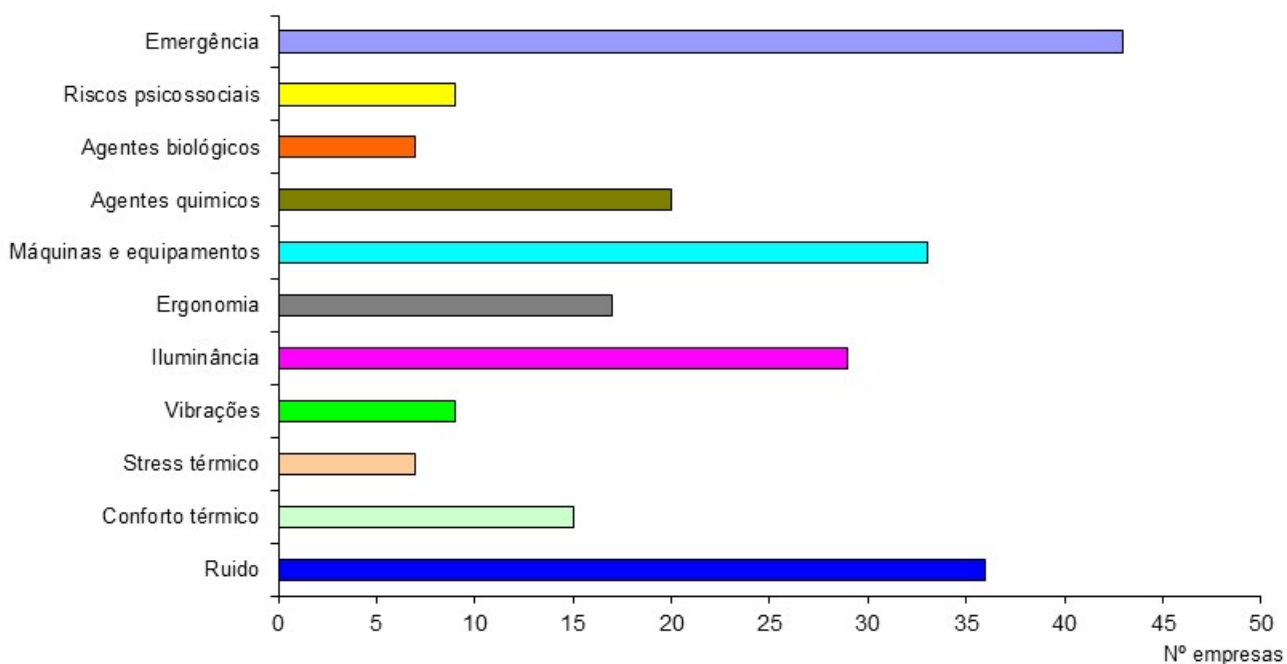


Gráfico 6 - Estudos de avaliação de riscos efetuados nas empresas inquiridas

O gráfico traduz o número de empresas que fez avaliações nos diversos parâmetros considerados e permite deduzir que um número significativo de empresas já se preocupa com o ruído e com as condições de emergência. No entanto, os riscos associados a agentes biológicos, vibrações, stress e conforto térmico, ergonomia e causas psicossociais continuam a ser fatores descurados pela larga maioria das empresas inquiridas.

### 3.5.1.1 RUÍDO

À questão colocada sobre a realização de avaliações de ruído interno efetuadas em 2013 ou 2014, 69% das empresas da amostra responderam afirmativamente.

O número de postos de trabalho cujo índice de exposição  $L_{EX,8h}$  é superior a 85 db são 357, na totalidade da amostra. Por outro lado, o número de pessoas expostas a níveis de ruído acima de 85 dB é de 976.

Entre as medidas implementadas para minimizar os fatores negativos deste agente físico constata-se que as empresas utilizam sobretudo o equipamento de proteção individual, como se pode verificar no gráfico seguinte.

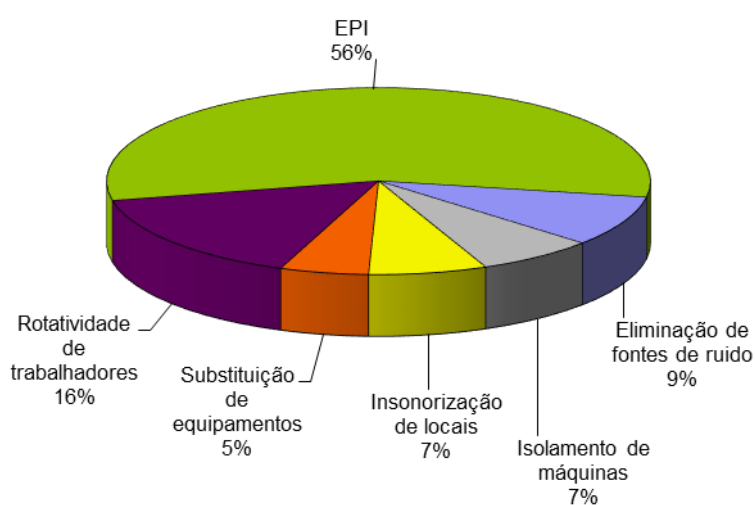


Gráfico 7 - Medidas mais utilizadas na Prevenção do ruído

Por outro lado, as empresas procuram apostar na rotatividade dos trabalhadores e na eliminação das fontes de ruído

### 3.5.1.2 CONFORTO TÉRMICO

Relativamente ao conforto térmico, o inquérito permitiu concluir que maioria das empresas (71%) não realiza avaliações deste parâmetro sendo que o número de pessoas sujeitas a desconforto térmico é de 224.

Neste sentido, e tal como se verifica nas avaliações, são em número reduzido as empresas que efetivamente implementam medidas para melhorar o conforto térmico dos trabalhadores. No entanto, as que efetivamente o fazem adotam vestuário de proteção e aquecem no Inverno os locais de trabalho.

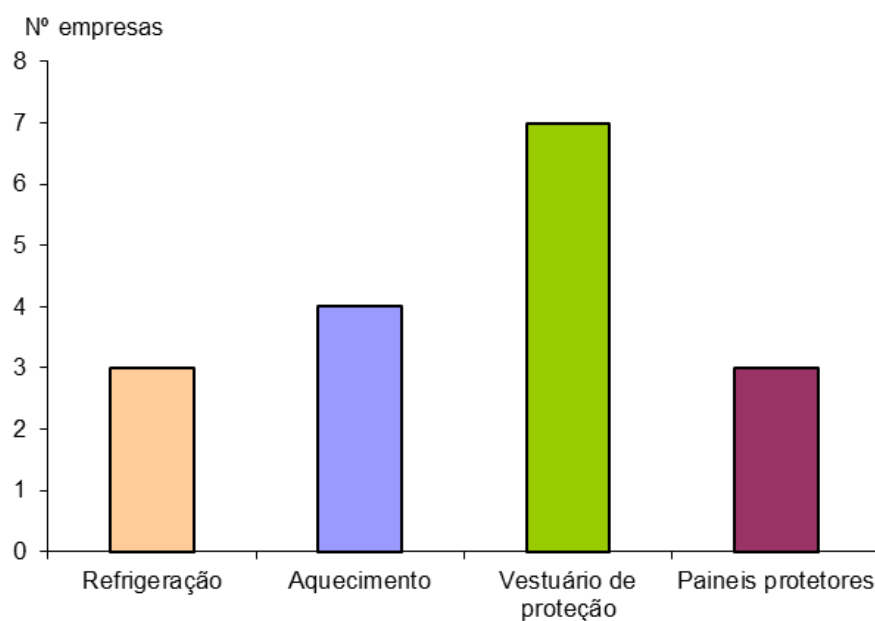


Gráfico 8 - Medidas mais utilizadas na melhoria do conforto térmico

### 3.5.1.3 STRESS TÉRMICO (ambiente quentes)

No que se refere ao stress térmico apenas 13% das empresas realizam avaliações e o número de pessoas expostas atinge os 19.

Deste modo, é fácil deduzir que são poucas as empresas que seguem medidas capazes de melhorar as condições de trabalho neste parâmetro. As que o fazem utilizam sobretudo sistemas de ventilação e vestuário de proteção.

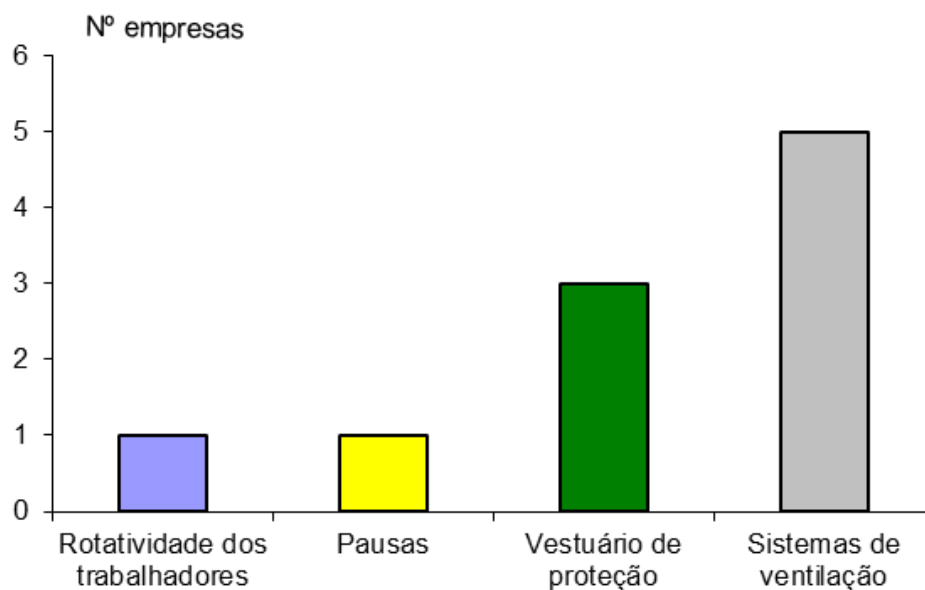


Gráfico 9 - Medidas mais utilizadas na melhoria do stress térmico

### 3.5.1.4 VIBRAÇÕES

O inquérito colocava duas questões nas avaliações desta natureza, uma sobre a avaliação do sistema mão-braço e outra sobre a medição ao corpo inteiro.

A medição de vibrações no sistema mão-braço foi realizada por apenas 17% das empresas da amostra sendo 111 os trabalhadores expostos a valores superiores a  $5\text{m/s}^2$ .

Por outro lado, a medição das vibrações no corpo inteiro também foi avaliada em 17% das empresas e 5 é o número de pessoas expostas a valores superiores a  $1,15\text{ m/s}^2$ .

De acordo com o reduzido número de empresas a realizar este tipo de medições é expectável que as medidas encetadas no sentido de minimizar as vibrações sentidas pelos trabalhadores no local de trabalho sejam aplicadas por um baixo número de empresas. No entanto, entre as práticas mais utilizadas estão a manutenção periódica dos equipamentos e a limitação da duração e intensidade da exposição.

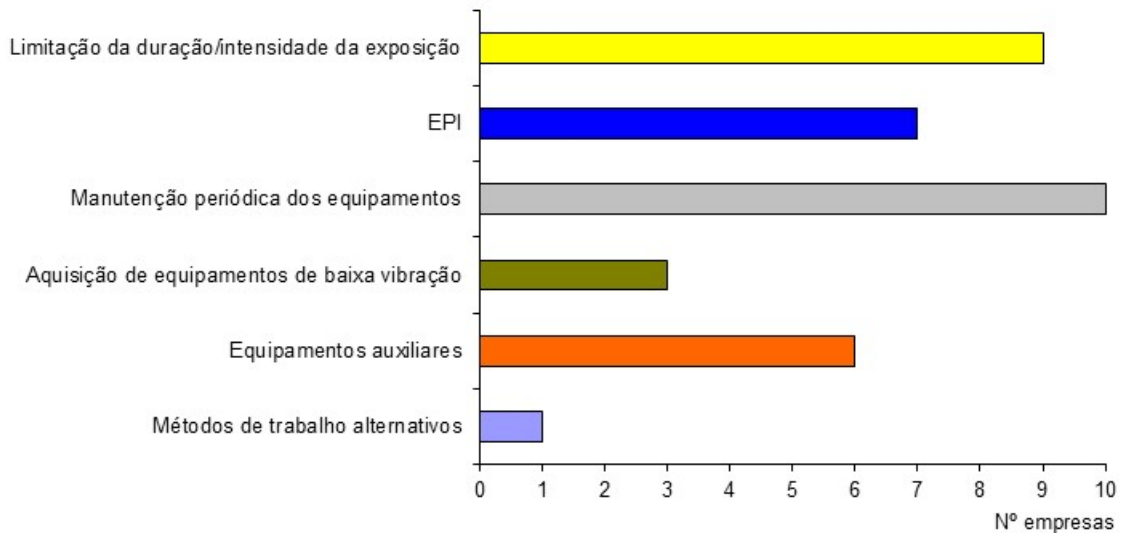


Gráfico 10 - Medidas mais utilizadas para minimização das vibrações

### 3.5.1.5 ILUMINÂNCIA

Ao contrário dos parâmetros anteriores, as avaliações de iluminância foram realizadas por 56% das empresas da amostra, sendo que o número de postos de trabalho com valores inferiores aos recomendados atingiu 194.

O seguinte quadro revela quais as medidas implementadas para melhorar as condições de trabalho do pessoal ao serviço, onde se salienta a limpeza e substituição das luminárias, aumento da potência das lâmpadas e opção por pontos com entrada de luz natural.

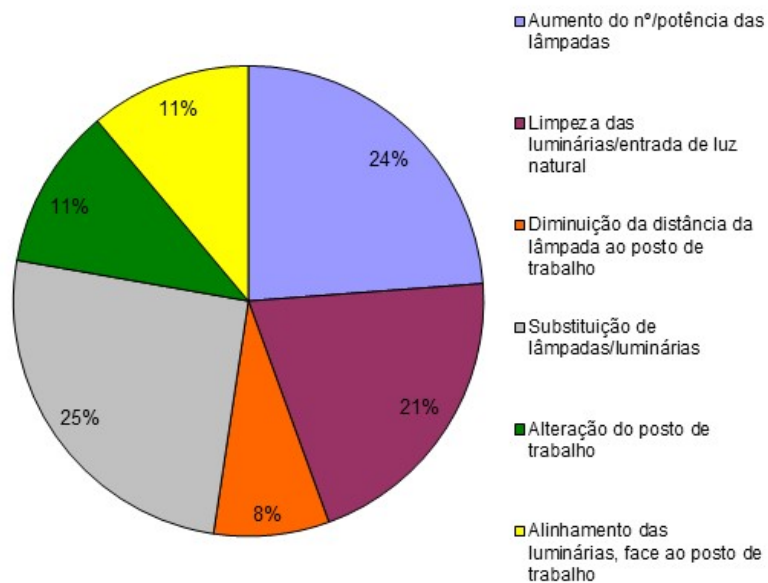


Gráfico 11 - Medidas mais utilizadas na melhoria dos níveis de iluminação

### 3.5.1.6 ERGONOMIA

As questões de ergonomia ainda não são consideradas importantes pela maioria das empresas da amostra (67%), as quais não efetuam estudos ergonómicos.

No entanto, entre as empresas que fazem estas avaliações são igualmente implementadas meios mecânicos auxiliares e alteração do posto de trabalho.

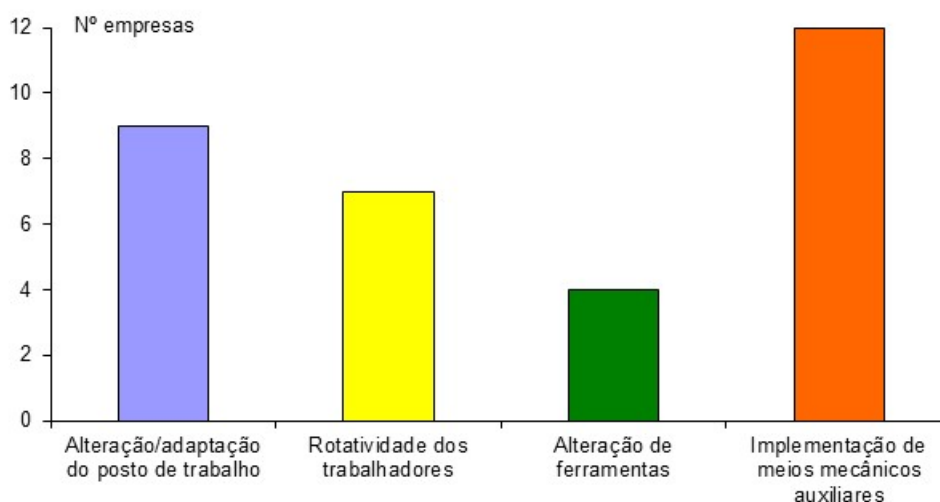


Gráfico 12 - Medidas implementadas para melhoria dos postos de trabalho

### 3.5.1.7 MÁQUINAS e EQUIPAMENTOS

Neste último parâmetro dos agentes físicos, questionou-se se as empresas realizam as verificações às suas máquinas e equipamentos de acordo com o DL nº 50/2005, de 25 de fevereiro, sendo que 63% das empresas responderam afirmativamente. Destas empresas, apenas 82% efetuam as ações corretivas.

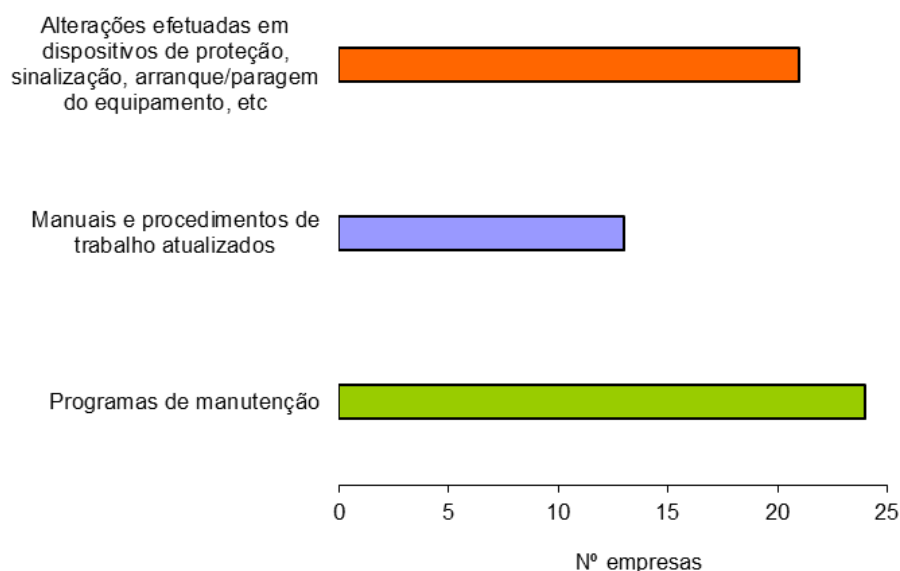


Gráfico 13 - Principais medidas de prevenção de máquinas e equipamentos

As medidas de prevenção de segurança das máquinas e equipamentos adotadas pelas empresas estão identificadas no gráfico acima sendo a mais comum os programas de manutenção e alterações efetuadas em dispositivos de proteção, sinalização, arranque ou paragem do equipamento.

### 3.5.1.8 AGENTES QUÍMICOS

A avaliação da exposição dos trabalhadores a agentes químicos tais como poeiras, gases, fumos e vapores revelou que 62% das empresas não realiza estudos para aferir este ponto contra 38% das empresas que o fazem.

O número de pessoas expostas a estes agentes aumenta, no entanto, para 712 trabalhadores.

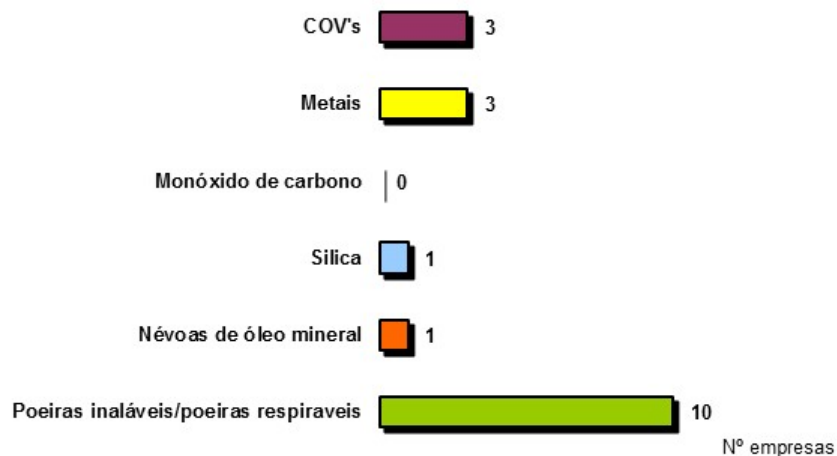


Gráfico 14 - Principais agentes químicos avaliados

O tipo de parâmetros acima do Valor Limite de Exposição (VLE) identificados pelas empresas foram as poeiras, os compostos orgânicos voláteis (COV's) e os metais, sendo que nenhuma empresa detetou monóxido de carbono.

Entre as medidas implementadas, para reduzir a exposição dos trabalhadores aos agentes químicos, as empresas adotaram sobretudo os EPI e a exaustão localizada, tal como se verifica no gráfico seguinte.

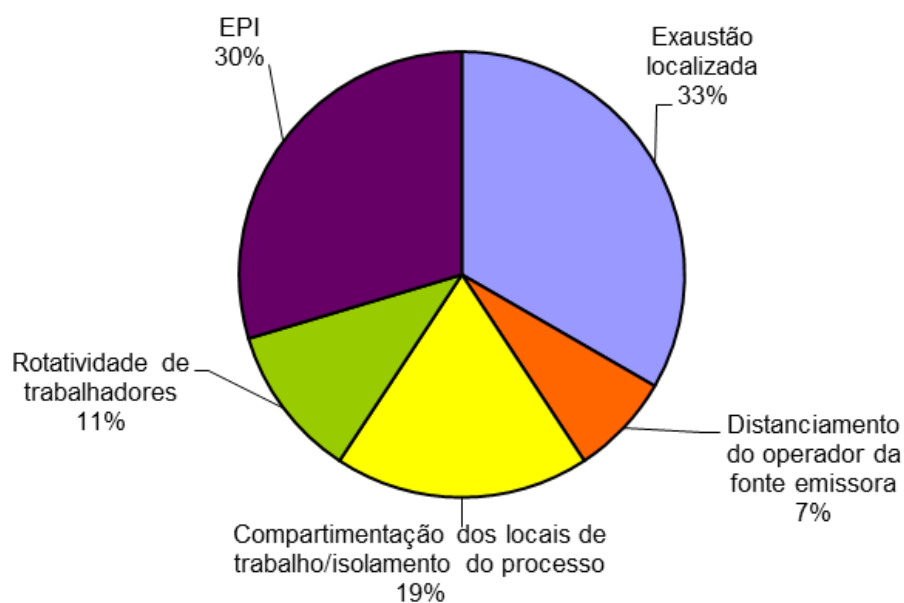


Gráfico 15 - Medidas preventivas mais utilizadas para redução da exposição a agentes químicos

### 3.5.1.9 AGENTES BIOLÓGICOS

Relativamente aos riscos que os trabalhadores estão sujeitos pelos agentes biológicos pode-se concluir que a esmagadora maioria das empresas (87%) não identifica qualquer risco de exposição a estes agentes.

Em conformidade, é reduzido o número de empresas que implementa medidas para minimizar esta exposição. No entanto, é observável através do gráfico que as empresas utilizam principalmente EPI e organizam planos de limpeza e higiene.

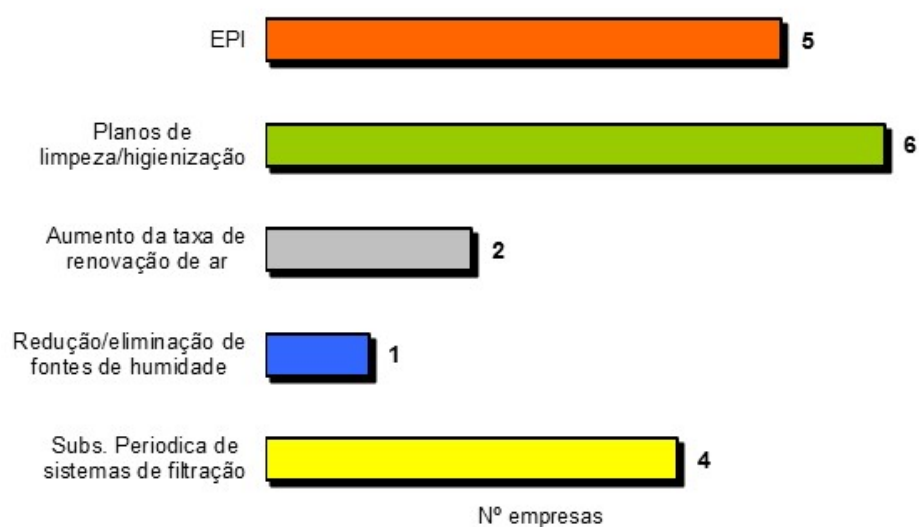


Gráfico 16 - Medidas preventivas mais utilizadas para minimizar a exposição a agentes biológicos

### 3.5.1.10 RISCOS PSICOSSOCIAIS

Os fatores de risco psicossociais tais como o stress e a desmotivação não são avaliados nem identificados por 83% das empresas da amostra.

Assim sendo, entre as empresas que se preocupam em medir estes fatores de risco foram implementadas algumas medidas para reduzir o problema.

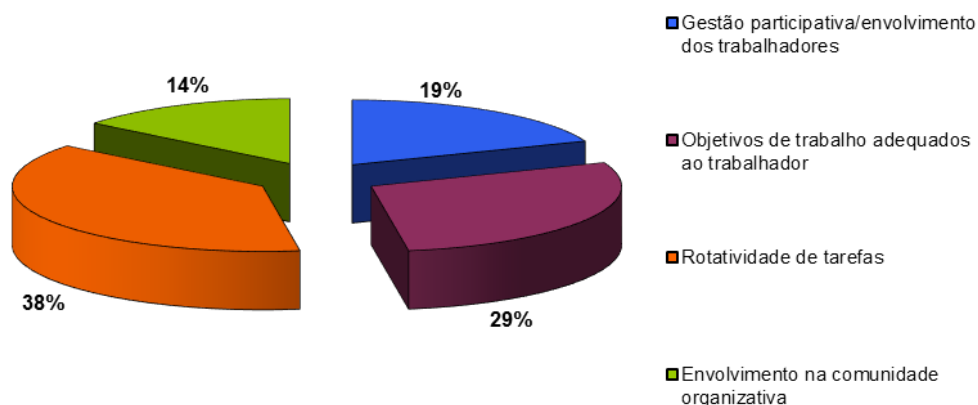


Gráfico 17 - Medidas implementadas para redução dos fatores de risco psicossociais

A rotatividade de tarefas e a definição de objetivos adequados ao trabalhador parecem auxiliar na redução dos fatores de risco psicossociais.

### 3.5.1.11 EMERGÊNCIA

Por último, em matérias de emergência, a maioria das empresas (83%) inquiridas adotam procedimentos nesta área e 86% das quais com os procedimentos de acordo com o Regulamento de Segurança Contra Incêndios em Edifícios, DL nº 220/2008, de 12 de novembro.

Neste ponto pode-se concluir que há maior adoção de medidas que visam reduzir este tipo de riscos, nomeadamente através da manutenção de extintores e simulacros, da conservação dos espaços limpos e arrumados, da existência de equipas de segurança. Os procedimentos de prevenção e emergência são igualmente tidos em consideração.

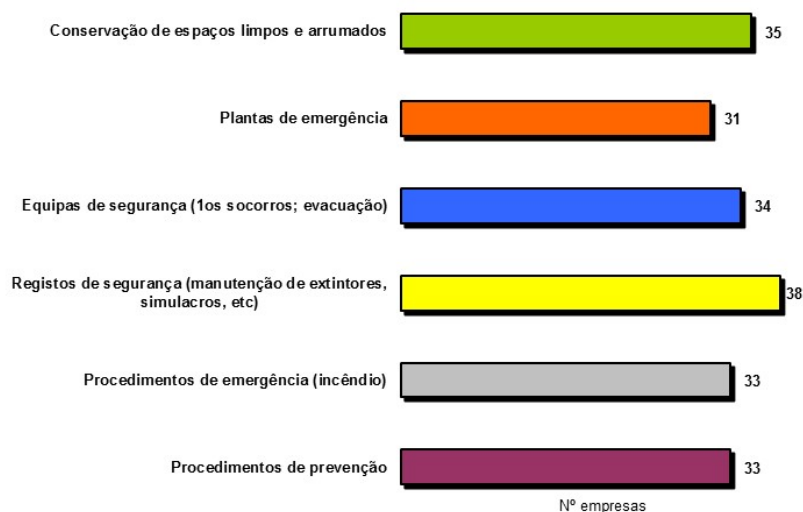


Gráfico 18 - Medidas implementadas para prevenção de riscos de incêndio

### 3.5.1.12 ACIDENTES DE TRABALHO

No que se refere aos acidentes de trabalho entre as 52 empresas da amostra existiram no ano de 2014 cerca de 549 acidentes de trabalho, resultando numa média de quase 10 acidentes de trabalho por empresa e ano.

Quadro 9 - Acidentes de trabalho ocorridos no ano de 2014 no setor metalúrgico e metalomecânico

| CAE rev.3 | Número de acidentes de trabalho | %    |
|-----------|---------------------------------|------|
| 24        | 47                              | 8,6  |
| 25        | 274                             | 49,9 |
| 26        | --                              | --   |
| 27        | 11                              | 2,0  |
| 28        | 73                              | 13,3 |
| 29        | 93                              | 16,9 |
| 30        | --                              | --   |
| 31        | --                              | -    |
| 32        | 0                               | 0    |
| 33        | 9                               | 1,6  |
| 38        | --                              | --   |
| Outros    | 42                              | 7,7  |

O quadro permite aferir que as empresas com maior incidência de acidentes de trabalho foram aquelas cuja atividade está relacionada com a fabricação de produtos metálicos, seguindo-se a indústria automóvel e a de máquinas e equipamentos.

O número de acidentes por tipo de causa demonstrou que entre as causas mais frequentes de acidentes estão as posturas inadequadas e esforços excessivos, a projeção de partículas e objetos, choque e impacto contra objetos e entalamento.

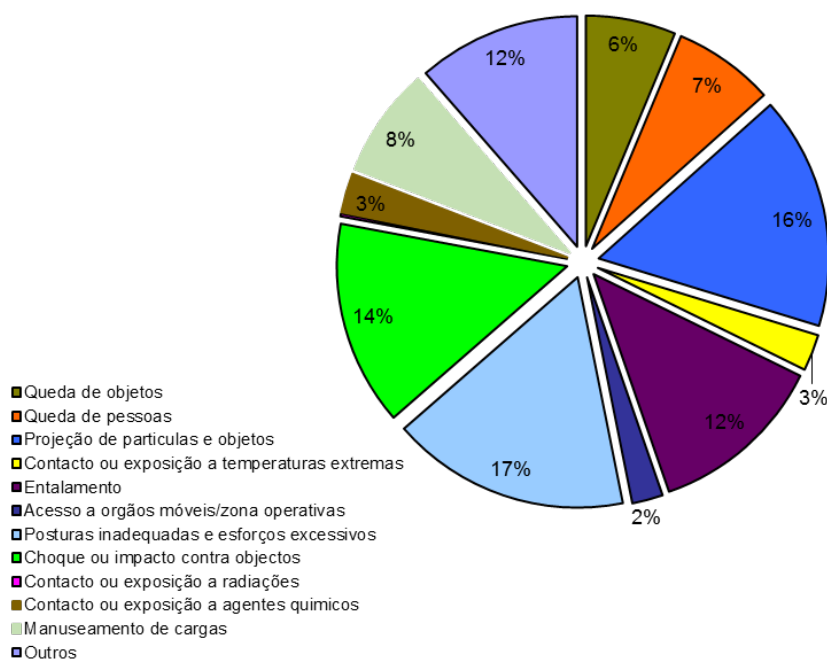


Gráfico 19 - Causas mais frequentes de acidentes de trabalho

Por outro lado, quando se avalia os acidentes de trabalho por tipo de lesão ocorrida verifica-se que as lesões músculo-esqueléticas, corte, entorse e lesões oculares estão entre os principais tipos de lesão.

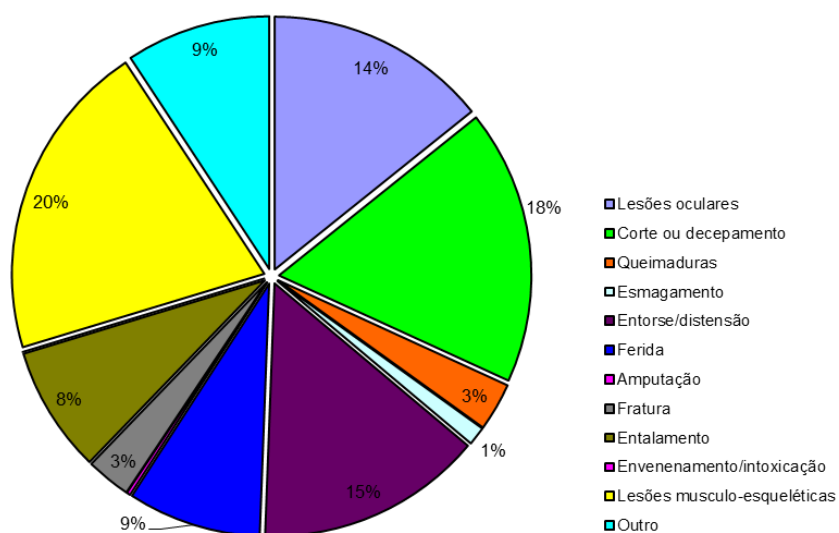


Gráfico 20 - Principais tipos de lesão

Por último, o número de acidentes de trabalho por localização da lesão permitiu concluir que as lesões mais frequentes são ao nível dos membros superiores seguido ainda que em menor proporção nos membros inferiores e olhos.

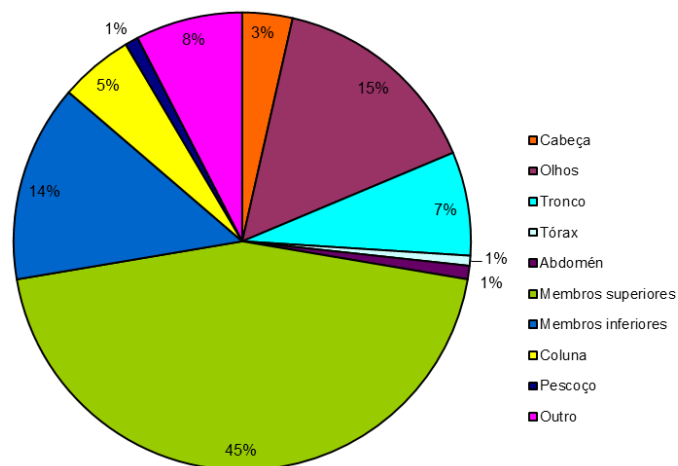


Gráfico 21 - Localização das lesões mais frequentes

### 3.5.1.13 FORMAÇÃO

O questionário contemplou informação sobre a formação em Segurança e Saúde no Trabalho pelo que se apurou cerca de 2 631 trabalhadores do total da amostra (45%) com formação nesta área.

O âmbito da formação destes trabalhadores abrangeu todos os pontos enumerados com principal incidência nos, riscos inerentes ao posto de trabalho, EPI e emergência, tal como se pode visualizar no gráfico seguinte.

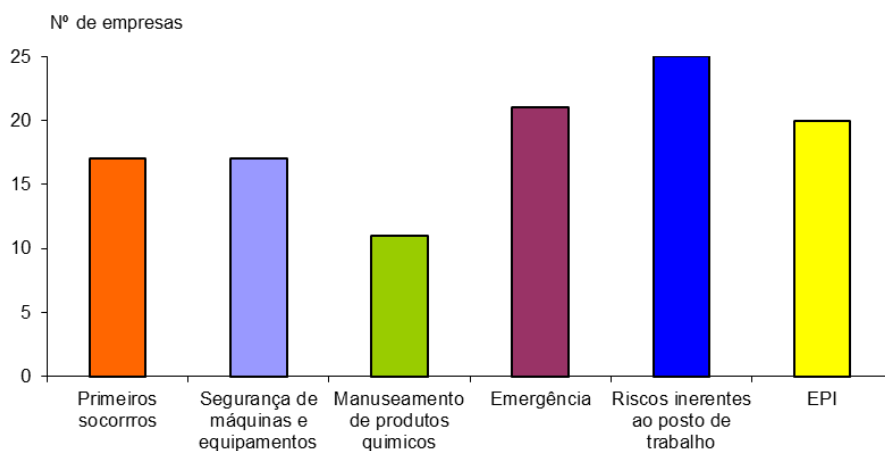


Gráfico 22 - Principais áreas de formação

## 4. FATORES DE RISCO

### 4.1. RISCOS PSICOSSOCIAIS

A Diretiva Quadro 89/391/EEC (atualizada pela Diretiva 2007/30/CE, com transposição para os estados membros até 31/12/2012) começou a delinear um novo paradigma na prevenção e gestão de riscos a nível Europeu e Nacional ao incluir o conceito de risco psicossocial (RPS), e também ao fazer com que a prevenção de riscos laborais passasse de uma atividade puramente administrativa para uma atividade técnica de gestão e avaliação do processo (e.g. criação de um sistema de gestão preventiva integrado no processo global de gestão das empresas).

O debate e o estudo dos RPS associados a diferentes contextos de trabalho têm sido intensificados nas últimas duas décadas, em grande medida devido à magnitude do problema (Eurofound, 2007; EU-OSHA, 2007; World Health Organization, 2010), aos custos em termos de sofrimento humano e para a economia dos Estados Membros, e à dificuldade percebida pelos diferentes *stakeholders* na gestão destes riscos “menos” tangíveis.

A investigação mostra que os níveis de RPS aos quais os trabalhadores estão expostos determinam em certa medida a sua situação de saúde e capacidade para o trabalho (CT) (De Lange et al., 2004; Fernandes, 2011; Houtman, 2007; Kieselbach et al., 2010;). A CT que tradicionalmente era vista como uma medida funcional, passou desde a década de 90 a ser vista como multidimensional, abarcando aspetos relacionados com a gestão, a vida em comunidade, micro e macro ambientes dentro e fora dos locais de trabalho (Gould et al, 2008; Ilmarinen et al, 2005; Ilmarinen, 2006), ou seja, a dimensão biopsicossocial do indivíduo enquanto trabalhador e cidadão. Genericamente a CT pode ser entendida como a capacidade que o indivíduo (trabalhador) tem para executar o seu trabalho em função das exigências do mesmo, do seu estado de saúde e das suas capacidades físicas e mentais, enquanto inserido numa sociedade (Fernandes, 2011, p. 193). Os RPS passam a ser incluídos nas avaliações de aptidão para determinado posto de trabalho, quando se trata da aferição via “Índice de capacidade para o trabalho”.

As estimativas do impacto económico dos RPS variam de acordo com os Estados Membros, mas todos apontam para valores elevados (ESENER, 2010). De acordo com um estudo recente, o “custo-social” de apenas um dos aspetos dos RPS, o “stress relacionado com o posto do trabalho” eleva-se a dois ou três biliões de Euros, tomando em consideração a fatura com a saúde, absentismo, desistência do trabalho e mortes prematuras (Trontin et al. 2010). O impacto destes riscos na saúde pública tornou-se de tal maneira significativa que em 2008, a Comissão Europeia decidiu incluir como uma das cinco prioridades temáticas do “*European Pact for Mental Health and Well-being*” o “contexto de trabalho”.

#### 4.1.1. Definições de riscos psicossociais

Riscos psicossociais podem ser definidos como “aqueles aspectos relacionados com desenho do posto de trabalho, organização e gestão do trabalho e os contextos sociais e ambientais que têm potencial para causar dano físico ou psicológico” (Cox & Griffiths, 1995).

Quadro 10 - Riscos psicossociais

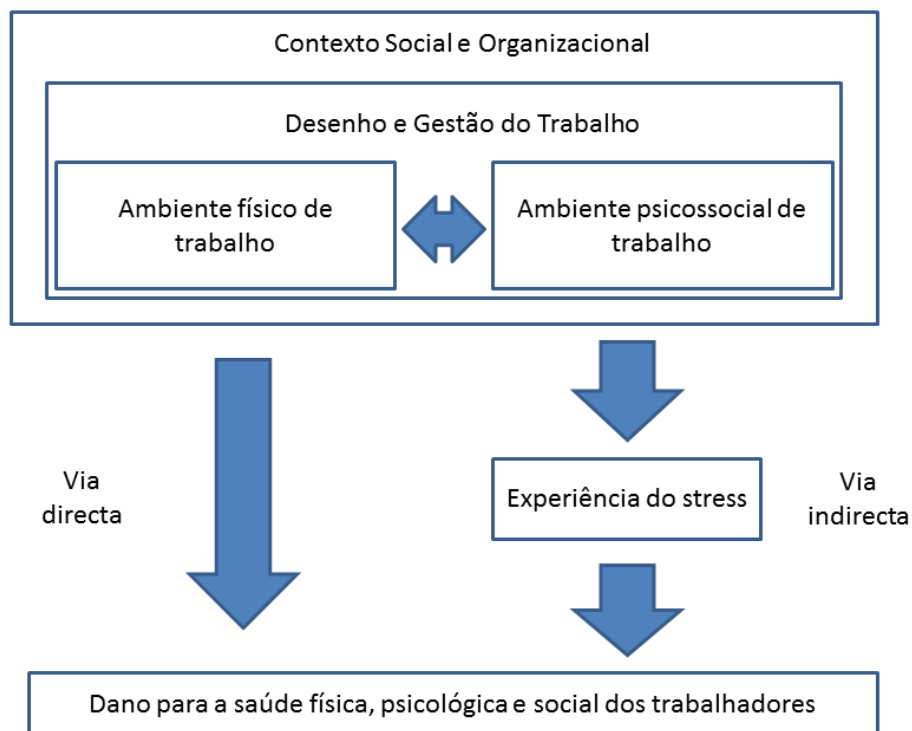
| Riscos Psicossociais                        |                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Conteúdo do trabalho                        | Falta de variedade ou ciclos de trabalho curtos, trabalho fragmentado ou sem significado, sob uso das competências, elevada incerteza, exposição contínua da pessoa no trabalho. |
| Carga e ritmo de trabalho                   | Sobrecarga de trabalho ou sobcarga de trabalho, ritmo de trabalho da máquina ou equipamento de trabalho, pressão de tempo, trabalho sujeito a prazos                             |
| Horário de trabalho                         | Trabalho por turnos, turnos noturnos, horários de trabalho inflexíveis, horas imprevisíveis, horários longos, horários sem possibilidade de socialização                         |
| Controlo                                    | Baixa participação na tomada de decisão, falta de controlo e sobrecarga de trabalho, ritmo de trabalho, etc.                                                                     |
| Ambiente e equipamento de trabalho          | Disponibilidade, adequabilidade e manutenção inadequadas de equipamento; fracas condições ambientais como por exemplo falta de espaço, má iluminação, barulho excessivo.         |
| Cultura e funcionamento organizacionais     | Má comunicação, baixos níveis de apoio organizacional para resolução de conflitos e desenvolvimento pessoal, falta de definição (ou de acordo) de objetivos organizacionais.     |
| Relações interpessoais no local de trabalho | Isolamento físico ou social, más relações com os superiores, conflitos, falta de suporte social, bullying, assédio.                                                              |
| Papel na organização                        | Ambiguidade de papel, conflito de papéis, responsabilização.                                                                                                                     |
| Desenvolvimento de carreira                 | Estagnação e incerteza na carreira, sob ou sobre promoção, baixos salários, insegurança laboral, baixo valor social do trabalho.                                                 |
| Interface casa/trabalho                     | Conflito entre disponibilidade para trabalho e para vida familiar (casa), baixo suporte em casa, problemas relacionados com a carreira.                                          |

Adaptado e traduzido de EU-OSHA, 2000, p. 68.

As mudanças na natureza e no contexto do trabalho são variadas. Aqui englobamos por exemplo, mudanças na demografia populacional, como seja o envelhecimento da população ativa, mudanças na natureza e organização do trabalho e na própria natureza do trabalho. Este contexto de “incerteza” apresenta-se como um desafio adicional para a manutenção/melhoria das condições de saúde, higiene e segurança no trabalho, e consequentemente aos sistemas “tradicionais” de monitorização (Dollard et al, 2007).

#### 4.1.2. Mecanismos de exposição a RPS

A exposição a riscos físicos e a RPS pode afetar o bem estar físico e psicológico dos trabalhadores (WHO, 2011; Cox et al, 2000) bem como o bem-estar geral. A investigação demonstra que estes efeitos na saúde podem ser mediados pelo menos por dois processos: 1) mecanismo direto e 2) mecanismo indireto mediado pelo stress (Cox et al, 2000). Estes dois processos tentam explicar a associação entre os riscos e a saúde e as situações potencialmente perigosas.



Adaptado e traduzido de World Health Organization, 2010, p. 7

Figura 2 - Ambiente de Trabalho Psicossocial

Se os perigos forem analisados tendo em consideração as queixas de saúde mais frequentes dos trabalhadores permite uma melhor compreensão dos padrões de exposição e das possíveis vias para atenuar/resolver estes problemas. Estes problemas e a sua resolução ou mitigação tornam-se mais desafiante tendo em conta que a causalidade não é direta nem unidirecional, é uma realidade complexa e multifatorial. Tem que ser tomada em consideração a exposição a fatores ambientais e organizacionais (Leka et al., 2008), que sabemos são difíceis (ou mesmo impossíveis) de controlar em posto de trabalho.

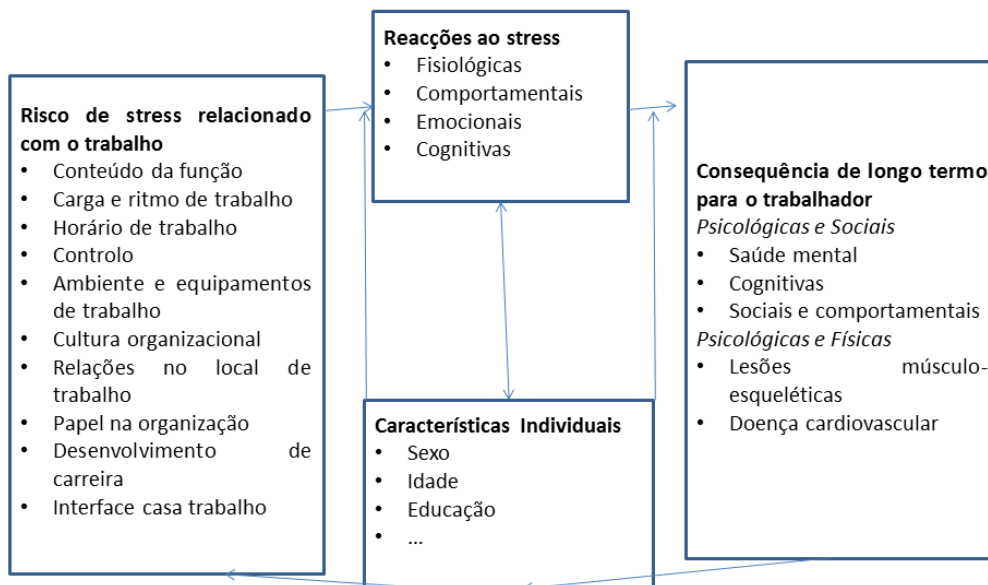


Figura 3 - Riscos associados ao stress relacionado com o trabalho

## Riscos emergentes num “mundo em mudança”

### 4.1.3. Modelo de indicadores RPS

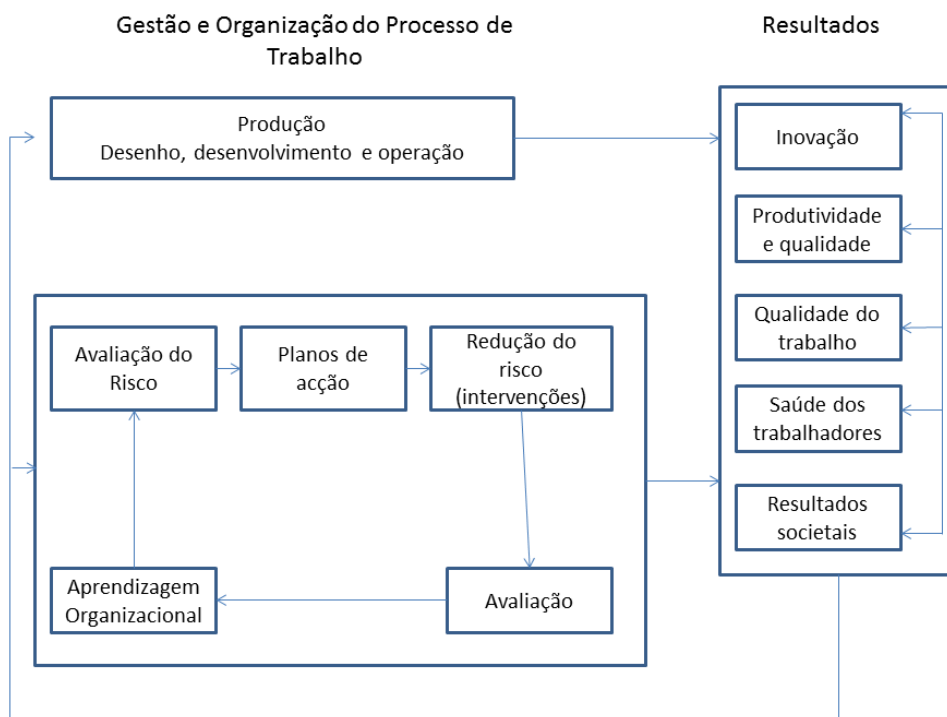


Figura 4 - Modelo de indicadores de riscos psicossociais

#### 4.1.4. Prima ef modelo de indicadores

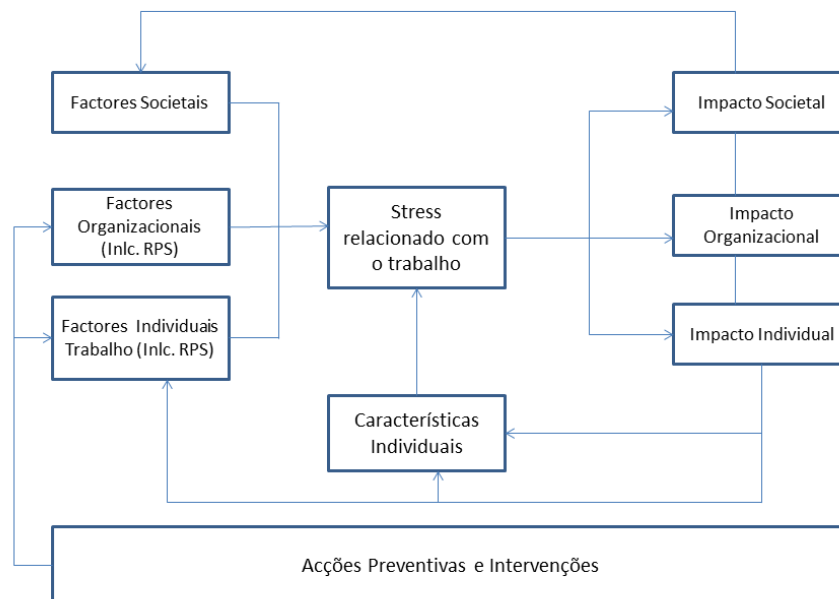


Figura 5 - Modelo de indicadores

|                                      |                        |                                                                         |
|--------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Factores Organizacionais             | Políticas/instalações  | Instalações que permitam a optimização do balanço casa vs trabalho      |
|                                      |                        | Gestão de recursos humanos                                              |
|                                      |                        | Políticas de saúde, higiene e segurança no trabalho                     |
|                                      |                        | Responsabilidade social (nos aspetos relacionados com a gestão dos RPS) |
|                                      | Cultura Organizacional | Abertura, confiança entre a gestão e os trabalhadores                   |
|                                      |                        | Informação da gestão/práticas de feedback                               |
|                                      |                        | Comunicação (bottom-up e top-down)                                      |
|                                      |                        | Justiça Organizacional                                                  |
|                                      | Relações industriais   | Existência de representantes dos trabalhadores                          |
|                                      |                        | Sindicatos                                                              |
|                                      |                        | Contratos coletivos de trabalho                                         |
|                                      |                        |                                                                         |
| Factores relacionados com o trabalho | Condições de trabalho  | Tipo de contrato                                                        |
|                                      |                        | Pagamento                                                               |
|                                      |                        | Histórico do contrato                                                   |
|                                      | Design Organizacional  | Rotação de funções/formação alternada                                   |
|                                      |                        | Trabalho de equipa                                                      |
|                                      |                        | Flexibilização de funções                                               |
|                                      | Qualidade do trabalho  | Requisitos funcionais                                                   |
|                                      |                        | Autonomia/poder de decisão                                              |
|                                      |                        | Segurança no trabalho                                                   |
|                                      |                        | Suporte social e conflitos                                              |
|                                      |                        | Violência, assédio e bullying                                           |
|                                      |                        | Discriminação                                                           |
|                                      |                        | Tempo de trabalho                                                       |
|                                      |                        | Trabalho a partir de casa, teletrabalho                                 |

#### 4.1.5. Resultados

|                        |                                                                    |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Saúde                  | Acidentes de trabalho                                              |
|                        | Queixas de saúde                                                   |
|                        | Saúde física                                                       |
|                        | Saúde mental                                                       |
| Satisfação no trabalho | Satisfação no trabalho                                             |
|                        | Rotatividade                                                       |
| Ausência, presenteísmo | Baixa médica                                                       |
|                        | Ausência ao posto de trabalho                                      |
|                        | Trabalho enquanto se está doente/presenteísmo                      |
| Custos económicos      | Custos económicos decorrentes de acidentes de trabalho ou ausência |

#### 4.1.6. Ações preventivas

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Avaliação                     | Avaliação de riscos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                               | Registo de assiduidade, doença, acidentes, etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                               | Investigação da causa dos acidentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Medidas                       | Com o objectivo de: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reduzir os RPS</li> <li>▪ Melhorar a autonomia, controlo e os recursos organizacionais</li> <li>▪ Melhorar a resiliência, informação e formação</li> <li>▪ Volta ao trabalho (após ausência por exemplo devido a baixa)</li> <li>▪ Barreiras à ação</li> <li>▪ ...</li> </ul> |
| Avaliação                     | Utilização das políticas e instalações                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Custos económicos             | Custos económicos dos acidentes e ausência                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Participação dos funcionários | Avaliação de risco                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                               | Desenvolvimento e implementação de planos de ação                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

O trabalho é benéfico quer para a saúde física, quer para a saúde mental. A promoção de locais de trabalho (cada vez mais) saudáveis inclui desafios emergentes e em constante mutação.

## 4.2. RISCOS BIOLÓGICOS

O contacto do ser humano com alguns microrganismos pode despoletar o aparecimento de determinadas doenças de cariz profissional. Dentro dessas doenças, destacam-se a tuberculose, hepatite, doença do legionário, brucelose e tétano.

No setor metalúrgico e metalomecânico, as principais fontes de risco para a contração de doenças desta índole, são as que se apresentam em seguida:

- **Ser Humano:** O ser Humano também pode ser um veículo de transmissão de agentes biológicos através do seu sistema circulatório. O sangue, no caso de indivíduos infetados, é um reservatório para numerosos microrganismos, principalmente vírus. Se o sangue infetado penetrar por uma das vias de entrada, os agentes biológicos passam para o novo organismo, causando infeção no mesmo. Assumem especial relevância neste processo de transmissão, os vírus da Hepatite B e C, o vírus da Sida e o bacilo da Tuberculose;
- **Ar condicionado e condições dos edifícios:** Os sistemas de ventilação existentes nos edifícios podem constituir um veículo de transmissão de agentes biológicos, quando no interior destes se criam condições para o desenvolvimento de determinados microrganismos, que se podem alojar nos filtros, torres de refrigeração e condutas. Entre estes microrganismos destaca-se a bactéria *Legionella pneumophila* (que é causadora da Doença do Legionário, citada anteriormente). Outro foco de contaminação biológica está relacionado com o estado de conservação dos revestimentos interiores do edifício, que combinado com determinadas condições de temperatura e humidade podem dar origem ao desenvolvimento de fungos e outros microrganismos, que se dispersam pelo ar ambiente sendo posteriormente inalados pelos trabalhadores;
- **Óleos de corte:** Os óleos e emulsões de corte são frequente mente utilizados nas operações de corte de metal, como lubrificante, e ainda com o objetivo de promover o arrefecimento das peças móveis dos equipamentos de corte. Estes óleos, em circuito fechado, podem facilmente ser contaminados com diversos microrganismos, colocando os trabalhadores numa situação de risco por contacto direto com a pele ou inalação.
- **Águas residuais e resíduos:** As águas residuais domésticas geradas a nível industrial são, de um modo geral, encaminhadas para uma fossa séptica onde são sujeitas a tratamento biológico previamente à sua descarga em meio natural. Estas águas apresentam quantidades significativas de agentes patogénicos, o tratamento e manutenção das fossas sépticas constitui um fator de risco biológico para os trabalhadores, uma vez que durante a remoção de lamas podem formar-se aerossóis que contaminam o ar ambiente e consequentemente o trabalhador. Da mesma forma, a gestão

de resíduos numa unidade industrial pode gerar partículas que quando inaladas pelos trabalhadores os colocam em risco.

#### **4.2.1. Definições**

##### **4.2.1.1. Agentes biológicos**

Microrganismos, incluindo os geneticamente modificados, as culturas de células e os endoparasitas humanos suscetíveis de provocar infeções, alergias ou intoxicações.

##### **4.2.1.2. Microrganismo**

Qualquer entidade microbiológica, celular ou não celular, dotada de capacidade de reprodução ou de transferência do material genético.

##### **4.2.1.3. Cultura celular**

Multiplicação *in vitro* de células, a partir de organismos multicelulares.

#### **4.2.2. Classificação dos agentes biológicos**

Os agentes biológicos classificam-se em quatro grupos de acordo com os seguintes critérios:

- Gravidade da doença causada;
- Perigo de propagação da doença à comunidade;
- Existência de meios de prevenção e tratamento eficazes.

No quadro seguinte, apresenta-se a classificação dos agentes biológicos de acordo com a sua nocividade.

Quadro 11 - Classificação dos agentes biológicos

| Grupo | Nocividade                                                                                                                                                                   |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Baixa probabilidade de causar doença                                                                                                                                         |
| 2     | Pode causar doença no Ser Humano<br>Constitui perigo para os trabalhadores<br>Baixa probabilidade de propagação à comunidade                                                 |
| 3     | Causa doença grave no Ser Humano<br>Risco grave para os trabalhadores<br>Possibilidade de propagação à comunidade<br>Existência de meios eficazes de profilaxia e tratamento |
| 4     | Causa doença grave no Ser Humano<br>Risco grave para os trabalhadores<br>Possibilidade de propagação à comunidade<br>Inexistência de meios de profilaxia e tratamento        |

#### 4.2.3. Vias de entrada

Tendo em consideração as características dos agentes biológicos, importa saber quais as principais vias de entrada no organismo:

- Via respiratória – por inalação;
- Via dérmica – por picadela, lesão ou rutura na pele;
- Via digestiva – por ingestão de alimentos e águas contaminadas;
- Via ocular – através da conjuntiva.

Naturalmente o organismo dispõe de um conjunto de mecanismos de defesa contra os efeitos resultantes da exposição a agentes biológicos, que inclui:

- Pele intacta;
- Epitélio ciliar das vias aéreas respiratórias;
- Acidez antibacteriana da atividade do estômago;
- Enzimas da saliva e das lágrimas.

No caso de algum destes mecanismos apresentar deficiência, o agente biológico pode penetrar no organismo, seguindo-se a resposta do organismo através do sistema imunitário.

O organismo apresenta dois tipos de mecanismos de defesa: a imunidade inata ou não específica, e o sistema imunitário adquirido ou específica, conforme a figura que se segue.

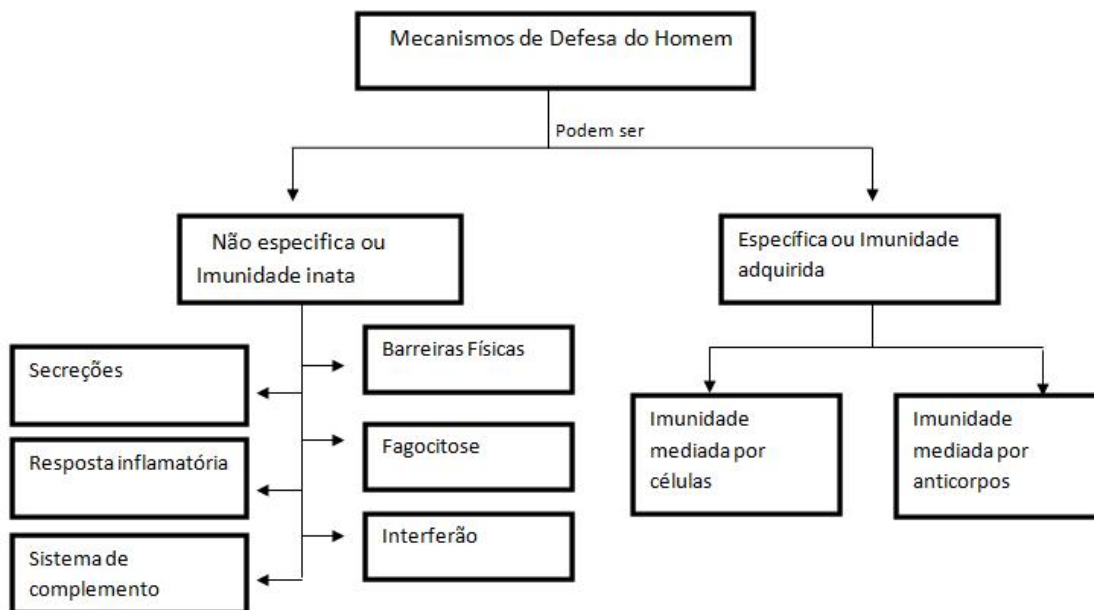


Figura 6 - Mecanismos de defesa do Homem

#### 4.2.4. Exposição a agentes biológicos

Pelo facto de não se encontrarem definidos, a nível mundial, valores limite para agentes biológicos, torna-se difícil a sua avaliação e a definição de medidas de controlo adequadas. Assim sendo, a medida preventiva fundamental consiste na promoção de uma cultura de prevenção ao nível dos riscos biológicos.

A atual legislação prevê a realização da avaliação de riscos nas atividades suscetíveis de apresentar um risco de exposição a agentes biológicos para o trabalhador, mediante a determinação da natureza e do grupo do agente biológico, bem como do tempo de exposição dos trabalhadores a esse agente.

#### 4.2.5. Informação e formação dos trabalhadores

De acordo com a legislação vigente, sempre que se inicie uma atividade profissional que implique o contacto com agentes biológicos, o empregador deve assegurar formação adequada aos trabalhadores.

A formação deverá incidir sobre:

- Riscos potenciais para a saúde;
- Precauções a tomar para evitar a exposição aos riscos existentes;
- Normas de higiene;
- Utilização dos equipamentos e do vestuário de proteção;
- Medidas a tomar pelos trabalhadores em caso de incidentes e para a sua prevenção.

O empregador deve facultar aos trabalhadores, instruções escritas nos locais de trabalho e, caso necessário, afixar cartazes sobre os procedimentos a seguir em caso de acidente ou incidente grave resultante da manipulação de agentes biológicos do grupo 4.

#### **4.2.6. Vigilância médica**

De acordo com a legislação vigente em matéria de riscos biológicos, o empregador deve assegurar a vigilância da saúde dos trabalhadores em relação aos quais os resultados da avaliação da exposição a agentes biológicos revelem a existência de riscos para a sua segurança ou saúde.

#### **4.2.7. Instrumentos de medição**

Os equipamentos utilizados para a recolha de amostras de ar devem ser adequados às monitorizações a realizar, ser alvo de calibração e cumprir com os requisitos normativos aplicáveis.

Para a colheita de amostras de ar ambiente, são utilizadas bombas onde se coloca um suporte com um meio de cultura, que favorece o crescimento dos microrganismos (caixa de petri).

Após efetuada a colheita da amostra de ar ambiente, estas são posteriormente analisadas em laboratório para identificação dos microrganismos presentes no local caracterizado.



Figura 7 - Bomba para amostragem bacteriológica do ar (<http://plasmatronics.com.br/bomba.html>).

#### **4.2.8. Periodicidade das avaliações**

Embora a legislação não preveja um intervalo mínimo para a avaliação da exposição a agentes biológicos, esta deve ser repetida periodicamente e caso se verifique qualquer alteração das condições de trabalho suscetível de afetar a exposição dos trabalhadores a agentes biológicos.

### **4.3. RISCOS PROVOCADOS PELA EXPOSIÇÃO A AGENTES QUÍMICOS**

Na maioria dos locais de trabalho existem agentes químicos que independentemente do seu estado na atmosfera, líquido (nevoeiros ou neblinas), gás (gases ou vapores) ou sólido (poeiras, fibras ou fumos), são considerados perigosos, colocando diariamente em risco a saúde e a segurança dos trabalhadores, podendo consequentemente causar várias doenças profissionais.

#### **4.3.1. Definições**

De acordo com a legislação em vigor, entende-se por agente químico qualquer elemento ou composto químico, isolado ou em mistura, que se apresente no estado natural ou seja produzido, utilizado ou libertado em consequência de uma atividade laboral, incluindo sob a forma de resíduo, seja ou não intencionalmente produzido ou comercializado.

Existem vários fatores que influenciam a ação do agente químico no organismo, nomeadamente a sua composição química, a quantidade inalada, o tempo de exposição (curto, médio ou longo), a ventilação pulmonar (que depende do tipo de tarefa executada e do metabolismo despendido) e os fatores intrínsecos, como o sexo, a idade ou a suscetibilidade genética.

#### **4.3.2. Vias de entrada no organismo**

A entrada dos agentes químicos no organismo pode efetuar-se por três vias distintas:

- Via digestiva: resultante da ingestão de alimentos no local de trabalho ou da ingestão inadvertida de produtos químicos (utilização de recipientes da indústria alimentar para colocação de produtos químicos e ausência de rotulagem);
- Via dérmica: através da penetração de alguns agentes químicos na camada dérmica. Esta penetração pode ser influenciada por vários fatores nomeadamente, a temperatura e a sudção;
- Via respiratória: esta é considerada a principal via de entrada. A quantidade absorvida de um agente químico depende da concentração do agente químico na atmosfera de trabalho, do tempo de exposição do trabalhador e da ventilação pulmonar.

#### **4.3.3. Classificação de agentes químicos**

Os agentes químicos são classificados consoante os efeitos que produzem no organismo nomeadamente. Assim, os agentes químicos podem ser irritantes (ex.: ozono, amoníaco, ácido acético), asfixiantes (ex.: monóxido de carbono, azoto, dióxido de carbono), narcóticos (ex.: acetona, etanol), tóxicos (ex.: tricloroetileno, clorofórmio, benzeno), pneumoconióticos (ex.: sílica, amianto), alérgicos (ex.: resinas) ou cancerígenos (ex.: amianto, cloreto de vinilo).

#### **4.3.4. Quantificação de agentes químicos e instrumentos de medição**

No setor metalúrgico e metalomecânico, a exposição a agentes químicos assume um papel importante, pelo facto de praticamente todos os processos produtivos envolverem a utilização de produtos químicos.

De acordo com a legislação em vigor “(...) o empregador deve avaliar os riscos e verificar a existência de agentes químicos perigosos no local de trabalho”. (Decreto-Lei n.º 24/2012 de 6 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 88/2015 de 28 de maio).

A avaliação do risco de exposição a agentes químicos é constituída por várias etapas, nomeadamente:

1. Identificação dos produtos químicos e matérias primas utilizados, processos produtivos e práticas laborais existentes;
2. Caracterização da atmosfera de trabalho e posterior comparação das concentrações obtidas com os Valores Limite de Exposição (VLE) existentes para cada agente químico;
3. Face à categoria do risco, definir um conjunto de medidas corretivas/preventivas.

A concentração de um agente químico numa atmosfera de trabalho pode ser determinada através da utilização das seguintes técnicas:

- Aparelhos de leitura direta, que permitem a obtenção de uma concentração imediatamente após a amostragem;
- Colheita de uma amostra, mediante a utilização de uma bomba de aspiração, com associação de filtros, tubos de adsorção ou frascos borbulhadores. Este tipo de método requer uma análise laboratorial.



Figura 8 – Aparelho de leitura direta com utilização de tubos colorimétricos (<http://www.skcinc.com>, 2015)



Figura 9 – Bomba de amostragem, cassetes e filtros de membrana (<http://www.skcinc.com>, 2015)



Figura 10 – Cassete para recolha de fibras (<http://www.skcinc.com>, 2015)

Os métodos que requerem uma análise laboratorial podem ser classificados como:

- Métodos passivos: recolha da amostra é efetuada com recurso a amostradores passivos (Figura 11);
- Métodos ativos: recolha da amostra pode ser efetuada em suporte sólido, líquido ou por filtração, conforme indicado no Quadro 12 (Figura 12).



Figura 11 – Amostrador passivo (<http://www.skcinc.com>, 2015)



Figura 12 - Frascos borbulhadores ou Impingers (<http://www.skincinc.com>, 2015)

Quadro 12 - Suportes para a amostragem de ar

| Tipo de suporte | Técnica de retenção | Exemplo                                                                               |
|-----------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Sólido          | Adsorção            |    |
| Líquido         | Absorção            |   |
| Filtros         | Filtração           |  |

Nos métodos ativos o ar é forçado a passar pelo suporte de recolha da amostra, recorrendo para tal a uma bomba de amostragem. Estes equipamentos são calibrados, antes e depois da amostragem, através de um medidor de fluxo, calibrador (Figura 13), onde o caudal é ajustado dependendo do método analítico utilizado.



Figura 13 – Calibrador primário de fluxo de ar

#### 4.3.5. Valor limite de exposição e índice biológico de exposição

Após determinação da concentração obtida, esta é comparada com valores de referência considerados como níveis de risco aceitáveis. Estes valores de referência designam-se por Valor Limite de Exposição, e estão definidos por agente químico.

Os Valores Limite são definidos ao nível europeu, mas cada Estado Membro estabelece os seus próprios VLE ao nível nacional, indo muitas vezes além da legislação europeia. Os VLE são estabelecidos pelas autoridades nacionais competentes e outras instituições relevantes. Os VLE podem ser vinculativos (o que significa que são de cumprimento obrigatório) ou indicativos (dando uma ideia dos valores a atingir), podendo ser aplicáveis tanto a produtos comercializados como a resíduos e subprodutos resultantes dos processos de produção (OSHA, 2011).

De acordo com a norma portuguesa NP 1796, entende-se como Valor Limite de Exposição “A concentração de agentes químicos à qual se considera que praticamente todos os trabalhadores possam estar expostos, dia após dia, sem efeitos adversos para a saúde.”

Para cada tipo de agente químico, pode existir mais do que um tipo de VLE.

Quadro 13 - Definição de valor limite de exposição (adaptado da NP 1796:2014)

| Valor Limite de Exposição                                | Definição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Valor limite de exposição – média ponderada (VLE-MP)     | Concentração média ponderada para um dia de trabalho de 8 horas e uma semana de 40 horas, à qual se considera que praticamente todos os trabalhadores possam estar expostos, dia após dia, sem efeitos adversos para a saúde.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Valor limite de exposição – curta duração (VLE-CD)       | Concentração à qual se considera que praticamente todos os trabalhadores possam estar repetidamente expostos por curtos períodos de tempo, desde que o valor de VLE-MP não seja excedido e sem que ocorram efeitos adversos, tais como irritação; lesões crónicas ou irreversíveis dos tecidos; efeitos tóxicos dependentes da dose ou da taxa de absorção, narcose que possa aumentar a probabilidade de ocorrência de lesões acidentais, auto fuga diminuída ou reduzir objetivamente a eficiência do trabalho. |
| Valor limite de exposição – concentração máxima (VLE-CM) | Concentração que nunca deve ser excedida durante qualquer período da exposição.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

Esta Norma baseia-se nos conceitos de Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents (TLV's) and Biological Exposure Indices (BEI's), estabelecida pela American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).

Apesar da apreciação do risco ser efetuada através da Avaliação da Exposição dos Trabalhadores a Agentes Químicos e respetiva comparação com o VLE existente, esta apreciação pode ser

complementada através da monitorização biológica. Esta monitorização tem como base a determinação de biomarcadores específicos de exposição que são característicos de cada tipo de agente químico. Os valores obtidos são então comparados com os valores de referência existentes, denominados por Índice Biológico de Exposição (IBE).

Para além dos VLE existentes para os agentes químicos individualmente, é necessário ter em consideração o efeito aditivo. De acordo com a NP 1796:2014, *“Um efeito aditivo ocorre quando o efeito biológico combinado dos agentes é igual à soma de cada um dos agentes considerado individualmente”*.

Quando existe mais do que um agente químico é necessário ter em consideração o órgão alvo ou o sistema afetado e o respetivo efeito de cada um dos agentes químicos, para que, caso sejam os mesmos, se avalie a possibilidade dos seus efeitos se adicionarem.

A Norma NP 1796:2014 define que “Quando dois ou mais agentes perigosos que têm um efeito toxicológico semelhante sobre o mesmo órgão-alvo ou sistema estão presentes, em simultâneo, no ar dos locais de trabalho deve ser considerado o seu efeito conjunto e não o efeito isolado de cada um deles.”

Caso o seguinte somatório seja superior a um, então é considerado que o Valor Limite de Exposição para essa mistura foi excedido.

$$\frac{C_1}{VLE_1} + \frac{C_2}{VLE_2} + \dots + \frac{C_n}{VLE_n} > 1$$

$C_1, C_2, \dots, C_n$  – Concentração atmosférica do agente químico;

$VLE_1, VLE_2, \dots, VLE_n$  – Valor Limite de Exposição para o agente químico.

#### 4.3.6. Efeitos na saúde

Dependendo do tipo de agente químico, os efeitos na saúde decorrentes da exposição do trabalhador podem ser graves. O Quadro 14 identifica os tipos de efeito existentes e exemplos associados.

Quadro 14 - Efeitos sobre a saúde

| Tipo de efeito               | Efeito na Saúde                                                                                       |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Efeito agudo                 | Asfixia, Envenenamento                                                                                |
| Efeito a longo prazo         | Asma, Bronquite, Rinite, Silicose, Asbestose, Cancro do pulmão, Mesotelioma, Cancro da cavidade nasal |
| Efeito agudo e a longo prazo | Problemas reprodutivos, Doenças de pele, Alergias, Deficiências congénitas                            |
| Efeito acumulativo           | Acumulação de metais pesados, como o mercúrio ou o chumbo                                             |

Adaptado de [http://osha.europa.eu/pt/topics/ds/health\\_effects](http://osha.europa.eu/pt/topics/ds/health_effects)

Em Portugal, para além dos valores limite de exposição meramente indicativos ou recomendativos, existem alguns VLE de carácter obrigatório, estabelecidos por legislação específica, nomeadamente:

- Exposição profissional ao amianto ou a materiais que contenham amianto (Decreto-Lei n.º 266/2007 de 24 de julho);
- Proteção da saúde dos trabalhadores contra riscos resultantes da exposição ao chumbo (Decreto-Lei n.º 24/2012 de 06 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 88/2015 de 28 de maio);
- Proteção dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes cancerígenos ou mutagénicos durante o trabalho, que estabelece o valor limite de exposição para o cloreto de vinilo monómero, benzeno e pó de madeira de folhosas (Decreto-Lei n.º 301/2000 de 18 de novembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 88/2015 de 28 de maio).

#### 4.3.7. Exposição profissional ao amianto ou a materiais que contenham amianto

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), atualmente cerca de 125 milhões de pessoas estão expostas, no seu ambiente de trabalho, a fibras de amianto (também designadas como asbestos). A exposição ocorre através da inalação deste tipo de fibras produzindo uma série de efeitos no organismo, como por exemplo, o cancro nos pulmões, mesotelioma, cancro da laringe, cancro gastrointestinal e asbestose (doença profissional derivada da exposição às fibras de asbestos e que se traduzem em lesões do tecido pulmonar).

O amianto foi utilizado em larga escala no passado e em vários tipos de aplicações. Citam-se a título de exemplo, os isolamentos térmicos, acústicos e elétricos, a proteção contra o fogo e ainda como componente de reforço.

A legislação em vigor em matéria de proteção dos trabalhadores contra os riscos de exposição ao amianto no local de trabalho define como amianto, o conjunto de seis silicatos fibrosos, nomeadamente o amianto actinolite, amianto grunerite (amosite), amianto antofilite, crisótilo, crocidolite e amianto tremolite.

Consoante o tipo de atividade prevista e a possibilidade ou existência de exposição do trabalhador, existem alguns procedimentos de notificação obrigatórios à ACT (Autoridade para as Condições de Trabalho). O quadro abaixo identifica as atividades que carecem de notificação e/ou autorização.

Quadro 15 - Notificações e autorizações obrigatórias para trabalhos com amianto

| Atividades                                                                                                                                                      | Notificação obrigatória                             | Autorização de trabalhos<br>(Plano de trabalho)     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Trabalho de demolição ou remoção de amianto ou materiais que o contenham                                                                                        | 30 dias antes do início dos trabalhos ou atividades | 30 dias antes do início dos trabalhos ou atividades |
| Atividades com exposição a poeiras ou materiais com amianto (desmontagem de máquinas ou ferramentas, manutenção e reparação e matérias, transporte de resíduos) | 30 dias antes do início dos trabalhos ou atividades | Não                                                 |
| Exposição esporádica e de fraca intensidade                                                                                                                     | Não                                                 | Não                                                 |

Caso existam atividades onde possa existir risco de exposição a poeiras de amianto, estas atividades têm que ser avaliadas no que diz respeito à segurança e saúde dos trabalhadores, nomeadamente a natureza, grau e o tempo de exposição.

#### 4.3.7.1. Valor limite de exposição

Tendo em consideração o resultado obtido no processo de avaliação de riscos citado no ponto anterior, é de extrema importância proceder à avaliação da exposição dos trabalhadores a fibras de amianto. A concentração obtida dessa amostragem deve ser posteriormente comparada com o valor limite de exposição para as fibras de amianto - 0,1 fibra/cm<sup>3</sup>. A amostra deve ser representativa da exposição do trabalhador, pelo que a colheita deve ser realizada por técnicos com qualificação adequada.

Ao nível da análise laboratorial da amostra, esta também deve ser realizada por técnicos e laboratórios qualificados e a recomendação da OMS para a contagem de fibras é a utilização do método de microscopia de contraste de fase.

#### 4.3.7.2. Efeitos na saúde

A inalação de fibras de amianto presentes na atmosfera de trabalho constitui um dos maiores riscos para os trabalhadores, dado que o seu tamanho e forma podem depositar-se nos pulmões e provocar doenças graves (Quadro 16), como é o caso da asbestose, do mesotelioma ou o cancro do pulmão, doenças resultantes da exposição ao amianto e que se podem manifestar anos ou até mesmo décadas após a exposição.

Quadro 16 - Lista das doenças profissionais provocadas pela exposição ao amianto

| Doenças ou outras manifestações clínicas                                                                                                             | Caracterização | Lista exemplificativa dos trabalhos suscetíveis de provocar a doença                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fibrose broncopulmonar ou lesões pleurais consecutivas à inalação de poeiras de amianto com sinais radiológicos e compromisso da função respiratória | 10 anos        | <p>Todos os trabalhos que exponham à inalação de poeiras de amianto, nomeadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extração, manipulação e tratamento de rochas e minérios com amianto;</li> <li>▪ Utilização de amianto no fabrico de tecidos, materiais isolantes, impermeabilizantes, calços de travões, juntas de amianto e borracha, cartão, papel, filtros de amianto e fibrocimento;</li> <li>▪ Aplicação, destruição e ou eliminação de produtos do amianto ou que o contenham.</li> </ul> |
| Insuficiência respiratória aguda                                                                                                                     | 10 anos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Pleuresias exsudativas                                                                                                                               | 10 anos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Tumores malignos broncopulmonares                                                                                                                    | 10 anos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Insuficiência cardíaca direita                                                                                                                       | 10 anos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Mesotelioma primitivo pleural, pericárdico ou peritoneal                                                                                             | 5 anos         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

Adaptado do Decreto Regulamentar n.º 6/2001 de 5 de maio alterado pelo Decreto Regulamentar n.º 76/2007 de 17 de julho

#### 4.3.7.3. Informação e formação dos trabalhadores

Todos os trabalhadores expostos ou suscetíveis de estarem expostos a poeiras de amianto ou de qualquer tipo de material que o contenha devem possuir formação específica no domínio da prevenção e da segurança. A legislação em vigor determina os conteúdos programáticos que deverão ser garantidos pelo empregador. Para além da formação específica obrigatória, também é necessário garantir o fornecimento de informação específica aos trabalhadores. É da responsabilidade do empregador informar os trabalhadores nomeadamente, no que se refere aos riscos de exposição, medição da concentração e respetivos resultados, assim como de medidas de higiene e prevenção.

#### **4.3.7.4. Vigilância Médica**

Para os trabalhadores expostos é obrigatória a realização de exames de saúde, nomeadamente um exame específico ao tórax, exames da função respiratória (espirometria e curva de débito-volume). O médico responsável pela vigilância da saúde pode ainda identificar a necessidade de exames complementares específicos (análise citológica da saliva, radiografia ao tórax, tomografia computadorizada).

O médico do trabalho deve informar o trabalhador dos resultados da vigilância da saúde, bem como comunicar ao empregador, sem prejuízo do sigilo profissional.

#### **4.3.8. Proteção dos trabalhadores contra riscos resultantes da exposição ao chumbo**

Todos os estabelecimentos que desenvolvam atividades que envolvam a exposição dos trabalhadores ao chumbo metálico e aos seus compostos iónicos devem desenvolver um conjunto de medidas organizacionais com o objetivo de reduzir o número de trabalhadores expostos ou suscetíveis de estarem expostos, bem como de medidas preventivas que mantenham os valores da concentração de chumbo na atmosfera de trabalho o mais baixo possível e sempre inferior ao valor limite de concentração definido na legislação em vigor.

Considera-se ainda que possa existir um risco de absorção de chumbo em algumas atividades, nomeadamente nas constantes da Lista Indicativa de Atividades, como por exemplo, a fundição de chumbo e de zinco (primária e secundária).

##### **4.3.8.1. Valor limite de exposição**

A legislação em vigor estabelece valores limite para o chumbo, nomeadamente:

- Nível de alerta: Valor da concentração de chumbo no ar dos locais de trabalho fixado em  $0,075 \text{ mg/m}^3$ , referido a oito horas diárias e a 40 horas por semana;
- Valor limite de concentração: Valor da concentração de chumbo no ar dos locais de trabalho que não deve ser ultrapassado, fixado em  $0,15 \text{ mg/m}^3$ , referido a oito horas diárias e 40 horas por semana;
- Valor limite biológico: Taxa individual de plumbémia ou concentração de chumbo no sangue que não deve ser ultrapassado, fixado em  $60 \text{ } \mu\text{g}$  de chumbo por 100 ml de sangue.

A avaliação da exposição dos trabalhadores ao chumbo deve ter em consideração a natureza e o nível de exposição a que os trabalhadores estão sujeitos.

A avaliação realizada deve ser representativa da exposição diária dos trabalhadores, devendo a recolha das amostras ser do tipo individual. Este tipo de amostragem permite avaliar a exposição

de cada trabalhador, tendo em consideração o tempo de exposição, as condições de trabalho e as práticas individuais de cada um. O tempo de amostragem para a recolha da amostra deve ser representativa da exposição diária do trabalhador, podendo ser realizadas uma ou mais amostras, no mesmo dia ou em dias distintos.

Quando existam grupos de trabalhadores que realizem tarefas idênticas com um risco de exposição análogo, as colheitas individuais podem ser reduzidas a um número de postos de trabalho representativo desse grupo ou grupos, com um mínimo de uma colheita individual por cada dez trabalhadores e turno de trabalho. A incerteza associada à concentração de chumbo na atmosfera de trabalho deve ser calculada para um nível de confiança de 95% considerando as componentes relativas à amostragem e à determinação analítica.

De acordo com o Regime Jurídico da Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho, é proibida a qualquer grávida ou lactante a realização de qualquer atividade que envolva o contacto com o chumbo e seus compostos. No caso de menores, é igualmente proibida a realização de qualquer atividade em que exista risco de exposição ao chumbo ou aos seus compostos iónicos. A exposição deste grupo de trabalhadores não é permitida, pelo facto do chumbo e seus compostos serem suscetíveis de ser absorvidos pelo organismo humano.

#### **4.3.8.2. Efeitos na saúde**

Os sintomas no ser humano dependem do nível de concentração de chumbo no organismo, no entanto os mais comuns são o cansaço, a irritabilidade, as dores de cabeça, a prisão de ventre, náuseas, dores de estômago, anemia e perda de peso.

Para além dos sintomas mencionados anteriormente e em caso de exposição contínua a concentrações de chumbo superiores ao valor limite de exposição, podem surgir danos nos rins, sistema nervoso central ou infertilidade.

#### **4.3.8.3. Vigilância médica**

Os trabalhadores expostos devem efetuar exames médicos de pré-colocação, periódicos e avaliação de indicadores biológicos (Quadro 17).

De acordo com a legislação em vigor, “A vigilância biológica deve compreender a determinação de chumbo no sangue (plumbémia) e, sempre que o médico responsável o prescreva, a determinação da protoporfirina de zinco no sangue (PPZ), do ácido delta-aminolevulínico na urina (ALAU) e da desidratase do ácido delta-aminolevulínico no sangue (ALAD)”.

Quadro 17 - Tipologia de exame e respetiva periodicidade

| Tipo de exame                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Periodicidade                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Periódicos                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Anual                                                                                                                           |
| <u>Vigilância biológica</u><br>- se a exposição profissional ao chumbo não ultrapassar o nível de alerta<br>- se a taxa individual de plumbémia não for superior a 40µg/100 ml                                                                                                                       | Semestral                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Anual                                                                                                                           |
| <u>Exames médicos e da vigilância biológica:</u><br>- se taxa individual de plumbémia for superior a 60µg/100 ml de sangue<br>- se a exposição profissional ao chumbo for superior a 0,1 mg/m <sup>3</sup><br>- se ultrapassados os valores limite de exposição profissional obrigatório e biológico | Trimestral                                                                                                                      |
| Exames médicos ocasionais                                                                                                                                                                                                                                                                            | Por solicitação do trabalhador ou do médico<br>Três meses após a colocação do trabalhador em posto de trabalho exposto ao risco |

#### 4.3.8.4. Informação e formação dos trabalhadores

Os trabalhadores devem ser informados dos riscos potenciais para a sua saúde referentes à exposição ao chumbo, nomeadamente:

- Os dados obtidos pela avaliação de riscos e outras informações sempre que se verifique uma alteração significativa no local de trabalho, suscetível de alterar os resultados da avaliação;
- Os elementos disponíveis sobre os agentes químicos perigosos presentes no local de trabalho, nomeadamente a sua identificação, os riscos para a segurança e a saúde e os valores limite de exposição profissional e legislação específica aplicável;
- As fichas de dados de segurança disponibilizadas pelo fornecedor, de acordo com a legislação aplicável sobre classificação, embalagem e rotulagem das substâncias e misturas perigosas;
- As precauções e medidas adequadas para os trabalhadores se protegerem no local de trabalho, incluindo as medidas de emergência respeitantes a agentes químicos perigosos;
- O conteúdo dos recipientes e das canalizações utilizados por agentes químicos perigosos, identificados de acordo com a legislação respeitante à classificação, embalagem e rotulagem das substâncias e misturas perigosas e à sinalização de segurança no local de trabalho;
- Os resultados estatísticos não nominativos do controlo biológico.

#### 4.3.9. Proteção dos trabalhadores contra riscos ligados à exposição a agentes cancerígenos ou mutagénicos

O Decreto-Lei n.º 301/2000 de 18 de novembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 88/2015 de 28 de maio, que regula a exposição dos trabalhadores a agentes cancerígenos ou mutagénicos, define Agente Cancerígeno, como “Uma substância ou preparação classificada como cancerígena da categoria 1 ou 2, de acordo com os critérios da legislação relativa à classificação, embalagem e rotulagem das substâncias e preparações perigosas” e Agente Mutagénico, como “Uma substância ou preparação classificada como mutagénica da categoria 1 ou 2, de acordo com os critérios da legislação relativa à classificação, embalagem e rotulagem das substâncias e preparações perigosas”.

A legislação em vigor considera ainda que, todas as substâncias, preparações, trabalhos ou processos identificados no Quadro 18 são considerados cancerígenos.

Quadro 18 - Substâncias, preparações, trabalhos e processos considerados cancerígenos

| Substâncias, preparações, trabalhos e processos cancerígenos                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fabrico de auramina                                                                                                                                              |
| Trabalhos suscetíveis de provocar a exposição aos hidrocarbonetos policíclicos aromáticos presentes na fuligem de hulha, no alcatrão de hulha ou no pez de hulha |
| Trabalhos suscetíveis de provocar a exposição às poeiras, fumos ou névoas produzidos durante a calcinação e electrorrefinação de mates de níquel                 |
| Processo de ácido forte durante o fabrico do álcool isopropílico                                                                                                 |
| Trabalhos suscetíveis de provocar exposição ao pó de madeiras de folhosas                                                                                        |
| As substâncias ou preparações que se libertem nos processos referidos anteriormente                                                                              |

Sempre que seja identificada alguma atividade suscetível de apresentar risco de exposição a este tipo de agentes, o empregador tem que avaliar o risco quer para a segurança quer para a saúde do trabalhador, determinando a natureza, grau e tempo de exposição. Esta avaliação deve ter em consideração todas as formas de exposição e respetivas vias de absorção.

Se se verificar, da avaliação de riscos, que existe exposição dos trabalhadores a agentes cancerígenos ou mutagénicos, o empregador deve manter disponíveis as informações constantes no Quadro 19, para o caso de serem solicitadas pelas entidades competentes, nomeadamente, a ACT, o Centro Nacional de Proteção contra os Riscos Profissionais (CNPRP) e as autoridades de saúde.

Quadro 19 - Informação das autoridades competentes

| Informações obrigatórias a disponibilizar                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atividades, processos industriais, razão de utilização dos agentes e eventuais casos de substituição |
| Quantidades de substâncias ou preparações fabricadas ou utilizadas                                   |
| Número de trabalhadores expostos, natureza, grau e tempo de exposição                                |
| Medidas preventivas tomadas e equipamentos de proteção utilizados                                    |

#### 4.3.9.1. Valor limite de exposição

No Quadro 20 estão identificados os VLE, de acordo com a legislação em vigor.

Quadro 20 - Valor Limite de Exposição para alguns agentes cancerígenos ou mutagénicos

| Valor limite de exposição (mg/m <sup>3</sup> ) |      |
|------------------------------------------------|------|
| Benzeno                                        | 3,25 |
| Cloreto de vinilo monómero                     | 7,77 |
| Poeiras de madeira de folhosas                 | 5,00 |

#### 4.3.9.2. Vigilância médica

A vigilância médica dos trabalhadores expostos a agentes cancerígenos ou mutagénicos deve incluir:

- Registo do historial clínico e profissional;
- Avaliação individual do estado de saúde;
- Avaliação biológica, sempre que necessário;
- Rastreio dos efeitos precoces e reversíveis.

O empregador deve assegurar que o médico de trabalho participa todos os casos de cancro identificados e associados à exposição a agentes cancerígenos ou mutagénicos, ao CNPRP.

#### 4.3.9.3. Informação e formação dos trabalhadores

O empregador deve assegurar a formação adequada dos trabalhadores e seus representantes, referentes aos riscos potenciais para a sua saúde, no início de uma atividade profissional que envolva contacto com agentes cancerígenos ou mutagénicos, nomeadamente:

- Riscos potenciais para a segurança e saúde, incluindo riscos adicionais resultantes do consumo de tabaco;
- Medidas de prevenção existentes;
- Regras de proteção individual e coletiva;
- Utilização de equipamentos e vestuário de proteção;

- Medidas a tomar pelos trabalhadores, nomeadamente o pessoal de intervenção, para o caso de ocorrerem incidentes, bem como, para a prevenção que estes aconteçam.

O empregador deve ainda garantir que os trabalhadores e seus representantes são informados das exposições anormais, causa e respetivas medidas preventivas e corretivas, da existência de instalações e armazenagens que contenham estes agentes, assim como de manter rotuladas de forma clara e legível, todas as embalagens e de afixar sinalização de perigo em locais bem visíveis.

#### **4.3.10. Proteção da saúde dos trabalhadores através da utilização e manuseamento corretos de sílica cristalina e produtos contendo sílica cristalina**

A sílica cristalina é um mineral abundante na natureza, constituindo cerca de 12% da crosta terrestre. São inúmeras as atividades económicas que utilizam a sílica cristalina, sob forma de quartzo e cristobalite, ou materiais, produtos ou matérias-primas que a contenham, como por exemplo, na indústria química, cerâmica, construção, fundição, vidro, metalurgia, revestimentos, incluindo tintas e indústria farmacêutica.

##### **4.3.10.1. Valor limite de exposição**

O valor limite de exposição existente em Portugal para a sílica cristalina diz respeito ao da norma portuguesa NP 1796, não havendo até ao momento legislação específica para este agente químico.

O Quadro 21 apresenta o valor limite de exposição para a sílica cristalina.

Quadro 21 - Valor limite de exposição, de acordo com a norma portuguesa NP 1796:2014

| Valor limite de exposição (mg/m <sup>3</sup> ) |       |
|------------------------------------------------|-------|
| Sílica cristalina:                             | 0,025 |
| Cristobalite                                   |       |
| α – Quartzo                                    |       |

De modo a proteger a segurança e saúde dos trabalhadores à exposição de sílica cristalina, foi publicado o Acordo relativo à proteção da saúde dos trabalhadores através da utilização e manuseamento corretos de sílica cristalina e produtos contendo sílica cristalina, onde são definidas boas práticas, prestação de informação e melhorias e monitorização.

O NEPSI - The European Network on Silica, publicou ainda o “Guia de Melhores Práticas para a proteção da saúde dos trabalhadores através do correto manuseamento e utilização da sílica cristalina e produtos relacionados”.

Este Guia identifica os processos onde ocorre a exposição profissional à sílica cristalina, como por exemplo, a exploração de pedreiras, de minas, processamento de minerais (por ex. secagem, trituração, ensacamento e manuseamento), trabalhos com ardósia, britagem e preparação de pedras, trabalhos de fundição, fabrico de tijolos e telhas, alguns processos de refração, trabalhos de construção, incluindo trabalhos com pedra, betão, tijolo e alguns painéis de isolamento, abertura de túneis, restauração de edifícios e nas indústrias da olaria e cerâmica.

Por exemplo, no caso das fundições, os produtos da indústria de fundição são fundidos ferrosos (ferro fundido e aço) ou não ferrosos, sendo normalmente vazados em moldações de areia de sílica quimicamente ligada. De referir que a indústria da fundição é um fornecedor importante da indústria automóvel, da engenharia mecânica e de outras indústrias.

#### **4.3.10.2. Efeitos na saúde**

São inúmeros os efeitos na saúde resultantes da exposição a poeiras respiráveis de sílica cristalina (Quadro 22). Contudo, a resposta de um indivíduo pode depender:

- da natureza (por ex., tamanho e composição química superficial da partícula) e do conteúdo de sílica cristalina na poeira;
- da fração da poeira;
- da extensão e natureza da exposição individual (duração, frequência e intensidade, que podem ser influenciadas pelos métodos de trabalho);
- das características fisiológicas individuais;
- dos hábitos de consumo de tabaco.

Quadro 22 - Efeitos da exposição a poeiras respiráveis de sílica cristalina

| <b>Efeitos da Silicose</b>                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Cancro do pulmão                                                                      |
| Bronquite, Enfisema e outras doenças respiratórias                                    |
| Tuberculose                                                                           |
| Esclerodermia (doença que afeta a pele, os vasos sanguíneos, articulações e músculos) |
| Afeção a nível renal                                                                  |

#### **4.3.11. Manuseamento de produtos químicos**

A utilização e manuseamento de produtos químicos no setor metalúrgico e metalomecânico estão muito vinculados, pelo que é determinante a adoção de medidas com vista ao alcance da segurança e saúde para quem contacta com esses produtos.

Assim, é crucial fornecer a todos os utilizadores destes produtos químicos, informação quanto à forma segura de os utilizar, aos riscos inerentes e consequências associadas, medidas a adotar em caso de acidente, entre outros. O rótulo e a ficha de dados de segurança são ferramentas fundamentais no que diz respeito a essa informação.

Todas as informações constantes do rótulo e das fichas de dados de segurança têm como objetivo:

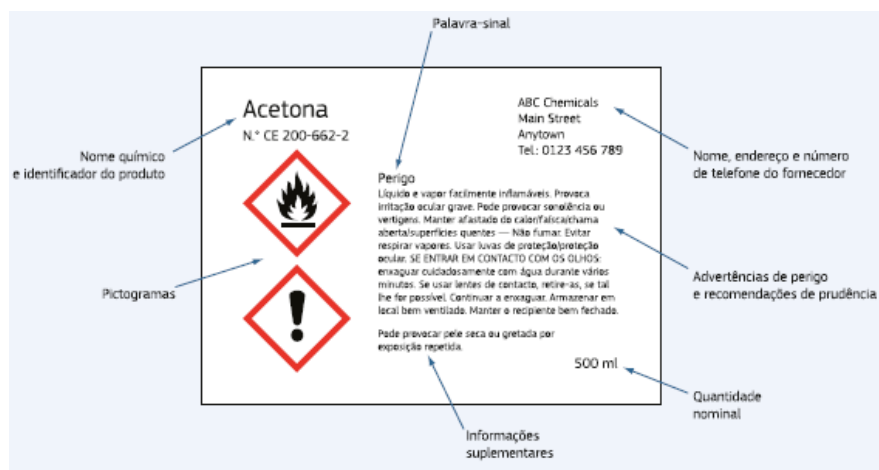
- Informar imediatamente o utilizador do produto químico;
- Evitar confusões e erros de manipulação;
- Ajudar a organizar a prevenção;
- Constituir um guia para a compra do produto;
- Auxiliar no armazenamento dos produtos;
- Alertar para várias situações em caso de acidente.

##### **4.3.11.1. Rótulo**

De acordo com a legislação em vigor, todas as embalagens de substâncias e misturas devem estar devidamente rotuladas, de modo legível e indelével e com a informação redigida na língua do país utilizador (neste caso em português).

Para as substâncias e misturas, informação obrigatória a constar no rótulo é a definida no Regulamento (CE) n.º 1272/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de dezembro de 2008 (Regulamento CLP), nomeadamente:

- Nome, endereço e número de telefone do(s) fornecedor(es) da substância ou mistura;
- Quantidade nominal da substância ou mistura na embalagem colocada à disposição do grande público, a não ser que essa quantidade se encontre especificada noutra sítio da embalagem;
- Identificadores do produto especificados;
- Pictogramas de perigo, se aplicável;
- Palavras-sinal, se aplicável;
- Advertências de perigo, se aplicável;
- Recomendações de prudência adequadas, se aplicável;
- Uma secção de informação suplementar, se aplicável.



Adaptado de O rótulo dos produtos químicos vão mudar – O que deve saber, 2013, União Europeia

Figura 14 – Exemplo de rótulo para uma substância

De referir que o rótulo deve estar solidamente fixado numa ou em várias faces da embalagem, de modo a que essas indicações possam ser evidenciadas e lidas horizontalmente quando a embalagem for colocada na sua posição normal.

A dimensão do rótulo encontra-se legislada e está diretamente relacionada com a dimensão da embalagem. O Quadro 23 apresentado em seguida define as dimensões do rótulo face à das embalagens.

Quadro 23 - Dimensões mínimas do rótulo

| Capacidade da embalagem | Valor Dimensões Mínimas (mm) |
|-------------------------|------------------------------|
| ≤ 3 l                   | 52 x 74                      |
| > 3 l e ≤ 50 l          | 74 x 105                     |
| > 50 e ≤ 500 l          | 105 x 148                    |
| > 500 l                 | 148 x 210                    |

Para além das especificações quanto à dimensão do rótulo, também é necessário garantir que cada símbolo ocupa, no mínimo, um décimo do rótulo, não sendo nunca inferior a 1 cm<sup>2</sup>.

O Quadro 24 apresentado mais abaixo, identifica os pictogramas existentes, respetiva indicação de perigo e definição.

Quadro 24 - Classificação de produtos químicos

| Símbolo                                                                             | Indicação de perigo                                       | Definição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Corrosivo (C)                                             | Substâncias e misturas que, em contacto com tecidos vivos, podem exercer sobre estes uma ação destrutiva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    | Explosivo (E)                                             | Substâncias e misturas sólidas, líquidas, pastosas ou gelatinosas que podem reagir exotermicamente e com uma rápida libertação de gases, mesmo sem a intervenção do oxigénio do ar, e que, em determinadas condições de ensaio, detonam, deflagram rapidamente ou, sob o efeito do calor, explodem em caso de confinamento parcial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|    | Comburente (O)                                            | Substâncias e misturas que, em contacto com outras substâncias, especialmente com substâncias inflamáveis, apresentam uma reação fortemente exotérmica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|   | Perigoso para o ambiente (N)                              | Substâncias e misturas que, se presentes no ambiente, representam ou podem representar um risco imediato ou diferido para um ou mais componentes do ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|  | Tóxico (T) ou Muito Tóxico (T+)                           | <u>Tóxico</u> : substâncias e misturas que, quando inaladas, ingeridas ou absorvidas através da pele, mesmo em pequena quantidade, podem causar a morte ou riscos de afecções agudas ou crónicas<br><u>Muito Tóxico</u> : substâncias e misturas que, quando inaladas, ingeridas ou absorvidas através da pele, mesmo em muito pequena quantidade, podem causar a morte ou riscos de afecções agudas ou crónicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|  | Facilmente Inflamável (F) ou Extremamente Inflamável (F+) | <u>Extremamente inflamáveis</u> : substâncias e misturas líquidas, cujo ponto de inflamação é extremamente baixo e cujo ponto de ebulição é baixo, e substâncias e misturas gasosas que, à temperatura e pressão normais, são inflamáveis ao ar<br><u>Facilmente inflamáveis</u> : Substâncias e misturas que preenchem um dos seguintes critérios:<br>- Substâncias e misturas que podem aquecer até ao ponto de inflamação em contacto com o ar, a uma temperatura normal, sem emprego de energia<br>- Substâncias e misturas no estado sólido, que se podem inflamar facilmente por breve contacto com uma fonte de inflamação e que continuam a arder ou a consumir-se após a retirada da fonte de inflamação<br>- Substâncias e misturas no estado líquido, cujo ponto de inflamação é muito baixo;<br>- Substâncias e misturas que, em contacto com a água ou ar húmido, libertam gases extremamente inflamáveis em quantidades perigosas |

A nova classificação de símbolos de perigo foi desenvolvida com o objetivo de implementar na União Europeia, um Sistema Mundial Harmonizado (GHS) de Classificação e Rotulagem de produtos químicos, de modo a identificar substâncias químicas perigosas e a informar os

utilizadores sobre os perigos através de símbolos normalizados, frases nos rótulos das embalagens e de fichas de dados de segurança.

O Regulamento CLP (em Português Regulamento CRE) entrou em vigor em 20 de Janeiro de 2009 e substituiu, progressivamente a Diretiva relativa a Substâncias Perigosas (67/548/CEE) (DSP) e a Diretiva relativa a Preparações Perigosas (1999/45/CE (DPP), que foram revogadas a 1 de junho de 2015. Este Regulamento veio alterar algumas terminologias utilizadas (Quadro 25).

Quadro 25 - Principais alterações na terminologia

| DSP / DPP                                                                                                                          | CLP / GHS                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Categoria de perigo                                                                                                                | Classe de perigo                                                                                                                                                |
| Risco                                                                                                                              | Perigo                                                                                                                                                          |
| Frase de segurança – Frase S<br><u>Exemplo:</u><br>S2: Manter fora do alcance das crianças                                         | Recomendação de prudência<br><u>Exemplo:</u><br>P102: Manter fora do alcance das crianças                                                                       |
| Frase de risco – Frase R<br><u>Exemplo:</u><br>R38: Irritante para a pele                                                          | Advertência de perigo<br><u>Exemplo:</u><br>H315: Provoca irritação cutânea                                                                                     |
| Preparação                                                                                                                         | Mistura                                                                                                                                                         |
| Pictograma - Símbolo preto em fundo laranja<br> | Pictograma - Símbolo preto em fundo branco, dentro de moldura vermelha<br> |

A partir de 1 de dezembro de 2010, todas as substâncias têm obrigatoriamente que ser reclassificadas e rotuladas, de acordo com o Regulamento CLP. Para as misturas, o mesmo se aplica a partir de 1 de junho de 2015.

Entre 1 de dezembro de 2010 e 1 de junho de 2015 mantêm-se em vigor os dois sistemas de classificação.

No Quadro 26 está identificada a nova classificação de produtos químicos, de acordo com o Regulamento CLP.

Quadro 26 - Classificação de produtos químicos, de acordo com o CLP/GHS

| Pictograma                                                                          | Classe de perigo        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Perigos físicos         | Explosivos; Substâncias e misturas auto reativas; Peróxidos orgânicos                                                                                                                                                                                                                                                             |
|    |                         | Gases inflamáveis; Aerossóis inflamáveis; Líquidos inflamáveis; Sólidos inflamáveis; Substâncias e misturas auto-reativas; Líquidos pirofóricos; Sólidos pirofóricos; Substâncias e misturas suscetíveis de auto-aquecimento; Substâncias e misturas que, em contacto com a água, libertam gases inflamáveis; Peróxidos orgânicos |
|    |                         | Gases comburentes; Líquidos comburentes; Sólidos comburentes                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|  |                         | Gases sob pressão; Gases comprimidos; Gases liquefeitos; Gases liquefeitos refrigerados; Gases dissolvidos                                                                                                                                                                                                                        |
|  | Perigos para a saúde    | Toxicidade aguda (via oral, cutânea, inalatória)                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|  |                         | Sensibilização respiratória; Mutagenicidade em células germinativas; Carcinogenicidade; Toxicidade reprodutiva, categorias de perigo; Toxicidade para órgãos-alvo específicos — exposição única; Toxicidade para órgãos-alvo específicos — exposição repetida; Perigo de aspiração                                                |
|  |                         | Toxicidade aguda (via oral, cutânea, inalatória); Irritação cutânea; Irritação ocular; Sensibilização cutânea; Toxicidade para órgãos-alvo específicos — exposição única; Irritação das vias respiratórias; Efeitos narcóticos                                                                                                    |
|  | Perigos para a saúde    | Corrosivo para os metais                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|  | Perigos para o ambiente | Perigoso para o ambiente aquático                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

#### **4.3.11.2. Fichas de dados de segurança**

As fichas de dados de segurança são uma ferramenta importante para o utilizador profissional, na medida em que permite identificar a existência de agentes químicos perigosos nos produtos utilizados, avaliando deste modo os riscos para a segurança e a saúde dos trabalhadores decorrentes da sua utilização.

Constitui uma obrigação local a disponibilização das fichas de dados de segurança a todo e qualquer fabricante, importador e/ou distribuidor, na entrega de uma substância perigosa.

As informações constantes da ficha de dados de segurança devem estar redigidas na língua do país utilizador (neste caso em português) e devem conter a seguinte informação:

1. Identificação da substância/preparação e da empresa;
2. Identificação dos perigos;
3. Composição/informação sobre os componentes;
4. Primeiros socorros;
5. Medidas de combate a incêndios;
6. Medidas a tomar em caso de fugas acidentais;
7. Manuseamento e armazenagem;
8. Controlo da exposição/proteção individual;
9. Propriedades físicas e químicas;
10. Estabilidade e reatividade;
11. Informação toxicológica;
12. Informação ecológica;
13. Considerações relativas à eliminação;
14. Informações relativas ao transporte;
15. Informação sobre regulamentação;
16. Outras informações.

Na maioria dos casos, estão presentes em cada posto de trabalho, vários produtos químicos pelo que, a disponibilização das fichas de dados de segurança aos trabalhadores torna-se difícil. Para facilitar o acesso à informação mais relevante para o trabalhador que manuseia os produtos químicos, habitualmente elabora-se uma instrução de segurança com base na informação que consta na ficha de dados de segurança. Essa instrução de segurança é mais sucinta (normalmente apenas uma única página de informação), o que facilita a consulta e abrevia os tempos de resposta em caso de emergência (ex.: prestação de primeiros socorros, combate a derrames ou atuação em caso de incêndio).

As instruções de segurança, devem ser distribuídas por todos os locais onde são armazenados e/ou manuseados os produtos químicos.

#### **4.4. RUÍDO**

Entre os vários fatores de risco presentes no setor metalúrgico e metalomecânico, importa salientar o risco de exposição ao ruído, uma vez que a maioria dos trabalhadores encontra-se exposta a níveis de ruído elevados.

A interação do ruído com os diversos riscos inerentes às atividades desenvolvidas em contexto industrial pode colocar em causa a segurança dos trabalhadores, designadamente:

- Através do aumento da probabilidade de ocorrência de um acidente de trabalho, pelo facto dos níveis de ruído serem de tal forma elevados que não permitem ao trabalhador ter perceção dos sinais de perigo na sua proximidade;
- Do aumento da probabilidade de perda de audição por interação com a exposição a substâncias ototóxicas (ex. tolueno, estireno, tricloroetileno, etc..);
- Do aumento de stress relacionado com o trabalho.

Um em cada cinco trabalhadores europeus tem de falar alto durante pelo menos metade das suas horas de trabalho e 7% sofre de problemas auditivos relacionados com o trabalho (valores da União Europeia dos 15. Eurostat: Work and health in the EU: a statistical portrait).

De acordo com os dados disponíveis, a perda de audição provocada pelo ruído é a doença ocupacional mais comum na União Europeia (valores da União Europeia dos 15. Agência europeia para a segurança e a saúde no trabalho: Data to describe the link between OHS and employability 2002).

Neste contexto torna-se relevante identificar a origem do problema, definir ações corretivas e preventivas, implementar medidas e validar a eficácia das mesmas.

#### **4.4.1. Definições**

##### **4.4.1.1. Ruído**

O ruído pode ser definido como um som indesejável, cuja intensidade é medida em Décibel (dB). Constitui uma causa de incómodo e um obstáculo à concentração e à comunicação.

##### **4.4.1.2. Pressão sonora**

Intensidade das vibrações sonoras ou das variações de pressão que lhe estão associadas, cuja unidade é Pascal (Pa). A medida é efetuada com uma escala linear e contém cerca de 1 milhão de divisões, sendo por isso impraticável a sua utilização.

##### **4.4.1.3. Decibel**

É a unidade logarítmica do nível de pressão sonora (de maior ou menor intensidade de um som ou ruído) que um ouvido humano normal pode distinguir nas condições normais de audição.

##### **4.4.1.4. Decibel A [dB(A)]**

A ponderação das várias frequências de um ruído de modo semelhante à resposta do ouvido humano. A malha de ponderação A é a que melhor traduz a resposta do ouvido humano.

##### **4.4.1.5. Espetro sonoro**

Conjunto de frequências de vibração que compõem os sons audíveis e não audíveis pelo ser humano.

#### **4.4.2. O ouvido humano**

A função principal do ouvido externo e do médio é a de conduzir a energia acústica até à cóclea, onde é convertida em impulsos, no nervo auditivo. As ondas sonoras entram pelo canal acústico externo, atingindo a membrana timpânica e fazendo com que esta vibre. Estas vibrações são transmitidas à bigorna e ao estribo pelo martelo, que são três pequenos ossos (denominados de ossículos) presentes no ouvido médio.

A platina do estribo, movendo-se para frente e para trás, provoca a movimentação do fluido coclear. Por sua vez, a deslocação deste fluido produz alternadamente depressões e elevações da membrana basilar (onde estão localizadas as células ciliadas internas e externas).

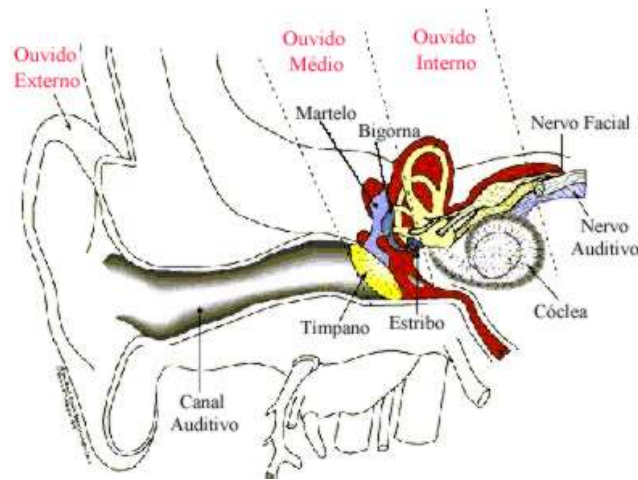


Figura 15 – Ouvido Humano

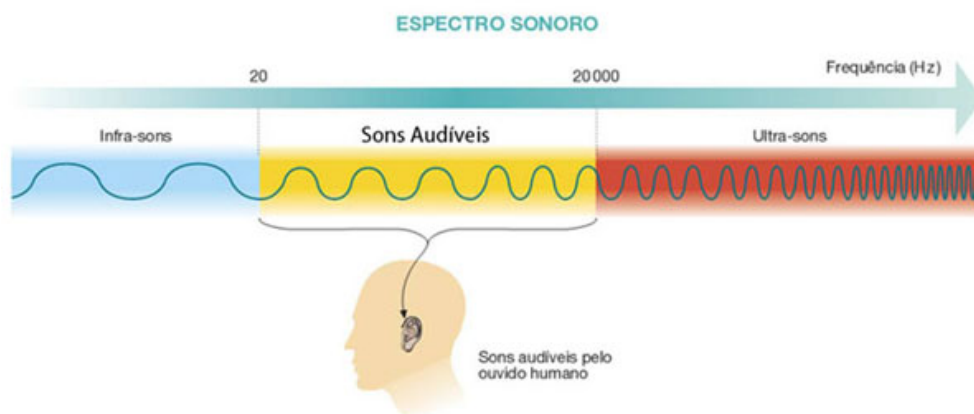


Figura 16 – Espectro sonoro

A capacidade auditiva humana apresenta diversos valores. Em média, o ouvido capta sons desde 20Hz até aos 20 000Hz, existindo uma gama de valores onde a sensibilidade auditiva é mais evidente: 500Hz e 6000Hz.

O ouvido humano não consegue distinguir sons de intensidade muito próximos ou muito fracos, pelo que foi criada uma escala comparativa para avaliar a intensidade dos sons - o nível de intensidade sonora ou nível sonoro.

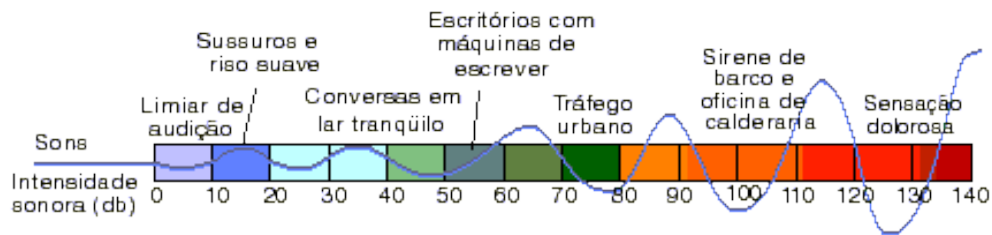


Figura 17 – Escala de pressão sonora (dB)

#### 4.4.3. Efeitos do ruído

Os efeitos resultantes da exposição ao ruído não afetam apenas o aparelho auditivo. O ruído tem a capacidade de atingir todo o organismo, alterando o funcionamento dos órgãos apresentados na figura que se segue.

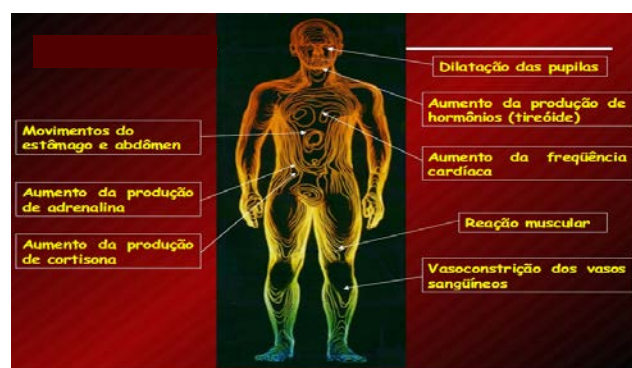


Figura 18 - Órgãos afetados pela exposição ao ruído

A exposição ao ruído afeta os trabalhadores a nível psicológico e ao nível social, através do aumento do nível de stress, da irritação, dificuldade na comunicação, na diminuição do rendimento no trabalho, entre outros.

#### 4.4.4. Fases da perda auditiva

O risco de ocorrência de uma lesão auditiva aumenta com o nível sonoro e com o tempo de exposição, podendo reduzir, de forma permanente e irreparável, a sensibilidade auditiva.

A perda de audição compreende seis fases, nomeadamente:

- Estádio inicial: simples cansaço auditivo reversível após término da exposição;
- Início da afetação auditiva: perdas de 30 dB na banda dos 4000Hz (o indivíduo não dá conta da perda de acuidade auditiva);
- Afetação auditiva confirmada: perda de 30 dB na banda dos 2000Hz (hipoacusia ligeira);
- Aprofundamento da degradação do limiar da audição: o indivíduo torna-se um pouco “duro de ouvido” e a audição de música fica alterada e dificultada;

- Constrangimento social: perda de 30 dB na banda dos 1000Hz (dificuldade em manter uma conversa telefônica, dificuldade em ouvir a televisão, em manter uma conversa com vários interlocutores em simultâneo, etc.);
- Deficiência grave: perdas massivas de pelo menos 30 dB na banda dos 500Hz (comunicação oral muito difícil) que dá origem a um estado de invalidez.

#### 4.4.5. Fatores que influenciam a perda auditiva

Existem alguns fatores que influenciam a perda auditiva. São eles:

- Nível pressão sonora;
- Tempo de exposição ao ruído;
- Frequência do ruído;
- Suscetibilidade individual.

#### 4.4.6. Exposição ao ruído

##### 4.4.6.1. Valores de ação superior e inferior

Os valores de ação superior e inferior são definidos como os níveis de exposição diária ou semanal, ou os níveis da pressão sonora de pico que, em caso de ultrapassagem, implicam a tomada de medidas preventivas adequadas à redução do risco para a segurança e saúde dos trabalhadores.

**Valor de ação superior -  $L_{EX, 8h} = 85 \text{ dB(A)}$  e  $L_{Cpico} = 137 \text{ dB(C)}$  equivalente a 140 Pa**

**Valor de ação inferior -  $L_{EX, 8h} = 80 \text{ dB(A)}$  e  $L_{Cpico} = 135 \text{ dB(C)}$  equivalente a 112 Pa**

Para a aplicação dos valores de ação, na determinação da exposição do trabalhador ao ruído não são tidos em conta os efeitos decorrentes da utilização de protetores auditivos.

##### 4.4.6.2. Valor limite de exposição

O valor limite de exposição é definido como nível de exposição diária ou semanal, ou nível da pressão sonora de pico, que não deve ser ultrapassado.

**Valor limite de exposição -  $L_{EX, 8h} = 87 \text{ dB(A)}$  e  $L_{Cpico} = 140 \text{ dB(C)}$  equivalente a 200 Pa**

Para a aplicação do valor limite de exposição, na determinação da exposição efetiva do trabalhador ao ruído, é tido em consideração a atenuação do ruído proporcionada pelos protetores auditivos.

#### 4.4.7. Informação e formação dos trabalhadores

De acordo com a legislação vigente, o empregador deve garantir que os trabalhadores expostos a níveis de ruído iguais ou acima do valor de ação inferior ( $L_{EX, 8h} = 80 \text{ dB(A)}$ ), são informados e, se necessário, formados sobre:

- Os potenciais riscos para a segurança e a saúde, derivados da exposição ao ruído durante o trabalho;
- As medidas tomadas para eliminar ou reduzir ao mínimo, os riscos resultantes da exposição ao ruído;
- O valor limite de exposição e os valores de ação;
- Os resultados das avaliações e das medições do ruído efetuadas;
- A correta utilização dos protetores auditivos;
- A utilidade e a forma de detetar e notificar os indícios de lesão;
- As situações em que os trabalhadores têm direito à vigilância da saúde;
- As práticas de trabalho seguras, que minimizem a exposição ao ruído.

A informação prestada aos trabalhadores deve ter em consideração os resultados obtidos na avaliação, ser transmitida por escrito ou verbalmente, e ser periodicamente atualizada.

#### 4.4.8. Vigilância médica

O empregador deve assegurar ao trabalhador:

- Exposto a ruído acima do valor de ação superior, a verificação anual da função auditiva;
- Exposto a ruído acima do valor de ação inferior, a realização de exames audiométricos com uma periodicidade de dois em dois anos.

#### 4.4.9. Instrumentos de medição

De acordo com a legislação vigente em matéria de ruído, os instrumentos de medição devem dispor das características temporais necessárias em função do tipo de ruído a medir e das ponderações em frequência A e C. De acordo com a normalização internacional, devem ainda cumprir no mínimo, com os requisitos equivalentes aos da classe de exatidão 2, sendo no entanto preferível a utilização de sonómetros da classe 1, para uma maior exatidão das medições.

Os dosímetros devem ser utilizados para a medição da exposição pessoal diária desde que:

- Estejam calibrados seguindo o critério ISO;
- Permitam determinar o nível sonoro contínuo equivalente e o nível de pressão sonora de pico.



Figura 19 - Dosímetro (esquerda) e sonómetro (direita)

Ainda segundo a legislação em vigor, as avaliações de ruído nos postos de trabalho devem ser realizadas por entidades acreditadas ou por técnicos de higiene e segurança do trabalho, titulares de certificado de aptidão profissional válido e com formação específica em métodos e instrumentos de medição do ruído no trabalho.

#### **4.4.10. Periodicidade das avaliações**

As avaliações de ruído no posto de trabalho devem ser realizadas com uma periodicidade mínima de um ano, sempre que seja atingido ou excedido o valor de ação superior (85 dB(A)).

Devem igualmente ser atualizadas as avaliações de ruído, sempre que ocorram alterações significativas, nomeadamente a criação ou a modificação de postos de trabalho, ou se o resultado da vigilância da saúde demonstrar a necessidade de nova avaliação.

#### 4.5. VIBRAÇÕES

Em ambiente industrial, a exposição ao ruído e vibrações estão intimamente relacionadas, uma vez que os equipamentos vibrantes produzem variações de pressão, que são sentidas pelo Homem como ruído. No que respeita à exposição, existe uma diferença entre as vibrações e o ruído; a exposição do trabalhador ao ruído dá-se de forma passiva enquanto nas vibrações, existe contacto entre o Homem e o equipamento que transmite a vibração.

A avaliação da exposição a vibrações é fundamental para identificar determinados tipos de vibrações, sobretudo aquelas cujo ritmo corresponde à frequência de ressonância do corpo.

A figura que se segue representa as diferentes frequências de ressonância do corpo humano.

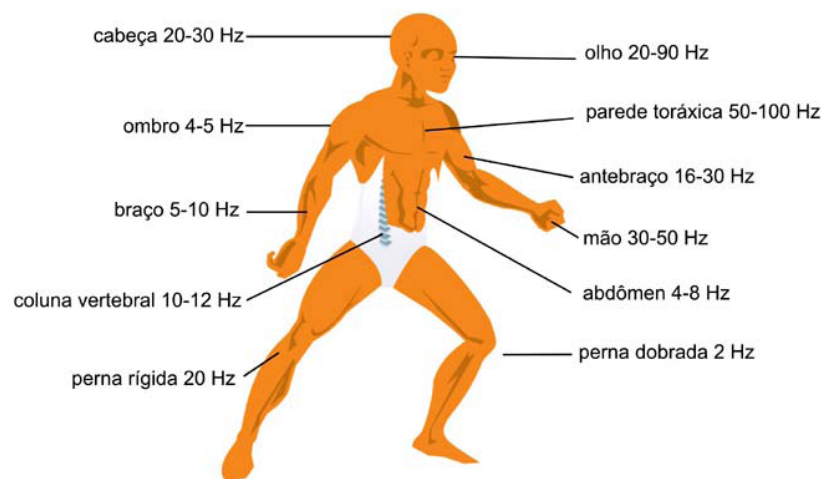


Figura 20 – Frequências de ressonância para as diferentes partes do corpo  
([http://www.higieneocupacional.com.br/download/vibracoes\\_vendrame.pdf](http://www.higieneocupacional.com.br/download/vibracoes_vendrame.pdf))

No caso de uma frequência externa igualar a frequência natural do corpo humano, ocorre o fenómeno da ressonância. Do ponto de vista energético, o que sucede em ressonância é que a força excitadora introduz mais energia e amplifica a intensidade da vibração, pelo que uma pequena quantidade de energia provoca uma grande resposta da estrutura recetora, neste caso do corpo humano.

#### **4.5.1. Definições**

As vibrações são agentes físicos que atuam pela transmissão de energia mecânica gerada por fontes de oscilação, de amplitude suficientemente grande de forma a serem perceptíveis pelos sentidos humanos. Podem ser classificadas em dois tipos, de acordo com a região do corpo atingida:

- Vibrações transmitidas ao corpo inteiro: as vibrações mecânicas transmitidas ao corpo inteiro que implicam riscos para a saúde e a segurança dos trabalhadores, em especial lombalgias e traumatismos da coluna vertebral;
- Vibrações transmitidas ao sistema mão-braço: as vibrações mecânicas transmitidas ao sistema mão-braço que implicam riscos para a saúde e a segurança dos trabalhadores, em especial perturbações vasculares, neurológicas ou musculares ou ainda lesões osteoarticulares.

#### **4.5.2. Fontes de vibrações**

As vibrações existentes a nível industrial têm diferentes origens e podem classificar-se em quatro categorias:

- Vibrações produzidas por um processo de transformação;
- Vibrações associadas ao funcionamento das máquinas e materiais como consequência de forças alternativas não equilibradas;
- Vibrações devidas a defeitos das máquinas ou a mau funcionamento;
- Vibrações ocasionadas por fenómenos naturais (vento, sismos, entre outros).

#### **4.5.3. Efeitos das vibrações**

As vibrações afetam o conforto, reduzem a produtividade e causam alterações mais ou menos graves da fisiologia humana conduzindo, em casos de exposição mais intensa e prolongada, a doença profissional declarada ou então doença relacionada com o trabalho. O efeito das vibrações depende da sua frequência, pelo que se consideram que:

- Vibrações elevadas (superiores a 600 Hz) provocam efeitos neuromusculares;
- Vibrações superiores a 150 Hz afetam, principalmente os dedos;
- Vibrações entre 70 e 150 Hz chegam até às mãos;
- Vibrações entre 40 e 125 Hz provocam efeitos vasculares;
- Vibrações de baixa frequência podem provocar lesões ao nível dos ossos.

#### 4.5.4. Exposição a vibrações

##### 4.5.4.1. Valores de ação

Valor da exposição pessoal diária, calculado num período de referência de oito horas, expresso em metros por segundo quadrado, que uma vez ultrapassado, implica a tomada de medidas preventivas adequadas à redução do risco para a segurança e saúde dos trabalhadores.

O quadro que se segue apresenta os valores de ação para as vibrações transmitidas ao sistema mão-braço e ao sistema corpo inteiro.

Quadro 27 - Valores de ação para as vibrações transmitidas aos sistemas mão-braço e corpo inteiro

|                                                 | Valor de ação A(8)   |
|-------------------------------------------------|----------------------|
| Vibrações transmitidas ao Sistema Mão-Braço     | 2,5 m/s <sup>2</sup> |
| Vibrações transmitidas ao Sistema Corpo Inteiro | 0,5 m/s <sup>2</sup> |

##### 4.5.4.2. Valores limite de exposição

Entende-se por valor limite de exposição pessoal diária, aquele que é calculado num período de referência de oito horas, expresso em metros por segundo quadrado, e que não deve ser ultrapassado.

O quadro seguinte apresenta os valores limite de exposição para as vibrações transmitidas ao sistema mão-braço e ao sistema corpo inteiro.

Quadro 28 - Valores limite de exposição para as vibrações transmitidas aos sistemas mão-braço e corpo inteiro

|                                                 | Valor de ação A(8)    |
|-------------------------------------------------|-----------------------|
| Vibrações transmitidas ao Sistema Mão Braço     | 5 m/s <sup>2</sup>    |
| Vibrações transmitidas ao Sistema Corpo Inteiro | 1,15 m/s <sup>2</sup> |

#### **4.5.5. Informação e formação dos trabalhadores**

De acordo com a legislação vigente, o empregador deve informar e formar todos os trabalhadores sobre:

- Os riscos para a segurança e saúde derivados da exposição a vibrações mecânicas durante o trabalho;
- As medidas tomadas para eliminar ou reduzir ao mínimo os riscos resultantes das vibrações mecânicas;
- Os valores limite de exposição e os valores de ação de exposição;
- Os resultados das avaliações e das medições das vibrações mecânicas e as lesões eventualmente resultantes do equipamento de trabalho utilizado;
- A forma como deve ser detetada e notificada a lesão;
- As situações em que os trabalhadores têm direito à vigilância da saúde;
- As práticas de trabalho seguras, que minimizem a exposição a vibrações mecânicas.

A informação prestada aos trabalhadores deve ter em consideração os resultados obtidos na avaliação, ser transmitida por escrito ou verbalmente, e ser alvo de atualizações periódicas.

#### **4.5.6. Vigilância médica**

O empregador deve assegurar a vigilância adequada da saúde dos trabalhadores cuja avaliação de riscos demonstre que estes se encontram expostos a vibrações. A finalidade desta vigilância médica é a deteção precoce de lesões que possam afetar a saúde do trabalhador.

A vigilância da saúde referida deve:

- Utilizar técnicas apropriadas para a deteção da doença ou de efeitos nocivos para a saúde;
- Detetar precocemente a relação entre uma doença identificável ou os efeitos nocivos para a saúde e a exposição do trabalhador a vibrações mecânicas;
- Determinar a relação entre a doença ou efeitos nocivos para a saúde e as condições particulares de trabalho do trabalhador.

O empregador deve assegurar ao trabalhador que tenha estado exposto a vibrações mecânicas superiores aos níveis de ação de exposição, a vigilância de saúde adequada.

#### **4.5.7. Instrumentos de medição**

Os equipamentos utilizados na medição dos níveis de vibrações mecânicas devem ser apropriados, cumprir os requisitos de normalização em vigor e ser calibrados alvo de calibração anual.

De acordo com a legislação em vigor, as medições do nível de vibrações mecânicas devem ser realizadas por entidade acreditada.



Figura 21 - Vibrômetro

#### 4.5.8. Periodicidade das avaliações

As avaliações de vibrações no posto de trabalho devem ser realizadas com uma periodicidade mínima de dois anos, sempre que excedido o valor limite de exposição.

Devem igualmente ser atualizadas as avaliações, sempre que ocorram alterações significativas, nomeadamente a criação ou a modificação de postos de trabalho, ou se o resultado da vigilância da saúde demonstrar a necessidade de nova avaliação.

#### 4.6. ILUMINAÇÃO

A iluminação no local de trabalho pode ser considerada como um risco físico, na medida em que uma iluminação insuficiente pode condicionar a obtenção de um bom ambiente de trabalho, pode afetar a saúde do trabalhador, interferir no seu rendimento para o trabalho e/ou despoletar na ocorrência de um acidente de trabalho.

Para a iluminação de espaços de trabalho, deve ser dada preferência à iluminação natural, porém existem situações onde esta não é suficiente, pelo que nestes casos deve-se recorrer à iluminação artificial. A iluminação artificial pode ser geral ou localizada (mais próxima do plano de trabalho).

A iluminação num posto de trabalho deve ser de intensidade uniforme e estar distribuída de maneira a evitar sombras no plano de trabalho, contrastes muito acentuados, reflexos prejudiciais e não produzir efeito estroboscópico.

A qualidade da iluminação depende de vários fatores tais como:

- Tipo de iluminação;
- Disposição das luminárias;
- Contraste entre o objeto a manipular e o fundo;
- Encandeamento;
- Outros.

#### **4.6.1. Definições**

##### **4.6.1.1. Acuidade visual**

Capacidade de distinguir os objetos entre si e os detalhes dos mesmos, situados muito perto uns dos outros.

##### **4.6.1.2. Acomodação**

Ajustamento focal do olho, normalmente espontâneo, a fim de conseguir uma acuidade visual máxima a distâncias diferentes.

##### **4.6.1.3. Encandeamento direto**

Desconforto ou alteração da visão que ocorre quando a zona a visualizar se encontra excessivamente iluminada relativamente à luminosidade ambiente para o qual o olho está adaptado.

##### **4.6.1.4. Encandeamento por reflexão**

Encandeamento resultante de reflexões especulares em superfícies polidas ou brilhantes.

##### **4.6.1.5. Fluxo luminoso**

É a quantidade total de luz emitida por uma fonte luminosa durante um segundo. É medido em lúmen (lm).

##### **4.6.1.6. Iluminação geral**

Iluminação concebida para se obter um nível aproximadamente uniforme em todo o espaço de trabalho considerado.

##### **4.6.1.7. Iluminação localizada**

Iluminação especial para o desempenho de uma tarefa específica, em sobreposição ao sistema de iluminação geral e podendo ser comandada separadamente.

#### 4.6.1.8. Iluminância

Densidade de fluxo luminoso ( $\Phi$ ) incidente num ponto. Na prática a iluminância média de uma superfície representa o quociente do fluxo incidente pela área (A) da superfície, ou seja,  $E = \Phi/A$  em lux.

#### 4.6.1.9. Intensidade luminosa

É uma medida do fluxo luminoso emitido, por unidade de ângulo sólido, numa determinada direção. Tem como unidade a candela (cd).

#### 4.6.1.10. Luminância

Intensidade luminosa da luz emitida ou refletida numa direção por um elemento de superfície, dividida pela área da superfície projetada na mesma direção em  $\text{cd/m}^2$ .

#### 4.6.2. Visão

A visão humana é um sistema complexo assegurado por três operações principais, que realizadas em conjunto, permite ao olho (figura 22) transformar a luz em impulsos eletroquímicos enviados ao cérebro através do nervo ótico. A operação ótica receciona a energia luminosa e encaminha-a para a retina. A operação sensorial transforma a imagem luminosa projetada na retina em impulsos eletroquímicos. A operação motora permite dirigir e fixar o olhar sobre um ponto específico.

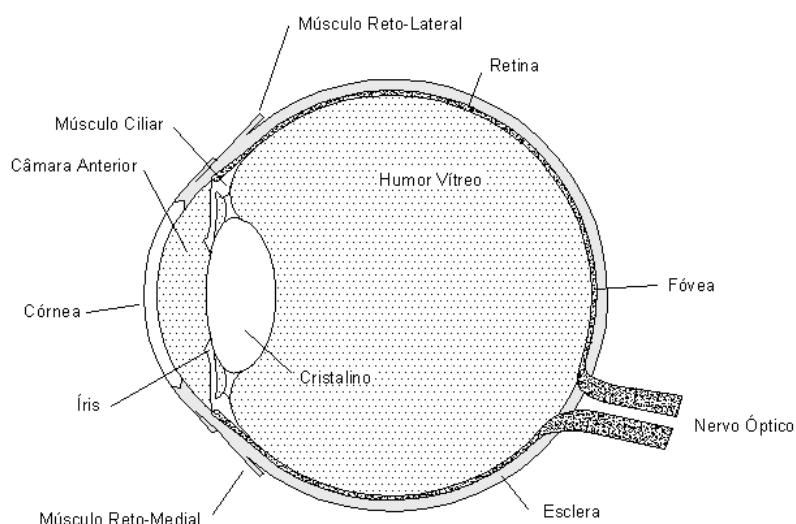


Figura 22 – Corte esquemático do olho humano

A visão humana tem a capacidade de acomodação, que consiste no ajustamento focal do olho de forma a conseguir uma acuidade visual máxima a distâncias diferentes. Esta capacidade é controlada pelo músculo ciliar, que altera a curvatura do cristalino consoante a distância a que se encontra o objeto a focar.

Quando o olho está em repouso, o músculo ciliar fica relaxado e o cristalino adota a curvatura mínima dizendo-se nesse caso que o olho está acomodado para o infinito. Quando o músculo ciliar se contrai, a curvatura do cristalino fica mais pronunciada, permitindo formar sobre a retina imagens nítidas de objetos até uma distância mínima ao olho (acomodação para o ponto próximo). Para conseguir ver nitidamente a essa distância é necessário algum esforço.

A distância do ponto próximo vai aumentando progressivamente com a idade, devido ao enrijecer do cristalino.

#### 4.6.3. As Cores

A cor tem um papel fundamental no bem-estar do Homem e é evidente o efeito psicológico que as cores dos equipamentos e do ambiente envolvente causam nas pessoas, conforme se pode verificar no Quadro 29.

Quadro 29 - Efeitos psicológicos da cor

| Cor      | Efeito de distância                | Efeito de temperatura | Efeito psíquico                   |
|----------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Azul     | Afastamento                        | Frio                  | Calmante                          |
| Verde    | Afastamento                        | Frio a neutro         | Muito calmante                    |
| Vermelho | Aproximação                        | Quente                | Muito estimulante, cansativo      |
| Laranja  | Muita aproximação                  | Muito quente          | Excitante                         |
| Amarelo  | Aproximação                        | Muito quente          | Excitante                         |
| Castanho | Muita aproximação<br>Claustrofobia | Neutro                | Excitante                         |
| Violeta  | Muita aproximação                  | Frio                  | Agressivo, cansativo e deprimente |

O peso aparente dos objetos aumenta ou diminui de acordo com a sua cor, sendo que as cores claras proporcionam a sensação de menor peso. Por exemplo, num ambiente de escritório são aconselháveis as cores frias, como branco, creme, tonalidades claras do azul, do verde e do cinza.

As cores mais intensas podem ser utilizadas em locais de curta permanência, tais como, entradas, corredores, armazéns, etc..

#### 4.6.4. Efeitos na saúde

Tanto a iluminação insuficiente quanto a excessiva pode reduzir e dificultar o desenvolvimento das atividades, assim como provocar perturbações visuais, fadiga visual, dores de cabeça, variações no sistema nervoso e acidentes no trabalho.

##### 4.6.4.1. Fadiga Visual

É um fenómeno psicofisiológico muscular (fadiga dos músculos da visão) e nervoso (esgotamento dos neurotransmissores), que é potenciado por solicitações repetitivas e monótonas a níveis deficientes de iluminação, encandeamentos, e cores fortes.

Os sintomas são olhos vermelhos, lacrimejo, contraturas, dor e ardor dos olhos.

A fadiga visual repetitiva pode causar:

- Stress;
- Depressão;
- Alterações do Sistema Nervoso;
- Angústia;
- Origem ou agravamento de doenças como astigmatismo, miopia, etc..

#### 4.6.5. Instrumentos de medição

Para medição da iluminância ou do nível de iluminação utiliza-se um luxímetro (constituído basicamente por uma célula fotoelétrica), equipamento que reflete a quantidade de fluxo luminoso que um determinado elemento ou plano de trabalho recebem. A unidade de medição é o lux.



Figura 23 - Luxímetro

A legislação vigente em matéria de segurança refere que as condições devem ser tais que não coloquem em risco a saúde dos trabalhadores, no entanto não são definidos valores limite, ou medidas concretas que devam ser tomadas.

No entanto, existem normas que explicitam níveis de iluminação (expressos em lux) para cada setor de atividade e tarefa desenvolvida. Estes níveis foram essencialmente desenvolvidos por fabricantes de lâmpadas.

As normas EN 12464-1:2003 e EN 12464-2:2007 estabelecem níveis de iluminação para determinadas atividades (Quadro 30).

Quadro 30 - Níveis de iluminação previstos na norma internacional EN 12464

| Iluminância (lx) | Atividade                                                                                                                                 |                                                                           |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 100              | Áreas de circulação, corredores, áreas de descanso, armazéns                                                                              |                                                                           |
| 150              | Escadas, cais de carga, instalações de processamento com intervenção manual limitada                                                      |                                                                           |
| 200              | Refeitórios, cantinas, casas de banho, balneários, preparação de areias na fundição, máquinas de moldação                                 |                                                                           |
| 300              | Padarias (preparação e fornos), ginásios, áreas de embalagem e expedição de materiais, trabalho com máquinas (geral), esmaltagem          |                                                                           |
| 500              | Confeitarias (decoração e acabamentos), produção de pneus, laboratórios, trabalhos em escritórios, processamento de dados, leitura        |                                                                           |
| 750              | Tingimento de couro, rebarbagem de vidro, inspeção, acabamentos, montagens finas/precisão                                                 |                                                                           |
| 1000             | Tarefas visuais exigentes com pequenos detalhes (montagem de pequenos elementos em eletrônica, inspeção de cores, fabrico de joias, etc.) |                                                                           |
| 1500             |                                                                                                                                           |                                                                           |
| 2000             | Tarefas visuais muito exigentes com detalhes muito pequenos                                                                               | Montagem de componentes miniaturizados, trabalhos de relojoaria, gravação |
| 3000             |                                                                                                                                           | Montagem fina, com tolerâncias muito apertadas                            |
| ≥ 5000           | Casos especiais                                                                                                                           | Salas de operações                                                        |

Para além dos documentos normativos referidos anteriormente, também se encontra disponível a norma internacional ISO 8995-1:2002. Esta norma define requisitos de iluminação para locais de trabalho em espaços interiores, tendo em consideração as diferentes tarefas ou atividades realizadas.

O Quadro 31 apresenta um excerto dos níveis de iluminância previstos para alguns postos de trabalho.

Quadro 31 – Níveis de iluminação recomendados pela norma internacional ISO 8995-1:2002

| Áreas/Atividades                                      | Gama de iluminância (lux) |
|-------------------------------------------------------|---------------------------|
| <b>Áreas interiores</b>                               |                           |
| Hall de entrada                                       | 100                       |
| Áreas de circulação e corredores                      | 200                       |
| Escadas, escadas rolantes                             | 150                       |
| Cais de carga                                         | 150                       |
| Refeitórios                                           | 200                       |
| Salas de descanso                                     | 100                       |
| Salas para exercício físico                           | 300                       |
| Balneários, casas de banho, WC's                      | 200                       |
| Enfermaria                                            | 500                       |
| Gabinete médico                                       | 500                       |
| Armazéns                                              | 100                       |
| Expedição                                             | 300                       |
| Posto de controlo                                     | 150                       |
| <b>Metalúrgica e processamento de metais</b>          |                           |
| Tornos mecânicos                                      | 200                       |
| Forja, serralharia, soldadura                         | 300                       |
| Maquinações grosseiras e médias (tolerâncias > 0,1mm) | 300                       |
| Maquinações de precisão (tolerâncias < 0,1mm)         | 500                       |
| Traçagem, inspeção                                    | 750                       |
| Trefilagem arame                                      | 300                       |
| Revestimento ≥ 5mm                                    | 200                       |
| Maquinação de chapas metálicas < 5mm                  | 300                       |

Deve ser efetuada a avaliação periódica dos níveis de iluminação nos postos de trabalho, principalmente naqueles onde é requerida maior exigência visual.

#### 4.7. AMBIENTE TÉRMICO

As condições térmicas de um ambiente de trabalho são extremamente importantes, já que as mesmas contribuem para a melhoria da qualidade de vida e de trabalho.

O ambiente térmico define-se como um conjunto de variáveis térmicas ou meteorológicas do local, sendo que estas influenciam as trocas de calor entre o meio ambiente e o organismo humano.

As condições térmicas de um espaço interferem de forma direta ou indireta na saúde e bem-estar dos indivíduos, assim como na realização das suas tarefas diárias. Pode-se então concluir que também existe uma relação destas condições ambientais com o rendimento para o trabalho.

É recomendável a realização de monitorizações ao ambiente de trabalho, de forma a garantir a obtenção de condições aceitáveis em termos de saúde e conforto e ser assim adequado ao organismo humano.

Para a monitorização das condições ambientais pode-se recorrer a normas internacionais. Para a avaliação de ambientes térmicos moderados, encontra-se disponível a norma internacional ISO 7730:2005.

As sensações térmicas do Homem são influenciadas pelos parâmetros individuais, atividade desenvolvida, vestuário e por parâmetros físicos. Por parâmetros físicos entende-se a temperatura do ar, temperatura radiante média, velocidade do ar e humidade do ar. Com a medição dos parâmetros meteorológicos já referidos, a sensação térmica do corpo pode ser estimada através do cálculo do índice PMV (*Predicted Mean Vote*). O índice PPD (*Predicted Percentage of Dissatisfied*) fornece informações sobre o desconforto térmico, estimando a percentagem de pessoas que gostariam que o ambiente estivesse mais quente ou mais frio.

A norma ISO 7730:2005 fornece também um método para o cálculo da percentagem de pessoas insatisfeitas devido às correntes de ar, bem como apresenta os parâmetros relativos à condição de aceitabilidade térmica de um ambiente, tendo em vista os índices do PMV e PPD.

Esta norma aplica-se a homens e mulheres saudáveis expostos a ambientes interiores onde o conforto térmico foi atingido, ou onde existem zonas de conforto. A ISO 7730:2005 pode ser utilizada para conceber novos ambientes ou para avaliar ambientes já existentes.

#### **4.7.1. Tipos de ambientes**

A norma ISO 7730:2005 define o conforto térmico como sendo “a satisfação expressa quando sujeito a um determinado ambiente térmico”.

Porém esta definição implica um certo grau de subjetividade, pressupondo a análise de dois tipos de aspetos:

- Aspetos físicos (ambiente térmico);
- Aspetos subjetivos (o estado de espírito do indivíduo).

O conforto térmico é uma sensação que depende da opinião pessoal de cada um. Pode-se dizer que um ambiente térmico que seja considerado confortável para uma pessoa pode ser desconfortável para outra.

De acordo com a norma citada anteriormente, a insatisfação pode ser resultado de um desconforto térmico causado por um ambiente considerado frio ou quente, ou ainda por um desconforto térmico localizado numa parte específica do corpo.

As mudanças de temperatura de um ambiente quente para um ambiente frio, provocam alterações no desempenho dos trabalhadores, sendo simultaneamente prejudiciais à sua saúde.

Os ambientes térmicos podem ser classificados como:

- Ambientes quentes (fundições, cerâmicas, indústria vidreira);
- Ambientes frios (armazéns frigoríficos);
- Ambientes neutros (escritórios).

As situações mais críticas são as que ocorrem em ambientes térmicos quentes ou frios, sobretudo quando ambas coexistem na mesma organização ou posto de trabalho. Tanto um ambiente térmico quente como um ambiente térmico frio podem conduzir a situações de stress térmico para os trabalhadores. O ambiente ideal para um posto de trabalho é um ambiente neutro. O objetivo é procurar conduzir os vários parâmetros para este ambiente.

#### **4.7.2. Classificação do ambiente térmico**

A norma internacional ISO 7730:2005 aplica-se à avaliação de ambientes térmicos moderados. Como referido anteriormente, o ambiente térmico é determinado através dos seguintes parâmetros:

- Temperatura do ar;
- Humidade do ar;

- Calor radiante;
- Velocidade do ar;
- Metabolismo (associado ao tipo de atividades desenvolvidas - calculado de acordo com a Norma ISO 8996:2004);
- Vestuário (calculado de acordo com a Norma ISO 9920:2007).
- 

Através da avaliação dos parâmetros mencionados anteriormente, é possível determinar o Índice PMV-PPD, aplicando as fórmulas previstas no documento normativo mencionado).

O Índice PMV (Predicted Mean Vote) baseia-se no balanço térmico do corpo humano (produção interna de calor igual à perda de calor para o ambiente), podendo ser controlado através da escala sétima de ASHRAE.

Figura 24 – Escala sétima de ASHRAE



A escala sétima de ASHRAE é simétrica em relação ao ponto “0”, que corresponde ao conforto térmico e apresenta valores de 1 a 3 que podem ser positivos, correspondendo às sensações de calor, ou negativos, correspondendo às sensações de frio.

O índice PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied) fornece informações sobre o desconforto térmico, estimando a percentagem de pessoas que gostariam que o ambiente estivesse mais quente ou mais frio, votando +3, +2 ou -3 e -2, na escala sétima de ASHRAE.

Para a obtenção de um ambiente térmico neutro ou conforto térmico, o PPD deve ser inferior a 10% e o PMV estar compreendido entre  $-0,5$  e  $+0,5$ . Para além destes requisitos é ainda recomendável que:

- A velocidade do ar seja menor que 0,5 m/s;
- A humidade relativa esteja compreendida entre 40 e 60%;
- A diferença de temperatura entre 1,1 m e 0,1 m do solo seja inferior a 3°C;

- A temperatura de superfície do solo esteja compreendida entre 19 e 29°C;
- A diferença de temperatura do ar esteja compreendida entre os 20 e os 26°C.

O stress térmico, por oposição à definição de conforto térmico, é definido como o parâmetro que nos indica quando estão reunidas o conjunto de condições mediante as quais os mecanismos humanos de autorregulação são máximos, ou como a zona delimitada por limites térmicos nos quais a maior parte das pessoas manifestem sentir-se mal, visto que as capacidades humanas de suportar o calor são distintas de indivíduo para indivíduo.

O stress térmico, quer por temperaturas elevadas ou baixas, a partir de determinados limiares manifesta-se sob a forma de perigo, uma vez que o ser humano para garantir a sua saúde física deve manter a temperatura interna do corpo dentro de limites bastante estritos, independentemente das variações que se possam verificar no meio envolvente.

A avaliação do stress térmico pode ser efetuada através do índice WBGT que significa *Wet Bulb Globe Temperature*. O cálculo do índice WBGT é efetuado tendo em consideração duas situações: ambientes não expostos à radiação solar e ambientes expostos à radiação solar.

O cálculo para os ambientes que não estão expostos à radiação solar resulta da combinação da temperatura de globo e da temperatura húmida natural. Para os ambientes que estão expostos à radiação solar é através da combinação da temperatura de globo (ou radiante), da temperatura húmida natural e da temperatura média radiante.

#### **4.7.3. Efeitos na saúde**

Os trabalhadores presentes em locais cujas temperaturas são elevadas podem sofrer danos irrecuperáveis, sobretudo se este sofrer um golpe de calor. O golpe de calor poderá ocorrer em locais cujas condições térmicas são bastante severas (“stress” térmico), associadas ainda a um esforço físico, que acaba por exceder a capacidade dos mecanismos de regulação interna de temperatura ocorrendo, desta forma, uma elevação da temperatura corporal acima do nível de perigo (41 °C).

A exposição a temperaturas elevadas por parte do ser humano, pode despoletar os seguintes sintomas:

- Aumento da sudação;
- Aumento da frequência cardíaca;
- Aumento da temperatura do corpo;
- Perda de água;

- Perda de sais minerais;
- Insolação;
- Cãibras musculares;
- Cãibras abdominais;
- Dermite térmica;
- Cataratas e conjuntivites;
- Diminuição da agilidade mental;
- Acidentes de trabalho.

Em ambientes onde o trabalhador está exposto a temperaturas baixas, o organismo pode sofrer danos devido a uma relação direta entre o tempo de exposição e as condições de proteção corporal. No conjunto dos efeitos nocivos, deve-se ter especial atenção àqueles que podem originar choque térmico que, geralmente ocorre quando existe um abaixamento brusco de temperatura.

Os principais efeitos associados às baixas temperaturas são:

- Enregelamento dos membros;
- Deficiente circulação sanguínea, síndrome de Raynaud;
- Ulcerações diversas decorrente da necrose dos tecidos;
- Frieiras, eritrocianose;
- Postura hirta;
- Redução das atividades motoras, destreza e força;
- Diminuição da capacidade de raciocinar e de julgar;
- Tremores;
- Alucinações e inconsciência.

#### **4.7.4. Instrumentos de Medição**

Os equipamentos utilizados para avaliação do ambiente térmico nos postos de trabalho devem cumprir os requisitos de normalização em vigor e ser alvo de calibração anual.

Para determinação da temperatura do ar utiliza-se um termómetro, que pode ser tipo dilatação de líquidos (mercúrio, álcool), termopares, termístores (formados por semicondutores) e termómetros de resistência. Sendo que os termómetros de álcool e de mercúrio são os mais utilizados, devido ao seu baixo custo.



Figura 25 – Termómetro

Para determinação da humidade do ar utiliza-se um psicrómetro.



Figura 26 - Psicrómetro

O parâmetro temperatura de globo (ou calor radiante) é medido por um instrumento denominado termómetro de globo, que por sua vez é constituído por uma esfera de cobre oca e pintada externamente de negro-mate de forma a absorver a radiação infravermelha.



Figura 27 – Termómetro de globo

A velocidade do ar é medida através de um anemómetro, sendo uma grandeza difícil de medir devido às flutuações rápidas em intensidade e direção no tempo.



Figura 28 – Anemômetro

Existem equipamentos que possuem integrados sensores capazes de avaliar os parâmetros de temperatura seca, temperatura húmida e temperatura de globo (ou radiante), permitindo determinar de forma automática, o índice WBGT (índice de stress térmico em ambientes quentes). A figura que se segue exemplifica um desses equipamentos.



Figura 29 – Monitor de stress térmico

#### 4.7.5. Vigilância médica

O serviço de saúde no trabalho tem a função de promover o bem-estar da população trabalhadora. A vigilância médica constitui uma medida de prevenção fundamental, pelo que a realização de exames de admissão e exames periódicos, para além de ser imperativo pela existência de requisitos legais associados, também permitem detetar problemas de saúde que possam ser agravados pela exposição ao calor (ex.: problemas cardiovasculares e problemas de pele, infeções nas vias respiratórias, etc.) ou pela exposição ao frio (ex.: problemas vasculares e síndrome de Raynaud).

#### **4.7.6. Informação e formação dos trabalhadores**

O empregador, em situações de ambientes com temperaturas elevadas, deve sensibilizar os trabalhadores para uma reposição hídrica adequada e para uma alimentação rica em sais minerais. O intuito desta reposição é evitar desidratações e desmineralizações por parte dos trabalhadores expostos a ambientes quentes.

Para as situações de ambientes com temperaturas baixas, os trabalhadores devem ser sensibilizados para terem uma alimentação rica em calorias, sempre de modo controlado.

#### 4.8. MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE TRABALHO

Os perigos associados à utilização de máquinas e equipamentos de trabalho originam, com frequência, danos ou acidentes graves nas pessoas expostas. No Setor Metalúrgico e Metalomecânico, devido principalmente ao tipo de máquinas presentes, o risco é particularmente elevado.

Neste contexto, é fundamental que as máquinas e equipamentos de trabalho colocados à disposição dos trabalhadores cumpram com os requisitos de segurança adequados, o que implica um conjunto de medidas da responsabilidade, quer do fabricante de máquinas, quer do utilizador de equipamentos de trabalho.

Em seguida apresentam-se essas medidas, tendo em vista a prevenção de acidentes de trabalho relacionados ou envolvendo máquinas.



Figura 30 – Enquadramento legislativo para máquinas e equipamentos de trabalho

Importa salientar que a Diretiva 2009/104/CE resultou da codificação da Diretiva 89/665/CEE de 30 de Novembro e respetivas alterações:

- Diretiva 95/63/CE de 05 de Dezembro;
- Diretiva 2001/45/CE de 27 de Junho;
- Diretiva 2007/30/CE de 20 de Junho.

#### **4.8.1 Conceito de Máquina e Equipamento de Trabalho**

De acordo com o Decreto-Lei n.º 103/2008, de 24 de Junho, entende-se por Máquina um “Conjunto, equipado ou destinado a ser equipado com um sistema de acionamento diferente da força humana ou animal diretamente aplicada, composto por peças ou componentes ligados entre si, dos quais pelo menos um é móvel, reunidos de forma solidária com vista a uma aplicação definida”.<sup>1</sup>

Ao nível dos equipamentos de trabalho, o Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de Fevereiro, define por Equipamento de Trabalho, “Qualquer máquina, aparelho, ferramenta ou instalação utilizado no trabalho.”.

Conforme se pode constatar o conceito *Equipamento de Trabalho* abrange o conceito *Máquina*. No entanto, é relevante manter estes dois termos, pois as medidas definidas no Decreto-Lei n.º 103/2008, de 24 de Junho estão associadas unicamente ao termo *Máquina* e as medidas definidas no Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de Fevereiro estão associadas ao conceito de *Equipamento de Trabalho*.

Os termos *Máquina* e *Equipamento de Trabalho* mencionados ao longo deste texto têm sempre como conceitos os descritos anteriormente.

#### **4.8.2 Fabricantes**

O fabricante, para a colocação no mercado ou a entrada em serviço das máquinas que fabrica, deve obedecer às medidas estabelecidas pela legislação. Estas medidas implicam a análise e avaliação de riscos da máquina, de preferência na fase de conceção e projeto, de modo a determinar quais os requisitos essenciais de segurança que lhe são aplicáveis e conceber as medidas a adotar para prevenção desses mesmos riscos, tendo em vista a conformidade da máquina com aqueles requisitos legais.

---

<sup>1</sup> Este Decreto-Lei define outros conceitos de “Máquina” não transcritas neste texto por não serem considerados relevantes.

Assim, o fabricante deve certificar-se que:

- A máquina cumpre com os requisitos essenciais de segurança.

A normalização existente aponta diversas metodologias de análise de riscos, no entanto, ao escolher as soluções mais adequadas o fabricante deve ter em conta os princípios do “método das três etapas” ilustrado na figura seguinte;

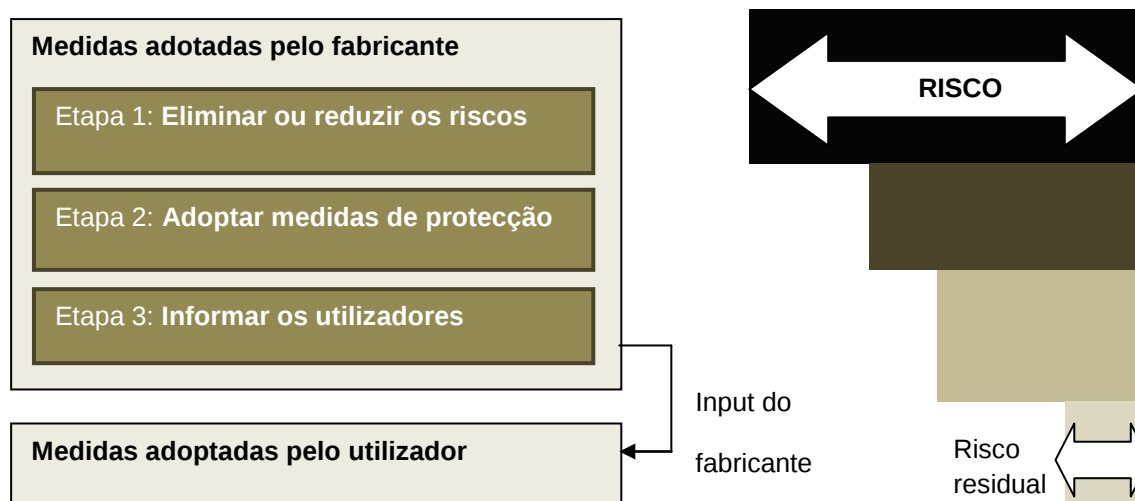


Figura 31 – Representação esquemática do “método das três etapas” para redução dos riscos, previsto na norma EN ISO 12100

- A documentação técnica, está compilada e disponível no “processo técnico de fabrico”(o conteúdo deste processo técnico está descrito na parte A do anexo IV do Decreto-Lei n.º 103/2008, de 24 de Junho);

Importa salientar que o objetivo desta documentação é evidenciar as soluções de segurança adotadas pelo fabricante, pelo que deverá estar disponível nas suas instalações, e que o processo técnico de fabrico só deve ser facultado às autoridades competentes sempre que solicitado por estas;

- Elabora o manual de instruções cumprindo com os itens descritos no ponto 1.7.4.2 do Anexo I do Decreto-Lei n.º 103/2008 de 24 de Junho;

Note-se que a máquina deve ser fornecida com o manual de instruções na língua original e, se for caso disso, acompanhado de uma cópia traduzida na língua oficial do país de utilização;

- Efetua os procedimentos de avaliação de conformidade, de acordo com o previsto no artigo 7º do Decreto-Lei n.º 103/2008, de 24 de Junho.

O esquema seguinte resume estes procedimentos:

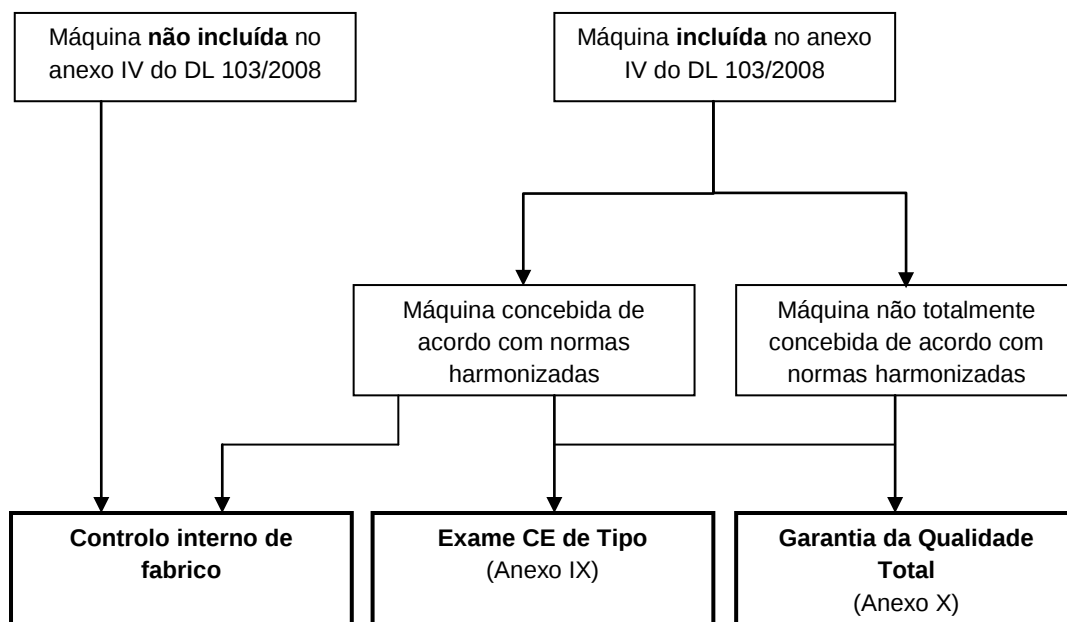


Figura 32 – Resumo dos procedimentos de avaliação de conformidade previstos no Decreto-Lei n.º 103/2008 de 24 de Junho

- Emite a declaração CE de conformidade, de acordo com o previsto no ponto A do anexo II do Decreto-Lei n.º 103/2008, de 24 de Junho, redigida nas mesmas condições do manual de instruções.

A figura seguinte mostra um exemplo de uma declaração CE de conformidade.

Importa salientar que o fabricante deverá indicar todas as diretivas aplicáveis à máquina a que declaração CE de conformidade diz respeito e, sendo caso disso, indicar as normas que utilizou para a sua conceção e fabrico.

|                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>DECLARAÇÃO CE DE CONFORMIDADE PARA AS MÁQUINAS</b><br>(Diretiva 2006/42/CE, Anexo II, Capítulo A)                                                                                                                                                   |                             |
| <b>Fabricante:</b>                                                                                                                                                                                                                                     | <i>"Denominação social"</i> |
| <b>Endereço:</b>                                                                                                                                                                                                                                       | <i>"Endereço completo"</i>  |
| <b>Pessoa Autorizada a compilar o processo técnico:</b>                                                                                                                                                                                                | <i>"Nome"</i>               |
| <b>Endereço:</b>                                                                                                                                                                                                                                       | <i>"Endereço completo"</i>  |
| Pela presente declara que:<br>Denominação genérica / Função / Modelo / Tipo / Marca /<br>N.º de série<br>está conforme com as disposições da seguintes diretivas comunitárias:<br>- Diretiva "Máquinas" - Diretiva 2006/42/CE de 17 de Maio<br>- ..... |                             |
| mais declara que:<br>- Foram observadas as seguintes normas:<br>.....                                                                                                                                                                                  |                             |
| _____<br>Identificação e assinatura da pessoa habilitada a redigir<br>esta declaração em nome do fabricante<br>(local, data)                                                                                                                           |                             |

Figura 33 – Exemplo de uma declaração CE de conformidade

- Apor a marcação CE

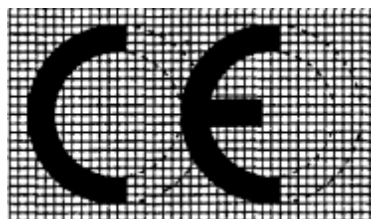


Figura 34 – Exemplo de marcação CE

#### 4.8.3 Utilizadores

Para garantir a segurança e a saúde das pessoas que utilizam equipamentos de trabalho, o empregador deve:

- Selecionar equipamentos de trabalho adequados ao trabalho a executar, tendo em consideração as condições e características específicas do trabalho, os riscos existentes e os riscos resultantes da sua utilização. Nesta análise é fundamental tomar em

consideração os postos de trabalho e a posição dos trabalhadores durante a utilização dos equipamentos de trabalho, particularmente os princípios ergonómicos.

Ao adquirir uma máquina nova, deve ser garantido que as obrigações acima descritas, para os fabricantes, foram cumpridas na respetiva conceção e fabrico e que a documentação técnica pertinente fornecida.

- Garantir que os equipamentos de trabalho em utilização cumprem com os requisitos mínimos de segurança. O empregador deve efetuar uma avaliação das condições de segurança dos equipamentos de trabalho em utilização de modo que, caso seja necessário, sejam incorporados os protetores e dispositivos de segurança adequados para garantir uma utilização segura. Esta avaliação deve contemplar todas as tarefas efetuadas com a máquina nomeadamente transporte, montagem, instalação, afinação, operação, limpeza, manutenção, deteção de avarias e desmantelamento;
- Efetuar verificações iniciais, periódicas e excecionais. O empregador deve proceder a verificações iniciais, periódicas e excecionais de modo a garantir que todas as soluções e dispositivos de segurança previstas para os equipamentos de trabalho, estão implementadas e permanecem operacionais. O resultado destas verificações deve ser registado num relatório.

Quadro 32 – Objetivo e periodicidade das verificações iniciais, periódicas e excecionais

| Tipo de verificação | Objetivo                                                                            | Periodicidade                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Inicial</b>      | Garantir que todas as seguranças do equipamento estão instaladas e operacionais     | Após a instalação ou montagem num novo local, antes do início ou recomeço do seu funcionamento                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Periódica</b>    | Garantir que todas as condições de segurança do equipamento permanecem operacionais | Dependendo de fatores como o número de horas de utilização do equipamento de trabalho, utilização no interior ou no exterior da instalação, recomendações do fabricante do equipamento, formação dos operadores, entre outros, o empregador deverá definir para cada equipamento, a periodicidade desta verificação |
| <b>Excecionais</b>  | Garantir que todas as condições de segurança do equipamento permanecem operacionais | Após ocorrência de acontecimentos excecionais, nomeadamente transformações, acidentes, fenómenos naturais ou períodos prolongados de não utilização                                                                                                                                                                 |

- Assegurar a manutenção adequada dos equipamentos de trabalho. O empregador deve efetuar a manutenção dos equipamentos de trabalho de modo a garantir que estes permanecem operacionais e em condições de segurança. O plano de manutenção deverá indicar, no mínimo, o tipo de manutenção a realizar, a pessoa autorizada para a sua

realização e a periodicidade das intervenções. É fundamental garantir que a manutenção seja realizada por pessoal habilitado e em condições de segurança;

- Assegurar a informação e formação dos operadores. O empregador deve informar e formar os operadores sobre a utilização em segurança dos equipamentos de trabalho colocados à sua disposição. É fundamental que essa informação seja facilmente compreendida pelos operadores e indique as condições de utilização dos equipamentos, situações anormais previsíveis, experiências anteriores e riscos decorrentes de equipamentos de trabalho existentes no local de trabalho.

#### 4.9. RADIAÇÕES ÓTICAS DE FONTES ARTIFICIAIS

A legislação vigente estabelece as prescrições mínimas para proteção dos trabalhadores contra os riscos para a saúde e a segurança devidos à exposição, durante o trabalho, a radiações óticas de fontes artificiais. Esta legislação, que transpõe a Diretiva n.º 2006/25/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 5 de Abril, é aplicável a todas as atividades dos setores privado, cooperativo e social, da Administração Pública central, regional e local, dos institutos públicos e das demais pessoas coletivas de direito público, bem como a trabalhadores por conta própria.

##### 4.9.1. Definição

O diploma legal respeitante a radiações óticas define a radiação ótica como a radiação eletromagnética na gama de comprimentos de onda entre 100 nm e 1 mm, cujo espectro se divide em: radiação ultravioleta, radiação visível e radiação infravermelha (ver quadro 33).

Quadro 33 – Classificação da radiação ótica

| Classificações         |     | Comprimento de onda |
|------------------------|-----|---------------------|
| Radiação ultravioleta  | UVA | 315 nm - 400 nm     |
|                        | UVB | 280 nm - 315 nm     |
|                        | UVC | 100 nm - 280 nm     |
| Radiação Visível       |     | 380 nm - 780 nm     |
| Radiação Infravermelha | IVA | 780 nm - 1400 nm    |
|                        | IVB | 1400 nm - 3000 nm   |
|                        | IVC | 3000 nm - 1 mm      |

De acordo com o mesmo diploma, a radiação é definida como laser quando proveniente de um dispositivo capaz de produzir ou amplificar uma radiação eletromagnética na gama de

comprimentos de onda da radiação ótica, caso contrário é-lhe atribuída a designação de radiação não coerente.

#### 4.9.2. Riscos das radiações óticas

A exposição a radiações óticas pode ter efeitos adversos crónicos na pele e nos olhos. O Quadro 34 apresenta uma relação entre o tipo de radiação e o potencial dano para a saúde.

Quadro 34 – Riscos das radiações óticas

| Comprimento de onda (nm) | Gama de radiações | Órgão afetado | Risco                             |
|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------------------------|
| 180 a 400                | UV                | Olho          | Lesão fotoquímica e lesão térmica |
| 180 a 400                | UV                | Pele          | Eritema                           |
| 400 a 700                | Visível           | Olho          | Lesão da retina                   |
| 400 a 600                | Visível           | Olho          | Lesão fotoquímica                 |
| 400 a 700                | Visível           | Pele          | Lesão térmica                     |
| 700 a 1400               | IVA               | Olho          | Lesão térmica                     |
| 700 a 1400               | IVA               | Pele          | Lesão térmica                     |
| 1400 a 2600              | IVB               | Olho          | Lesão térmica                     |
| 2600 a 10 <sup>6</sup>   | IVC               | Olho          | Lesão térmica                     |
| 1400 a 10 <sup>6</sup>   | IVB, IVC          | Olho          | Lesão térmica                     |
| 1400 a 10 <sup>6</sup>   | IVB, IVC          | Pele          | Lesão térmica                     |

#### 4.9.3. Obrigações do empregador

##### 4.9.3.1. Avaliação de riscos de exposição a radiações

A empresa deve avaliar os riscos de exposição e, se necessário, medir ou calcular os níveis de radiações óticas a que os colaboradores possam estar expostos, tendo em consideração:

- O nível, a gama de comprimentos de onda e a duração da exposição;
- Os valores limite de exposição definidos legalmente;
- Os efeitos sobre a segurança e saúde de trabalhadores particularmente sensíveis aos riscos a que estão expostos;
- Os eventuais efeitos sobre a segurança e saúde de trabalhadores resultantes de interações no local de trabalho entre radiações óticas e substâncias químicas fotossensibilizantes;
- Os efeitos indiretos, nomeadamente cegueira temporária, explosão ou incêndio;
- A existência de equipamentos de substituição concebidos para reduzir os níveis de exposição a radiações óticas de fontes artificiais;

- As informações adequadas resultantes da vigilância da saúde, incluindo informação publicada;
- As fontes múltiplas de exposição a radiações óticas artificiais;
- A classificação atribuída ao laser, em conformidade com a norma CEI (Comissão Eletrónica Internacional) pertinente, ou qualquer classificação semelhante no caso de fonte artificial suscetível de causar danos similares aos de um laser de classe 3B ou 4;

As informações prestadas pelos fabricantes de fontes de radiações óticas e de equipamento de trabalho associado, de acordo com a legislação aplicável.

Esta avaliação deve ser registada e atualizada sempre que necessário ou se o resultado da vigilância da saúde assim o obrigar. A periodicidade mínima de avaliação é anual, sempre que os VLE sejam ultrapassados. As medições devem ser efetuadas por entidade reconhecida pelo IPAC.

#### **4.9.3.2. Redução dos riscos**

A organização deve eliminar na origem ou reduzir ao mínimo, os riscos de exposição dos colaboradores a radiações óticas de fontes artificiais. Se a avaliação indicar que os VLE (valores limite de exposição) foram ultrapassados, o empregador deve aplicar medidas técnicas ou organizativas que reduzam a exposição e assegurem que os VLE não são ultrapassados:

- a) Utilização de métodos de trabalho alternativos que permitam reduzir a exposição;
- b) Escolha de equipamento em função do trabalho a realizar, que emita menos radiações óticas;
- c) Aplicação de medidas que reduzam as emissões de radiações óticas, incluindo, se necessário, encravamentos, blindagens ou mecanismos semelhantes de proteção da saúde;
- d) Aplicação de programas adequados de manutenção do equipamento, do local e dos postos de trabalho;
- e) Conceção e disposição dos locais e postos de trabalho;
- f) Organização do trabalho com limitação da duração e nível da exposição;
- g) Utilização de equipamentos de proteção individual adequados;
- h) Instruções do fabricante do equipamento, no caso de este estar abrangido por regulamentação comunitária.

#### **4.9.3.3. Informação, formação e consulta**

Os colaboradores, ou os seus representantes, devem receber informação e formação sobre os riscos resultantes de radiações óticas artificiais a que estão expostos, bem como respetivas

práticas de trabalho seguras que minimizem a exposição. O empregador deve assegurar a consulta dos colaboradores sobre a aplicação das disposições legais.

#### 4.9.4. Valores limite de exposição

Os valores limite de exposição (VLE) a radiações não coerentes, com exceção das emitidas por fontes naturais de radiação ótica, constam do anexo I do diploma legal em vigor. Os VLE para radiações laser constam do anexo II.

Quadro 35 – Valores limite de exposição

| Anexo I  | VLE para radiação ótica não coerente                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anexo II | VLE para a exposição do olho ao laser<br>Exposição de curta duração < 10 s (Quadro 2.2)<br>VLE para a exposição do olho ao laser<br>Exposição de longa duração > ou = 10 s (Quadro 2.3)<br>VLE para a exposição da pele ao laser (Quadro 2.4)<br>Correção para exposição repetitiva (Quadro 2.6) |

#### 4.10. ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

Os princípios gerais de prevenção da segurança, higiene e saúde no trabalho, adotados pela lei quadro de higiene e segurança no trabalho, são desenvolvidos através de legislação complementar aplicável em diversos setores de atividade económica e resultantes designadamente da transposição de diretivas comunitárias para a ordem jurídica interna. Desta forma, a proteção dos trabalhadores suscetíveis de serem expostos a atmosferas explosivas são alvo de legislação comunitária, que atualmente se traduz em duas diretivas: uma de carácter social aplicável ao empregador – a Diretiva n.º 1999/92/CE, de 16 de dezembro, e outra relacionada com o produto, nomeadamente com os aparelhos e sistemas de proteção destinados a serem utilizados em atmosferas potencialmente explosivas – a Diretiva n.º 94/9/CE, de 23 de março.

As prescrições mínimas destinadas a promover a melhoria da proteção da saúde e segurança dos trabalhadores expostos a riscos derivados de atmosferas explosivas nos seus locais de trabalho, são preconizadas pelo Decreto-lei n.º 236/2003, de 30 de Setembro, que transpõe a Diretiva n.º 1999/92/CE de 16 de dezembro, que previu um prazo de adaptação de 3 anos para os locais de trabalho onde se pudessem formar atmosferas explosivas, que estivessem em funcionamento à data da sua entrada em vigor (30 de junho de 2003). Para as instalações existentes à data, e caso

os equipamentos sejam considerados seguros (através de uma avaliação de risco), não é necessária a sua substituição.

Assim, desde 30 de junho de 2006, todas as organizações com locais de trabalho onde se possam formar atmosferas explosivas e cujos equipamentos sejam instalados após esta data deverão estar a dar cumprimento às obrigações definidas pelo Diploma citado.

A Diretiva n.º 1994/9/CE de 23 de março foi transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 112/96, de 5 de agosto e pela Portaria n.º 341/97, de 21 de maio, estabelecendo as regras de segurança e saúde relativas aos aparelhos e sistemas de proteção destinados a serem utilizados em atmosferas potencialmente explosivas.

Os âmbitos de aplicação da Diretiva são:

1. Os aparelhos, tais como máquinas, materiais, órgãos de comando, sistemas de deteção ou prevenção, que pelas fontes potenciais de inflamação que lhes são próprias, possam provocar uma explosão;
2. Os sistemas de proteção.

Salienta-se, no entanto, que a Directiva 94/9/EC irá ser substituída, a partir de 20 de abril de 2016, pela já publicada Diretiva n.º 2014/34/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 26 de fevereiro de 2014, relativa à harmonização da legislação dos Estados-Membros, respeitante a aparelhos e sistemas de proteção destinados a ser utilizados em atmosferas potencialmente explosivas.

A Diretiva n.º 2014/34/UE foi sujeita ao processo de alinhamento com o novo quadro legislativo, constituído pela Decisão nº 768/2008/CE de 9 de julho de 2008 (respeitante a um quadro comum para a comercialização de produtos) e o Regulamento n.º 765/2008 (estabelece os requisitos de acreditação e fiscalização do mercado relativos à comercialização de produtos).

Com esta nova Diretiva pretende-se:

- Garantir maior coerência entre as diretivas (como, por exemplo, ao nível da terminologia utilizada e dos procedimentos de avaliação da conformidade);
- Resolver o problema da não-conformidade dos produtos (são mais claras as obrigações dos operadores económicos relacionadas com a verificação da marcação CE e documentos exigidos; existe uma obrigação dos fabricantes de fornecer instruções e informações de segurança, numa língua facilmente entendida pelos consumidores e utilizadores finais; existe uma obrigação de cada operador económico para garantir

condições para informar as autoridades a quem comprou um produto e a quem o vendeu; e é alterado o procedimento de salvaguarda (fiscalização do mercado));

- Impor requisitos para as autoridades notificadoras;
- Garantir a qualidade do trabalho efetuado pelos organismos notificados.

#### **4.10.1. APARELHOS**

Os grupos e as categorias em que se dividem os aparelhos, bem como os critérios para essa divisão são os seguintes:

##### GRUPO I:

Categoria M1

Categoria M2

##### GRUPO 2:

Categoria 1 - Certificação por Organismo Notificado – Proteção do produto está realizada por dois métodos independentes

Categoria 2 - Certificação por Organismo Notificado – Proteção do produto está adaptada a uma utilização normal e a perturbações frequentes

Categoria 3 - Certificação por Organismo Notificado não é necessária – Proteção do produto está adaptada a uma utilização normal

A marcação dos produtos deve ser compatível com as zonas de utilização. A marcação impõe aos fabricantes que os aparelhos marcados respeitam critérios em termos de nível de proteção em função da categoria de utilização (1,2 ou 3). A marcação CE deverá estar inscrita nos equipamentos de forma clara, visível, legível e indestrutível. Obedece à codificação que se apresenta de seguida:

## A - Níveis de Proteção

Quadro 36 – Níveis de proteção e respetiva codificação.

| Categoria | Grupo | Nível de proteção | Caraterísticas                                                                                                              |
|-----------|-------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M1        | I     | Muito alta        | Garante a proteção após falha de um dispositivo de proteção ou duas falhas independentes (considerada uma falha improvável) |
| 1         | II    | Muito alta        |                                                                                                                             |
| M2        | I     | Alta              | Garante a proteção após uma falha normal (considerada falha previsível)                                                     |
| 2         | II    | Alta              |                                                                                                                             |
| 3         | II    | Normal            | Garante a proteção durante o normal funcionamento                                                                           |

B – Requisitos de Proteção (Equipamentos elétricos, equipamentos não-elétricos)

1

Tipos de proteção, contra explosões, de Equipamentos Eléctricos para uso em Atmosferas crias por GAS

CE 0081

II 2 G

EEx d

II C T4

Norma

50014 - ...

| Características da proteção         | Tipo     | Grupo                    | Podr ser usado na Zona | Não podr ser usado na zona | Classe de Temperatura | Temperatura máxima da superfície (°C) |
|-------------------------------------|----------|--------------------------|------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| Revestimento antideflagrante        | d        | M 2-2                    | 1                      | 0                          | T1                    | 450                                   |
| Segurança aumentada                 | e        | M 2-2                    | 1                      | 0                          | T2                    | 300                                   |
| Segurança intrínseca                | la ou lb | la só para zonas 0 ou 20 |                        |                            | T3                    | 200                                   |
| Encapsulado                         | m        | M 2-2                    | 1                      | 0                          | T4                    | 135                                   |
| Não incendiário                     | n        | 3                        |                        |                            | T5                    | 100                                   |
| Imersão em óleo                     | o        | M 2-2                    | 2                      | 0 e 1                      | T6                    | 85                                    |
| Pressurizado                        | p        | M 2-2                    |                        |                            |                       |                                       |
| Enchimento pulverulento (Ex. areia) | q        | M 2-2                    |                        |                            |                       |                                       |

2

Tipos de proteção, contra explosões, de Equipamentos Eléctricos para uso em Atmosferas crias por POEIRAS

|          |                              |          |
|----------|------------------------------|----------|
| Zona 20  | Zona 21                      | Zona 22  |
|          | Zona 22 com poeira condutora |          |
| IP6X     | IP6X                         | IP5X     |
| Marcação | Marcação                     | Marcação |
| II 1 D   | II 2 D                       | II 3 D   |

3

Tipos de proteção, contra explosões, de Equipamentos Não Eléctricos

| Características da proteção      | Tipo |
|----------------------------------|------|
| Invólucro de circulação limitada | fr   |
| Invólucro antideflagrante        | d    |
| Segurança construtiva            | c    |
| Controlo da fonte de inflamação  | b    |
| Imersão num líquido              | k    |

ou

|            |                              |
|------------|------------------------------|
| EN 13463-1 | Basic methods & requirements |
| EN 13463-2 | Flow restricting enclosure   |
| EN 13463-3 | Flame-proof enclosure        |
| EN 13463-4 | Inherent safety              |
| EN 13463-5 | Constructional Safety        |
| EN 13463-6 | Control of Ignition sources  |
| EN 13463-7 | Pressurisation               |
| EN 13463-8 | Liquid Immersion             |

Para equipamento de Categoria 1

-<10% de Alumínio, magnésio, titânio, zircónio

-<7,5% de magnésio, titânio, zircónio

Para equipamento de Categoria 2

-<7,5 de magnésio

Para equipamento de Categoria 3

- Não existem requisitos específicos

Figura 35 – Tipos de proteção para equipamentos elétricos e não elétricos.

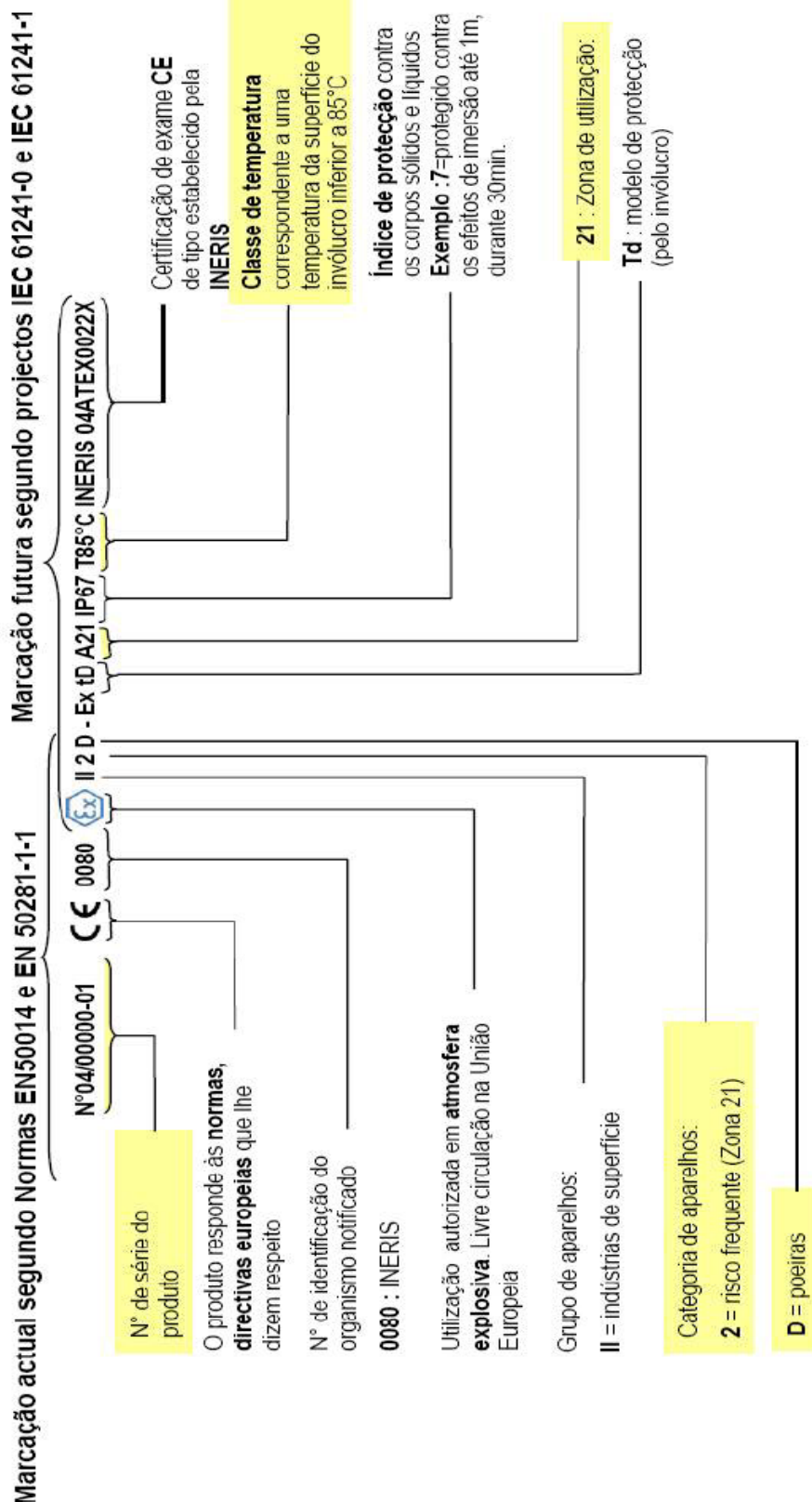


Figura 36 – Simbologia utilizada para marcação dos equipamentos eléctricos.

Entende-se por atmosfera explosiva uma mistura com o ar, em condições atmosféricas, de substâncias inflamáveis, sob a forma de gases, vapores, névoas ou poeiras, na qual, após a ignição, a combustão se propague a toda a mistura não queimada. Como causas de uma explosão estão normalmente associados fatores tais como: recipientes sob pressão, substâncias explosivas ou quimicamente instáveis ou a existência de atmosferas explosivas. No caso destas, a explosão ocorre somente quando substâncias inflamáveis na forma de gases, vapores, névoas ou poeiras, estão misturadas com o oxigénio em quantidade suficiente para suportar uma combustão, e estiver presente uma fonte de ignição.

Consideram-se áreas de risco ou zonas ATEX aquelas em que se podem formar atmosferas explosivas em quantidades tais que seja necessário a adoção de precauções especiais para proteger a segurança e a saúde dos trabalhadores afetados.

Na prevenção de explosões são essenciais medidas de carácter técnico e organizacional. Essas medidas constituem uma responsabilidade do empregador, que deve evitar a formação de atmosferas explosivas ou, se isso for inviável, deve evitar a sua deflagração, bem como a propagação de eventuais explosões.

#### **4.10.2. Metodologia de aplicação da Diretiva ATEX (utilizador)**

No sentido de proceder à aplicação da Diretiva ATEX, enquanto utilizador, a empresa deverá identificar as áreas onde se possam formar atmosferas explosivas, classificando-as em função da frequência e da duração das mesmas, constituindo essa classificação um critério de seleção de equipamentos e de sistemas que assegurem um nível de proteção adequado, estabelecendo igualmente um conjunto de medidas de prevenção integradas em Manual de Proteção Contra Explosões (MATEX) que identifica as situações de perigo, avalia os riscos correspondentes e indica medidas de prevenção específicas a tomar para proteção da vida e saúde dos trabalhadores. A metodologia para avaliação da aplicabilidade da Diretiva ATEX (utilizador) deve envolver um conjunto de questões, conforme o exemplificado na Figura 36.

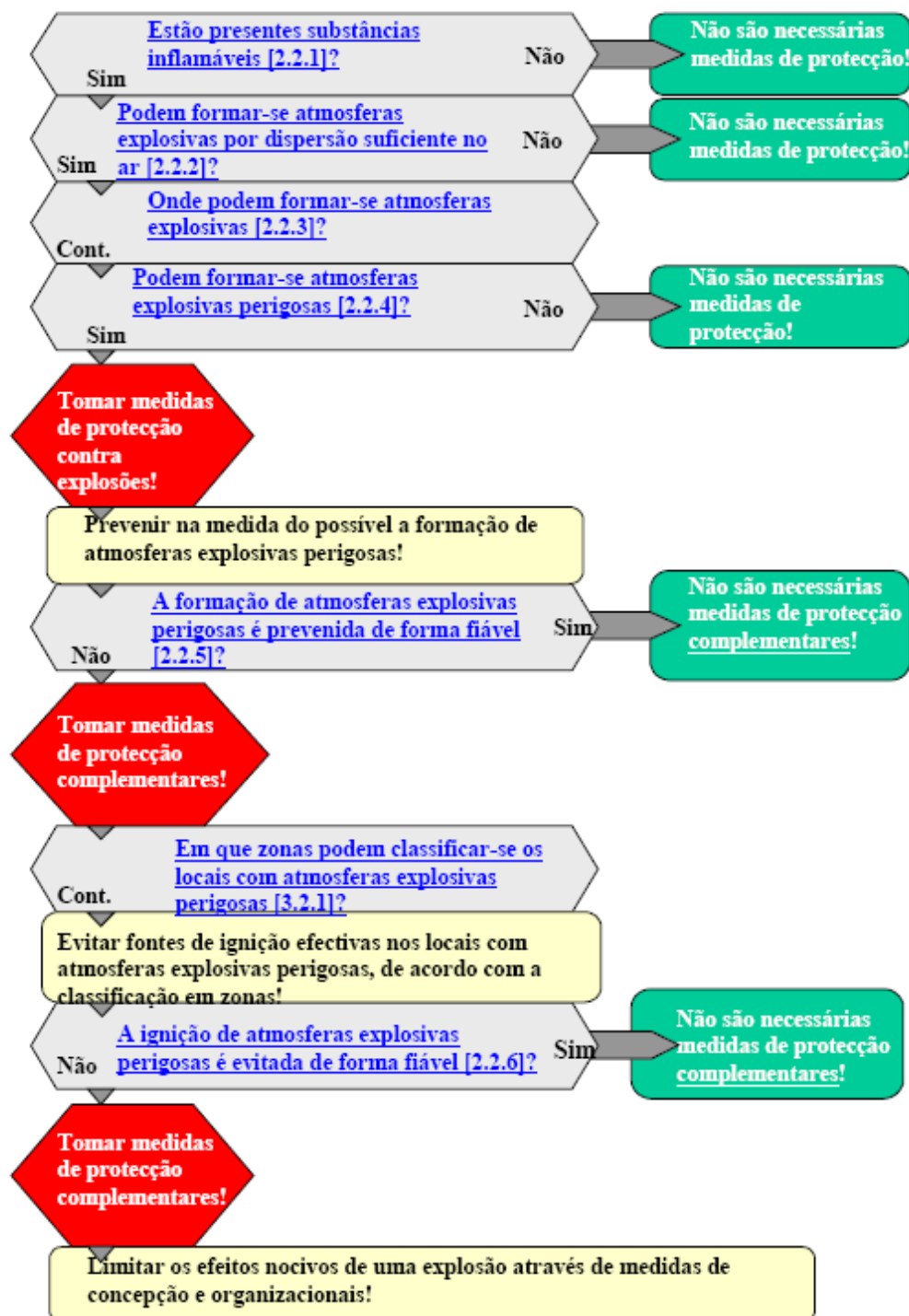


Figura 37 – Processo de avaliação do risco com vista à identificação e prevenção dos riscos de formação de atmosferas potencialmente explosivas.

Na presença de atmosferas explosivas, e de forma a garantir a aplicação e implementação da Diretiva ATEX, deverão ser seguidas as seguintes etapas.

#### **4.10.2.1. Evitar a formação de atmosferas explosivas**

O empregador deve prevenir a formação de atmosferas explosivas através de medidas técnicas e organizacionais apropriadas à natureza das operações, tendo em conta os princípios de prevenção consagrados no regime aplicável em matéria de segurança, higiene e saúde no trabalho. Se, dada a natureza da atividade, for impossível evitar a formação de atmosferas explosivas, o empregador deve adotar medidas técnicas e organizativas que evitem a ignição das mesmas e atenuem os efeitos prejudiciais de uma explosão, de forma a proteger a vida, a integridade física e a saúde dos trabalhadores. Além das medidas acima referidas, o empregador deve tomar outras medidas que contrariem a propagação de explosões. Todas estas medidas devem ser revistas com periodicidade, nomeadamente sempre que ocorram alterações significativas que afetem a segurança das operações.

#### **4.10.2.2. Avaliar os riscos**

Para tal, há que considerar o seguinte:

- A probabilidade de formação e a duração de atmosferas explosivas;
- A probabilidade da presença e ativação de fontes de ignição, incluídas as descargas eletrostáticas;
- As instalações, as substâncias utilizadas, os processos industriais e suas possíveis interações;
- As proporções dos efeitos previsíveis.

#### **4.10.2.3. Classificar as zonas**

As zonas podem ser classificadas da seguinte forma: com os números 0, 1 e 2 para vapores e gases ou com os números 20, 21 e 22 para poeiras.

Como **Zona 0** entende-se a área de trabalho onde existe de modo permanente, ou por um período de tempo prolongado ou com frequência, uma atmosfera explosiva, constituída por uma mistura com o ar de substâncias inflamáveis em forma de gás, vapor ou névoa.

Como **Zona 20** área de trabalho onde existe de modo permanente, ou por um período de tempo prolongado ou com frequência, uma atmosfera explosiva, sob a forma de uma nuvem de poeira combustível.

A **Zona 1** é a área de trabalho onde é provável, em condições normais de funcionamento, a formação ocasional de uma atmosfera explosiva, constituída por uma mistura com o ar de substâncias inflamáveis em forma de gás, vapor ou névoa.

A **Zona 21** diz respeito à área de trabalho onde é provável, em condições normais de funcionamento, a formação ocasional de uma atmosfera explosiva, sob a forma de uma nuvem de poeira combustível.

A **Zona 2** é a área de trabalho onde não é provável, em condições normais de funcionamento, a formação ocasional de uma atmosfera explosiva, constituída por uma mistura com o ar de substâncias inflamáveis em forma de gás, vapor ou névoa, ou onde essa formação, caso se verifique, seja de curta duração.

A **Zona 22** é a área de trabalho onde não é provável, em condições normais de funcionamento, a formação ocasional de uma atmosfera explosiva, sob a forma de uma nuvem de poeira combustível, ou onde essa formação, caso se verifique, seja de curta duração.

Esta descrição pode ser consultada no resumo do Quadro que se segue.

Quadro 37 – Exemplos de fontes de fugas

| Atmosfera potencialmente explosiva                                                | Gás, vapor, névoa<br>(Classe I) | Poeira<br>(Classe II) |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Continuamente presente (> 1000 h/ano)                                             | Zona 0                          | Zona 20               |
| Provável de existir em condições normais de funcionamento (entre 10 a 1000 h/ano) | Zona 1                          | Zona 21               |
| Não é provável de existir em condições normais de funcionamento (< 10 h/ano)      | Zona 2                          | Zona 22               |

Quadro 38 – Influência da Ventilação na Classificação das Zonas

**Classificação das Zonas de Classe 1 (Gases, Vapores ou Névoas)**

| Grau de fuga | Ventilação                  |                             |                       |           |                       |                       |                          |
|--------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
|              | Grau                        |                             |                       |           |                       |                       |                          |
|              | Alto                        |                             |                       | Médio     |                       | Baixo                 |                          |
|              | Disponibilidade             |                             |                       |           |                       |                       |                          |
|              | Muito boa                   | Boa                         | Medíocre              | Muito boa | Boa                   | Medíocre              | Muito boa, boa, medíocre |
| Contínuo     | (Zona 0 ED)<br>Não perigosa | (Zona 0 ED)<br>Zona 2       | (Zona 0 ED)<br>Zona 1 | Zona 0    | Zona 0<br>+<br>Zona 2 | Zona 0<br>+<br>Zona 2 | Zona 0                   |
| Primário     | (Zona 1 ED)<br>Não perigosa | (Zona 1 ED)<br>Zona 2       | (Zona 1 ED)<br>Zona 2 | Zona 1    | Zona 1<br>+<br>Zona 2 | Zona 1<br>+<br>Zona 2 | Zona 1<br>ou<br>Zona 0   |
| Secundário   | (Zona 2 ED)<br>Não perigosa | (Zona 2 ED)<br>Não perigosa | Zona 2                | Zona 2    | Zona 2                | Zona 2                | Zona 1<br>ou<br>Zona 2   |

**Classificação das Zonas de Classe 2 (Poeiras)**

| Grau da fuga | Nuvem | Camada                  |                         |
|--------------|-------|-------------------------|-------------------------|
|              |       | Perturbações frequentes | Perturbações ocasionais |
| Contínua     | 20    | 21                      | 22                      |
| Primária     | 21    | 21                      | 22                      |
| Secundária   | 22    | 21                      | 22                      |

Sendo:

- **Contínuo** – existência de nuvem de pó de forma contínua, durante longos períodos ou curtos períodos com frequência;
- **Primário** – fuga periódica ou ocasional durante o funcionamento normal;
- **Secundário** – não é previsível fuga em funcionamento normal, ou pouco frequentes em curtos períodos de tempo.

#### **4.10.2.4. Sinalização de segurança**

Deverá ser afixada a seguinte sinalização de segurança à entrada das salas e das áreas que foram classificadas:



Figura 37 - Perigo atmosfera explosiva

#### **4.10.2.5. Formação dos trabalhadores**

O empregador proporcionará aos trabalhadores afetados a locais onde possam ocorrer atmosferas explosivas uma formação adequada à proteção contra explosões.

Deverão existir instruções escritas e autorizações para a execução de certos trabalhos:

- O trabalho em áreas perigosas deverá ser realizado de acordo com as instruções escritas emitidas pela entidade patronal;
- Deverá ser aplicado um sistema de autorizações para a execução de certos trabalhos perigosos e para as operações que possam causar perigo por interação com outros trabalhos.

A autorização para a execução de certos trabalhos deve ser emitida antes do início dos trabalhos por uma pessoa responsável para o efeito.

Deverão estar definidas medidas de proteção contra explosões, e deverão estar asseguradas as seguintes medidas:

- A fim de prevenir os riscos de ignição, devem ser tomadas em consideração as descargas eletrostáticas provenientes dos trabalhadores ou ambiente de trabalho, enquanto portadores ou geradores de cargas. Os trabalhadores deverão dispor de vestuário de trabalho adequado, constituído por materiais que não originem descargas eletrostáticas que possam inflamar atmosferas explosivas;
- A instalação, os equipamentos, os sistemas de proteção e respetivos dispositivos de ligação só serão postos em serviço se o documento sobre a proteção contra explosões indicar que podem ser utilizados com segurança na presença de atmosferas explosivas. Tal é igualmente aplicável aos equipamentos de trabalho e respetivos dispositivos de ligação que não sejam considerados equipamentos ou sistemas de proteção na aceção da Diretiva n.º 94/9/CE, se a respetiva incorporação numa instalação puder, por si só, originar

um risco de explosão. Deverão ser tomadas as medidas necessárias para evitar qualquer confusão entre dispositivos de ligação;

- Deverão ser tomadas todas as medidas necessárias para garantir que no local de trabalho, o equipamento de trabalho e os respetivos dispositivos de ligação postos à disposição dos trabalhadores foram concebidos, construídos, montados e instalados, e serão mantidos e utilizados de forma a minimizar os riscos de explosão e, se ocorrer uma explosão, a controlar ou minimizar a sua propagação nesse local de trabalho e/ou equipamento de trabalho. No que se refere aos locais de trabalho, serão tomadas medidas adequadas para minimizar os riscos a que os trabalhadores estão sujeitos em consequência dos efeitos físicos de uma explosão;
- Sempre que necessário, os trabalhadores devem ser advertidos por sinais óticos e/ou acústicos e convidados a abandonarem o local, antes de se verificarem as condições de explosão;
- Antes da primeira utilização de locais de trabalho que incluam áreas onde possam formar-se atmosferas explosivas, deve verificar-se a segurança do conjunto das instalações no que respeita ao risco de explosão. Devem manter-se todas as condições necessárias para garantir a proteção contra explosões;
- Deve ser possível, sempre que um corte de energia possa originar perigos adicionais, manter os aparelhos e sistemas de proteção em condições de funcionamento em segurança independentemente do resto da instalação em caso de real corte de energia. Os aparelhos e sistemas de proteção incorporados em processos automáticos que se afastem das condições de funcionamento previstas devem poder ser desligados manualmente sem comprometer a segurança. Essas intervenções só podem ser efetuadas por trabalhadores devidamente qualificados;
- Quando os dispositivos de corte de emergência estejam em funcionamento, as energias acumuladas devem ser dissipadas ou isoladas de forma tão rápida e tão segura quanto possível, para que não constituam uma fonte de perigo.

#### **4.10.2.6. Elaboração de procedimentos de trabalho**

Ao nível de procedimentos de trabalho, deverão existir:

- Procedimentos e instruções de trabalho adequadas, regulamento para Subcontratados;
- Procedimentos que caracterizem a atividade e processos em cada área, nomeadamente o conhecimento das substâncias inflamáveis existentes, fontes de fuga, fontes de ignição, classificação e limitação de cada zona;
- Para instalações de grande dimensão ou mais complexas, pode ser útil pormenorizar ou numerar as fontes de libertação de modo a facilitar referências cruzadas entre as listas de classificação de área e os respetivos desenhos;

- Informação sobre a limpeza e outras medidas preventivas, determinantes na classificação efetuada;
- Os métodos para manter e rever regularmente a classificação, bem como os métodos para revisão quando ocorrem mudanças de processo, de metodologia, de materiais e equipamentos;
- Procedimentos e instruções de trabalho para utilização de equipamento seguro;
- Procedimentos e instruções de trabalho correta operação e manutenção.

#### **4.10.2.7. Elaboração do manual de proteção contra explosões**

Constituem exemplos de medidas de prevenção as seguintes:

##### Medidas de Prevenção – Classe I

- Substituição das substâncias inflamáveis;
- Limitação da concentração (quantidade, temperatura);
- Inertização (diluição com substâncias inertes);
- Prevenção ou redução da formação de Atmosferas Explosivas (eliminar fugas);
- Separação das zonas classificadas;
- Manutenção;
- Utilização de equipamentos de deteção;
- Prevenção da ignição.

##### Medidas de Prevenção – Classe II

- Controlo do tamanho da partícula
- Limpeza das zonas de acumulação de poeiras
- Circulação de ar diminui a acumulação de poeiras
- Humidificação da poeira
- Inertização (ex. sulfato de cálcio, bicarbonato de sódio)
- Manutenção
- Prevenção da ignição

## 5. APRECIÇÃO DE RISCOS

Uma gestão ativa da segurança e saúde no trabalho tem como base o processo de apreciação de riscos.

Este processo consiste na identificação dos perigos e avaliação dos riscos da organização, assim como na definição e hierarquização de medidas preventivas e corretivas capazes de evitar/minimizar acidentes de trabalho e/ou doenças profissionais.

Por sua vez, o processo de avaliação de riscos consiste na:

- **Análise do risco**, que por sua vez é composta pela identificação do perigo e pela estimativa do risco (obtida pela combinação da probabilidade com as consequências da materialização do risco);
- **Avaliação do risco**, através da comparação do resultado obtido na análise do risco com o valor do critério/metodologia utilizada, o que permite definir critérios de aceitabilidade para os riscos em causa. Se os riscos avaliados forem, após comparação com os critérios de aceitabilidade da metodologia utilizada, não aceitáveis, existe necessidade de se definirem medidas de controlo.

Ao processo conjunto de Avaliação e Controlo dos Riscos denomina-se por **Gestão do Risco**.

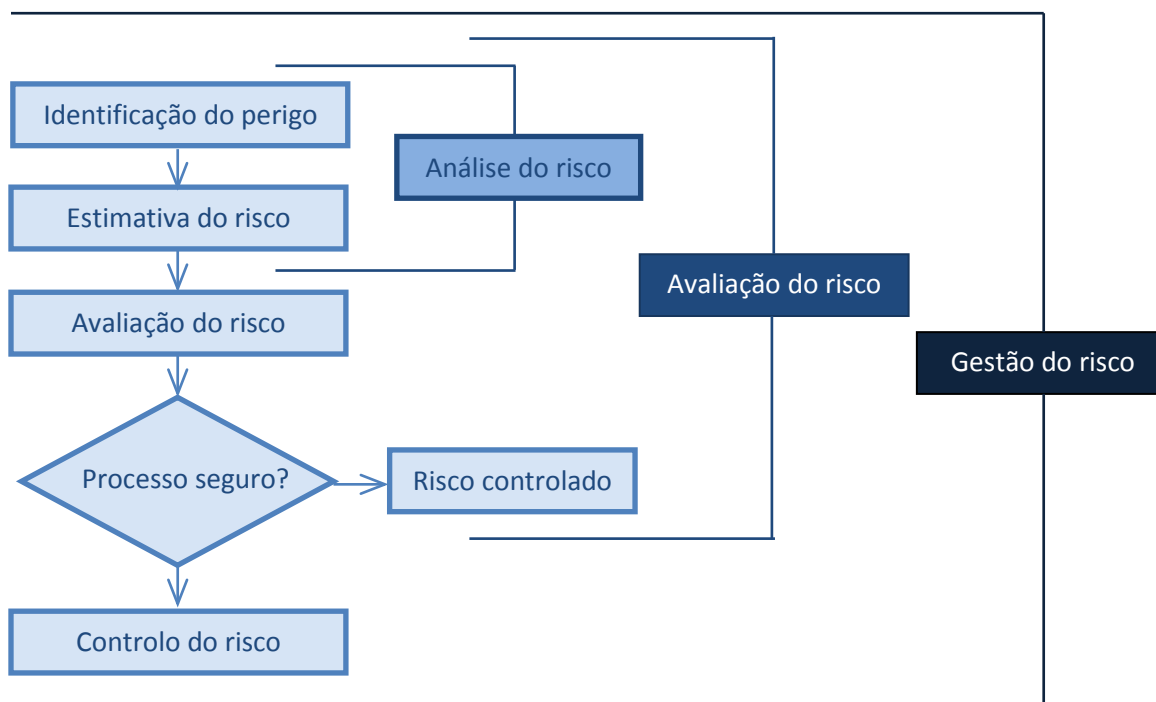


Figura 39 - Diagrama de gestão do risco, adaptado e traduzido de Evaluación de Riesgos Laborales, INSHT, p.1

As medidas de controlo consistem em medidas de carácter preventivo e corretivo.

As medidas de carácter preventivo devem:

- Incidir na origem da condição perigosa;
- Incluir medidas de carácter organizacional;
- Incluir medidas de proteção coletiva e de proteção individual (dando prioridade às coletivas em detrimento das individuais);
- Incluir a formação e informação dos trabalhadores.

Para além do mencionado anteriormente, também deve ser efetuado o controlo periódico da saúde dos trabalhadores e das práticas/métodos de trabalho adotadas pelos mesmos.

Para que a avaliação de riscos seja bem-sucedida, é de extrema importância envolver os trabalhadores da empresa, já que estes conhecem mais aprofundadamente a realidade dos seus postos de trabalho, podendo assim contribuir com situações que à partida podem não ser detetadas pelo técnico que efetua o referido estudo.

A avaliação de riscos deve incidir sobre todos os postos de trabalho e deve ter em consideração:

- A localização geográfica da empresa;
- As características construtivas da instalação;
- Plantas de lay-out e fluxos do processo produtivo;
- Máquinas e equipamentos de trabalho;
- Tarefas realizadas em cada posto e métodos operatórios;
- A identificação do trabalhador que irá ocupar esse cargo, já que o mesmo poderá ser sensível a alguma das condições existentes (por características pessoais ou incapacidades físicas para determinada tarefa);
- Os produtos químicos utilizados;
- A introdução de novas tecnologias;
- Existência de atividades subcontratadas, tais como manutenção de máquinas e equipamentos de trabalho, manutenção das instalações, nomeadamente no que diz respeito aos espaços interiores e exteriores, recolha de resíduos, medição e monitorização de riscos físicos (avaliações de ruído, vibrações, iluminância, etc.) e químicos (ex.: avaliações de agentes químicos, emissões gasosas em chaminés), entre outras.

O processo de apreciação de riscos deve ser dinâmico, ou seja, deve ser alvo de atualizações periódicas. A periodicidade dessa atualização deve ter em consideração os resultados das monitorizações (ruído, vibrações, iluminância, ambiente térmico, agentes químicos), o estado de

saúde dos trabalhadores, as alterações efetuadas em máquinas e equipamentos de trabalho, mudanças de layout, alteração de matérias-primas, ocorrência de acidentes de trabalho e/ou doenças profissionais, ou simplesmente sempre que se verificarem inadequadas as medidas preventivas e/ou corretivas implementadas.

Por último, o processo de identificação de perigos e apreciação de riscos tem de ser documentado e incluir pelo menos a seguinte informação:

- Identificação do posto de trabalho;
- Perigos ou condições perigosas;
- Riscos;
- Trabalhadores afetos;
- Resultado da avaliação, medidas preventivas e corretivas associadas;
- Referência aos critérios e procedimentos de avaliação, assim como métodos de medição e análise utilizados.

## **5.1. Definições**

As definições que se seguem têm como referência bibliográfica a norma portuguesa NP 4397:2008 – Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalho.

### **5.1.1. Perigo**

Fonte, situação, ou ato com potencial para o dano em termos de lesão ou afecção da saúde, ou uma combinação destes.

### **5.1.2. Risco**

Combinação da probabilidade de ocorrência de um acontecimento ou de exposição(ões) perigosos e da gravidade de lesões ou afecção da saúde que possam ser causadas pelo acontecimento ou pela(s) exposição(ões).

### **5.1.3. Identificação de perigos**

Processo de reconhecer a existência do perigo e de definir as correspondentes características.

### **5.1.4. Apreciação do risco**

Processo de gestão do risco resultantes de perigo(s) identificado(s), tendo em conta a adequabilidade dos controlos existentes, cujo resultado é a decisão da aceitabilidade ou não do risco.

### 5.1.5. Risco aceitável

Risco que foi reduzido a um nível que pode ser tolerado pela organização tomando em atenção as suas obrigações legais e a própria política da empresa em questões de Segurança e Saúde no Trabalho.

### 5.1.6. Incidente

Acontecimento(s) relacionado(s) com o trabalho em que ocorreu ou poderia ter ocorrido a lesão, afeção da saúde (independentemente da gravidade) ou morte.

### 5.1.7. Afeção da saúde

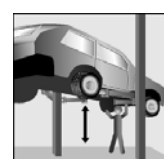
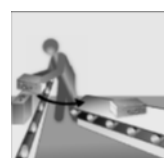
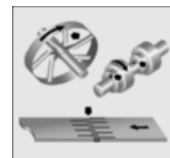
Condição física ou mental adversa, identificável como decorrente e/ou agravada por atividades do trabalho e/ou por situações agravadas pelo trabalho.

## 5.2. Terminologia dos riscos

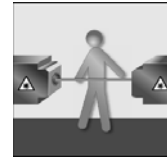
A realização de uma avaliação de riscos deve ser documentada e utilizar, sempre que possível, uma terminologia que seja internacionalmente conhecida.

Existem documentos normativos nos quais o técnico se pode basear para documentar a sua identificação de perigos e apreciação de riscos. Apresenta-se em seguida, a terminologia adotada pela norma internacional ISO 12100:2010 (*Safety of Machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction*).

- Abrasão/fricção;
- Afogamento;
- Agarramento;
- Aprisionamento;
- Arrastamento;
- Atropelamento;
- Biológico;
- Cisalhamento
- Choque ou impacto;
- Contacto com superfícies ou materiais quentes / frias;
- Corte;
- Decepamento;
- Desrespeito dos princípios ergonómicos;
- Ejeção de fluídos a alta pressão;
- Elétrico;
- Enrolamento;



- Entalamento;
- Esmagamento;
- Exposição a materiais e substâncias;
- Exposição a radiações;
- Exposição ao ruído;
- Exposição a vibrações;
- Incêndio e/ou explosão;
- Perda de estabilidade;
- Perfuração;
- Projeção de partículas incandescentes;
- Projeção de materiais;
- Psicossociais;
- Queda de materiais;
- Queda de pessoas em altura;
- Queda de pessoas ao mesmo nível.



### 5.3. Metodologias de avaliação de riscos

Existem várias metodologias para fazer uma avaliação de riscos. Os métodos disponíveis podem ser divididos em duas grandes categorias: **métodos quantitativos** e **métodos qualitativos**.

#### 5.3.1. Métodos Quantitativos

Os métodos quantitativos permitem a obtenção resultados numéricos da magnitude do risco, mediante a multiplicação da probabilidade do risco se manifestar pela severidade das lesões associadas. Os métodos quantitativos são úteis para uma organização, pois permitem a realização de um estudo aprofundado, justificando melhor os custos associados à implementação de determinadas medidas ou até mesmo à aceitação das mesmas por parte dos órgãos gestores.

No entanto os métodos quantitativos apresentam algumas desvantagens, nomeadamente:

- Existência de dados fiáveis e com representatividade;
- É um trabalho mais dispendioso;
- A dificuldade em avaliar o impacto que a falha humana tem no processo de avaliação de riscos;
- Subjetividade associada à decisão do técnico(a) que efetua o estudo de identificação de perigos e avaliação de riscos, assim como as falhas de comunicação com os vários interlocutores do processo.

#### 5.3.1.1. Método William T. Fine

Para além da identificação de perigos e avaliação de riscos, esta metodologia permite aos responsáveis de segurança, definir prioridades de intervenção, mediante a integração do grau de risco com as limitações económicas da empresa.

A implementação do método inicia-se com o cálculo do Grau de Perigosidade (GP), obtido através da análise/valoração de cada situação perigosa.

O Grau de Perigosidade (GP) calcula-se através da seguinte expressão:

$$GP = FP \times FE \times FC$$

Onde:

GP – Grau de Perigosidade

FP – Fator de Probabilidade

FE – Fator de Exposição

FC – Fator de Consequência

| FATOR PROBABILIDADE     | FP  | Significado                                                                                                                         |
|-------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Muito Provável          | 10  | Acidente como resultado mais provável e esperado, se a situação de risco ocorrer                                                    |
| Possível                | 6   | É muito possível que ocorra. Acidente como perfeitamente possível. Probabilidade de 50%                                             |
| Raro                    | 3   | É raro que aconteça. Acidente como incidência rara. Probabilidade de 10%                                                            |
| Repetição improvável    | 1   | Já aconteceu mas é difícil que se repita. Acidente com incidência remotamente possível. Sabe-se que já ocorreu. Probabilidade de 1% |
| Nunca aconteceu         | 0,5 | Acidente com incidência extremamente remota.                                                                                        |
| Praticamente impossível | 0,1 | Acidente como praticamente impossível. Nunca aconteceu em muitos anos de exposição.                                                 |

| FATOR EXPOSIÇÃO | FE  | Significado                                                |
|-----------------|-----|------------------------------------------------------------|
| Contínua        | 10  | Muitas vezes/dia.                                          |
| Frequente       | 6   | Aproximadamente 1 vez/dia.                                 |
| Ocasional       | 5   | > 1 vez/semana e < 1 vez/mês                               |
| Irregular       | 4   | > 1 vez/mês a < 1 vez/ano.                                 |
| Raro            | 1   | Sabe-se que ocorre, mas com baixíssima frequência.         |
| Pouco provável  | 0,5 | Não se sabe se ocorre, mas é possível que possa acontecer. |

| FATOR CONSEQUÊNCIA | FC  | Significado                                                |
|--------------------|-----|------------------------------------------------------------|
| Catástrofe         | 100 | Muitas vítimas mortais. Perdas $\geq$ 1.000.000 €.         |
| Várias mortes      | 50  | Vários mortos. Perdas $\geq$ 500.000 e < 1.000.000 €       |
| Morte              | 25  | Acidente mortal. Perdas $\geq$ 100.000 e < 500.000 €       |
| Lesões Graves      | 15  | Incapacidade Permanente. Perdas $\geq$ 1.000 e < 100.000 € |
| Lesões com baixa   | 5   | Incapacidade Temporária. Perdas < 1.000 €                  |
| Pequenas feridas   | 1   | Lesões ligeiras. Contusões, golpes, etc..                  |

| GP - Grau de perigosidade | Prioridade de Intervenção                                          |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| $\geq 400$                | <b>Grave e iminente.</b> Suspensão imediata da atividade perigosa. |
| $\geq 200$ e < 400        | <b>Alto.</b> Correção imediata.                                    |
| $\geq 70$ e < 200         | <b>Notável.</b> Correção necessária urgente.                       |
| $\geq 20$ e < 70          | <b>Moderado.</b> Não é urgente, mas deve corrigir-se.              |
| < 20                      | <b>Aceitável.</b> Pode omitir-se a correção.                       |

Como abordado anteriormente, este método tem a particularidade de permitir efetuar o cálculo do Índice de Justificação (J), a partir de uma relação Custo-Benefício, estabelecida pela seguinte expressão:

$$J = GP / (FC \times GC)$$

Onde:

J – Índice de Justificação

GP – Grau de Perigosidade

FC – Fator de Custo

GC – Grau de Correção

As variáveis Fator de Custo (FC) e Grau de Correção (GC) são determinadas através da informação presente nas tabelas seguintes.

| DETERMINAÇÃO DO FATOR DE CUSTO (FC) |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 10                                  | Acima de 2.500,00€       |
| 6                                   | De 1.250,00€ a 2.500,00€ |
| 4                                   | De 675,00€ a 1.250,00€   |
| 3                                   | De 335,00€ a 675,00€     |
| 2                                   | De 150,00€ a 335,00€     |
| 1                                   | De 75,00€ a 150,00€      |
| 0,5                                 | Menos de 75,00€          |

| DETERMINAÇÃO DO GRAU DE CORRECÇÃO (GC) |                                     |
|----------------------------------------|-------------------------------------|
| 1                                      | Risco completamente eliminado.      |
| 2                                      | Risco reduzido a 75%.               |
| 3                                      | Risco reduzido entre 50 e 75%.      |
| 4                                      | Risco reduzido entre 25 e 50%.      |
| 6                                      | Ligeiro efeito sobre o risco < 25%. |

Após o cálculo do Índice de Justificação (J), deverá ser efetuada análise desse resultado com a tabela que se segue.

| ÍNDICE DE JUSTIFICAÇÃO (J) | GRAU DE ATUAÇÃO                               |
|----------------------------|-----------------------------------------------|
| $\geq 20$                  | Muito justificado.                            |
| $\geq 10$ e $< 20$         | Provável justificação.                        |
| $< 10$                     | Não justificado. Reavaliar a medida proposta. |

#### 5.3.1.2. Método avaliação de riscos de acidentes de trabalho (MARAT)

O nível de risco (NR) é determinado mediante o produto entre o Nível de Probabilidade (NP) e o Nível de Severidade (NS).

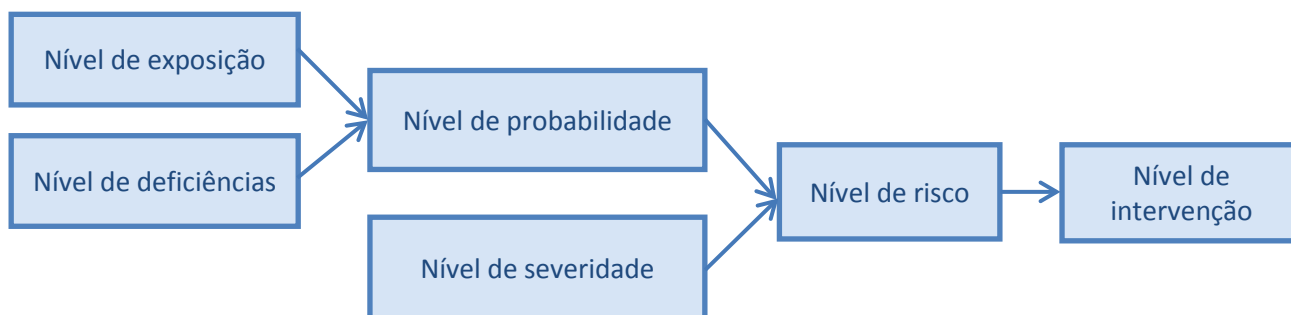


Figura 40 – Fluxograma com as etapas do método de avaliação de riscos de acidentes de trabalho (MARAT)

#### Nível de Exposição (NE)

O nível de exposição indica a frequência com que o trabalhador se encontra exposto ao risco. Este fator pode ser estimado através do tempo de permanência do trabalhador no posto de trabalho, na realização da tarefa em questão, no tempo de operação da máquina ou equipamento de trabalho, etc..

| Nível de Exposição | NE | Significado                                                                                                         |
|--------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Esporádica         | 1  | Uma vez por ano ou menos e por pouco tempo (minutos).                                                               |
| Pouco Frequente    | 2  | Algumas vezes por ano e por um período de tempo determinado.                                                        |
| Ocasional          | 3  | Algumas vezes por mês.                                                                                              |
| Frequente          | 4  | Várias vezes durante a jornada laboral, ainda que por períodos de tempo curtos – várias vezes por semana ou diário. |
| Continuada Rotina  | 5  | Várias vezes por dia, por tempo prolongado ou contínuo.                                                             |

### Nível de Deficiência (ND)

O nível de deficiência está diretamente relacionado com a magnitude dos riscos existentes no posto de trabalho e qual a relação que estes podem ter com a causa do possível acidente. Na classificação do nível de deficiência, também se deve ter em consideração se a empresa possui medidas preventivas implementadas e se estas são cumpridas e adequadas.

| Nível de Deficiência   | ND | Significado                                                                                                                                               |
|------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aceitável (A)          | 1  | Não foram detetadas anomalias. O perigo está controlado.                                                                                                  |
| Insuficiente (I)       | 2  | Foram detetados fatores de risco de menor importância. Admite-se que o dano possa ocorrer algumas vezes.                                                  |
| Deficiente (D)         | 6  | Foram detetados alguns fatores de risco significativos. O conjunto das medidas preventivas existentes tem a sua eficácia reduzida de forma significativa. |
| Muito Deficiente (MD)  | 10 | Foram detetados fatores de risco significativos. As medidas preventivas existentes não são eficazes. O dano pode ocorrer na maior parte dos casos.        |
| Deficiência Total (DT) | 14 | Não existem medidas preventivas ou estas não são adequadas. Espera-se que os danos ocorram na maior parte das situações.                                  |

### Nível de Probabilidade (NP)

O nível de probabilidade é determinado com base no produto entre o nível de deficiência e o nível de exposição.

|                      |                   |    | Nível de Exposição |                 |           |           |          |
|----------------------|-------------------|----|--------------------|-----------------|-----------|-----------|----------|
|                      |                   |    | Esporádica         | Pouco Freqüente | Ocasional | Freqüente | Contínua |
|                      |                   |    | 1                  | 2               | 3         | 4         | 5        |
| Nível de Deficiência | Aceitável         | 1  | 1                  | 2               | 3         | 4         | 5        |
|                      | Insuficiente      | 2  | 2                  | 4               | 6         | 8         | 10       |
|                      | Deficiente        | 6  | 6                  | 12              | 18        | 24        | 30       |
|                      | Muito Deficiente  | 10 | 10                 | 20              | 30        | 40        | 50       |
|                      | Deficiência Total | 14 | 14                 | 28              | 42        | 56        | 70       |

| Nível de Probabilidade | NP      | Significado                                                                                    |
|------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Muito Baixa            | [1;3]   | Não é de esperar que a situação perigosa se materialize, ainda que possa ser concebida.        |
| Baixa                  | [4;6]   | A materialização da situação perigosa pode ocorrer.                                            |
| Média                  | [8;20]  | A materialização da situação perigosa é possível de ocorrer pelo menos uma vez com danos.      |
| Alta                   | [24;30] | A materialização da situação perigosa pode ocorrer várias vezes durante o período de trabalho. |
| Muito Alta             | [40;70] | Normalmente a materialização da situação perigosa ocorre com frequência.                       |

### Nível de Severidade (NS)

O nível de severidade apresenta duas principais categorias: danos físicos e danos materiais. Cada uma destas categorias deve ser considerada de forma independente, no entanto é importante mencionar que os danos físicos prevalecem sobre os danos materiais (ex.: se os danos físicos forem insignificantes ou até mesmo inexistentes, então deve-se considerar os danos materiais para definição das prioridades de intervenção).

Segundo esta metodologia, os acidentes de trabalho com baixa enquadram-se no nível de consequência grave ou no Mortal ou Catastrófico.

| Níveis de Severidade   | NS  | Significado                                                                     |                                                                                     |
|------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |     | Danos Pessoais                                                                  | Danos Materiais                                                                     |
| Insignificante         | 10  | Não há danos pessoais.                                                          | Perdas materiais de pequeno valor.                                                  |
| Leve                   | 25  | Pequenas lesões que não requerem hospitalização. Necessário primeiros socorros. | Reparação sem paragem do processo.                                                  |
| Moderado               | 60  | Lesões com incapacidade laboral transitória. Requer tratamento médico.          | A reparação requer a paragem do processo.                                           |
| Grave                  | 90  | Lesões graves que podem ser irreparáveis.                                       | Destruição parcial do sistema, envolvendo uma reparação complexa e de custo elevado |
| Mortal ou Catastrófico | 155 | Um morto ou mais. Incapacidade total ou permanente.                             | Destruição de um ou mais sistemas. A reparação do sistema(s) é difícil.             |

### Nível de Risco (NR)

O nível de risco obtém-se através do produto do nível de probabilidade pelo nível de consequências.

$$NR = NP \times NS$$

| NP \ NS | 1 a 3 |     | 4 a 6 |     | 8 a 18 |      | 24 a 30 |      | 40 a 70 |       |
|---------|-------|-----|-------|-----|--------|------|---------|------|---------|-------|
| 10      | 10    | 30  | 40    | 60  | 80     | 180  | 240     | 300  | 400     | 700   |
| 25      | 25    | 75  | 100   | 150 | 200    | 450  | 600     | 750  | 1000    | 1750  |
| 60      | 60    | 180 | 240   | 360 | 480    | 1080 | 1440    | 1800 | 2400    | 4200  |
| 90      | 90    | 270 | 360   | 540 | 720    | 1620 | 2160    | 2700 | 3600    | 6300  |
| 155     | 155   | 465 | 620   | 930 | 1240   | 2790 | 3720    | 4650 | 6200    | 10850 |

### Nível de Controlo (NC)

A informação contida na tabela seguinte, permite ao técnico que implementa a metodologia, retirar elações no que diz respeito à hierarquização das medidas de controlo e avaliar a relação eficácia - custo da sua implementação.

| Nível de Controlo | NC           | Significado                                                                                                                                      |
|-------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I                 | 3600 a 10850 | Situação crítica que requer intervenção imediata. Eventual paragem imediata. Isolar o perigo até serem adotadas medidas de controlo permanentes. |
| II                | 1240 a 3100  | Situação a corrigir. Adotar medidas de controlo enquanto a situação perigosa não for eliminada ou reduzida.                                      |
| III               | 360 a 1080   | Situação a melhorar. Deverão ser elaborados planos ou programas documentados de intervenção.                                                     |
| IV                | 90 a 300     | Melhorar se possível, justificando a intervenção.                                                                                                |
| V                 | 10 a 80      | Intervir apenas se uma análise mais pormenorizada o justificar.                                                                                  |

### 5.3.2. Métodos Qualitativos

A realização de um estudo de identificação de perigos e apreciação de riscos com base numa metodologia qualitativa requer a recolha de alguns elementos, nomeadamente relatórios de acidentes de trabalho e de incidentes, estatísticas de sinistralidade laboral da própria empresa e do sector de atividade em que esta se enquadra. Paralelamente a estes elementos, é necessário consultar a opinião de pessoas experientes, dos trabalhadores dos postos de trabalho a ser alvo de avaliação e/ou seus representantes.

Os métodos qualitativos resultam da aplicação de duas variáveis – Probabilidade e Gravidade.

| PROBABILIDADE |                                      |
|---------------|--------------------------------------|
| Baixa         | Raramente se manifesta               |
| Média         | Manifesta-se com relativa frequência |
| Alta          | Manifesta-se com muita frequência    |

| GRAVIDADE          |                                                                                                    |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Danos ligeiros     | Pequenos cortes, irritações nos olhos, dor de cabeça, desconforto                                  |
| Danos graves       | Lacerações, queimaduras, fraturas simples, surdez, dermatoses, asma, lesões músculo-esqueléticas   |
| Danos muito graves | Amputações, fraturas complicadas, intoxicações, lesões múltiplas, cancro, doenças crónicas e morte |

| R = G x P     |       | GRAVIDADE        |                   |                    |
|---------------|-------|------------------|-------------------|--------------------|
|               |       | Danos ligeiros   | Danos graves      | Danos muito graves |
| PROBABILIDADE | Baixa | <i>Trivial</i>   | <i>Aceitável</i>  | <i>Moderado</i>    |
|               | Média | <i>Aceitável</i> | <i>Moderado</i>   | <i>Importante</i>  |
|               | Alta  | <i>Moderado</i>  | <i>Importante</i> | <i>Intolerável</i> |

| <b>Risco</b> | <b>Medidas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trivial      | Não necessita de medidas específicas.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Aceitável    | Não é necessário melhorar a ação preventiva.<br>Considerar soluções mais rentáveis ou melhorias que não impliquem investimentos significativos. Efetuar verificações periódicas para assegurar a eficácia das medidas de controlo.                                                                                 |
| Moderado     | O risco deve ser reduzido através da adoção de medidas de controlo.<br>Quando o risco estiver associado a consequências extremamente danosas, será necessário definir uma ação para apurar com maior precisão a probabilidade do dano, para posteriormente apurar a necessidade de melhorias de controlo.          |
| Importante   | O trabalho não deve ser iniciado até que o risco seja reduzido.<br>A redução/controlo do risco pode implicar recursos consideráveis.<br>Quando o risco corresponde a um trabalho que está a ser realizado devem tomar-se medidas para contornar o problema, num período de tempo inferior ao dos riscos moderados. |
| Intolerável  | Suspensão do trabalho/atividade até que se tenha reduzido o risco.<br>Mesmo quando seja necessária a utilização de recursos limitados, o trabalho deve ser interdito.                                                                                                                                              |

## 5.4. Riscos do setor Metalúrgico e Metalomecânico

|                                          |                                       | RISCOS            |            |             |                |               |              |           |              |                   |                                  |       |             |                                    |                                  |          |             |             |             |                                     |                                    |                                |                    |                       |                        |                       |            |                                    |                       |                    |                            |                                 |   |
|------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|------------|-------------|----------------|---------------|--------------|-----------|--------------|-------------------|----------------------------------|-------|-------------|------------------------------------|----------------------------------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------|------------------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------------|---------------------------------|---|
|                                          |                                       | Abrasão / Fricção | Afogamento | Agarramento | Aprisionamento | Atropelamento | Arrastamento | Biológico | Cisalhamento | Choque ou impacto | Contacto com superfícies quentes | Corte | Decepamento | Desrespeito princípios ergonômicos | Ejeção de fluidos a alta pressão | Elétrico | Enrolamento | Entalamento | Esmagamento | Exposição a materiais e substâncias | Exposição radiações não ionizantes | Exposição radiações ionizantes | Exposição ao ruído | Exposição a vibrações | Incêndio e/ou explosão | Perda de estabilidade | Perfuração | Projeção partículas incandescentes | Projeção de materiais | Queda de materiais | Queda de pessoas em altura | Queda de pessoas ao mesmo nível |   |
| ATIVIDADES                               | Fundição                              |                   |            |             |                |               |              |           | X            | X                 | X                                |       | X           |                                    | X                                |          |             |             |             | X                                   | X                                  |                                | X                  |                       | X                      | X                     |            | X                                  | X                     | X                  |                            | X                               |   |
|                                          | Forjamento                            |                   |            |             |                |               |              |           |              | X                 | X                                |       | X           |                                    |                                  |          | X           | X           | X           | X                                   |                                    |                                | X                  | X                     | X                      |                       |            |                                    | X                     | X                  |                            | X                               |   |
|                                          | Estampagem                            |                   |            | X           |                |               | X            |           |              |                   | X                                | X     | X           | X                                  | X                                | X        |             |             | X           | X                                   |                                    |                                | X                  | X                     |                        |                       |            |                                    | X                     | X                  |                            |                                 |   |
|                                          | Estiramento                           |                   |            | X           |                |               | X            |           | X            | X                 | X                                | X     | X           | X                                  |                                  | X        |             |             |             |                                     |                                    |                                | X                  |                       |                        |                       |            |                                    | X                     | X                  |                            |                                 |   |
|                                          | Extrusão                              |                   |            | X           |                |               | X            |           |              | X                 | X                                | X     | X           | X                                  |                                  |          |             |             |             |                                     |                                    |                                | X                  |                       |                        |                       |            |                                    | X                     |                    |                            |                                 |   |
|                                          | Laminagem                             |                   |            | X           |                |               | X            |           |              | X                 |                                  |       |             | X                                  |                                  |          |             |             | X           |                                     |                                    |                                | X                  |                       |                        |                       |            |                                    | X                     | X                  |                            |                                 |   |
|                                          | Quinagem                              |                   |            | X           |                |               | X            |           | X            |                   | X                                | X     | X           | X                                  |                                  |          |             |             |             |                                     |                                    |                                | X                  |                       |                        |                       |            |                                    |                       | X                  |                            |                                 |   |
|                                          | Corte                                 |                   |            | X           |                |               | X            |           |              | X                 | X                                | X     | X           | X                                  |                                  |          |             |             | X           |                                     |                                    | X                              | X                  |                       |                        |                       |            |                                    | X                     | X                  |                            |                                 |   |
|                                          | Soldadura                             |                   |            |             |                |               |              |           |              | X                 | X                                |       |             | X                                  |                                  | X        |             |             | X           | X                                   | X                                  |                                | X                  |                       | X                      |                       |            | X                                  |                       | X                  |                            |                                 |   |
|                                          | Fresagem                              |                   |            | X           |                |               | X            | X         |              |                   | X                                | X     |             | X                                  | X                                | X        |             |             |             |                                     |                                    |                                | X                  |                       |                        |                       |            | X                                  |                       | X                  | X                          |                                 |   |
|                                          | Torneamento                           | X                 |            | X           |                |               | X            | X         |              |                   | X                                | X     |             | X                                  |                                  | X        | X           |             |             | X                                   |                                    |                                | X                  | X                     |                        |                       |            | X                                  |                       | X                  | X                          |                                 | X |
|                                          | Furação                               |                   |            | X           |                |               |              | X         |              |                   | X                                | X     |             | X                                  |                                  | X        | X           |             |             | X                                   |                                    |                                | X                  |                       |                        |                       |            | X                                  |                       | X                  | X                          |                                 | X |
|                                          | Retificação                           | X                 |            |             |                |               |              |           | X            | X                 |                                  |       |             | X                                  |                                  | X        |             |             |             | X                                   |                                    |                                | X                  |                       | X                      |                       |            | X                                  | X                     | X                  |                            | X                               |   |
|                                          | Rebarbagem                            | X                 |            | X           |                |               | X            |           | X            | X                 | X                                | X     | X           | X                                  |                                  | X        |             |             |             | X                                   | X                                  |                                | X                  | X                     | X                      |                       |            | X                                  | X                     |                    |                            |                                 |   |
|                                          | Têmpera / Revenido / Recozimento      |                   |            |             |                |               |              |           | X            | X                 |                                  |       |             | X                                  |                                  |          |             |             |             |                                     | X                                  |                                |                    |                       |                        | X                     |            |                                    |                       |                    | X                          |                                 |   |
|                                          | Tratamento mecânico a frio            |                   |            |             |                |               |              |           |              |                   |                                  |       |             | X                                  |                                  |          |             |             |             |                                     |                                    |                                | X                  |                       |                        |                       |            |                                    | X                     | X                  |                            | X                               |   |
|                                          | Tratamento mecânico a quente          |                   |            |             |                |               |              |           |              | X                 |                                  |       |             | X                                  |                                  |          |             |             |             | X                                   | X                                  |                                | X                  |                       | X                      |                       |            |                                    |                       | X                  |                            | X                               |   |
|                                          | Tratamento termoquímico               |                   |            |             |                |               |              |           |              |                   |                                  |       |             | X                                  |                                  |          |             |             |             | X                                   |                                    |                                | X                  |                       |                        |                       |            |                                    |                       | X                  |                            | X                               |   |
|                                          | Tratamento superficial / acabamento   |                   |            |             |                |               |              |           |              |                   |                                  |       |             | X                                  |                                  |          |             |             |             | X                                   |                                    |                                | X                  |                       |                        |                       |            |                                    |                       |                    | X                          |                                 | X |
|                                          | Movimentação de cargas com empilhador |                   |            |             |                | X             |              |           |              | X                 |                                  |       |             | X                                  |                                  | X        |             |             | X           |                                     |                                    |                                | X                  | X                     | X                      | X                     |            |                                    |                       |                    | X                          |                                 |   |
| Movimentação de cargas com ponte rolante |                                       |                   |            |             |                |               |              |           | X            |                   |                                  |       |             |                                    | X                                |          |             | X           |             |                                     |                                    | X                              |                    |                       |                        |                       |            |                                    |                       | X                  |                            | X                               |   |
| Movimentação manual cargas               |                                       |                   |            |             |                |               |              |           | X            |                   | X                                |       | X           |                                    |                                  |          | X           | X           |             |                                     |                                    |                                |                    |                       |                        |                       |            |                                    |                       | X                  |                            | X                               |   |

## **6. MEDIDAS DE CONTROLO PARA RISCOS PROFISSIONAIS**

A Segurança e Saúde no Trabalho (SST) é uma disciplina que trata da prevenção de acidentes e de doenças profissionais bem como da proteção e promoção da saúde dos trabalhadores, tendo em vista a melhoria das condições e o ambiente de trabalho.

A forma de lidar com a segurança e saúde no trabalho é diferente de organização para organização. Um dos fatores que contribui para esta diferença é a experiência neste domínio, pois algumas empresas têm pouca experiência e limitam-se a reagir aos acidentes de trabalho, às doenças profissionais e ao absentismo à medida que estes vão surgindo. Outras procuram gerir a segurança e saúde no trabalho de uma forma mais sistemática, e mesmo pró-ativa, integrando a SST na sua estrutura de gestão empresarial.

No modelo de gestão de uma empresa a integração da prevenção deve ser tida como um elemento chave para fomentar a eficácia da ação preventiva.

Esta integração deverá entrar em linha de conta com a necessidade de conhecer e controlar todos os fatores que influenciam com o funcionamento de uma organização. Os riscos laborais provocam sofrimentos, percas económicas e alterações do processo produtivo. Daí que a necessidade de eliminar e controlar deverá derivar não só da obrigação legal de fazê-lo, mas sim da vontade de otimizar a eficácia da gestão empresarial.

Neste sentido, para alcançar um controlo eficaz dos riscos é condição necessária e importante a planificação da segurança onde são identificadas as ações necessárias à prevenção e gestão de riscos.

Para a gestão de riscos, devem ser considerados os princípios gerais de prevenção, que funcionam como uma matriz de referência na ação de evitar, eliminar os riscos profissionais. Os princípios gerais de prevenção foram introduzidos pela diretiva quadro da SST.

De acordo com os princípios gerais de prevenção, que serão a seguir descritos, se os riscos não puderem ser evitados ou eliminados, é necessário avaliar de que forma podem estes ser reduzidos de modo a que a saúde e a segurança das pessoas expostas não sejam comprometidas. Assim, na determinação de uma estratégia para reduzir ou controlar os riscos, os empregadores devem ter em conta as seguintes etapas:

1. Evitar os riscos.

2. Planificar a prevenção, tendo em consideração a evolução técnica, a organização do trabalho, as condições de trabalho, as relações sociais e os fatores ambientais.
3. Identificar os riscos previsíveis em todas as atividades da empresa, na conceção ou construção de instalações, de locais e processos de trabalho, bem como na seleção de equipamentos, substâncias e produtos, com vista à eliminação dos mesmos ou sempre que seja inviável, à redução dos seus efeitos;
4. Integrar a avaliação de riscos no conjunto das atividades da empresa, adotando medidas de proteção adequadas;
5. Combater os riscos na origem. A prevenção será tanto mais eficaz quanto mais a montante se exercer. A ação de controlo do risco na sua fonte de origem evitará não só a sua propagação, como, também, a potenciação de outros riscos, eliminando ou reduzindo toda a ação subsequente de controlo dos seus efeitos;
6. Assegurar, nos locais de trabalho, que as exposições aos agentes químicos, físicos e biológicos e aos fatores de risco psicossociais não constituem risco para a segurança e saúde do trabalhador;
7. Adaptar o trabalho ao Homem, especialmente no que se refere à conceção dos postos de trabalho, bem como à escolha dos equipamentos de trabalho e dos métodos de trabalho e de produção, tendo em vista, nomeadamente, atenuar o trabalho monótono e o trabalho cadenciado e reduzir os efeitos destes sobre a saúde;
8. Adaptar ao estado de evolução da técnica, bem como as novas formas de organização do trabalho.
9. Substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou menos perigoso.
10. Priorizar as medidas coletivas face às medidas de proteção individual.  
Este princípio faz a transição da prevenção para a proteção. A sua aplicação só deverá ter lugar quando a prevenção não tiver produzido resultados suficientes (eliminando o risco ou reduzindo-o a um nível aceitável);
11. Elaborar e divulgar instruções compreensíveis e adequadas à atividade desenvolvida pelo trabalhador.

Sempre que exista uma nova atividade, equipamento, produto ou serviço ou alterações nos processos, deve ser efetuada nova identificação de perigos e apreciação do risco e, caso necessário, reavaliar os procedimentos de controlo operacional.

### **6.1. Medidas de controlo para riscos psicossociais**

As diferenças entre cada local de trabalho levam a que as práticas de trabalho e as soluções para os problemas devam ser adaptadas a cada situação particular, através da execução de uma avaliação dos riscos no local de trabalho. Contudo, os riscos psicossociais são raramente

exclusivos de um local de trabalho, pelo que as soluções podem ser transferidas para vários setores e empresas de diversas dimensões.

As intervenções deverão estar sempre adaptadas ao problema em questão. Em circunstâncias em que seja impossível eliminar completamente a origem do risco, os esforços deverão estar orientados para a redução do risco através de uma boa gestão.

Por vezes a solução passa por as empresas desenvolverem as suas próprias soluções utilizando conhecimentos adquiridos a nível interno.

#### **6.1.1. Prevenção**

Ao nível dos riscos psicossociais, explicitam-se algumas medidas preventivas:

- Promoção da participação dos trabalhadores através de reuniões, permitindo a sua contribuição com sugestões, ideias e opiniões;
- Promoção de laços na equipa e discutir questões humanas;
- Atuação de forma a assegurar a especificação das funções e responsabilidades dos trabalhadores;
- Atribuição de tarefas de acordo com a experiência e a competência;
- Definição clara das tarefas e utilização adequada das competências. A atribuição de funções deve ser claramente definida, para evitar conflitos entre funções e ambiguidades;
- Existência de oportunidades de desenvolvimento de carreira para todos os trabalhadores da empresa;
- Promoção da sensibilização entre diretores e supervisores relativamente ao facto de poderem contribuir para a redução do stress, por exemplo, através de um melhor planeamento do trabalho ou de uma alteração do estilo da gestão;
- Organização das equipas de trabalho em conformidade com a carga de trabalho;
- Implementação de um sistema de rotação entre os trabalhadores ao mesmo nível hierárquico;
- Rotação do pessoal em tarefas particularmente exigentes;
- Implementação de um sistema de pequenos intervalos. Dependendo da atividade podem definir-se pausas após determinado tempo de trabalho, que será definido em função do tipo de atividade. A título de exemplo, os trabalhadores podem fazer um intervalo de 10 minutos sendo deste modo encorajados a afastar-se do seu posto de trabalho. Pretende-se assim ajudar a reduzir o stress sobre os principais fatores que contribuíram para o risco identificado (ex.: postura corporal);
- Disponibilização de um ambiente físico de trabalho adequado e saudável (iluminação, equipamento, qualidade do ar, ruído, postura).

## **6.2. Medidas de controlo para riscos biológicos**

Nas atividades em que os trabalhadores possam estar expostos a agentes biológicos, com riscos para a sua saúde estes devem estar devidamente protegidos. Esta proteção deve ser baseada, em primeiro lugar, na avaliação dos riscos da exposição a agentes biológicos, para identificar os agentes causadores de risco, na possibilidade da sua propagação na coletividade e no tempo de exposição efetiva ou potencial dos trabalhadores.

A avaliação dos riscos permite formular orientações para a aplicação de medidas de proteção dos trabalhadores de agentes biológicos perigosos, bem como de agentes cuja perigosidade ainda não esteja definida. Assim, uma vez identificados os agentes biológicos causadores de risco, o empregador deve evitar a utilização desses agentes, sempre que a natureza do trabalho o permita. Se esse procedimento não for tecnicamente viável, o empregador deve reduzir o risco de exposição até ao nível que for tecnicamente possível para proteger adequadamente os trabalhadores.

A prevenção dos riscos profissionais também depende, em elevado grau, dos trabalhadores realizarem o respetivo trabalho com comportamentos adequados às exigências de segurança impostas pelos agentes biológicos em presença. A formação e a informação dos trabalhadores sobre os cuidados a tomar nas atividades em que são utilizados agentes biológicos têm, por isso, uma importância assinalável.

As ações de prevenção a desenvolver podem distinguir-se segundo o ponto de atuação, nomeadamente:

- Agente biológico: criação de “sistema barreira” de modo a isolar o agente do trabalhador e do ambiente, por exemplo trabalho em câmara de segurança biológica.

### **6.2.1. Equipamentos de proteção coletiva**

Ao nível da proteção coletiva, explicitam-se as seguintes medidas preventivas:

- Eliminação ou redução da exposição (eliminação, isolamento ou contenção do risco);
- Sistemas de ventilação com filtros HEPA;
- Criação de “sistema barreira” de modo a isolar o agente do trabalhador e do ambiente, por exemplo trabalho em câmara de segurança biológica;
- Áreas de confinamento.

### 6.2.2. Organização do trabalho

- Atividades de limpeza regular:
  - Destruição do material contaminado (uso de contentores para material biológico);
  - Desinfecção (ex.: lixiviação);
  - Esterilização (ex.: autoclavagem);
- Limitação ao mínimo o número de trabalhadores expostos ou com possibilidade de o serem;
- Elaboração de planos de ação em casos de acidentes que envolvam agentes biológicos;
- Impedir que o trabalhador fume, coma ou beba nas zonas de trabalho;
- Colocar à disposição dos trabalhadores instalações sanitárias e de vestiário adequadas para a sua higiene pessoal;
- Assegurar a existência de colírios e antissépticos cutâneos em locais apropriados, quando se justificarem;
- Assegurar a vigilância adequada dos trabalhadores;
- Aplicação de medidas de saúde individuais;
- Registo da história clínica e profissional dos trabalhadores.



### 6.2.3. Equipamentos de proteção individual

- Aplicação de medidas de proteção individual;
- Fornecer ao trabalhador vestuário de proteção;
- Assegurar que todos os equipamentos de proteção são guardados em local apropriado, verificados, e limpos, se possível antes e, obrigatoriamente, após cada utilização, bem como, reparados ou substituídos se tiverem defeitos ou estiverem danificados.

### 6.2.4. Sinalização de segurança

- Utilização do sinal indicativo de perigo biológico.

### 6.3. Medidas de controlo para agentes químicos

Após a avaliação do risco para a saúde e segurança dos trabalhadores expostos deve ser tomada a decisão sobre as medidas preventivas necessárias para o controlo da exposição aos agentes químicos identificados. Esta exposição constitui um fator de risco para a saúde dos trabalhadores, por inalação, pela absorção da pele e, eventualmente, por ingestão.

O empregador deve garantir que os riscos para a segurança e a saúde dos trabalhadores resultantes da presença de um agente químico perigoso sejam eliminados ou reduzidos ao mínimo, pela sua substituição por outro agente ou processo químico cujas condições de utilização não apresentem perigo ou tenham menor perigo ou, se a substituição não for possível, através de outra medida preventiva de eficácia equivalente.

As medidas de controlo podem ser medidas de proteção coletiva, de organização do trabalho e de utilização de equipamentos de proteção individual.

A aplicação das medidas de proteção deve ter a seguinte ordem de prioridades:

- A conceção de processos de trabalho e de controlos técnicos apropriados e a utilização de equipamentos e materiais adequados que permitam evitar ou reduzir ao mínimo a libertação de agentes químicos perigosos - **eliminar/reduzir o risco**;
- A aplicação de medidas de proteção coletiva na fonte do risco, designadamente de ventilação adequada, e de medidas organizativas apropriadas - **circunscrever o risco. Afastar o Homem da fonte emissora**;
- A adoção de medidas de proteção individual, incluindo a utilização de equipamentos de proteção individual, se não for possível evitar a exposição por outros meios - **proteger o Homem**.

A organização do trabalho é o conjunto, articulação e implementação dos princípios de prevenção anteriormente referidos. Ou seja, devemos organizar o trabalho de forma a eliminar ou reduzir os riscos, adotando práticas de trabalho que diminuam a emissão de agentes químicos para o ambiente de trabalho, diminuindo o tempo de exposição de cada trabalhador, afastando os riscos dos locais onde os trabalhadores permanecem ou armazenando adequadamente os produtos e materiais.



Eliminar ou reduzir o perigo, não usando substâncias perigosas.



Afastar o perigo dos trabalhadores através da seleção de um processo de baixa emissão de gases, vapores ou fumos (por exemplo, usando sistemas fechados, em que a inalação e o contacto com a pele são eliminados).



Extrair eficazmente as substâncias perigosas lançadas na fonte de vazamento.



Adotar medidas de ventilação geral por diluição, além da extração na fonte do risco (deve existir uma boa renovação de ar através da entrada de ar exterior limpo para substituir o ar contaminado).



Utilizar equipamentos de proteção individual (por exemplo, luvas, roupas de proteção e equipamento de proteção respiratória) complementarmente às restantes medidas.

### 6.3.1. Prevenção

#### 6.3.1.1. Equipamentos de proteção coletiva

- Instalação de sistemas de controlo
  - Arejamento dos locais de trabalho (ventilação geral);
  - Exaustão localizada (sistema de ventilação adequado). A ventilação local deve ser utilizada como complemento da ventilação geral, pois a ventilação geral envolve a movimentação de grandes massas de ar. O objetivo da ventilação local é captar os agentes químicos o mais perto possível da sua fonte emissora e antes do trabalhador;
  - Isolamento parcial ou total de processos perigosos (fonte emissora);
- Controlar periodicamente a eficácia dos sistemas de controlo implementados;
- Nas atividades de limpeza, dependendo da situação:
  - Não usar ar comprimido. Quando é inevitável a sua utilização, o equipamento deve estar dimensionado para uma pressão de utilização que seja inferior a 2 bar, complementando a atividade com a utilização de equipamentos de proteção individual;
  - Evitar usar escovas ou vassouras;

- Sempre que possível, usar aspiradores industriais de alta eficiência para limpezas.

Na montagem de um sistema de ventilação por exaustão devem ser considerados alguns aspetos:

- O dispositivo de captação deve ser colocado o mais perto possível da emissão do agente químico e de forma envolvente da fonte;
- O trabalhador não deve ser colocado entre a captação e a fonte;
- O sistema de aspiração deve corresponder ao movimento natural dos agentes químicos. Por exemplo, no caso dos poluentes mais densos que o ar, a sua movimentação é no sentido descendente por isso a aspiração deve ser a nível inferior;
- Para uma captação eficiente, o ar aspirado deve ser compensado com entrada de ar exterior. Recomenda-se que o ar de entrada tenha um caudal 10% superior ao caudal de aspiração;
- As saídas de ar poluído não devem ser colocadas perto das entradas do ar novo.

#### **6.3.1.2. Organização do trabalho**

- Substituição de substâncias perigosas por outras de menor perigosidade;
- Alteração de práticas de trabalho:
  - Embalagens vedadas e bem rotuladas;
  - Localização do trabalhador;
- Reduzir o número de trabalhadores expostos;
- Rotatividade dos trabalhadores;
- Manter os locais de trabalho limpos;
- Formação do trabalhador (este deve ser devidamente informado sobre os riscos inerentes ao seu posto de trabalho e modo de os controlar). É fundamental sensibilizar os trabalhadores sobre todos os meios de informação disponibilizados (rótulo, fichas de dados de segurança) que lhes permita não só identificar os produtos perigosos, mas também conhecer os perigos que lhes estão associados e, ainda, o aconselhamento quanto à forma segura de os utilizar;
- Rastreio para deteção atempada de situações de alteração da saúde dos trabalhadores (vigilância do estado de saúde) através por exemplo, da concentração de um determinado marcador biológico que permite a comparação com o índice biológico de exposição respetivo.

#### **6.3.1.3. Equipamentos de proteção individual**

- Salientar a necessidade da sua utilização nas atividades de limpeza;
- Uso de luvas e fatos próprios no caso de substâncias com grande poder de penetração cutânea.

#### 6.3.1.4. Sinalização de segurança

- Proteção obrigatória do corpo;
- Proteção obrigatória das mãos;
- Proteção obrigatória dos pés;
- Proteção obrigatória das vias respiratórias.



#### 6.3.2. Exposição a fibras de amianto

Devem ser utilizados todos os meios disponíveis para que, no local de trabalho, a exposição dos trabalhadores a fibras de amianto ou de materiais que contenham amianto seja reduzida ao mínimo e, em qualquer caso não seja superior ao valor limite de exposição.

##### 6.3.2.1. Equipamentos de proteção coletiva

Ao nível dos equipamentos de proteção coletiva recomenda-se a promoção de processos de trabalho que não produzam fibras de amianto ou, se isso for impossível, que evitem a libertação de fibras de amianto na atmosfera, nomeadamente por confinamento, exaustão localizada ou via húmida.

##### 6.3.2.2. Organização do trabalho

As medidas de controlo para a exposição a fibras de amianto centralizam-se:

- Na redução ao mínimo possível do número de trabalhadores expostos ou suscetíveis de estarem expostos;
- Na limpeza e manutenção regulares e eficazes das instalações e equipamentos que sirvam para o tratamento do amianto;
- No transporte e armazenagem do amianto, dos materiais que libertem fibras de amianto ou que contenham amianto em embalagens fechadas e apropriadas;
- Na recolha e remoção dos resíduos em embalagens fechadas, apropriadas, rotuladas com menção “Contém Amianto”;
- Na medição regular da concentração de fibras respiráveis de amianto nos locais de trabalho;
  - Quando ultrapassado o valor limite de exposição, o trabalho na zona afetada só pode prosseguir após a adoção das medidas adequadas à proteção dos trabalhadores;
- Antes de iniciar qualquer trabalho dos referidos em legislação específica e que envolva demolição ou remoção de amianto ou de materiais que o contenham, é necessária a elaboração de um plano de trabalhos;
- Nas áreas de trabalho onde existe o risco de exposição a fibras de amianto ou na sua proximidade deve existir um local adequado onde os trabalhadores possam comer e beber sem risco de contaminação por fibras de amianto;

- Na formação específica adequada dos trabalhadores expostos ou suscetíveis de estarem expostos a fibras de amianto ou de materiais que contenham amianto;
- As instalações sanitárias dispõem de cabinas de banho com chuveiro situadas junto das áreas de trabalho, quando as operações envolvem exposição a fibras de amianto;
- O vestiário inclui espaços independentes para o uso de vestuário de trabalho ou de proteção e para o uso pessoal, separadas por cabinas de banho.

#### 6.3.2.3. Equipamentos de proteção individual

Em caso de exposição a fibras de amianto, são obrigatórios os seguintes EPI's:

- Máscara de proteção quando não seja tecnicamente possível reduzir a exposição para valores inferiores ao valor limite de exposição. Sendo a sua utilização limitada ao tempo estritamente necessário;
- Vestuário de trabalho ou de proteção impermeável a fibras de amianto;
- Os equipamentos de proteção individual e vestuário de trabalho devem ser:
  - Colocados em locais apropriados;
  - Verificados e limpos após cada utilização;
  - Reparados e substituídos antes de nova utilização caso se encontrem deteriorados ou com defeitos;
  - O vestuário de trabalho ou proteção que seja reutilizado deve ser lavado em instalação apropriada e equipada para essas operações. Se o vestuário de trabalho for lavado em instalação exterior à empresa, deve ser transportado em recipiente fechado e devidamente rotulado.

#### 6.3.2.4. Sinalização de segurança

- Áreas de trabalho onde os trabalhadores estão ou podem estar expostos a fibras de amianto ou de matérias que contenham amianto são claramente delimitadas e identificadas por painéis;
- Proibição de fumar nas áreas de trabalho onde haja riscos de exposição a fibras de amianto;
- Recolha e remoção dos resíduos em embalagens fechadas, apropriadas, rotuladas com menção “Contém Amianto”;
- Proteção obrigatória das vias respiratórias;
- Proteção obrigatória do corpo.



### **6.3.3. Medidas de controlo para a exposição ao chumbo**

#### **6.3.3.1. Equipamentos de proteção coletiva**

- Encerramento em aparelhos ou recipientes fechados das operações que provoquem a emissão de poeiras;
- Aspiração das emissões nos pontos onde se verifique a sua produção ou outro processo eficaz de renovação de ar;
- Isolamento, sempre que for tecnicamente possível, dos locais onde seja suscetível a exposição de trabalhadores ao chumbo de forma a evitar a contaminação de outras zonas de trabalho;
- Pavimentos e revestimentos interiores dos locais onde seja suscetível a exposição de trabalhadores ao chumbo devem ser de forma a facilitar as operações de limpeza;
- Operações de limpeza devem realizar-se com recurso a sistemas de aspiração ou por via húmida, sendo proibidos os processos que provoquem a dispersão das poeiras de chumbo no ambiente de trabalho.

#### **6.3.3.2. Organização do trabalho**

- Acondicionamento e recolha dos resíduos suscetíveis de conterem chumbo, para fora dos locais de trabalho em condições de não constituírem fonte de contaminação desses locais e trabalhadores;
- Proibição de introdução de alimentos ou bebidas nos locais de trabalho onde se desenvolvam atividades suscetíveis de originar exposições ao chumbo;
- Nas áreas de trabalho onde existe o risco de exposição a chumbo ou na sua proximidade, deve existir um local adequado onde os trabalhadores possam comer e beber sem risco de contaminação por chumbo;
- O fornecimento de água, devido às elevadas temperaturas verificadas nos locais de trabalho, deve ser efetuado de modo a não haver contaminação pelo chumbo;
- Devem assegurar-se as condições necessárias para que os trabalhadores expostos ao chumbo possam lavar-se antes de comer, beber ou fumar;
- As instalações sanitárias devem obedecer ao estabelecido no artigo 139.º do Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho nos Estabelecimentos Industriais;
- Cada trabalhador exposto deve dispor de um armário dotado de dois compartimentos, um destinado à roupa de uso pessoal e outro compartimento destinado à roupa de trabalho, sempre independentes e separados;
- As entidades empregadoras devem conservar o equipamento de proteção individual em bom estado de utilização e elaborar para o efeito normas de procedimento que, para cada

tipo de equipamento, indiquem, designadamente, a frequência das operações de revisão, conservação, limpeza e substituição;

- As entidades empregadoras devem facultar aos trabalhadores expostos, assim como aos seus representantes na empresa ou no estabelecimento, informação sobre:
  - Os dados obtidos pela avaliação de riscos e outras informações sempre que se verifique uma alteração significativa no local de trabalho, suscetível de alterar os resultados da avaliação;
  - Os elementos disponíveis sobre os agentes químicos perigosos presentes no local de trabalho, nomeadamente a sua identificação, os riscos para a segurança e a saúde e os valores limite de exposição profissional e legislação específica aplicável;
  - As fichas de dados de segurança disponibilizadas pelo fornecedor, de acordo com a legislação aplicável sobre classificação, embalagem e rotulagem das substâncias e misturas perigosas;
  - As precauções e medidas adequadas para os trabalhadores se protegerem no local de trabalho, incluindo as medidas de emergência respeitantes a agentes químicos perigosos;
  - O conteúdo dos recipientes e das canalizações utilizados por agentes químicos perigosos, identificados de acordo com a legislação respeitante à classificação, embalagem e rotulagem das substâncias e misturas perigosas e à sinalização de segurança no local de trabalho;
  - Os resultados estatísticos não nominativos do controlo biológico.
- Em função dos resultados obtidos na avaliação da exposição dos trabalhadores ao chumbo é necessário aplicar um conjunto de medidas, com o objetivo de diminuir essa exposição.

Quadro 39 – Medidas previstas e respetiva periodicidade de controlo

| Valor da avaliação da exposição dos trabalhadores ao chumbo  | Medidas previstas                                                                                                                                                                                                                                                    | Periodicidade |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Inferior a 0,1 mg/m <sup>3</sup> nas duas últimas avaliações | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Controlar a concentração de chumbo no ar</li> </ul>                                                                                                                                                                         | 3 em 3 meses  |
| Superior ao valor de limite de concentração                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificar as causas da situação e tomar as medidas corretivas apropriadas</li> <li>▪ Proceder a nova avaliação da concentração de chumbo no ar, de modo a verificar a eficácia das medidas corretivas adotadas</li> </ul> | 1 mês         |
|                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Determinar os parâmetros biológicos para os trabalhadores expostos.</li> </ul>                                                                                                                                              | Imediato      |
| Superior ao valor limite biológico                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificar as causas e respetivas medidas corretivas</li> </ul>                                                                                                                                                            | Imediato      |
|                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Determinar novamente a taxa de plumbémia</li> </ul>                                                                                                                                                                         | 3 meses       |

- Caso se verifique que os resultados obtidos nas duas avaliações da exposição consecutivas precedentes são inferiores a 0,1 mg/m<sup>3</sup> e a taxa individual de plumbémia não ultrapassa os 60 µg/100 ml de sangue, a periodicidade de controlo pode ser reduzida até uma vez por ano.

#### 6.3.3.3. Equipamentos de proteção individual

- Obrigatória a utilização de equipamento de proteção individual para as vias respiratórias, sempre que a aplicação de medidas de proteção coletiva se revele ineficaz para manter o valor de exposição ao chumbo, inferior ao valor limite de exposição.

A máscara de proteção deve ser utilizada nas seguintes situações:

- Quando as medidas corretivas aplicadas sobre as instalações e os métodos de trabalho não reduzirem as exposições a níveis inferiores aos valores limite estabelecidos.
- Na realização de tarefas breves e bem determinadas de reparação e de conservação. Limitação ao mínimo necessário do tempo de utilização, não podendo ultrapassar quatro horas diárias;
- Noutras situações excecionais ou de emergência.
- Obrigatório o uso de vestuário de trabalho apropriado durante todo o tempo de permanência nas zonas em que se verifique exposição ao chumbo;
  - Vestuário de trabalho é fornecido gratuitamente pelas entidades empregadoras, em número suficiente de peças para substituição, assegurando a sua lavagem e reparação;

- A lavagem do vestuário de trabalho deve ser efetuada pelo menos uma vez por semana, em instalações destinadas a esse fim na própria empresa ou em lavandarias equipadas para este tipo de lavagem;
- No caso de recurso a lavandarias externas à empresa, o transporte do vestuário deve ser efetuado em recipientes fechados e rotulados, de forma legível, com o seguinte aviso: «Atenção. Roupa contaminada com chumbo. Não sacudir.». A não ser para este efeito o vestuário de trabalho contaminado não pode sair para o exterior da empresa ou do estabelecimento;
- A reparação do vestuário de trabalho deteriorado só é permitida após lavagem do mesmo.

Na utilização das máscaras de proteção deve optar-se por máscaras ou semi-máscaras com filtro físico, em função do trabalho a executar, exceto quando os valores da concentração de chumbo no ar, por serem muito elevados, aconselhem a utilização de aparelhos de proteção respiratória isolantes com pressão positiva.

A utilização de aparelhos de proteção respiratória isolantes com pressão positiva só poderá ocorrer com carácter excecional, por tempo não superior a quatro horas diárias, as quais, sendo seguidas, devem ser intercaladas por uma pausa de, pelo menos, meia hora.

#### 6.3.3.4. Sinalização de segurança

- Proibição de fumar nas áreas de trabalho onde haja riscos de exposição a poeiras de chumbo;
- Sempre que se verifique na zona de trabalho que a concentração obtida é igual ou superior ao nível de alerta, esta deve ser devidamente sinalizada com a simbologia de perigo «Substâncias tóxicas», acompanhado do aviso «Área de trabalho com chumbo»;
- Proteção obrigatória das vias respiratórias;
- Proteção obrigatória do corpo;



#### **6.3.4. Medidas de controlo para a exposição a agentes cancerígenos e mutagénicos**

##### **6.3.4.1. Equipamentos de proteção coletiva**

- A utilização de agentes cancerígenos ou mutagénicos deve ser evitada ou reduzida, substituindo-os por substâncias, misturas ou processos que, nas condições de utilização, não sejam perigosos ou impliquem menor risco para a segurança e a saúde dos trabalhadores;
- Produção ou utilização do agente cancerígeno ou mutagénico deve ser efetuada em sistema fechado, isto nas situações em que não for tecnicamente possível a eliminação da utilização destas substâncias;
- Limitação das quantidades do agente cancerígeno ou mutagénico no local de trabalho;
- Conceção de processos de trabalho e de medidas técnicas que evitem ou minimizem a libertação de agentes cancerígenos ou mutagénicos no local de trabalho;
- Evacuação dos agentes cancerígenos ou mutagénicos na fonte, por aspiração localizada ou ventilação geral, adequadas e compatíveis com a proteção da saúde pública e do ambiente;
- Instalação de dispositivos para situações de emergência suscetíveis de originar exposições anormalmente elevadas;
- Meios que permitam a armazenagem, o manuseamento e o transporte sem risco, nomeadamente mediante a utilização de recipientes herméticos e rotulados de forma distinta, clara e visível;
- Meios seguros de recolha, armazenagem e evacuação dos resíduos pelos trabalhadores, incluindo a utilização de recipientes herméticos e rotulados de forma distinta, clara e visível, de modo a não constituírem fonte de contaminação dos trabalhadores e dos locais de trabalho, que atendam às disposições legais sobre resíduos e proteção do ambiente.

##### **6.3.4.2. Organização do trabalho**

- Redução ao mínimo possível do número de trabalhadores expostos ou suscetíveis de o serem;
- Utilização de métodos apropriados de medição de agentes cancerígenos ou mutagénicos, em particular para a deteção precoce de exposições anormais resultantes de acontecimento imprevisível ou de acidente;
- Limpeza periódica dos pavimentos, paredes e outras superfícies;
- Nas situações de emergência o empregador deve informar os trabalhadores e os seus representantes desse facto e tomar, até ao restabelecimento da situação normal, as seguintes medidas:

- Limitar o número de trabalhadores na zona afetada aos indispensáveis à execução das reparações e de outros trabalhos necessários;
- Colocar à disposição, dos trabalhadores referidos na alínea anterior vestuário de proteção e equipamento individual de proteção respiratória;
- Impedir a exposição permanente e limitá-la ao estritamente necessário para cada trabalhador;
- Impedir que os trabalhadores não protegidos permaneçam na área afetada;
- Nas atividades em que seja previsível um aumento significativo de exposição, nomeadamente a manutenção, em que já não seja possível a aplicação de medidas técnicas preventivas suplementares para limitar a exposição, o empregador deve:
  - Após consulta dos trabalhadores e dos seus representantes, e sem prejuízo da responsabilidade da entidade patronal, tomar as medidas necessárias para reduzir ao mínimo a exposição dos trabalhadores e assegurar a sua proteção durante a realização dessas atividades;
  - Assegurar que a exposição de cada trabalhador não tenha carácter permanente e seja limitada ao estritamente necessário;
- Deve ser facultada aos trabalhadores formação adequada e suficiente, no início de uma atividade profissional que implique contactos com agentes cancerígenos ou mutagénicos. Esta formação deve ser adaptada à evolução dos riscos existentes e ao aparecimento de novos riscos, ser periodicamente atualizada, ou repetida se necessário, e incluir todos os dados disponíveis sobre:
  - Riscos potenciais para a segurança e a saúde, incluindo os riscos adicionais resultantes do consumo de tabaco;
  - Medidas de prevenção para evitar a exposição aos riscos existentes;
  - Normas em matéria de higiene individual e coletiva;
  - Utilização dos equipamentos e de vestuário de proteção;
  - Medidas a tomar pelos trabalhadores, nomeadamente o pessoal de intervenção, em caso de incidentes e para prevenção dos mesmos;
- A entidade patronal deve disponibilizar a seguinte informação:
  - Aos trabalhadores, as exposições anormais, as suas causas e as medidas tomadas ou a tomar para sanar a situação;
  - Instalações e armazenagens anexas que contenham agentes cancerígenos ou mutagénicos, devendo assegurar que todos os recipientes e embalagens sejam rotulados de forma clara e legível e afixar sinais de perigo bem visíveis;
  - O empregador deve colocar à disposição do médico do trabalho, bem como dos trabalhadores e seus representantes, a lista dos trabalhadores expostos, com a indicação da natureza e, se possível, do grau de exposição a que cada trabalhador

esteve sujeito, bem como informações sobre as exposições imprevisíveis ou acidentais;

- O empregador deve assegurar a informação e consulta dos trabalhadores e dos seus representantes para a segurança e saúde no trabalho sobre a aplicação das disposições da legislação e vigor em matéria de agentes cancerígenos ou mutagénicos;
- Impedir que os trabalhadores comam, bebam ou fumem nas zonas de trabalho onde haja risco de contaminação por agentes cancerígenos ou mutagénicos;
- Assegurar a existência de instalações sanitárias e de higiene adequadas;
- Verificar e assegurar a limpeza dos equipamentos de proteção individual, se possível antes e obrigatoriamente após cada utilização, e disponibilizar um local apropriado para a sua correta arrumação;
- Reparar e substituir os equipamentos de proteção individual defeituosos antes de nova utilização.

#### **6.3.4.3. Equipamentos de proteção individual**

- Vestuário de proteção adequado (ex.: situações de emergência, trabalhos de manutenção). A entidade patronal é responsável por proceder à sua limpeza após cada utilização e disponibilizar locais distintos para guardar separadamente o vestuário de trabalho ou de proteção e o vestuário de uso pessoal;
- Equipamento individual de proteção respiratória, a ser utilizado enquanto durar a exposição anormal (ex.: situações de emergência, trabalhos de manutenção).

#### **6.3.4.4. Sinalização de segurança**

- Delimitação das zonas de risco e utilização de adequada sinalização de segurança e de saúde, incluindo sinais de proibição de fumar em áreas onde haja risco de exposição a agentes cancerígenos ou mutagénicos;
- Delimitação e sinalização das zonas onde decorrem atividades que apresentem risco, permitindo o acesso apenas a pessoas autorizadas.



### **6.3.5. Medidas de controlo para a exposição ao ruído**

No plano das medidas de controlo dos riscos associados ao ruído, dever-se-á observar, desde que tecnicamente possível, uma hierarquia baseada no critério da eficácia.

#### **6.3.5.1. Equipamentos de proteção coletiva**

##### Redução de ruído na fonte:

- Escolha criteriosa de máquinas e ferramentas (seleção de equipamentos de trabalho que produzam menos ruído);
- Manutenção regular dos equipamentos;
- Fixação de equipamentos ao pavimento;
- Silenciadores e atenuadores sonoros.

##### Redução da transmissão de ruído:

- Barreiras acústicas;
- Ligações flexíveis nas tubagens;
- Isolamentos contra vibrações.

##### Redução da radiação sonora:

- Encapsulamento de máquinas;
- Compartimentação dos locais (colocação de divisórias e de cabinas);
- Concentração das fontes de ruído em locais de acesso limitado e sinalizados.

##### Intervenção na acústica dos edifícios:

- Aumento da distância entre a fonte de ruído e a localização dos postos de trabalho;
- Utilização de revestimentos de paredes;
- Tetos com isolamento sonoro;
- Aumento da distância entre as superfícies refletoras e o posto de trabalho.

##### Organização do trabalho:

- Formação específica;
- Exames de saúde;
- Rotatividade dos trabalhadores;
- Avaliações periódicas de ruído.

### **6.3.5.2. Equipamentos de proteção individual**

Os equipamentos de proteção individual para a exposição ao ruído nos postos de trabalho são os protetores auriculares.

Quando seja ultrapassado um dos valores de ação inferiores, devem ser colocados à disposição dos trabalhadores protetores auditivos individuais.

Sempre que o nível de exposição ao ruído iguale ou ultrapasse os valores de ação superiores, o empregador deve assegurar a utilização pelos trabalhadores de protetores auditivos individuais. Deve ainda garantir que os protetores auditivos selecionados permitam eliminar ou reduzir ao mínimo o risco para a audição, garantir que são aplicadas medidas que garantam a utilização pelos trabalhadores de protetores auditivos e controle da sua eficácia.

### **6.3.5.3. Sinalização de segurança**

A sinalização de segurança diz respeito ao uso obrigatório de protetores auriculares.



Os locais de trabalho onde os trabalhadores possam estar expostos a níveis de ruído acima dos valores de ação superior, devem estar sinalizados de acordo com a legislação aplicável à sinalização de segurança e saúde e ser delimitados e o acesso aos mesmos ser restrito, sempre que seja tecnicamente possível e o risco de exposição o justifique.

## **6.3.6. Medidas de controlo para a exposição a vibrações**

### **6.3.6.1. Equipamentos de proteção coletiva**

#### Redução na origem:

- Adquirir máquinas e ferramentas que cumpram as normas CE;
- Manutenção periódica dos equipamentos, substituindo peças gastas, fazendo apertos, alinhamentos, ajustamentos e outras operações aos órgãos mecânicos, de modo a reduzir não só as vibrações como os ruídos;
- Escolher equipamentos de trabalho adequados, ergonomicamente bem concebidos e que produzam o mínimo de vibrações possível.

#### Diminuição da transmissão na fonte:

- Montagem das máquinas e dos equipamentos em sistemas anti vibratórios, com a utilização de molas e amortecedores;
- Utilizar materiais para isolamento vibratório (borracha, cortiça, feltros, etc.). Instalar equipamentos auxiliares que reduzam o risco de lesões provocadas pelas vibrações,

nomeadamente assentos ou punhos que reduzam as vibrações transmitidas ao corpo inteiro ou ao sistema mão-braço, respetivamente.

#### Redução da intensidade das vibrações:

- Aumentar a inércia do sistema com a adição de massas, o que permite reduzir a frequência da vibração.

#### **6.3.6.2. Organização do trabalho**

- Formação específica;
- Rotatividade dos trabalhadores expostos a vibrações;
- Vigilância da saúde.

#### **6.3.6.3. Equipamentos de proteção individual**

- Vestuário de trabalho apropriado para proteção do frio e humidade, para os trabalhadores expostos;
- Luvas de proteção.



#### **Sinalização de Segurança**

- Proteção obrigatória das mãos.

#### **6.3.7. Medidas de controlo para ambientes térmicos**

A causa do problema não é apenas a temperatura elevada que se pode fazer sentir em determinado ambiente de trabalho, mas também a acumulação excessiva de calor no organismo, que se pode produzir devido à exposição a altas temperatura, como também devido ao calor gerado pelo nosso corpo em atividades físicas intensas. Por outro lado, existem fatores pessoais que aumentam o risco de acidente como, por exemplo, naqueles trabalhadores que podem padecer de doenças prévias (problemas cardiovasculares ou respiratórios, diabetes, etc.).

##### **6.3.7.1. Equipamentos de proteção coletiva**

#### Atuação sobre o Stress Térmico – ambientes quentes:

- Limitar as tarefas pesadas que requerem um gasto energético elevado. Sempre que possível, proporcionar ajudas mecânicas para a movimentação de cargas;
- Instalar ventiladores, equipamentos de climatização, persianas, estores e toldos para diminuir a temperatura;
- Aumentar a frequência das pausas para recuperação;
- Proteção das paredes opacas (tetos em particular);

- Proteção das superfícies vidradas (reflexão do calor);
- Ecrãs de proteção ao calor radiante;
- Tela metálica (calor radiante);
- Isolar os equipamentos que irradiam calor;
- Redução do metabolismo (automatização);
- Vestuário de proteção.

#### Atuação sobre o Desconforto Térmico:

- Instalação de um sistema de ventilação adequado;
- Instalação de ventoinhas, exaustores, refrigeradores (no caso de não ser possível a ventilação natural do espaço);
- Colocação de painéis protetores contra a radiação proveniente das máquinas;
- Instalação de sistemas de rega colocados de modo estratégico para redução da temperatura por arrastamento da energia térmica captada pela água, sobretudo na cobertura;
- Isolamento das fontes de calor;
- Instalação de painéis protetores contra o movimento de ar sobre o trabalhador;
- Construção de zonas intermédias de aclimatização.

#### **6.3.7.2. Organização do trabalho**

- Verificar as condições meteorológicas de forma frequente e informar os trabalhadores;
- Disponibilizar água potável na proximidade dos postos de trabalho;
- Planificar as tarefas mais pesadas para serem realizadas em horas de menos calor, adaptando, se necessário, os horários de trabalho;
- Procurar sensibilizar os trabalhadores para que estes vistam roupas largas, de tecidos leves e cores claras;
- Limitar o tempo e a intensidade da exposição, promovendo a rotatividade de tarefas;
- Sempre que se verifique a execução de trabalhos no exterior, dispor de zonas com sombra ou locais com ar condicionado para o descanso dos trabalhadores;
- Redução da formação de correntes de ar incómodas.

#### **6.3.7.3. Equipamentos de proteção individual**

- Vestuário adequado;
- Luvas de proteção.



#### **6.3.7.4. Sinalização de segurança**

- Proteção obrigatória do corpo;
- Proteção obrigatória das mãos.

#### **6.3.8. Medidas de controlo para iluminância**

##### **6.3.8.1. Equipamentos de proteção coletiva**

- A distribuição das luminárias deve ser efetuada longitudinalmente e transversalmente em vez de horizontal e vertical, por espelhar melhor a utilização da iluminação face à postura do utilizador;
- Evitar os riscos resultantes do efeito estroboscópico através da adoção das práticas seguintes:
  - Colocação de resguardos amovíveis pintados com cores de perigo (ex.: amarelo);
  - Alimentação do sistema de iluminação fluorescente através de corrente elétrica trifásica (divisão das lâmpadas pelas três fases);
  - Colocação das lâmpadas fluorescentes aos pares (nunca em número ímpar) impondo cada par com um condensador, ou utilizar balastro de alto fator de potência.

##### **6.3.8.2. Organização do trabalho**

- Efetuar regularmente pausas no trabalho;
- A implantação dos postos de trabalho deverá de ser efetuada de forma que o trabalhador não sofra influências negativas de reflexos e encandeamentos. A luminária mais próxima não deverá estar colocada na vertical da cabeça ou na zona para trás (para se evitarem sombras);
- Evitar os riscos resultantes do efeito estroboscópico através da colocação de informações no local.

##### **6.3.8.3. Equipamentos de proteção individual**

- Evitar os riscos resultantes do efeito estroboscópico através da adoção das práticas seguintes:
  - Equipamentos de proteção individual. Estes devem ser selecionados de acordo com os riscos identificados.

##### **6.3.8.4. Sinalização de segurança**

- Evitar os riscos resultantes do efeito estroboscópico através da adoção das práticas seguintes:
  - Sinalização adequada junto das máquinas. Esta sinalização pode ser específica de acordo com os riscos identificados.



### **6.3.9. Medidas de controlo para as radiações óticas de fonte artificial**

Com vista a evitar ou reduzir os riscos, são especificadas algumas medidas que o empregador deve pôr em prática para proteger os seus trabalhadores das radiações artificiais, como:

- Adoção de outros métodos de trabalho que reduzam os riscos decorrentes de radiações óticas;
- Escolha de equipamento que emita menos radiações, atendendo ao trabalho a executar;
- Adoção de medidas técnicas destinadas a reduzir as emissões de radiações óticas, incluindo, se necessário, a utilização de encravamentos, blindagens ou mecanismos semelhantes de proteção da saúde;
- Estabelecimento de programas de manutenção adequados para o equipamento de trabalho, o local de trabalho e os postos de trabalho;
- Conceção e disposição dos locais e postos de trabalho;
- Limitação da duração e do nível de exposição;
- Disponibilização de equipamentos de proteção individual apropriados;
- Adoção das instruções do fabricante do equipamento.

### **6.3.10. Medidas de controlo para ergonomia**

A contínua evolução da indústria face a um mercado cada vez mais competitivo, coloca às empresas alguns desafios no sentido de conseguirem a racionalização do trabalho.

Em quase todos os processos produtivos existem operações que determinam a movimentação de cargas, através da deslocação de matérias-primas e de subprodutos durante o próprio processo, no aprovisionamento, na preparação e embalagem, na armazenagem de produtos acabados, na expedição, na manutenção e até na própria instalação e desmantelamento/substituição de equipamentos.

Com a introdução da mecanização ou automação dos processos de movimentação de cargas, surgem novos problemas. Estes novos equipamentos trazem consigo novos riscos, de variada ordem.

Face a estas circunstâncias, trona-se demais evidente o cuidado especial que deve ser dado ao tratamento deste tema particular, a movimentação mecânica de cargas, que, por um lado substitui o Homem e os seus condicionalismos/limitações físicas, face à necessidade de movimentar cargas, por outro lado, não o coloca isento de riscos.

Normalmente, as perturbações músculo-esqueléticas não são causadas por um único fator – por exemplo: a movimentação manual de cargas, por si só, raramente está na origem de lombalgias:

há muitos outros fatores que contribuem para a manifestação dessas perturbações, tais como o stress, as vibrações, o frio e a organização do trabalho.

A avaliação dos riscos deve ser completada por um conjunto de medidas adequadas, tendentes a eliminar, sempre que possível, ou a reduzir os riscos para o sistema músculo-esquelético. Aquando da decisão das medidas preventivas, deve ser considerada toda uma série de possíveis mudanças:

- Local de trabalho: deve avaliar-se se a organização pode ser melhorada de modo a evitar que os trabalhadores executem tarefas que exigem a aplicação de muita força em posições incorretas e estáticas;
- Equipamento de trabalho: deve ser avaliada a conceção ergonómica dos instrumentos de trabalho. Nesta avaliação deve considerar-se a possibilidade de exposição a outros fatores de risco, por exemplo, a utilização de ferramentas elétricas para reduzir a força necessária à execução de determinadas tarefas pode aumentar a exposição dos braços ou das mãos a vibrações;
- Trabalhadores: devem receber formação no sentido de serem sensibilizados para os fatores ergonómicos e de reconhecerem e evitarem condições de trabalho pouco seguras. Além disso, os trabalhadores devem estar conscientes dos motivos por que é importante estar atento à prevenção e do que lhes poderá acontecer se a negligenciarem. Os trabalhadores devem igualmente ser sensibilizados para os benefícios da adoção de boas práticas e métodos de trabalho com vista à redução do sofrimento sem perda de rendimentos.
- Tarefas: um dos requisitos mais importantes consiste na redução das exigências físicas do trabalho, mediante a redução dos níveis de força, repetição, posturas incorretas e/ou vibração. Frequentemente, a realização destes objetivos implica o recurso a novas ferramentas ou métodos de trabalho;
- Gestão do trabalho: por exemplo, através de uma melhor planificação do trabalho ou da aplicação de sistema seguros de trabalho. Pode ser possível redistribuir as tarefas pelos trabalhadores, de modo a reduzir movimentos repetitivos, a aplicação de força manual e flexões ou torções prolongadas.
- Nível organizacional: identificação das proporções de períodos de trabalho/pausa adequados à redução da fadiga, a organização das pausas e a rotatividade das tarefas.
  - Uma redução do número de horas de trabalho diárias pode reduzir a incidência das LME (lesões músculo-esqueléticas);
  - Possibilidade de introdução de pausas adicionais num trabalho repetitivo sem perda de produtividade.

### **6.3.11. Medidas de controlo para a movimentação manual de cargas**

De forma a prevenir acidentes de trabalho, são apontadas algumas medidas de controlo, nomeadamente:

- Não transportar em carro de mão, cargas longas ou que impeçam a visão;
- Manter as zonas de movimentação arrumadas;
- Sinalizar as zonas de passagem perigosas;
- Utilizar ferramentas que facilitem o manuseamento da carga;
- Adotar uma posição correta de trabalho;
- Promover o trabalho em equipa, designando um responsável pela manobra, que tem como atribuições:
  - Avaliar o peso da carga para determinar o número de trabalhadores necessários;
  - Prever o conjunto das operações;
  - Explicar a operação;
  - Colocar os trabalhadores numa boa posição de trabalho;
  - Repartir os trabalhadores por ordem de estatura;
- Disponibilizar e controlar a utilização de equipamentos de proteção individual:
  - Luvas de proteção mecânica;
  - Calçado de segurança com proteção;
  - Capacete de proteção.

### **6.3.12. Medidas de controlo para a movimentação mecânica de cargas com empilhadores**

Para além dos componentes que fazem parte da constituição de base de um empilhador, estes equipamentos devem igualmente estar equipados com elementos relativos à segurança e que são os seguintes:

- Sinalização luminosa rotativa de presença;
- Sinalização sonora de marcha atrás;
- Cinto de segurança no assento;
- Botão de paragem de emergência;
- Placas indicadoras de:
  - Identificação e dados do fabricante;
  - Diagrama de cargas;
  - Dados técnicos do equipamento;
  - Pressão hidráulica (no caso de equipamentos acionados hidraulicamente);
  - Pressão de ar dos pneus;
- Freio de imobilização;
- Dispositivo de encravamento por chave;
- Extintor.

A título preventivo recomenda-se:

- Empilhamento da carga;
- Estiramento da carga;
- Características específicas do equipamento de acordo com o fim a que se destina;
- Utilização de cinto de segurança;
- Vias de circulação delimitadas;
- Pavimento liso;
- Manutenção adequada do equipamento;
- Regras de segurança para situações específicas durante a condução de empilhadores;
- Proteção dos órgãos móveis do equipamento;
- Privilegiar as rodas pneumáticas em detrimento das rígidas;
- Características do assento (ergonómico, regulável, com suspensão);
- Utilização de cinta lombar;
- Existência de extintor;
- Circuito onde circula o carburante no caso de empilhadores a gasóleo deve ser estanque;
- Estado de conservação adequado da tubagem e dos silenciadores;
- No caso de sistemas de escape estarem abertos, devem ser montadas proteções que evitem, em caso de rebentamento de um tubo ou junta, a queda de óleo ou combustível sobre o escape quente;
- Em locais mal ventilados deve privilegiar-se a utilização de empilhadores elétricos;
- No caso de utilização de empilhadores de combustão interna, os escapes destes devem estar equipados com sistemas depuradores dos gases de escape;
- Realização de inspeções de rotina antes de cada utilização diária do empilhador.

#### **6.3.13. Medidas de controlo para movimentação mecânica de cargas com porta paletes manuais e elétricos**

- As rodas diretrizes e as rodas dianteiras desempenham um papel fundamental para a movimentação suave, estável e em segurança das cargas a transportar. Estas características podem variar de acordo com o tipo de material de que são constituídas as rodas, que pode ser, aço, nylon ou derivados de plásticos especiais como o vulkolan. A escolha do material deve ser efetuada em função do tipo e das características do piso onde o equipamento irá ser utilizado;
- Respeitar sempre a capacidade máxima do equipamento, indicada pelo fabricante;
- Porta-paletes manuais recomendáveis para cargas que não ultrapassem os 1500Kg;
- Estado de conservação do equipamento;
- Condições físicas do trabalhador;

- Manutenção do equipamento: cavilhas das rodas, veios das rodas, elementos mecânicos de elevação; sistema hidráulico;
- Limpeza dos locais de trabalho limitando a acumulação de sujeira nas rodas do equipamento;
- Limitar a utilização do equipamento em locais onde existem rampas;
- Formação específica;
- Adoção de meios que permitam a limitação da sobrecarga do equipamento, exemplo a aplicação de um sistema de medição da carga a transportar que indica o peso da carga a ser manuseada no momento, ou colocação de válvulas limitadoras de carga no sistema de elevação;
- Distribuição adequada dos materiais a armazenar, pela totalidade da superfície de apoio;
- Planeamento dos métodos de trabalho, essencialmente quando o local de manobra é limitado;
- Utilização de EPI's (calçado de segurança);
- Boa iluminação dos locais de trabalho;
- Utilização de paletes em bom estado de conservação;
- Comprimento das paletes não pode ser superior ao comprimento dos garfos do porta-paletes.

#### Vantagens do porta paletes elétrico:

- Tração do equipamento não é efetuada através do Homem, mas através de um motor elétrico;
- Elevação e descida das cargas são efetuadas através de um sistema hidráulico, comandado por um sistema - elétrico. Reduzindo assim significativamente o esforço do Homem.

#### **6.4. Medidas de controlo associadas aos equipamentos de proteção individual**

O equipamento de proteção individual (EPI) é todo o equipamento, bem como qualquer complemento ou acessório, destinado a ser utilizado pelo trabalhador para se proteger dos riscos que comprometem a sua segurança e saúde. Os equipamentos de proteção individual não eliminam o risco nem evitam os acidentes, mas minimizam as consequências que estes possam causar.

A comodidade, robustez, leveza e adequabilidade, são requisitos que devem ser tidos em linha de conta na fase de análise e seleção dos EPI's.

Deste modo a sua escolha deve ser cuidadosa e obedecer a um critério de seleção de equipamentos de proteção individual, nomeadamente:

1. Identificação do perigo;
2. Identificação de riscos residuais;
3. Seleção do EPI;
4. Aquisição do EPI;
5. Formação;
6. Manutenção.

#### **6.4.1. Identificação do perigo**

Qualquer organização que identifique um perigo deverá proceder de imediato a uma avaliação de riscos e, face aos resultados da avaliação, elaborar um planeamento de medidas de controlo a implementar com vista à eliminação do risco ou de minimização do mesmo. Para este efeito deve-se ter em consideração a seguinte hierarquia:

- Tentar eliminar o risco;
- Evitar o risco através de proteções coletivas;
- Proteção dos trabalhadores através de equipamentos de proteção individual.

A proteção individual deve ser sempre o último recurso, no entanto sempre que não for possível, esta deve ser um complemento à proteção coletiva.

#### **6.4.2. Identificação de riscos residuais**

Quando as medidas de proteção coletiva não se revelam totalmente eficazes, significa que ainda persiste um determinado risco residual, que deverá ser minimizado através de proteção individual.

#### **6.4.3. Seleção dos EPI's**

Na fase de seleção devem analisar-se os possíveis fatores de risco para cada situação, não se focando apenas na tarefa mas também no ambiente de trabalho, para apurar as características a que os mesmos equipamentos obedecem.

Complementarmente à análise efetuada é importante efetuar uma consulta aos representantes dos trabalhadores, ou dos próprios trabalhadores expostos.

#### **6.4.4. Aquisição dos EPI's**

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

A adequação dos EPI aos trabalhadores é fundamental para que proporcionem o grau de proteção para que foram concebidos. É assim recomendável que sempre que possível, se efetue um teste aos EPI's que se pretendam adquirir.

O conforto na sua utilização torna-se muito importante na aceitação e na motivação dos utilizadores. Podem existir equipamentos com características técnicas equivalentes mas que devido ao seu design, materiais utilizados, ou mesmo características físicas ou psicológicas do trabalhador, não tenham o mesmo nível de aceitação por parte de determinado utilizador.

Não se deve adquirir um EPI que não cumpra as condições normativas, nomeadamente a marcação “CE” e folheto informativo.

#### **6.4.5. Formação**

Após a seleção criteriosa dos EPI's, é essencial a concretização de uma formação aos trabalhadores. O principal objetivo é promover a participação dos trabalhadores e garantir o empenho dos mesmos no uso deste tipo de proteção.

De nada serve uma boa avaliação dos perigos, uma cuidada seleção dos equipamentos se depois não forem devidamente utilizados. É necessário explicar com clareza as consequências da exposição aos perigos, os motivos ou razões pela qual foram adotados determinados equipamentos de proteção individual, quais as vantagens e limitações dos mesmos.

#### **6.4.6. Manutenção**

Os EPI's estão sujeitos a uma degradação natural do seu rendimento com o uso diário. A escolha do EPI deve ter em conta a necessidade da sua futura substituição e a sua frequência. Por exemplo pode ser necessário decidir entre a escolha de um EPI descartável ou reutilizável.

Ambos terão as suas vantagens e inconvenientes do ponto de vista de:

- Custo imediato ou a longo prazo;
- Nível de proteção proporcionado;
- Higiene e custos de manutenção.

É necessário que o programa de manutenção e substituição dos EPI's mantenha a eficácia ao longo do tempo.

### **6.5. Medidas de controlo associadas ao uso de sinalização de segurança**

O Decreto-Lei n.º 141/95 de 14 de junho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 88/2015 de 28 de maio, transpõe a Diretiva n.º 92/58/CEE de 24 de junho, relativa às prescrições mínimas para a sinalização de segurança e de saúde no trabalho.

Este diploma legal define a sinalização de segurança e saúde como sendo “a sinalização relacionada com um objeto, uma atividade ou uma situação determinada, que fornece uma indicação ou uma prescrição relativa à segurança ou à saúde no trabalho, ou a ambas, por intermédio de uma placa, uma cor, um sinal luminoso ou acústico, uma comunicação verbal ou um sinal gestual”.

Neste sentido, a sinalização de segurança, traduz-se num sistema de comunicação, baseado em informação padronizada, que tem como principal objetivo chamar a atenção de forma rápida e eficaz aos trabalhadores e aos visitantes de qualquer instalação, para objetos e situações que poderão provocar determinados perigos.

Ao empregador são atribuídas obrigações quanto à existência de sinalização de segurança e saúde bem como quanto à sua boa visibilidade e bom estado de conservação. Este deve garantir a existência de sinalização de segurança e saúde no trabalho adequada, sempre que os riscos identificados não puderem ser evitados ou suficientemente diminuídos com meios técnicos de proteção coletiva ou com medidas, métodos ou processos de organização do trabalho.

A Portaria n.º 1456-A/95 de 11 de dezembro, alterada pela Portaria n.º 178/2015 de 15 de junho, regulamenta as prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e de saúde no trabalho, assim como as suas características.

Os quadros que se seguem representam o tipo e significado da sinalização presente nas portarias supracitadas.

De referir a evidente necessidade de verificar a boa visibilidade dos sinais visuais e a eficiência dos sinais luminosos e acústicos de uma forma regular. “No caso de dispositivos que funcionem mediante uma fonte de energia deve ser assegurada uma alimentação alternativa de emergência”.

Quadro 40 – Significado e aplicação de cores de segurança

| Cor                           | Significado ou finalidade                     | Indicações e precisões                                                                           |
|-------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vermelho                      | Sinal de proibição                            | Atitudes perigosas.                                                                              |
|                               | Perigo – Alarme                               | Stop, pausa, dispositivos de corte de emergência.<br>Evacuação.                                  |
|                               | Material e equipamento de combate a incêndios | Identificação e localização.                                                                     |
| Amarelo ou amarelo-alaranjado | Sinal de aviso                                | Atenção, precaução.<br>Verificação.                                                              |
| Azul                          | Sinal de obrigação                            | Comportamento ou ação específicos –<br>Obrigação de utilizar equipamento de proteção individual. |
| Verde                         | Sinal de salvamento ou de socorro             | Portas, saídas, vias, material, postos, locais específicos.                                      |
|                               | Situação de segurança                         | Retorno à normalidade.                                                                           |

Quadro 41 – Tipos de sinalização de segurança

| Tipo de sinalização                                                                     | Exemplos do sinal                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sinais de proibição                                                                     | <br>Proibida a passagem            |
| Sinais de aviso                                                                         | <br>Cargas suspensas              |
| Sinais de obrigação                                                                     | <br>Proteção obrigatória das mãos |
| Sinais de salvamento ou de emergência                                                   | <br>Via/Saída de emergência        |
| Sinais relativos ao material de combate a incêndios                                     | <br>Extintor                      |
| Sinal de obstáculo e locais perigosos (faixas amarelas e negras ou vermelhas e brancas) |                                   |

Quadro 42 – Descrição dos sinais gestuais

| Tipo de sinalização                       | Descrição                                                                          | Exemplos de gesto                                                                   |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Perigo<br>(Stop ou paragem de emergência) | Ambos os braços estendidos para cima com as palmas das mãos voltadas para a frente |  |

No caso da identificação de substâncias que são transportadas em recipientes ou tubagens, estas devem exibir sempre a rotulagem sob a forma de pictograma sobre fundo colorido.

A identificação/rotulagem de recipientes que contenham substâncias deve ser assegurada para qualquer uma das situações: recipientes utilizados no trabalho, no armazenamento e as tubagens que contenham ou transportem essas substâncias ou preparados.

Existe normalização portuguesa, nomeadamente a NP 182:1966, que se destina a fixar e definir um limitado número de cores, de grupos de fluidos e de indicações codificadas para identificação dos fluidos canalizados.

No caso de incumprimento da legislação em vigor, o Decreto-Lei n.º 141/95 de 14 de junho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 88/2015 de 28 de maio, estabelece contraordenações graves ou muito graves.

Quadro 43 – Contraordenações subordinadas à sinalização de segurança

| Contraordenação Grave                                                                                                                                                                                               | Contraordenação Muito Grave                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ausência ou insuficiência de sinalização em armazéns de produtos químicos.</li> </ul>                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Incumprimento da obrigação de garantir a presença de sinalização de segurança e de saúde no trabalho adequada e de acordo com as disposições legais e consideração da avaliação de riscos.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ausência ou insuficiência de sinalização em recipientes ou tubagens que contenham ou transportem substâncias ou produtos perigosos.</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>A ineficiência de sinalização.</li> </ul>                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ausência ou insuficiência de sinalização em meios de combate a incêndios em locais de trabalho onde se manipulem ou armazenem produtos inflamáveis ou explosivos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>A falta de informação, formação e participação dos trabalhadores.</li> </ul>                                                                                                                          |
| -                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>A inexistência ou insuficiência de sinalização de segurança e de saúde no trabalho (que a existir possibilitaria a prevenção e promoção de comportamentos positivos)</li> </ul>                       |
| -                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>A inexistência ou deficiência de medidas complementares ou de substituição que visem auxiliar os trabalhadores diminuídos nas suas capacidades visuais ou auditivas.</li> </ul>                       |

## **7. SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO EM EDIFÍCIOS**

O fogo é um dos riscos a considerar neste setor de atividade. Trata-se de um risco normalmente considerado reduzido, dado que os materiais usados têm pontos de inflamação superiores aos 100 °C. Todavia, em alguns subsetores, o risco de incêndio pode ser elevado, dependendo essa avaliação das condições existentes nas instalações industriais. Enquadram-se nestes casos algumas instalações típicas, tais como armazéns de matérias subsidiárias (ex.: cartão, papel, tintas, diluentes, paletes de madeira, plásticos para embalagem, óleos, combustíveis, produtos químicos, etc.), setores de vazamento de materiais fundidos em moldes, setores de soldadura e corte acetilénico, setores de fornos e estufas de secagem, setores de tratamento de superfícies, setores de injeção de plástico e outros materiais sintéticos, etc.

O modo de exploração e utilização das instalações técnicas, bem como o seu estado de conservação e manutenção são também fatores importantes a ter em conta entre as possíveis causas de incêndio. Deve ser dado um particular enfoque nas instalações elétricas das indústrias no setor da metalurgia e da metalomecânica.

De um modo geral pode afirmar-se que o risco de incêndio, nas instalações deste setor de atividade, pode ser agravado pelas seguintes circunstâncias:

- O grau de inflamabilidade dos produtos manipulados e armazenados e o modo como são manuseados;
- A presença de fontes de ignição (Energia de Ativação), como as chamas abertas, os materiais quentes ou as altas temperaturas, faíscas, partículas incandescentes, instalações elétricas inadequadas, atmosferas inflamáveis, etc.;
- A ausência de uma estrutura de prevenção associada ao risco de incêndio, quer em relação ao modo de proceder, quer em relação à formação dos colaboradores em matéria de segurança contra incêndios;
- A ausência de equipamentos e dispositivos adequados à extinção de incêndios;
- A falta da definição das Medidas de Autoproteção adequadas e ajustadas à realidade de cada instalação industrial.

De acordo com o disposto, e dada a gravidade das consequências inerentes a um incêndio, torna-se necessário sublinhar as medidas de prevenção necessárias para um nível de proteção eficaz contra o risco de incêndio. Tratam-se de medidas passivas e medidas ativas.

As medidas passivas de segurança passam essencialmente pela implementação de medidas na fase de conceção, projeto e construção dos edifícios e recintos, nomeadamente no que respeita às naves industriais, às áreas de armazenamento e áreas técnicas. Assim, entre as medidas passivas mais importantes, destacam-se as seguintes:

- Compartimentação geral de fogo, com isolamento e proteção de locais de risco e das vias de evacuação, limitando assim a propagação de um incêndio, mantendo-o nas áreas afetadas;
- Classes mínimas de reação ao fogo dos materiais de construção dos edifícios e recintos no que diz respeito aos revestimentos de vias de evacuação e câmaras corta-fogo, de locais de risco e de comunicações verticais, como as caixas de elevadores, condutas e ductos, bem como materiais de construção e revestimento de elementos de decoração e mobiliário fixo;
- Definição das condições gerais de evacuação quer em matéria de evacuação dos locais, quer das vias de evacuação, através da sua definição, delimitação e sinalização;
- Estabelecimento do número mínimo/suficiente de saídas de emergência, bem como a largura de cada saída, de forma a fazer face ao número de pessoas a evacuar do edifício em análise;
- Proteção das instalações técnicas, de modo a que não constituam causas de incêndio nem contribuam para a sua propagação e para que garantam o funcionamento dos sistemas e dispositivos de segurança;
- Proteção dos circuitos elétricos e dos locais afetos aos serviços elétricos;
- Definição de regras a cumprir em matéria de armazenamento de materiais combustíveis, quer junto das zonas de produção, quer em locais específicos para o armazenamento;
- Utilização de sistemas de divisão e proteção contra projeção de faíscas ou materiais incandescentes sempre que se proceda a trabalhos em que se usa calor e energia junto dos locais de produção;
- Outras medidas de acordo com a especificidade do edifício em análise e utilização do mesmo.

As medidas ativas de segurança a ser implementadas nas instalações são variadas, destacando-se as seguintes:

- Cumprimento da praticabilidade dos caminhos de evacuação;
- Conservação dos espaços em condições de limpeza e arrumação adequadas;
- Definição de regras de acessibilidade dos meios de socorro aos espaços das naves industriais e aos meios de abastecimento de água;
- Definição de modos de vigilância dos espaços de maior risco de incêndio (por exemplo, armazéns, locais técnicos, locais desocupados, depósitos de combustíveis, etc.);

- Instalação de equipamentos de 1ª intervenção (extintores e bocas de incêndio tipo carretel), devidamente dimensionados e localizados em função do tipo de fogos, dos locais e áreas a proteger;
- Instalação de uma Rede de Incêndio Armada (RIA), de acordo com as necessidades das instalações a proteger;
- Implementação de sistemas automáticos de deteção de incêndio, de acordo com os locais a proteger;
- Implementação de sistemas de extinção de incêndios com a escolha correta do agente extintor de acordo com os locais e equipamentos a proteger;
- Definição e implementação de sistemas de iluminação de emergência;
- Aplicação de sistemas de controlo de fumo tornando possível a libertação para o exterior do fumo e dos gases tóxicos ou corrosivos, reduzindo a contaminação e a temperatura dos espaços e mantendo as condições de visibilidade, nomeadamente nas vias de evacuação;
- Sensibilização e formação dos colaboradores em matéria de segurança contra incêndios.

A definição e a implementação das medidas passivas e ativas mencionadas devem estar de acordo com a legislação em vigor, que foi revista e atualizada no final do ano de 2008, no que se refere à especificidade da segurança contra incêndios em edifícios.

As medidas de autoproteção são a forma que a legislação prevê para dotar os edifícios e recintos de medidas de organização e de gestão de segurança, adaptadas às condições reais de cada utilização-tipo e proporcionadas à sua categoria de risco de incêndio. Importa, assim, apresentar um pouco a legislação que enquadra esta matéria.

### **7.1. Caracterização do risco de incêndio**

Antes de Novembro de 2008, a Segurança Contra Incêndios era considerada importante, mas para a qual o legislador português oferecia uma panóplia de “diplomas avulsos, dificilmente harmonizáveis entre si e geradores de dificuldades na compreensão integrada que reclamam”, como indica o preâmbulo do Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro. Após a publicação do Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios, o citado Decreto-Lei, o paradigma da abordagem a este tema mudou. Tornou-se mais simples, mais concentrado e mais dinâmico.

Poder-se-ia dizer que são vários os aspetos inovadores, mas a abordagem que faz à segurança contra incêndios é, sem dúvida, inovadora e catalisadora de comportamentos mais responsáveis e mais assumidos quer na prevenção quer na atuação em caso de emergência. A perspetiva da prevenção surge neste quadro legal como um pilar de atuação, sem o qual não faz sentido a “Segurança Contra Incêndios”.

O Regime Jurídico preconiza que os edifícios e recintos sejam enquadrados de acordo com as suas principais funções, ou seja, cada edifício ou recinto é classificado de acordo com o destino para o qual é projetado. Nesta medida, o Regime Jurídico define doze tipos de utilizações para os edifícios e recintos. Estas utilizações são denominadas pelo Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro, como “Utilizações-Tipo” (também designadas por UT), conforme se apresenta no Quadro 44.

Quadro 44 - Utilização-tipo

| Utilização-Tipo |                                   |
|-----------------|-----------------------------------|
| I               | Habitacionais                     |
| II              | Estacionamentos                   |
| III             | Administrativos                   |
| IV              | Escolares                         |
| V               | Hospitales e Lares de Idosos      |
| VI              | Espectáculos e Reuniões Públicas  |
| VII             | Hoteleiros e Restauração          |
| VIII            | Comerciais e gares de transportes |
| IX              | Desportivos e de lazer            |
| X               | Museus e Galerias de Arte         |
| XI              | Bibliotecas e Arquivos            |
| XII             | Industriais, Oficinas e Armazéns  |

Todavia, “atendendo ao seu uso, os edifícios e recintos podem ser de utilização exclusiva, quando integram uma única Utilização-Tipo, ou mista, quando integrem diversas Utilizações-Tipo”, conforme se pode verificar pelo n.º 2 do artigo 8º do já citado Decreto-Lei.

Os locais de cada edifício e recinto são também objeto de classificação, de acordo com a natureza do risco. Esta é também uma novidade do novo diploma. Os locais de risco são classificados de A a F, de acordo com determinados fatores, conforme se pode verificar no Quadro 45. De acordo com os locais de risco são definidas regras e restrições ao seu uso.

Quadro 45 - Fatores para a classificação dos locais de risco

| Fatores de risco              | Local de Risco A | Local de Risco B | Local de Risco C | Local de Risco D | Local de Risco E | Local de Risco F |
|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Efetivo Total                 | ≤ 100            | > 100            | -                | -                | -                | -                |
| Efetivo Público               | ≤ 50             | > 50             | -                | -                | -                | -                |
| Incapacitados                 | ≤ 10 %           | ≤ 10 %           | ≤ 10 %           | > 10 %           | ≤ 10 %           | ≤ 10 %           |
| Dormida                       | 0                | 0                | 0                | -                | > 0              | 0                |
| Risco agravado                | -                | -                | Sim              | -                | -                | -                |
| Atividades Sociais relevantes | -                | -                | -                | -                | -                | Sim              |

Qualquer edifício, independentemente dos seus locais de risco, depois de bem definida a sua Utilização-Tipo, é classificado em termos de categoria de risco de incêndio. As categorias de risco são quatro, sendo a primeira de risco reduzido e a quarta a de risco muito elevado.

Os fatores de risco considerados na determinação da categoria de risco variam de acordo com a Utilização-Tipo. Assim, e para que possa ser mais clara a sua aplicação, apresenta-se no quadro seguinte um resumo das relações que se estabelecem entre as UT e os fatores de risco.

Quadro 46 - Correspondência entre as Utilização-Tipo e os seus fatores de risco

| Fatores de Risco                           | Utilização-Tipo |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
|--------------------------------------------|-----------------|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|
|                                            | I               | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Altura                                     | •               | •  | •   | •  | • | •  | •   | •    | •  | • | •  |     |
| N.º de Pisos abaixo do Plano de Referência | •               | •  |     |    |   | •  |     | •    | •  |   | •  | •   |
| Coberto/ar livre                           |                 | •  |     |    |   | •  |     |      | •  |   |    | •   |
| Área bruta                                 |                 | •  |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| Efetivo total                              |                 |    | •   | •  | • | •  | •   | •    | •  | • | •  |     |
| Efetivo em Locais de Risco D e E           |                 |    |     | •  | • |    | •   |      |    |   |    |     |
| Carga de incêndio modificada               |                 |    |     |    |   |    |     |      |    |   | •  | •   |

De acordo com a categoria de risco determinada, o edifício deve assumir as características e condições técnicas que lhe são próprias e indicadas quer pelo Regime Jurídico, quer pelo Regulamento Técnico (aprovado pela Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro). As condições técnicas são as condições de comportamento ao fogo, de isolamento e proteção, as condições de evacuação, das instalações técnicas, dos equipamentos e sistemas de segurança, as condições exteriores e condições de autoproteção.

Perante o anterior, os proprietários e/ou entidades exploradoras dos edifícios devem tomar para si a responsabilidade nesta matéria de forma a implementar e concretizar as referidas condições de segurança contra incêndios.

### **Exemplo prático**

Quais são os fatores que determinam a categoria de risco de uma indústria metalomecânica?

Uma indústria está incluída na Utilização-Tipo XII, pelo que os seus fatores de risco são:

- O número de pisos abaixo do plano de referência (plano de nível, à cota do pavimento do acesso destinado às viaturas de socorro);
- As atividades ao ar livre e as integradas em edifícios;
- A densidade de carga de incêndio modificada (carga de incêndio por unidade de área útil modificada por coeficientes referentes ao grau de perigosidade e de ativação dos combustíveis). De acordo com os valores assumidos por cada um destes fatores, assim se determina a categoria de risco da indústria. O anexo III do Decreto-Lei n.º 220/2008 retrata cada uma das situações associadas às doze Utilizações-Tipo, pautando-se pelos fatores apresentados no quadro acima.

### **7.2. Edifícios sujeitos às condições técnicas de Segurança Contra Incêndios em Edifícios**

Todos os edifícios enquadrados nas diferentes Utilizações-Tipo já mencionadas estão sujeitos à implementação das condições técnicas de Segurança Contra Incêndios. Todavia, importa sublinhar a diferença entre novos edifícios e edifícios existentes. No que se refere a novos edifícios, estes estão sujeitos à elaboração de projetos de especialidade de segurança contra incêndios e respetiva submissão à Entidade que tutela esta matéria, a Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC). Não obstante esta obrigação, carecem também da definição e implementação das condições de autoproteção e respetiva apreciação por parte da ANPC, até 30 dias anteriores à entrada em funcionamento do edifício. Relativamente aos edifícios existentes (a maior parte da realidade industrial), estes devem definir e implementar as condições de autoproteção nos seus edifícios, no prazo máximo de um ano após a entrada em vigor do novo

quadro legal (1 de Janeiro de 2010). Porém, sempre que estes edifícios sofram alterações urbanísticas, ficam sujeitos às obrigações dos novos edifícios. Conclui-se, deste modo, que todos os edifícios abrangidos pelo regime jurídico de Segurança Contra Incêndios são obrigados a garantir a definição e implementação destas medidas de autoproteção face ao incêndio.

### **7.3. Medidas de autoproteção**

A autoproteção dos edifícios e recintos durante a exploração e/ou utilização dos mesmos, neste novo quadro legal, apresenta uma perspetiva mais ampla do sentido de responsabilidade de todos os intervenientes. A autoproteção vai além da emergência e dos seus respetivos procedimentos de intervenção, definindo e propondo medidas preventivas. A ação preventiva requer a atuação conjunta de todos os intervenientes para ter maior sucesso.

As medidas de autoproteção, segundo o legislador português (*cf.* artigo 21º do Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro), baseiam-se em:

- Medidas preventivas, que tomam a forma de procedimentos de prevenção ou planos de prevenção, em função da categoria de risco;
- Medidas de intervenção em caso de incêndio, que assumem a forma de procedimentos de emergência ou de planos de emergência interno, conforme a categoria de risco;
- Registos de segurança, onde devem constar os relatórios de vistoria e inspeção e relação de todas as ações de manutenção e ocorrências direta ou indiretamente relacionadas com a segurança contra incêndios;
- Formação em Segurança Contra Incêndio;
- Simulacros, com vista à criação e treino de rotinas de comportamento e aperfeiçoamento de procedimentos.

Estas medidas assim apresentadas são determinadas em função da categoria de risco de cada Utilização-Tipo. O Regulamento Técnico aprovado pela Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro, proposto e indicado pelo Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro, versa e regulamenta as condições de segurança contra incêndios, dedicando parte das suas páginas às condições de autoproteção, quer gerais, quer específicas de cada Utilização-Tipo.

O Quadro XXXIX do citado Regulamento Técnico (*cf.* artigo 198º), e apresentado neste texto no Quadro 47 que se segue, traduz as Medidas de Autoproteção exigíveis de acordo com a categoria de risco e com a Utilização-Tipo.

Quadro 47 - Medidas de Autoproteção exigíveis

| Utilização-Tipo                | Categoria de Risco                                                | Medidas de Autoproteção |                            |                    |                                     |                             |                                            |            |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|------------|
|                                |                                                                   | Registos de Segurança   | Procedimentos de Prevenção | Plano de Prevenção | Procedimentos em caso de Emergência | Plano de Emergência Interno | Ações de sensibilização e formação em SCIE | Simulacros |
| I                              | 3ª «apenas para os espaços comuns».....                           | •                       | •                          |                    | •                                   |                             | •                                          |            |
|                                | 4ª «apenas para os espaços comuns».....                           | •                       |                            | •                  |                                     | •                           | •                                          | •          |
| II                             | 1ª.....                                                           | •                       | •                          |                    |                                     |                             |                                            |            |
|                                | 2ª.....                                                           | •                       | •                          |                    | •                                   |                             | •                                          |            |
|                                | 3ª e 4ª.....                                                      | •                       |                            | •                  |                                     | •                           | •                                          | •          |
| III, VI, VIII, IX, X, XI e XII | 1ª.....                                                           | •                       | •                          |                    |                                     |                             |                                            |            |
|                                | 2ª.....                                                           | •                       |                            | •                  | •                                   |                             | •                                          | •          |
|                                | 3ª e 4ª.....                                                      | •                       |                            | •                  |                                     | •                           | •                                          | •          |
| IV, V e VII                    | 1ª «sem locais de risco D ou E»                                   | •                       | •                          |                    |                                     |                             |                                            |            |
|                                | 1ª «com locais de risco D ou E» e 2ª «sem locais de risco D ou E» | •                       |                            | •                  | •                                   |                             | •                                          |            |
|                                | 2ª «com locais de risco D ou E», 3ª e 4ª                          | •                       |                            | •                  |                                     | •                           | •                                          | •          |

Fonte: artigo 198º do Regulamento Técnico, aprovado pela Portaria nº 1532/2008, de 29 de Dezembro

Este novo enquadramento dota os edifícios de um nível de segurança mais eficaz, co-responsabiliza todos os ocupantes e intervenientes no cumprimento dos procedimentos de segurança, permitindo a rotina de procedimentos de autoproteção e a sensibilização para as situações de desconformidades detetadas. Garante ainda a salvaguarda de pessoas e bens em situações, princípio geral preconizado pelo regime jurídico de segurança contra incêndios.

### Exemplo prático

Um armazém de produtos químicos de 3ª categoria de risco fica sujeito ao cumprimento de quais medidas de autoproteção?

Pelo anterior, um armazém enquadra-se na Utilização-Tipo XII, pelo que as medidas de autoproteção exigíveis são: Registos de Segurança, Plano de Prevenção, Plano de Emergência Interno, Ações de Sensibilização e Formação de Segurança Contra Incêndio e Simulacro.

As três primeiras medidas enunciadas atrás constituem o Plano de Segurança Interno, segundo o n.º 2, do artigo 21º do Decreto-Lei n.º 220/2008.

Uma indústria metalomecânica de 1.<sup>a</sup> categoria de risco deverá assegurar a implementação dos Registos de Segurança e dos Procedimentos de Prevenção (cf. artigo 198º do Regulamento Técnico, aprovado pela Portaria nº 1532/2008, de 29 de Dezembro).

### **7.3.1. Plano de segurança interno**

O Plano de Segurança Interno é o conjunto de medidas de autoproteção (organização e procedimentos) desde a prevenção, planeamento, atuação em caso de emergência e reposição da normalidade. O Plano de Segurança Interno, segundo o Decreto-Lei n.º 220/2008 (nº 2, artigo 21º), é constituído pelos seguintes documentos: Registos de Segurança, Plano de Prevenção e Plano de Emergência. Independentemente das medidas de autoproteção aplicáveis (em função da categoria de risco e da utilização-tipo) poder-se-á sempre definir um documento que compile as medidas de autoproteção, de forma a agilizar a sua real implementação. Esta denominação/anexação não desresponsabiliza a empresa a cumprir com as suas obrigações em matéria de formação e sensibilização de SCIE e realização de simulacro, estas também medidas de autoproteção.

O Plano de Segurança Interno, documento essencial para garantir a segurança contra incêndios tem, assim, como objetivo específico a proteção de pessoas e bens, delimitando, minimizando danos, humanos ou materiais, que possam ocorrer no decurso da sua atividade, através do estabelecimento de um conjunto de medidas de autoproteção, conducentes a uma resposta coordenada e organizada aos cenários de emergência.

Com este instrumento pretende-se reduzir a probabilidade de ocorrência dos diferentes cenários de emergência, particularmente o de incêndio, limitar o desenvolvimento de eventuais incêndios, circunscrevendo e minimizando os seus efeitos, facilitar a evacuação e o salvamento dos ocupantes em risco e permitir a intervenção eficaz e segura dos meios de intervenção.

A implementação de um Plano de Segurança Interno tem os seguintes objetivos:

- Dotar o edifício de um nível de segurança eficaz;
- Sensibilizar para a necessidade de conhecer e rotinar procedimentos de autoproteção a adotar, por parte de todos os ocupantes do edifício;
- Co-responsabilizar todos os ocupantes no cumprimento dos procedimentos de segurança;
- Corrigir as situações de desconformidade detetadas;
- Maximizar a resposta, através dos meios de 1ª e 2ª Intervenção;
- Organizar os meios humanos, para garantir a salvaguarda de pessoas e bens em situações de emergência.

O Plano de Segurança Interno deve ser executado dentro de uma estrutura simples, flexível, dinâmica e adequada à realidade de cada instalação. Deve ser um documento preciso com orientações claras para todos os intervenientes, devendo incluir os seguintes pontos:

- Determinação da Utilização-Tipo;
- Classificação da categoria de risco do edifício;
- Meios de proteção (materiais e humanos);
- Medidas de autoproteção propriamente ditas;
- Formas de implementação do Plano de Segurança Interno.

A organização da emergência apresentada deste modo é assumida pelo Responsável de Segurança da empresa, sendo que no caso das indústrias esta responsabilidade é assumida pelo proprietário ou pela entidade exploradora da Utilização-Tipo, conforme é indicado pela Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro. Para a execução das medidas de autoproteção o Responsável de Segurança designa um Delegado de Segurança para a execução das medidas de autoproteção, estabelecendo a organização necessária, recorrendo a funcionários, trabalhadores e colaboradores das entidades exploradoras dos espaços ou a terceiros. Deste modo são constituídas as Equipas de Segurança, que são responsabilizadas pelo cumprimento das atribuições que lhe forem confiadas na organização de segurança estabelecida (cf nº 1 e nº 2 do artigo 200º da Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro). De acordo com a Utilização-Tipo do estabelecimento e com a sua categoria de risco é definido um número mínimo de elementos a constituir as referidas Equipas de Segurança. No caso de uma indústria do setor de metalurgia e metalomecânica de 3.ª categoria de risco, são cinco o número mínimo de elementos da Equipa de Segurança (cf Quadro XL, nº 3, artigo 200º da Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro).

Nas instalações industriais de 2ª categoria de risco ou superior deve ser previsto um Posto de Segurança, destinado a centralizar toda a informação de segurança contra incêndios e os meios principais de receção e difusão de alarmes e de transmissão do alerta e coordenar os meios

operacionais e logísticos em caso de emergência (cf nº 1, artigo 190º da Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro).

### **7.3.2. Medidas preventivas**

No que se refere às medidas preventivas destacam-se os Procedimentos de Prevenção, comuns a todas as categorias de risco na indústria (os Planos de Prevenção são obrigatórios para as Utilizações-Tipo XII a partir da 2ª Categoria de Risco, inclusive, e incluem os referidos Procedimentos de Prevenção). Trata-se da definição de regras de exploração e de comportamento a adotar pelos ocupantes dos espaços em situações de rotina e normalidade da vida de um edifício, destinados a garantir a manutenção das condições de segurança em três domínios:

- 1- Procedimentos de exploração e utilização dos espaços;
- 2- Exploração e utilização das instalações técnicas, equipamentos e sistemas de segurança contra incêndios;
- 3- Conservação e manutenção das instalações técnicas, dispositivos, equipamentos e sistemas de segurança.

Sublinha-se também a obrigatoriedade da classificação dos locais de risco e do efectivo associado a cada espaço, bem como a marcação das vias de evacuação e a localização de todos os dispositivos e equipamentos de segurança contra incêndios em plantas à escala 1:100 ou 1:200.

### **7.3.3. Medidas de intervenção**

Na implementação das medidas de intervenção deve ser assegurada a organização dos meios humanos e materiais. No caso das indústrias de 2.ª categoria de risco, estas medidas tomam a forma de Procedimentos de Emergência e no caso das unidades de 3.ª e 4.ª categoria de risco, ter-se-á que elaborar o Plano de Emergência Interno, do qual fazem parte integrante o Plano de Atuação e o Plano de Evacuação (cf Quadro XXXIX, nº 1, artigo 198º da Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro).

Em matéria de intervenção, apresenta-se o destaque na definição dos procedimentos e das técnicas de atuação em caso de emergência a adotar pelos ocupantes, além dos que obrigatoriamente devem adotar os elementos que constituem as Equipas de Segurança da empresa.

Os procedimentos que devem ser contemplados na execução das medidas de intervenção são:

- Procedimentos de alarme no caso de deteção ou perceção de um incêndio;
- Procedimentos de alerta;
- Procedimentos a adotar para garantir a evacuação dos ocupantes (rápida e segura);
- Técnicas de utilização dos meios de primeira intervenção e outros meios de atuação em caso de incêndio;
- Procedimentos de receção e encaminhamento de bombeiros.

Devem ser ainda assegurados os procedimentos para organizar a resposta a cenários de emergência previsíveis no estabelecimento.

Importa referir também que, independentemente da categoria de risco devem ser elaboradas Instruções de Segurança. No caso das indústrias de 1.<sup>a</sup> categoria de risco devem ser elaboradas instruções de segurança simplificadas que devem conter procedimentos de alarme e alerta, bem como as técnicas de utilização dos meios de primeira intervenção e outros meios de intervenção que possam existir (*cf* nº 3, artigo 199º da Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro).

#### **7.3.4. Registos de segurança**

Os registos de segurança são um conjunto de documentos que contém os registos de ocorrências relevantes e de relatórios relacionados com a segurança contra incêndios e outras ocorrências, dos sistemas e equipamentos, instalações, formação e exercícios de simulação. Devem ser arquivados pelo período de 10 anos, havendo, contudo, o interesse em guardá-los ao longo da vida útil do estabelecimento.

Trata-se de uma medida de autoproteção exigida para as unidades industriais de qualquer categoria de risco (*cf* Quadro XXXIX, nº 1, artigo 198º da Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro).

#### **7.3.5. Sensibilização e formação em segurança contra incêndio**

Os objetivos de segurança no âmbito da Segurança Contra Incêndios apenas poderão ser alcançados com a intervenção de todos os elementos da entidade que explora o edifício com formação adequada para o cumprimento dos objetivos.

De acordo com o quadro legislativo, as pessoas das empresas que devem ter formação no domínio da segurança contra incêndios são:

- Os colaboradores das entidades exploradoras;
- Todas as pessoas que exerçam atividades profissionais por períodos superiores a 30 dias por ano nos espaços afetos à unidade industrial;
- Todos os elementos com atribuições previstas nas atividades de autoproteção.

Assim, importa concretizar e implementar ações de sensibilização e formação a vários níveis de modo a que no final destas ações os formandos tenham consciência dos riscos existentes nas instalações, entendam as medidas de segurança a implementar e que, efetivamente, sejam capazes de cumprir com os procedimentos que lhe estão atribuídos. Os conteúdos quer das ações de sensibilização, quer das ações de formação deverão cumprir com o preconizado na legislação em vigor (*cf* artigo 206º da Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro).

#### **7.3.6. Simulacros**

Os simulacros são exercícios de rotina, complementares à formação. Têm como objetivo treinar a Equipa de Segurança e os colaboradores, testar os procedimentos previstos no âmbito das Medidas de Autoproteção e testar a coordenação de todos os envolvidos, incluindo a coordenação com os Bombeiros.

Os simulacros devem ser planeados tendo em conta que qualquer estabelecimento industrial de 2.<sup>a</sup> e 3.<sup>a</sup> categoria de risco deve realizar simulacros de dois em dois anos e que os edifícios desta Utilização-Tipo devem cumprir a periodicidade anual. Todas as Utilizações-Tipo têm uma periodicidade associada para a realização destes exercícios de simulação.

Os simulacros além de planeados devem ser executados e avaliados, acompanhados por observadores e com a colaboração eventual do corpo de Bombeiros em cuja área de atuação se situe o edifício e de coordenadores ou delegados da proteção civil. Os ocupantes do edifício devem ser avisados previamente à realização do exercício, eventualmente sem precisar a hora e o dia.

## 8. ERGONOMIA

O termo ergonomia, do ponto de vista etimológico, significa estudo das leis do trabalho. Esta terminologia deriva das palavras gregas *ergon* (trabalho) e *nomos* (regras). De facto, na Grécia Antiga o trabalho tinha um duplo significado: *ponos* que designava o trabalho escravo de sofrimento e sem nenhuma criatividade e, *ergon* que designava o trabalho arte de criação, satisfação e motivação. A transformação do trabalho *ponos* em trabalho *ergon* é, sem dúvida, a principal finalidade da ergonomia.

A ergonomia contribui positivamente na conceção e na transformação dos ambientes de trabalho, proporcionando melhorias significativas nas condições laborais e por conseguinte um aumento da produtividade.

A nível internacional a IEA – *International Ergonomics Association* ([www.iea.cc](http://www.iea.cc)) definiu, em Agosto de 2000, o conceito ergonomia como:

*“Ergonomia é a disciplina científica, que estuda as interações entre os seres humanos e outros elementos do sistema, e a profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos, a projetos que visem otimizar o bem-estar humano e o desempenho global dos sistemas”* (Iida, 2005).

A ergonomia atua basicamente em duas perspetivas: conceção (quando a atuação incide sobre a fase de projeto) e correção (quando atua sobre sistemas já existentes).

O campo de atuação da ergonomia é muito vasto com aplicações diversas, nomeadamente:

- Ergonomia Cognitiva: atua nos processos mentais, como a perceção, raciocínio, conhecimento, controlo motor e memória, e ainda o modo como estes afetam a tomada de decisões e as interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema;
- Ergonomia Física: atua ao nível das características humanas, antropometria, fisiologia e biomecânica durante a conceção/melhoria dos postos de trabalho, de modo a garantir uma correta postura, utilização de ferramentas e meios adaptados ao utilizador e eliminar/reduzir os aspetos associados à carga física;
- Ergonomia Organizacional: atua na otimização dos sistemas sociais e técnicos, nomeadamente a estrutura organizacional, políticas e processos. Salienta-se a comunicação, trabalhos em grupo, cultura organizacional e gestão da qualidade.

Com o respeito dos princípios ergonômicos pretende-se, principalmente:

- Proporcionar um design de soluções para um melhor desempenho do operador;
- Tornar as tarefas e equipamentos mais seguros e confortáveis para o utilizador;
- Organizar o trabalho para torná-lo compatível às características do ser humano;
- Acrescentar ao trabalho eficiência, maior produtividade e conforto;
- Evitar situações constrangedoras ao nível postural e da movimentação de cargas;
- Eliminar ou minimizar o risco de desenvolvimento de doenças e lesões músculo-esqueléticas na prática de qualquer tarefa/atividade;
- Reduzir o stress, fadiga, erros e acidentes;
- Proporcionar segurança, satisfação e bem-estar aos operadores.

### **8.1. Fundamentação teórica**

Para melhor compreender o tema em questão é importante a apresentação sucinta de alguns conceitos, tais como a antropometria, posturas e movimentos, movimentação manual de cargas e suas consequências.

#### **8.1.1. Antropometria**

Uma importante particularidade da ergonomia é a interdisciplinaridade. Existem diferentes áreas de conhecimento que lhe fornecem matéria-prima, entre estas a antropometria (ciência que trata das medidas físicas do corpo humano) que apresenta um papel muito relevante, visto surgir da necessidade de informações exatas das dimensões físicas do Homem, de modo a desenvolver máquinas, equipamentos e ferramentas, que serão manuseadas por este, e assim contribuir para uma melhor adaptação ao trabalho e a todo sistema.

A origem da antropometria já remonta à Antiguidade, existem registos de que Egípcios e Gregos observavam e estudavam a relação das diferentes partes do corpo e reconheciam diferenças de biótipos e algumas unidades de medidas têm os seus nomes provenientes de segmentos do corpo (Anêz, 2001).

Assim, a antropometria é introduzida na medida em que são necessárias informações das dimensões humanas para a conceção e o dimensionamento dos espaços e dos postos de trabalho, de forma que as limitações humanas sejam respeitadas, isto é, para que o indivíduo não vá além de um esforço compatível com a segurança desejável ou que não o obrigue a posturas ou atitudes que lhe possam causar maiores danos (Verdussen, 1978).

É de senso comum que uma má conceção dos postos de trabalho ao nível das dimensões (não ter em consideração as medidas antropométricas do ser humano que irá executar a tarefa) pode

originar posturas inadequadas (devido a espaços inapropriados; assentos ou ferramentas inadequadas,...) e um esforço adicional dos músculos, resultado da má definição dos alcances (quer seja necessário um alcance muito alto ou demasiado baixo, o que obriga a uma força excessiva dos músculos).

Hoje em dia sabe-se que uma pequena diferença entre a distância do plano de trabalho e o assento, mesmo de apenas um ou dois centímetros, podem ser o suficiente para causar – ou evitar – dores no pescoço ou nos ombros. E, em certas atividades, uma inclinação do tronco à frente, ainda que ligeira, mantida durante algum tempo, pode ser mais incómoda e provavelmente mais prejudicial que outras posturas aparentemente mais extremas (Costa et al., 2004).

Desta forma é imperativa a projeção de postos de trabalhos e equipamentos (ou produtos) tendo como base as medidas antropométricas da população que se pretende satisfazer, pois uma má projeção pode gerar situações de incómodos, dores, lesões e até mesmo acidentes graves, bem como ocasionar stress e fadiga desnecessários. Normalmente as medidas antropométricas são representadas pela média e pelo desvio padrão (Ilda, 2005) e existem inúmeros dados antropométricos que podem ser utilizados na conceção dos espaços de trabalho, mobílias, ferramentas e produtos em geral (Santos, 1997).

Quando o utilizador é um indivíduo ou um grupo específico de pessoas e estão presentes algumas situações especiais, o levantamento da informação antropométrica são importantes, principalmente quando o projeto envolve um grande investimento económico (Panero et al., 1991). Existe atualmente uma tabela de dados antropométricos da população portuguesa, desenvolvida com base em estudos realizados pelo Laboratório de Ergonomia da Universidade do Minho, em que são consideradas 24 dimensões estáticas e o peso dos sujeitos em estudo (que são representativos da população portuguesa).

Um posto de trabalho (projeto) ergonomicamente bem conseguido traz vantagens óbvias quanto às capacidades humanas, considera as limitações e amplifica os resultados pretendidos, garantindo o bem-estar e conforto sem descuidar os índices de produtividade.

### **8.1.2. Posturas e movimentos**

#### **8.1.2.1. Trabalho dinâmico versus estático**

O trabalho muscular dinâmico, também conhecido como rítmico, caracteriza-se por uma sequência rítmica de contração e relaxamento muscular, durante a execução de uma determinada atividade de trabalho. Este tipo de trabalho pode ser expresso como o produto do encurtamento dos músculos e a força desenvolvida. Para além deste tipo de trabalho, existe ainda o trabalho

muscular estático, também conhecido como postural e, em oposição ao dinâmico, caracteriza-se por um estado de contração prolongada da musculatura, o que geralmente implica um trabalho de manutenção de postura. Neste tipo de trabalho, o músculo não altera seu comprimento e permanece contraído, produzindo força durante longo período, o músculo não recebe açúcar nem oxigénio do sangue, o que leva a utilizar suas próprias reservas. Desta forma os resíduos não são retirados, acumulam-se e por isto causam a aguda dor da fadiga.

#### **8.1.2.2. Consequências associadas às posturas e movimentos**

Cheren (1992) ressalta que posturas e movimentos inadequados produzem tensões mecânicas nos músculos, ligamentos e articulações, resultando em dores no pescoço, costas, ombros, punhos e outras partes do sistema músculo-esquelético.

Todos sabem que posturas incorretas e movimentos repetitivos causam danos à saúde, mas nem sempre é de conhecimento geral os principais problemas que estas ações provocam no ser humano.

As patologias mais comuns associadas às más posturas e aos movimentos repetitivos são os problemas na coluna, mãos e pulsos.

Quanto às patologias acometidas na coluna as mais frequentes são:

- Cervicalgia (caraterizada pela dor localizada na região cervical decorrente de posturas viciosas, movimentos intensos, repetitivos e/ou bruscos);
- Cervicobraquialgia (caraterizada pela dor localizada na região cervical, com irradiação para os membros superiores e alterações ósseas);
- Dorsalgia (caraterizada pela dor localizada na região dorsal, decorrente de má postura, tensões musculares e outros);
- Lombalgia (caraterizada pela dor localizada na região lombar, decorrente de posturas viciosas);
- Lombociatalgia (caraterizada pela dor localizada na região lombar, com irradiação para os membros inferiores e ainda por alterações ósseas, como por exemplo, a hérnia discal).

Quanto às patologias associadas ao trabalho que acometem as mãos e pulsos as mais comuns são:

- Tendinites (Inflamação aguda ou crónica dos tendões. Manifestam-se com mais frequência nos músculos flexores dos dedos, e geralmente são provocados por dois fatores: movimentação frequente e período de repouso insuficiente. É caraterizada por uma dor na região que é agravada por movimentos voluntários. Associados à dor, manifestam-se também edema e crepitação na região);

- Tenossinovite (Inflamação aguda ou crónica da bainha dos tendões. Assim como a tendinite, os principais fatores causadores da lesão são: movimentação frequente e período de repouso insuficiente. É caracterizada por uma dor na região e também é agravada por movimentos voluntários); síndrome de DeQuervain (Constricção dolorosa da bainha comum dos tendões do longo abdutor do polegar e do extensor curto do polegar. O principal sintoma é a dor intensa no dorso do polegar. Um dos principais fatores causadores deste tipo de lesão está no ato de fazer força torcendo o pulso);
- Síndrome do túnel cárpico (Compressão do nervo mediano no túnel cárpico. As causas mais comuns deste tipo de lesão são: a exigência de flexão do punho, a extensão do punho e a tenossinovite ao nível dos tendões dos flexores – neste caso os tendões inflamados levam a compressão crónica e intermitente da estrutura mais sensível do conjunto que compõem o túnel cárpico: o nervo mediano).

#### **8.1.2.3. Prevenção**

Quando se fala em doenças relacionadas com o trabalho (e tudo o que a ele está associado) é importante referir um sábio ditado popular: “Mais vale prevenir que remediar”, daí ser fundamental a atuação com ações preventivas e, quando tal não é possível, ações corretivas.

Uma das situações possíveis de desenvolvimento de lesões ocorre quando uma postura corporal prejudicial vem associada a uma manipulação de cargas, o que obriga à execução de movimentos que poderão resultar em sérias lesões.

As medidas abordadas abaixo poderão ser adotadas com o intuito de eliminar ou minimizar o risco:

- Alteração da altura do plano de trabalho;
- Ajuste do posto de trabalho às solicitações;
- Formação e informação sobre a adoção de posturas e movimentos corretos durante a execução das tarefas;
- Implementação de planos de rotatividade;
- Implementação de meios mecânicos auxiliares;
- Fomentar o trabalho em equipa;
- Implementação de planos de ginástica laboral;
- Pausas.

Relativamente à postura sentada, é importante existir alternância de posturas que proporcionem outras tensões musculares. Assim, aconselha-se o recurso à rotatividade de tarefas, de forma a

não sobrecarregar um determinado grupo de músculos ou ainda potenciar o desenvolvimento de uma lesão músculo-esquelética ou outra doença profissional.

No caso em que o risco está associado à condição física deficiente do colaborador, o que ocorre regularmente, uma possível solução será a formação dos mesmos para que adotem posturas corretas de trabalho, incentivo de exercícios físicos para o fortalecimento dos músculos, o controle de peso, entre outros.

Como ferramenta eficaz na prevenção de lesões recorre-se a fisioterapia no trabalho, esta utiliza diferentes recursos, entre eles a prática de ginástica laboral (integrando técnicas corretas de posturas e movimentação).

A prática de exercícios físicos é uma questão, em princípio, relacionada a proporção de saúde não apenas como a ausência de doença, mas também como estado completo de bem-estar físico, mental e social.

Tal prática é reconhecida e defendida por empresas situadas no topo do ranking mundial. No Japão, país com uma das taxas mais altas de produtividade do mundo, grande parte das suas empresas não inicia o seu dia de trabalho sem que antes seus colaboradores pratiquem exercícios físicos. O exercício físico, além de melhorar o sistema imunológico, reduzir o atrofiamento muscular, aumentar a flexibilidade e diminuir o risco de lesão músculo-esquelética, liberta no cérebro uma substância chamada serotonina responsável pela sensação de bem-estar (Battié et al., 1990).

### **8.1.3. Movimentação manual de cargas**

#### **8.1.3.1. Força**

A força é um conceito fácil de definir, mas um parâmetro difícil de determinar. Pode-se dizer que existem dois enfoques importantes na sua determinação:

- A força vista como fator de risco: a carga externa, os pesos manipulados;
- A força vista como consequência: seu impacto nas estruturais corporais.

É importante fazer a distinção entre o peso manipulado e a força necessária para manipulá-lo (Kuorinka et al., 1995). O efeito do peso absoluto do objeto ou da ferramenta manipulada depende muito da posição do objeto ou da ferramenta em relação ao eixo do corpo.

Os fatores de risco no manuseamento de cargas subjacentes ao fator força dependem de diversos parâmetros, tais como: posição e altura do objeto em relação ao corpo; tempo de manutenção; frequência; forma da ferramenta ou do objeto manipulado; forma das pegas; etc.

Na rotina de trabalho, muitas das atividades envolvem levantamento de cargas. Para quem gere as tarefas fica a dúvida se o colaborador está a realizar a atividade dentro dos limites aceitáveis ou não, correndo-se o risco de desenvolver lesões.

Um dos discípulos de Arquimedes (Criador dos fundamentos da biomecânica) questionou-o: “Quanto peso um homem poderá levantar?”, ao que Arquimedes respondeu: “Depende, dêem-me uma boa alavanca e um bom ponto de apoio que eu levanto o mundo”. Com esta célebre frase consegue-se ter uma ideia da imensidão do problema que está em causa. Obviamente que determinar o peso ideal para uma pessoa manipular é extremamente complicado, uma vez que há diversos fatores a serem considerados. A dimensão do problema é de tal ordem, que basta observar a legislação vigente para concluir que é ‘quase’ uma tarefa utópica saber qual o peso ótimo a ser manipulado por uma pessoa. Por isso, recorre-se a estudos já realizados neste âmbito, como é o caso dos métodos NIOSH e Manual Material Handling, que permitem determinar se o peso manipulado por uma pessoa é ou não fisiologicamente prejudicial.

#### **8.1.3.2. Consequências associadas à movimentação manual de cargas**

O número de lesões músculo-esqueléticas têm vindo a crescer nos últimos anos e é uma das principais causas de absentismo no trabalho, sendo responsável por afastamentos temporários, ou mesmo permanentes, devido à possibilidade de se tornarem crónicas. Segundo o AESST (2000) citado por Coelho (2009), as lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT's) são o problema de saúde com maior impacto no absentismo por doença na Europa e ainda, 39% do absentismo por doença por duas ou mais semanas referem-se as LMERT's.

Segundo Mendes et al (2000), citando o National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH, 1997), a prevalência de dor na região lombar é estimada em aproximadamente 70% da população nos países industrializados e cerca de 80% são afetados em algum momento da vida. Estes números são preocupantes, principalmente quando é de conhecimento global que estes factos encontram-se intimamente ligados não somente com o absentismo, mas também a produtividade.

Uma parte considerável das LMERT atribui-se à movimentação de cargas. A movimentação manual de cargas é considerada uma das principais causas das lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (IGT, 2007). Deste modo, torna-se urgente agir nestas situações,

mas para tal é necessário avaliar a movimentação manual de cargas efetuada e para tal recorre-se frequentemente a metodologias de avaliação ergonómica.

A maioria das lesões é provocada pelo esforço intenso dos músculos e tendões, que são utilizados pelo organismo, quando são movimentadas cargas pesadas (Couto, 1995).

Pode-se apontar alguns fatores responsáveis por estas lesões, tais como:

- Inexistência de equipamentos mecânicos, para o manuseamento de cargas;
- Trabalhadores não capacitados fisicamente, limites de peso exigidos maiores que os suportáveis e/ou ritmo e duração do trabalho intensos;
- Métodos inadequados de manusear as cargas;
- Falta de trabalho em grupo (companheirismo), deixando o peso para uns poucos;
- Falta de equipamentos de proteção individual ou coletiva;
- Falta de limpeza e/ou higiene no local, objetos espalhados, chão molhado ou húmido, podem ser causa de insegurança.

A movimentação de cargas deve ser vista como uma tarefa que se encontra intimamente ligada ao dispêndio de energia e às posturas corporais. Relativamente aos problemas de saúde que podem advir das posturas, estes são essencialmente lesões musculares, principalmente ao nível da coluna vertebral (mas não só). Os danos na coluna vertebral são basicamente lesões cervicais, dorsais e lombares. Estas lesões podem causar perda de força e dor intensa com ou sem movimentação por parte do trabalhador e pode ocasionar, em casos extremos, invalidez temporária ou até mesmo permanente, eliminando movimentos naturais.

As lombalgias diretamente relacionadas ao manuseamento e movimentação manual de cargas são:

- Escoliose (desvio lateral da coluna);
- Cifose (acentuação da curva torácica fisiológica);
- Hiperlordose (acentuação da curvatura lombar fisiológica. É caracterizado por uma musculatura abdominal alongada e a glútea enfraquecida, razão pela qual a pélvis sofre uma basculação anterior e o abdómen é projetado para a frente).

Contudo, não são somente as lombalgias que afetam os trabalhadores que manuseiam cargas, estes também são afetados por patologias, tais como:

- Hérnias de virilha (doença comum em colaboradores que realizam atividades de movimentação de cargas. Acontece quando os colaboradores dobram as costas em conjunto com o corpo, com carga associada);

- Hérnias discais (ocorre quando a coluna não se encontra centrada, quando não há uma distribuição uniforme do peso a carregar em cada uma das vértebras e dos discos intervertebrais. Daí a importância de manter a coluna ereta quando existe manipulação de cargas);
- Fraturas;
- Luxações (acontece quando a extremidade de um osso ao nível de uma articulação se desloca. O caso mais frequente, ocorrido nas atividades que movimentam cargas, é ao nível das costas, no momento de carregar uma carga efetua-se uma rotação com base (pés) fixa);
- Deformidades físicas (o emprego de técnicas inadequadas, traduz-se na adoção de posturas inadequadas, afetando as curvas da coluna vertebral e alterando a musculatura) e distensão muscular (considerada a lesão mais frequente entre as ocasionadas pelo manuseamento e movimentação inadequado de cargas. Esta resulta de um movimento realizado de forma brusca e violenta, acompanhada de intensa dor na movimentação).

#### **8.1.3.3. Prevenção**

A movimentação manual de cargas é inevitável na maioria dos postos de trabalho, já que alguns movimentos só podem ser efetuados pelo Homem. Contudo, é possível reduzir o risco inerente à atividade, tendo em conta algumas considerações.

Quando o assunto é a elevação de pesos, o ponto principal a ter em consideração é a coluna, uma vez que é nela que reside a quase totalidade dos problemas de saúde referentes à movimentação de cargas. A maioria das dores e lesões que afligem a coluna surgem de movimento incorretos.

A prevenção relativa aos problemas associados à coluna pode ser muito simples. Uma medida eficaz e pouco (ou mesmo nada) dispendiosa passa pela informação dada aos colaboradores a partir de ações de formação com regras básicas de como levantar, elevar cargas, posturas e ainda, exercício físico adequado, de modo a fortalecer a coluna e desta forma mantê-la em boa forma.

A formação dos trabalhadores deve apelar à consciencialização destes. Para tal, é importante que os mesmos conheçam a forma mais eficaz de realizar as tarefas.

Primeiramente devem ser apresentadas as consequências dos atos impensados dos trabalhadores (quando o levantamento de cargas é feito de ânimo leve, sem pensar no que

poderá acontecer). Com base nas posturas habituais, mas incorretas de manuseamento de peso, demonstrar o que poderá advir futuramente.

A ação deve apresentar o planeamento da elevação das cargas. Pode parecer desnecessário, mas antes de iniciar a elevação, o trabalhador tem de ter em consideração alguns aspetos para poder tomar a decisão mais correta, assim, é necessário analisar a carga quanto ao seu peso, forma e tipo de pegas e ainda, distâncias a percorrer e questionar-se se será ou não necessária ajuda de terceiros ou ajuda mecânica. É ainda importante o trabalhador questionar-se a si próprio sobre a forma de reduzir ao máximo os riscos associados à elevação.

Por conseguinte, é importante apresentar as seguintes regras para manipulação manual de cargas:

- Primeiro baixar-se lentamente, dobrando os joelhos e não a coluna, colocar-se corretamente em frente à carga com as pernas abertas, uma ligeiramente mais à frente da outra, para melhor impulso;
- Aproximar-se o máximo possível da carga, usando ambas as mãos e segurando a carga com firmeza. Erguer-se lentamente (os músculos do dorso devem ser considerados apenas como músculos posturais, uma vez que estes são músculos tónicos, e como tal, têm pouca força. Ao contrário, os músculos das nádegas e das coxas, que são músculos fásicos, possuem grande força muscular. Assim, a musculatura dos membros inferiores é que deve fazer o esforço físico de elevação do corpo, quando se está a elevar uma carga (Couto, 1995));
- Uma vez a carga junto do corpo, as pernas devem ser esticadas até estarem em posição ereta, sem curvar a coluna e ter o cuidado de não bloquear a visão. Sempre que necessário deve ser alterada a direção, deve haver uma rotação de todo o corpo (rodar os pés) e não apenas o tronco;
- Ao chegar ao destino é preciso ter tanto cuidado com o pousar da carga quanto com a elevação da mesma. Primeiro deve-se reduzir a tensão na coluna e nas pernas, descendo lentamente com as pernas ligeiramente abertas, fletindo os joelhos (não a coluna), com atenção de ter sempre a carga à frente. Segurar firmemente até a carga se encontrar totalmente pousada no local desejado;
- Após a análise da carga, sempre que for necessário recorrer a ajuda (incentivo ao trabalho em equipa) e caso não seja possível, dividir esta em duas menores ou utilizar ajuda mecânica para tal.

Quando a carga manuseada é excessiva, mesmo utilizando carrinhos de mão, deve-se recorrer a outro tipo de ajuda, como por exemplo a utilização de empilhadores, gruas, pórticos e porta-

paletes. Estes não oferecem quaisquer riscos relativamente à elevação de cargas, mas poderão desencadear noutros tipos de acidentes, como por exemplo: intoxicação por gases, queda de material no colaborador, impacto contra materiais ou paredes, capotamento, entre outros. Assim, para evitar inúmeras situações que podem ocasionar acidentes, quer no trabalhador responsável pela condução quer em outros trabalhadores, é necessário o cumprimento das regras de higiene e segurança do trabalho.

## **8.2. Metodologias de avaliação ergonómica**

Para avaliar as tarefas executadas pode-se recorrer a diferentes metodologias de avaliação ergonómica. No presente texto são apresentadas as metodologias mais utilizadas.

### **8.2.1. Análise de dados antropométricos**

De forma a conhecer a percentagem de colaboradores satisfeitos com as dimensões do seu posto de trabalho, ou ainda determinar as medidas adequadas para cada posto, é necessário recorrer a dados antropométricos da população em questão e também aos valores de distribuição normal, de modo a ser possível o cálculo de percentis, cálculo de medidas e de insatisfeitos de um dado posto de trabalho.

Por vezes, surgem problemas relacionados com as medidas antropométricas de determinados equipamentos. Para encontrar soluções para estas questões é necessário calcular, com base nos valores das medidas antropométricas da população alvo, alguns parâmetros, tais como:

- Determinação de alturas (máxima e mínima) dos equipamentos;
- Determinação da altura ideal dos equipamentos, caso haja possibilidade de elevação dos mais baixos;
- Dimensionamento de cadeiras;
- Dimensionamento de bancadas e de prateleiras.

### **8.2.2. Guia EWA**

O EWA – Ergonomics Workplace Analysis – é uma ferramenta desenvolvida com o objetivo de avaliar as condições de trabalho de um determinado posto. Esta ferramenta foi elaborada pelo Instituto Finlandês Finnish Institute of Occupational Health e consiste num guia composto por 14 itens, com a possibilidade de retirar ou acrescentar outros itens de acordo com o que seja necessário.

Os parâmetros a avaliar referenciados no guia são:

- Local de trabalho;
- Atividade física geral;
- Tarefas de elevação;
- Posturas e movimentos;
- Risco de acidentes;
- Conteúdo do trabalho;
- Restritividade do trabalho;
- Comunicação e contacto entre colaboradores;
- Tomada de decisões;
- Repetitividade do trabalho;
- Nível de atenção requerida;
- Iluminação;
- Ambiente térmico;
- Ruído.

O EWA fornece informações e recomendações para efetuar uma avaliação ergonómica e consoante os resultados obtidos das observações, entrevistas e, eventualmente, medições classifica-se numa escala de 1 a 5. A classificação 1 é considerada menos grave ou até mesmo a adequada e à medida que se avança na escala significa que a situação torna-se mais grave (mais grave quanto maior é o número), sendo a classificação 5, a situação considerada muito grave e que requer alterações urgentes no posto em questão. Obviamente que o valor 5 é mais grave num item do que em outro, por exemplo: é mais grave a pontuação 5 no item ruído do que no item conteúdo do trabalho. Deste modo, tem que se dar atenção à pontuação final do posto, mas também à pontuação relativa a cada item, pois todos influenciam na avaliação final.

No EWA também há a recomendação de uma avaliação feita pelo trabalhador, baseada numa escala qualitativa, ou seja, trata-se de uma avaliação subjetiva em que o trabalhador avalia o posto com quatro alternativas: boa (++), razoável (+), má (-) e muito má (--).

### **8.2.3. NIOSH**

Em 1980, nos Estados Unidos, sob iniciativa do National Institute for Occupational Safety and Health – NIOSH, desenvolveu-se um método para determinar a carga máxima a ser manipulada e movimentada manualmente numa atividade de trabalho – NIOSH Technical Report - Work Practices Guide for Manual Lifting (1981).

Para tal, um grupo de pesquisadores reuniu-se para a formulação de um método consistente sobre o assunto, procedeu-se a um levantamento de referências bibliográficas de todo o mundo e concluíram que este método deveria ter em consideração quatro aspetos básicos:

- Epidemiológico (estudo das doenças, sua incidência, prevalência, efeitos e os meios para sua prevenção ou tratamento. Atualmente sabe-se que as atividades de manuseamento e movimentação manual de cargas, relacionam-se com problemas na região lombar e com outros problemas, como é o caso de lesões por esforço repetitivo, fraturas, distensões, etc.);
- Psicológico (que considera o comportamento humano numa determinada situação. No caso do trabalho, observa-se que a imposição de certas tarefas depende da aceitação do próprio colaborador. Um exemplo claro mostra que como forma de prevenir as lombalgias, estipula-se que um trabalhador remova um conjunto de 1000 peças de 1 kg, uma de cada vez. Esta proposta é inviável economicamente, e psicologicamente não será muito bem aceite pelo trabalhador (Couto, 1995). Mas, em contrapartida, métodos de trabalho bem planeados somado com uma organização adequada do trabalho, podem levar a consensos mais razoáveis e estimativas de pesos mais adequados, ritmos e posturas que evitem o comprometimento da saúde, tanto física quanto mental do colaborador);
- Biomecânico (estuda as estruturas e funções dos sistemas biológicos, usando conceitos, métodos e leis da mecânica. A biomecânica do movimento humano trata do estudo do movimento durante o trabalho, na vida diária e nos desportos);
- Fisiológico (ocupa-se das funções do organismo vivo. O processo de crescimento, digestão, respiração, reprodução, excreção, são primordialmente fisiológicos. A fisiologia do exercício estuda as funções do organismo em relação ao trabalho físico).

O método NIOSH foi revisto em 1992, sendo nesta altura proposto o Peso Limite Recomendado (PLR) e o Índice de Levantamento (LI).

A revisão foi no sentido do critério utilizado para avaliação não se basear na carga – acima da qual seria problemático e abaixo da qual haveria segurança – nem se basear em estabelecer uma frequência máxima e nem em alguma técnica específica para se fazer um esforço. O que o método utilizou foi o estabelecimento, para uma situação qualquer de trabalho que requeira o levantamento manual de cargas, de um Peso Limite Recomendado (PLR).

O PLR é calculado segundo uma equação e comparado com a carga real levantada, obtendo desta forma o Índice de Levantamento (LI)

$$PLR = CC \times MH \times MV \times MD \times MA \times MP \times MF(\text{kg})$$

onde CC é a constante de carga (CC = 23kg);

$$MH = \frac{25}{H} = \text{Multiplicador Horizontal}$$

onde  $H = 25 + \frac{L}{2}$ , se  $V < 25 \text{ cm}$  e  $H = 20 + \frac{L}{2}$ , se  $V > 25 \text{ cm}$  do objeto, H = Distância horizontal entre as mãos e a vertical passando pelos tornozelos no início da elevação, com L = profundidade do objeto manipulado;

$$MV = 1 - (0,003) \times |V - 75| = \text{Multiplicador Vertical}$$

onde V = Altura inicial (ou final) da elevação das mãos (quando se inicia (origem) ou se termina (destino) a tarefa);

$$MD = 0,82 + \left( \frac{4,5}{D} \right) = \text{Multiplicador de Distância}$$

onde D = Distância vertical percorrida desde o ponto que teve início a elevação até onde foi depositado o objeto. Este é obtido pelo módulo da subtração  $|V \text{ (inicial)} - V \text{ (final)}|$ ;

$$MA = 1 - (0,0032 \times A) = \text{Multiplicador de Assimetria}$$

onde A = Ângulo de simetria relativo à rotação do corpo (assimetria eventual do movimento em relação ao plano sagital - plano que divide o corpo em lados direito e esquerdo);

MP = Multiplicador de pega (Qualidade da pega);

MF = Multiplicador de Frequência.

O multiplicador de pega é determinado com base numa classificação de boa, aceitável ou má, para tal recorre-se a um quadro onde há exemplos de cada um dos casos (quadro abaixo). Para determinar o multiplicador de frequência basta observar três resultados (a duração do período com tarefas de elevação, a altura das mãos e a frequência) e com base na interseção dos três retira-se do quadro o valor correspondente ao multiplicador de frequência (quadro referente ao multiplicador de frequência).

Quadro 48 – Qualidade da pega

| Qualidade da pega | Condições                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Boa               | Profundidade do objeto (L) $\leq 40\text{ cm}$ , H $\leq 30\text{ cm}$ e boas pegas ou recortes<br>Pega com comprimento $\leq 24\text{ cm}$ e $\leq 5\text{ cm}$<br>Fácil manipulação pela existência de pontos que sejam fáceis de agarrar<br>Superfície da pega permitindo boa aderência com a mão |
| Aceitável         | Objeto com rigidez estrutural e Profundidade do objeto (L) $\leq 40\text{ cm}$ , H $\leq 30\text{ cm}$ e más pegas ou recortes, ou<br>Profundidade do objeto (L) $\leq 40\text{ cm}$ , H $\leq 30\text{ cm}$ e ângulo dos dedos com a palma da mão $\leq 90^\circ$                                   |
| Má                | Profundidade do objeto (L) $> 40\text{ cm}$<br>ou H $> 30\text{ cm}$<br>ou dificuldade em pegar<br>ou centro de gravidade instável (líquidos, materiais granulosos, etc.)<br>ou centro de gravidade assimétrico                                                                                      |

Quadro 49 – Multiplicador de Frequência

| Frequência (elevações/minuto) | Duração do período com tarefas de elevação |             |            |             |             |             |
|-------------------------------|--------------------------------------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
|                               | $\leq 1\text{ hora}$                       |             | 1- 2 horas |             | 2 - 8 horas |             |
|                               | V < 75                                     | V $\geq 75$ | V < 75     | V $\geq 75$ | V < 75      | V $\geq 75$ |
| 0,2                           | 1,00                                       | 1,00        | 0,95       | 0,95        | 0,85        | 0,85        |
| 0,5                           | 0,97                                       | 0,97        | 0,92       | 0,92        | 0,81        | 0,81        |
| 1                             | 0,94                                       | 0,94        | 0,88       | 0,88        | 0,75        | 0,75        |
| 2                             | 0,91                                       | 0,91        | 0,84       | 0,84        | 0,65        | 0,65        |
| 3                             | 0,88                                       | 0,88        | 0,79       | 0,79        | 0,55        | 0,55        |
| 4                             | 0,84                                       | 0,84        | 0,72       | 0,72        | 0,45        | 0,45        |
| 5                             | 0,80                                       | 0,80        | 0,60       | 0,60        | 0,35        | 0,35        |
| 6                             | 0,75                                       | 0,75        | 0,50       | 0,50        | 0,27        | 0,27        |
| 7                             | 0,70                                       | 0,70        | 0,42       | 0,42        | 0,22        | 0,22        |
| 8                             | 0,60                                       | 0,60        | 0,35       | 0,35        | 0,18        | 0,18        |
| 9                             | 0,52                                       | 0,52        | 0,30       | 0,30        | 0,00        | 0,15        |
| 10                            | 0,45                                       | 0,45        | 0,26       | 0,26        | 0,00        | 0,13        |
| 11                            | 0,41                                       | 0,41        | 0,00       | 0,23        | 0,00        | 0,00        |
| 12                            | 0,37                                       | 0,37        | 0,00       | 0,21        | 0,00        | 0,00        |
| 13                            | 0,00                                       | 0,34        | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| 14                            | 0,00                                       | 0,31        | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| 15                            | 0,00                                       | 0,28        | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| > 15                          | 0,00                                       | 0,00        | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        |

Desta forma é possível calcular o LI a partir da equação:

$$LI = \frac{P}{PLR}$$

onde P é o peso do objeto manipulado.

Se  $LI \leq 1$ , então o risco de lesão é mínimo e o colaborador encontra-se em situação segura; se o valor de LI estiver entre 1 e 2 ( $1 < LI < 2$ ) o risco aumenta e caso  $LI \geq 2$  então o risco de lesão é agravado e o peso manipulado é fisiologicamente prejudicial ao trabalhador.

Neste método deve-se respeitar o peso máximo recomendado para as condições ótimas de elevação manual de cargas (ou seja, a constante de carga – CC), no qual 90% dos homens e no mínimo 75% das mulheres o façam com risco reduzido de desenvolvimento de lesões. Contudo, o valor – constante de carga – será ajustado com o cálculo dos multiplicadores correspondentes aos desvios existentes relativamente às condições consideradas ótimas.

Segundo Couto (1995), uma das maiores vantagens do método NIOSH, é a visualização de cada item integrante do cálculo, permitindo assim a atuação da ergonomia de forma efetiva sobre aqueles itens.

Menciona-se o seguinte exemplo: se a redução no valor recomendado for devido à distância horizontal, então a aproximação da carga ao trabalhador irá possibilitar um aumento deste multiplicador, e conseqüentemente a melhoria das condições de trabalho, ou seja, é possível aferir por análise dos multiplicadores as situações críticas do posto em questão.

#### **8.2.4. Manual material handling**

Esta metodologia é utilizada para preencher as limitações de alguns métodos de avaliação da movimentação manual de cargas, como por exemplo a metodologia NIOSH.

É sabido que cada vez mais os postos de trabalho são polivalentes, cabendo ao trabalhador diferentes tarefas de manipulação de cargas. Esta metodologia apresenta-se muito eficaz na permissão da avaliação destas tarefas.

O método permite avaliar postos onde existem tarefas como: elevar (com uma ou duas mãos ou ainda, por duas pessoas); empurrar (com uma ou duas mãos); puxar (com uma ou duas mãos); transportar (com uma ou duas mãos); segurar em diversas posições; entre outras.

O método consiste em seguir alguns passos:

- Dividir o posto em distintas tarefas de manuseamento;
- Verificar a frequência dos manuseamentos;
- Observar as dimensões das ferramentas e distâncias percorridas;
- Escolher o percentil que se quer satisfazer (dependendo da população, se esta é masculina ou feminina. Há também a possibilidade de se pretender uma combinação e assim, o estudo deve basear-se no mais alto dos dois valores de risco potencial);
- Determinar a força recomendada de cada tarefa, sendo esta retirada dos quadros existentes na metodologia;
- Calcular o risco potencial (R) de cada tarefa,  $R = \frac{\text{força exercida}}{\text{força recomendada}}$ .

Após o cálculo do risco avalia-se a tarefa, se  $R > 1$  então deve-se repensar e atuar sobre esta tarefa, caso  $R \leq 1$  a tarefa encontra-se dentro dos valores aceitáveis.

Quando a tarefa não está de acordo com o pretendido, o risco pode ser minimizado por alteração dos diferentes parâmetros, tais como: força exercida, distância percorrida, frequência das manipulações. A análise destes fatores permite a identificação das situações críticas, definição de soluções a implementar e atuação em consonância.

## **9. SISTEMA DE GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO**

A norma OHSAS 18001 é elaborada pelo OHSAS Project Group, uma associação internacional de organismos de normalização nacionais, organismos de certificação, organismos de acreditação, institutos de segurança e saúde, associações industriais, consultores e agências governamentais. A norma OHSAS 18001 foi inicialmente publicada em 1999, tendo sido alvo de revisão para ser alinhada com a ISO 14001:2004, tendo os trabalhos respetivos originado a 2.<sup>a</sup> edição, a norma OHSAS 18001:2007, e a consequente Norma Portuguesa NP 4397:2008. Esta Norma destina-se a todas as Organizações que pretendam definir, implementar e manter um SGSST (Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho).

Em 2000 foi publicada a norma OHSAS 18002:2000, com o intuito de fornecer orientações para a implementação de um SGSST de acordo com a norma OHSAS 18001. Esta norma foi revista em 2008 para acompanhar a revisão de 2007 da OHSAS 18001. A Norma Portuguesa correspondente, NP 4410: 2004, encontra-se em fase final de revisão, prevendo-se a sua publicação a curto prazo.

As normas OHSAS 18001 | NP 4397 e OHSAS 18002 | NP 4410 são normas genéricas de sistemas de gestão, o que significa que são aplicáveis a organizações de todo o tipo e dimensão, quaisquer que sejam os seus produtos e setores de atividade e em qualquer parte do Mundo.

A OHSAS 18001:2007 e a Norma Portuguesa NP 4397:2008 definem na seção 4, os requisitos que podem ser objetivamente auditados para efeitos de certificação, constituindo estes os critérios de auditoria, em conjunto com a política, procedimentos e requisitos determinados pela Organização como necessários para a implementação de um SGSST.

A certificação de um SGSST, suportada na OHSAS 18001:2007 | NP 4397:2008, constitui uma ferramenta essencial para as organizações que pretendem alcançar uma confiança acrescida por parte dos colaboradores, clientes, comunidade envolvente e sociedade, através da demonstração do compromisso voluntário com a melhoria contínua da gestão e do desempenho da SST.

O processo de certificação envolve as seguintes etapas:

1. Pedido de Certificação;
2. Instrução do Processo;
3. Visita Prévia (Facultativa);
4. Auditoria de Concessão – 1.<sup>a</sup> fase;
5. Auditoria de Concessão – 2.<sup>a</sup> fase;

6. Resposta da Organização – PAC (plano de ações corretivas);
7. Análise do Relatório e Resposta;
8. Decisão de Certificação;
9. Manutenção da Certificação: Auditorias anuais de Acompanhamento e Auditorias de Renovação a cada 3 anos.

A auditoria de concessão de um SGSST ocorre em duas fases.

Na 1.<sup>a</sup> fase é realizada uma auditoria ao sistema documental da Organização e é verificada a adequabilidade do sistema à atividade da mesma. O enfoque da auditoria de 1.<sup>a</sup> fase é a avaliação da capacidade do sistema criado em gerir riscos da SST relacionados com os locais de trabalho da Organização e atividades desenvolvidas, na confirmação do âmbito da auditoria e no levantamento da legislação aplicável, sendo relevante uma visita aos locais de atividade.

A 2.<sup>a</sup> fase da auditoria de concessão decorre no(s) local(ais) de atividade da Organização, sendo auditados todos os requisitos da norma de referência e avaliado o modo como a Organização estabeleceu e implementou o SGSST.

Os principais benefícios da certificação de um SGSST relacionam-se com:

1. Redução de riscos de acidentes e de doenças profissionais;
2. Redução de custos (indenizações, prémios de seguro, prejuízos resultantes de acidentes, dias de trabalho perdidos);
3. Vantagens competitivas decorrentes de uma melhoria da imagem da Organização e sua aceitação pela sociedade e pelo mercado;
4. Melhoria da satisfação e motivação dos trabalhadores pela promoção e garantia de um ambiente de trabalho seguro e saudável;
5. Abrangência das atividades de prevenção a toda a Organização;
6. Redução das taxas de absentismo;
7. Nova dinâmica de melhoria, nomeadamente através da avaliação independente efetuada por auditores externos.

O SGSST de uma Organização deve assumir uma abordagem do tipo PDCA (Plan, Do, Check, Act) de modo a que todos os perigos da SST sejam identificados continuamente, os respetivos riscos apreciados e definidos os controlos necessários, tendo em vista a melhoria contínua do SGSST para atingir melhorias do desempenho da SST da Organização.

O sistema permite à Organização estabelecer uma política da SST, definir objetivos e processos para atingir os compromissos da política, desenvolver as ações necessárias para melhorar o respetivo desempenho e demonstrar a conformidade do sistema com os requisitos da norma, promovendo boas práticas de SST em equilíbrio com as necessidades socioeconómicas.

A aplicação de todos os requisitos da norma ao âmbito definido, em qualquer das fases de aplicação da mesma, ou seja quando se estabelece, documenta, implementa, mantém ou atualiza o SGSST, não havendo requisitos passíveis de exclusão.

A definição documentada do âmbito de aplicação do SGSST, especificando os locais, as atividades, os produtos, os serviços e os processos definidos pela Organização e respetivas fronteiras e interações.

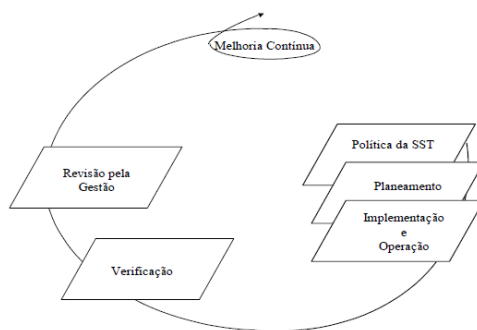


Figura 41 – Diagrama PDCA (Plan, Do, Check, Act)

O âmbito de aplicação do SGSST deve identificar os locais, atividades, produtos e serviços, que dão origem aos perigos da SST, cujos respetivos riscos vão ser geridos pelo SGSST.

Uma vez definido o âmbito, tudo o que foi incluído deve ser gerido no SGSST. Tal implica que os requisitos estabelecidos pela OHSAS 18001:2007 | NP 4397:2008 e as disposições estabelecidas pela Organização no seu SGSST para a gestão dos riscos da SST têm de ser cumpridos.

Existe flexibilidade na definição das fronteiras do sistema, podendo a Organização aplicar a norma à globalidade dos seus locais, atividades, processos, produtos e serviços, ou apenas a uma parte destas, como seja uma unidade operacional ou um determinado local. Esta flexibilidade permite à Organização estabelecer diferentes estratégias na adoção do SGSST, tais como o faseamento da sua aplicação a toda a Organização, ou a descentralização por unidades operacionais, de negócio, ou outras.

A definição do âmbito e delimitação das suas fronteiras é particularmente importante quando a Organização que implementa o SGSST se integra numa Organização maior. A credibilidade do SGSST depende do âmbito definido, devendo a mesma ser capaz de justificar eventuais exclusões.

## **9.1. Mapa do encadeamento dos requisitos**

### **9.1.1. Política da SST (requisito 4.2)**

Para cumprimento deste requisito, a Organização deve promover a definição de uma política da SST, garantir que a mesma é adequada à Organização, comunicada a todas as pessoas que trabalham sob seu controlo e disponibilizada às partes interessadas.

A política da SST evidencia o comprometimento da gestão de topo relativamente ao seu compromisso com a SST. Deve refletir a natureza (tipo de setor) e a escala dos riscos de SST associados aos locais de trabalho e atividades desenvolvidas. A política da SST é única para cada Organização e, como tal, deve ser desenvolvida de modo a preencher as necessidades da mesma. A política da SST é uma ferramenta chave de comunicação das prioridades no âmbito da SST da Organização aos trabalhadores, pessoas sob o controlo da Organização e restantes partes interessadas. Deste modo, deve ser escrita de uma forma clara e concisa, para permitir um fácil entendimento.

A política da SST deve incluir os seguintes compromissos:

- Melhoria contínua;
- Prevenção de lesões e afeções da saúde;
- Cumprimento de requisitos legais aplicáveis e outros requisitos que a Organização subscreva.

O compromisso pelo cumprimento dos requisitos legais aplicáveis e outros requisitos que a organização subscreva não deve ser entendido como um objetivo em si, uma vez que a finalidade da adoção de um SGSST é a melhoria do desempenho, sendo a conformidade legal o patamar mínimo do desempenho da SST.

A política da SST deve ser comunicada a todas as pessoas que trabalham sob controlo da Organização (por exemplo através da sua afixação ou da distribuição de folhetos à entrada das instalações) e disponibilizada às partes interessadas (por exemplo através da publicação no seu *site* na *internet* ou a pedido).

Atendendo à evolução da legislação, das expectativas da sociedade e ao próprio processo de melhoria contínua inerente ao sistema de gestão, é inevitável que surjam alterações em termos de SST, pelo que a política da SST deve ser revista regularmente para assegurar a sua contínua relevância e adequabilidade à Organização. Caso a política seja alterada, a nova versão deve ser comunicada a todas as pessoas que trabalham sob o controlo da Organização.

#### **9.1.2. Identificação dos perigos, apreciação do risco e definição de controlos (Requisito 4.3.1)**

Para dar cumprimento a este requisito, a Organização deve assegurar a existência de procedimentos de identificação dos perigos e apreciação dos riscos da SST associados às suas atividades e a definição dos respetivos controlos. Deve garantir que a informação é utilizada no estabelecimento e manutenção do seu SGSST.

A metodologia de apreciação de riscos encontra-se definida no capítulo 5.

O objetivo global do processo de apreciação dos riscos é o da Organização ser capaz de reconhecer e compreender os perigos que possam surgir no decurso das suas atividades ou que influenciem as mesmas, originados dentro ou fora do local de trabalho, e garantir que os riscos para as pessoas, decorrentes dos perigos identificados, são apreciados, hierarquizados e controlados para um nível aceitável. O resultado da apreciação de riscos deve permitir à Organização desenvolver controlos para a eliminação, redução ou substituição dos perigos associados e hierarquizar recursos para a gestão efetiva dos riscos. Todos os resultados da identificação dos perigos, apreciação do risco e os controlos definidos devem ser documentados e atualizados.

A apreciação dos riscos pressupõe a qualificação dos riscos em aceitáveis ou não aceitáveis e a sua hierarquização, de modo a permitir a decisão da Organização relativamente à sua atuação, ou seja, a decisão de quais os riscos a eliminar, reduzir ou controlar. De referir que um risco aceitável é um risco que foi reduzido a um nível que pode ser tolerado pela Organização tomando em atenção as suas obrigações legais e a própria política da SST. A determinação dos controlos tem como base o resultado da apreciação do risco e a respetiva hierarquização de riscos resultante. Ao definir os controlos, ou ao considerar alterações aos controlos existentes, deve ser sempre considerada a minimização dos riscos de acordo com a seguinte ordem: eliminação, substituição, medidas técnicas, sinalização e por último, EPI (equipamentos de proteção individual). Existem diversos exemplos de medidas de controlo, entre os quais: planos de ação para eliminação ou diminuição do risco, procedimentos operacionais, formação e treino, autorizações especiais de

trabalho para atividades perigosas, equipamentos de proteção coletiva, equipamentos de proteção individual, entre outros.

#### **9.1.3. Requisitos legais e outros requisitos (requisito 4.3.2)**

Para cumprimento deste requisito a organização deve desenvolver procedimentos que permitam à Organização definir metodologias para identificação e atualização dos requisitos legais e outros requisitos aplicáveis no domínio da SST.

Os requisitos legais a identificar podem ter origem em legislação nacional e comunitária. Os outros requisitos podem dizer respeito a acordos com autoridades públicas, requisitos de clientes, códigos de boas práticas, acordos com trabalhadores, políticas de grupo, normas, notas técnicas das autoridades públicas, etc..

A Organização deve identificar as fontes de informação a que recorre para garantir o acesso e atualização da legislação e os outros requisitos aplicáveis (por exemplo, o Jornal Oficial da União Europeia, Diário da República, publicações especializadas, subscrição de revistas, dados de associações setoriais e das autoridades públicas, bases de dados da Internet, entre outros, podendo ainda recorrer à prestação de um serviço externo. Os documentos identificados devem ser mantidos em arquivo interno ou estar acessíveis através de outro meio (internet, bases de dados, etc.).

#### **9.1.4. Objetivos e programa(s) (requisito 4.3.3)**

Este requisito implica assegurar a definição de objetivos no âmbito da SST, mensuráveis sempre que possível, para as funções e níveis relevantes dentro da Organização e o(s) respetivo(s) programa(s) para a sua concretização, com o intuito de cumprir os compromissos assumidos na sua política da SST, incluindo o da prevenção de lesões e afeções da saúde. Geralmente, os objetivos são associados a metas.

Os objetivos devem ser definidos periodicamente, documentados e revistos (geralmente em conjunto com a revisão do SGSST). A sua definição deve considerar os requisitos legais e outros, a apreciação e controlo dos riscos, requisitos tecnológicos, financeiros, operacionais e de negócio, opinião das partes interessadas relevantes.

O programa de gestão da SST é a principal ferramenta para a concretização do principal objetivo da Norma, ou seja a melhoria contínua da SST. O programa deve assim conter a identificação das ações, responsabilidades, meios e prazos de execução para cada objetivo, e deve ser aprovado pela gestão de topo, garantindo assim que os meios e recursos necessários à sua concretização

sejam previamente assegurados. Para garantir o sucesso do cumprimento dos objetivos previstos, o programa de gestão da SST deve ser monitorizado periodicamente quanto ao seu grau de concretização, devendo ser periodicamente reavaliado e, caso necessário, ajustado.

No caso de novos desenvolvimentos e/ou alterações ao nível dos locais de trabalho, atividades, equipamentos, produtos ou serviços executados pela Organização, o programa de gestão deve ser uma ferramenta de planeamento a utilizar no sentido de poder vir a refletir essas mudanças (ex.: devido aos perigos identificados, a novos requisitos legais e a outros requisitos aplicáveis).

Quando necessário, podem conceber-se programas plurianuais que, entre outras vantagens, facilitam a evidência da melhoria contínua.

### **9.1.5. Implementação e operação**

#### **9.1.5.1. Recursos, funções, responsabilidades, responsabilização e autoridade (requisito 4.4.1)**

Este requisito da norma envolve:

1. Nomear um representante da gestão de topo com responsabilidade específica da SST;
2. Documentar e comunicar a definição de funções, responsabilidades, responsabilizações e autoridades;
3. Garantir a disponibilidade de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e infraestruturais.

A norma OHSAS 18001:2007 | NP 4397:2008 requer que seja nomeado um elemento da gestão de topo com responsabilidade específica da SST, que assegure que o SGSST é estabelecido, implementado e que garanta que o desempenho do SGSST é apresentado à gestão de topo da Organização. É possível que o gestor de topo nomeado, mantendo a responsabilização, delegue algumas das suas funções num representante da gestão. Apesar de ser possível esta delegação, o gestor de topo deve ser informado regularmente do desempenho do sistema e deve envolver-se ativamente na definição dos objetivos da SST e sua revisão.

As atribuições e responsabilidades devem ser claramente definidas, comunicadas e entendidas por todas as pessoas que trabalhem para a Organização ou sob seu controlo. As funções e tarefas podem ser delegadas noutro trabalhador, no entanto, as responsabilidades nunca podem ser delegadas.

A Organização deve comunicar e promover o facto de a SST ser da responsabilidade de todos dentro da Organização e não apenas daqueles com responsabilidades definidas no âmbito do SGSST. Ao assumir a responsabilidade pelos aspetos da SST sobre os quais têm controlo, todas

as pessoas no local de trabalho devem considerar não só a sua própria segurança, mas também a dos outros.

#### **9.1.5.2. Competência, formação e sensibilização (requisito 4.4.2)**

A finalidade deste requisito visa garantir a competência do pessoal sob o controle da Organização, que execute tarefas com impacto na SST. Para tal, deve:

1. Garantir a competência de todos os seus trabalhadores e qualquer pessoa que trabalhe sob seu controle (incluindo visitantes, atividades temporárias subcontratadas exercidas dentro da Organização, como por exemplo, obras, construção, manutenção, limpeza, serviços médicos, etc.) que possam causar impactos no âmbito da SST;
2. Assegurar a formação ou outras ações para satisfazer as necessidades identificadas, devendo ser focadas tanto nos requisitos de competência, como para melhorar a sensibilização em matéria de SST;
3. Sensibilizar as pessoas que trabalhem para a Organização ou sob seu controle, para as questões de SST, relacionadas com as suas atividades/tarefas.

A Organização deve assegurar a competência de todo o pessoal, incluindo a gestão de topo, previamente à autorização para executar tarefas que possam causar impacto na SST, bem como assegurar que os requisitos de competência para a SST são considerados previamente ao recrutamento de novos trabalhadores e/ou reafetação daqueles que já trabalham sob o controle da Organização.

Para o levantamento das necessidades de formação, a Organização deve recorrer às seguintes fontes:

- Constatações de auditorias realizadas;
- Não conformidades detetadas;
- Resultados dos exercícios de simulação de cenários de emergência;
- Ocorrência de incidentes ou situações de emergência;
- Ações corretivas desencadeadas;
- Reclamações;
- Medições efetuadas aquando da revisão do SGSST;
- Novos métodos de trabalho;
- Transferência de trabalhadores para novas atividades/tarefas;
- Admissão de novos trabalhadores, a título permanente ou temporário;
- Obrigatoriedade de cumprimento de requisito

Após a identificação das necessidades de formação, a Organização deve providenciar a formação ou outras ações que sejam adequadas à satisfação das necessidades detetadas; geralmente são elaborados planos de formação.

A Organização deve avaliar a eficácia das ações realizadas, e manter os registos da formação.

#### **9.1.5.3. Comunicação, participação e consulta (requisito 4.4.3)**

A Organização deve encorajar a participação em boas práticas de SST e sustentar a política e os objetivos da SST pelas pessoas afetadas pelas suas atividades ou interessadas no seu SGSST, através do processo de comunicação, participação e consulta. A participação dos trabalhadores deve ter em consideração os requisitos legais e outros requisitos que a Organização subscreva.

Os processos de comunicação da Organização devem prever fluxos de informação ascendente, descendente e lateral dentro da estrutura organizacional, devendo contribuir tanto para a disseminação como para a compilação de informação. Estes processos devem garantir que a informação da SST é fornecida, recebida e entendida por todas as partes interessadas relevantes. Exemplos de partes interessadas que são afetadas pelo SGSST são: trabalhadores de todos os níveis hierárquicos, representantes dos trabalhadores, trabalhadores temporários, subcontratados, visitantes, vizinhos, voluntários, serviços de emergência, seguradoras, entidades oficiais de inspeção, entre outros.

Atendendo às linhas de orientação da OHSAS 18002:2008, no desenvolvimento de processos de comunicação é relevante que a organização considere:

- O público-alvo e a sua necessidade de informação,
- Métodos e meios de comunicação adequados,
- Cultura local e tecnologias disponíveis,
- Tamanho, estrutura e complexidade da Organização,
- Barreiras à comunicação, como por exemplo literacia e idioma,
- Requisitos legais e outros,
- Eficácia do modo como a comunicação se difunde pela Organização,
- Avaliação da eficácia da comunicação.

Os assuntos da SST podem ser comunicados às partes interessadas de diferentes formas, tal como, através de *newsletters*, posters, *e-mails*, caixa de sugestões, *websites* e quadros de informação contendo assuntos relacionados com a SST.

A organização deve também assegurar que os trabalhadores:

- Estão informados dos processos estabelecidos para garantir a sua participação;
- São envolvidos no desenvolvimento e na revisão dos procedimentos de gestão de riscos;
- Participam e são consultados sobre todas as mudanças que possam afetar a SST;
- Estão informados a respeito de quem são os representantes dos trabalhadores em matéria de SST e quem é (são) a(s) pessoa(s) nomeada(s) pela gestão.

#### **9.1.5.4. Documentação (requisito 4.4.4)**

A documentação do SGSST deve contemplar todas as funções e atividades que contribuem para o cumprimento dos requisitos especificados, ajustando-se à realidade e necessidades da Organização.

A definição da documentação do SGSST, deve adequar-se às características de cada Organização, variando em função de:

- Dimensão, tipo, locais, atividades e produtos/serviços;
- Complexidade dos processos e suas interações;
- Riscos associados às atividades desenvolvidas;
- Recursos humanos (competência dos trabalhadores);
- Cultura organizacional;
- Mercados e clientes;
- Fornecedores.

A documentação do SGSST deve ser suficiente para incluir os documentos requeridos pela norma de referência podendo, no entanto, ser mais abrangente em função de especificidades da Organização, tais como requisitos legais ou outros que esta subscreva (ex.: situações contratuais específicas), dimensão da Organização, rotatividade de pessoal, etc..

A documentação deve ser estabelecida de uma forma lógica e coerente, sem omissões nem sobreposições e permitindo a integração de todos os documentos relevantes do sistema, podendo ser estabelecidas tipologias de documentos, estrutura documental ou hierarquização sempre que tal contribua para uma melhor gestão documental.

Embora não seja requerido um manual do SGSST e procedimentos documentados para a maioria dos requisitos da norma, os mesmos podem ser integrados em estruturas documentais de outros sistemas de gestão eventualmente implementados na Organização.

#### **9.1.5.5. Controlo de documentos (requisito 4.4.5)**

O objetivo deste requisito visa o controlo da documentação relevante requerida pelo SGSST, interna ou externa à Organização, e garantir que a versão atual e aprovada de todos os documentos relevantes está disponível, é compreendida e é utilizada no local e momento em que é necessária.

Assim, o processo de controlo de documentos da organização inclui geralmente:

- Procedimento de controlo de documentos incluindo responsabilidades e autoridades;
- Lista de documentos controlados e sua localização;
- Arquivo de registos.

O procedimento estabelecido deve identificar as responsabilidades pela aprovação dos documentos, seja aquando da sua elaboração, seja após revisão e atualização, para garantir que a informação por eles veiculada é adequada.

Os documentos, externos ou internos, sujeitos a controlo devem ser objetivamente identificados. Devem ser instituídas práticas e definidas responsabilidades para a aprovação, revisão, atualização, emissão e distribuição dos documentos, assegurando que as versões relevantes e atuais dos mesmos estão disponíveis nos locais e para as pessoas que deles necessitam.

A distribuição dos documentos deve ser controlada, garantindo que, sempre que há uma atualização, os documentos, internos e externos, são distribuídos às pessoas e/ou locais determinados.

#### **9.1.5.6. Controlo operacional (requisito 4.4.6)**

Este requisito visa garantir a identificação e planeamento dos processos, atividades e recursos associados aos perigos identificados, assegurando a sua realização em condições devidamente definidas e controladas, de forma a concretizar os objetivos e os princípios consagrados na política da SST.

Para assegurar a eficácia e a eficiência do planeamento do controlo operacional, a Organização deve identificar os controlos necessários, estabelecendo tipos e níveis de controlo que vão ao encontro das suas próprias necessidades. Os controlos operacionais estabelecidos devem ser mantidos e avaliados periodicamente. A norma OHSAS 18001:2007 | NP 4397:2008 exige a documentação de procedimento(s) quando a sua inexistência possa conduzir a desvios que comprometam a política da SST e os objetivos definidos.

Os procedimentos devem definir os recursos humanos e materiais afetos, as responsabilidades, os critérios de execução e de controlo da mesma. A Organização deve selecionar os seus fornecedores de bens (incluindo produtos e equipamentos) ou serviços (incluindo atividades temporárias subcontratadas exercidas dentro da Organização, como por exemplo, obras/construção, manutenção ou outros serviços como limpeza, serviços médicos, restauração, etc.) e/ou as pessoas que trabalham sob seu controlo, com base nas suas capacidades técnicas e organizativas, para que estes respeitem não só os requisitos definidos pela Organização, mas também a legislação aplicável.

#### **9.1.5.7. Preparação e resposta a emergências (Requisito 4.4.7)**

Para responder a este requisito, a Organização deve identificar potenciais situações de emergência, de forma a estar preparada para responder, prevenir ou mitigar as consequências adversas para a SST. Assim, deve implementar procedimento(s) para definir:

- O modo de identificação de potenciais situações de emergência que podem ter consequências adversas para a SST;
- As ações de resposta e mitigação em caso de ocorrência das situações identificadas;
- As consequências potenciais para a SST decorrentes de situações como condições de operação anormais, situações de emergência e acidentes.

A identificação das potenciais situações de emergência deve ocorrer na fase de levantamento de perigos e apreciação dos riscos da SST e ser atualizada sempre que ocorra a introdução de um novo produto, atividade, equipamento ou serviço, alterações nas instalações ou no processo de fabrico, entre outros.

Devem ser definidos os procedimentos de prevenção dos riscos da SST associados, testando-os regularmente para que, caso ocorram os cenários previstos, seja assegurada a redução/mitigação das consequências para a SST. No planeamento destes procedimentos devem considerar-se as necessidades das partes interessadas relevantes, por exemplo, *serviços de emergência e vizinhança*.

A resposta a emergências deve focar-se na prevenção de lesões e afeções da saúde, bem como na minimização de consequências adversas para a segurança e saúde da pessoa exposta à situação de emergência. Assim, a Organização deverá considerar no desenvolvimento do(s) procedimento(s) estabelecido(s), questões como:

- Inventário e localização da armazenagem de materiais perigosos, bem como informação sobre o potencial risco da SST de cada um dos produtos;

- Número e localização das pessoas;
- Sistemas críticos com impacto na SST;
- Formação às pessoas que trabalham sob controlo da Organização, relativamente aos procedimentos de emergência;
- Medidas de deteção e controlo das situações de emergência, por exemplo, queda de equipamentos de trabalho ou cargas, exposição a gases tóxicos ou incêndios e a previsão dos riscos específicos da SST decorrentes dessas situações acidentais;
- Equipamento médico, kits de primeira intervenção, entre outros;
- Sistemas de controlo e qualquer sistema de controlo paralelo/múltiplo;
- Sistemas de monitorização de materiais perigosos;
- Sistemas de deteção e combate a incêndios (sistemas de alarme, RIA, extintores, etc.);
- Fontes de energia de emergência;
- Disponibilidade dos serviços de emergência locais, bem como qualquer acordo de resposta a emergência em vigor;
- Requisitos legais e outros requisitos;
- Experiência prévia em resposta a emergência.

#### **9.1.6. Verificação**

##### **9.1.6.1. Monitorização e medição de desempenho (requisito 4.5.1)**

O objetivo deste requisito consiste em assegurar a monitorização e a medição periódica do desempenho da SST, e das características principais das atividades e operações que podem ter um risco da SST, incluindo a calibração ou verificação e a manutenção do equipamento de monitorização e medição, com vista a acompanhar o desempenho, os controlos operacionais aplicáveis e a conformidade com os objetivos da SST da Organização.

A monitorização envolve a recolha de informação, tal como medições e observações ao longo do tempo, utilizando equipamentos ou técnicas que tenham sido consideradas apropriadas para a respetiva utilização. As medições podem ser tanto quantitativas como qualitativas. Num SGSST, a monitorização e medição pode ter inúmeros propósitos, nomeadamente:

- Monitorizar a evolução no cumprimento dos compromissos da política, dos objetivos da SST definidos e da melhoria contínua do SGSST;
- Monitorização das exposições, de forma a avaliar o cumprimento dos requisitos legais e outros requisitos que a Organização subscreva;
- Monitorização de incidentes, lesões e afeções da saúde;
- Fornecer dados para a avaliação do efetivo controlo operacional, ou para avaliar a necessidade de alterações ou de introdução de novos controlos;

- Proporcionar dados para a medição do desempenho da SST, tanto de forma proativa como reativa;
- Fornecer dados para a avaliação do desempenho do SGSST;
- Proporcionar dados para a avaliação da competência.

#### **9.1.6.2. Avaliação da conformidade (requisição 4.5.2)**

Este requisito visa verificar se todos os requisitos legais e outros requisitos aplicáveis estão a ser cumpridos de forma sistemática, segundo metodologia definida pela própria Organização.

Esta avaliação pode ser efetuada através de auditorias de conformidade, com um auditor com as competências definidas, sendo vantajoso o recurso a uma lista de verificação adaptada à realidade da Organização que permita uma avaliação de todos os requisitos aplicáveis. A auditoria para avaliação da conformidade não deve ser realizada por amostragem. A avaliação da conformidade pode ser complementada com verificações do cumprimento da monitorização e medição planeadas.

Existem determinados requisitos que podem carecer de um acompanhamento mais frequente e outros que necessitem de ser acompanhados com uma periodicidade mais alargada, dependendo dos requisitos em causa e do desempenho passado. Ou seja, devem ser definidas as periodicidades de avaliação da conformidade necessárias para os diferentes tipos de requisitos.

A Organização pode utilizar uma mistura destes ou outros mecanismos, desde que assegure que, com uma periodicidade adequada, é avaliada a conformidade com todos os requisitos legais e outros requisitos aplicáveis, ou seja, que para a periodicidade definida, a avaliação da conformidade não é feita por amostragem.

De realçar que os resultados das avaliações de conformidade devem ser registados, quer a Organização esteja ou não a cumprir. O ideal é que, para cada requisito legal ou outro requisito que a Organização subscreva, exista um resultado associado apoiado por registos efetivos. Estes resultados devem ser apresentados como entrada para a revisão pela gestão. Adicionalmente será também importante analisar a eficácia da metodologia adotada para a avaliação da conformidade.

#### **9.1.6.3. Investigação de incidentes, não conformidades, ações corretivas e preventivas (requisito 4.5.3)**

Este requisito pretende garantir a investigação e análise incidentes, de forma a prevenir a sua recorrência, identificar oportunidades de melhoria atuando preventivamente sobre as causas e melhorar a sensibilização e consciencialização para a SST no local de trabalho.

O procedimento deve ter em conta o seguinte:

- Uniformização do entendimento da definição de incidente (definição 3.9);
- Que o registo deve considerar todo o tipo de incidentes, incluindo acidentes, emergências, quase acidentes, afeções da saúde, entre outros;
- A necessidade de cumprir com requisitos legais relativos à comunicação e investigação de incidentes, tais como a manutenção de um registo de acidentes;
- A definição de responsabilidades e autoridades para o registo e comunicação da investigação de incidentes;
- A necessidade de atuar imediatamente para lidar com riscos imediatos;
- A necessidade da investigação ser imparcial e objetiva;
- A necessidade de se focar em determinados factos casuais;
- Os benefícios do envolvimento das pessoas com conhecimento do incidente;
- A definição dos requisitos para conduzir e registar as diferentes fases da investigação de incidentes.

Para promover a melhoria contínua, a Organização deve identificar as não conformidades reais e implementar ações corretivas. Para evitar a sua recorrência e garantir uma atuação preventiva, a Organização deve ainda implementar metodologias de identificação de não conformidades potenciais.

Uma não conformidade poderá resultar de:

- Incumprimento legal;
- Falha no controlo operacional;
- Falha na preparação da resposta a emergências;
- Falha no cumprimento sistemático de procedimentos.

A atuação sobre uma não conformidade envolve:

- Atuar sob os efeitos produzidos, identificando ações de contenção e/ou correção (ação imediata), para minimizar os seus riscos;
- Analisar as causas e estabelecer ações corretivas.

Consideram-se ações corretivas as tomadas para eliminar as causas de não conformidades detetadas, evitando a sua recorrência. São consideradas ações reativas, embora quando

implementadas previnam ou diminuam a probabilidade de recorrência de situações similares. Esta prevenção não deve ser confundida com a ação preventiva. Por outro lado as ações corretivas não podem ser confundidas com a simples contenção e/ou correção (ação imediata) de uma não conformidade específica. O processo de desencadeamento de ações corretivas compreende, geralmente, as seguintes etapas:

- Investigar e identificar as causas raiz dos problemas ocorridos;
- Definir ações corretivas adequadas à natureza e consequências dos problemas ocorridos e planejar a implementação das mesmas (definir responsáveis, prazos de implementação e recursos necessários);
- Controlar a implementação das ações definidas, registando os resultados das mesmas;
- Avaliar os resultados das ações tomadas no sentido de determinar se estas foram eficazes, ou seja se previnem novas ocorrências da não conformidade detetada.

#### **9.1.6.4. Controlo de registos (Requisito 4.5.4)**

Este requisito permite garantir que os registos associados a um SGSST proporcionam informação adequada à gestão e evidenciam a conformidade com os requisitos e a operação eficaz do SGSST.

Para além dos registos resultantes da implementação dos requisitos na Norma, cabe à Organização identificar os registos que considere necessários, nomeadamente os registos legais obrigatórios e outros que suportem o desempenho da SST.

Um controlo apropriado significa o estabelecimento dos critérios e responsabilidades para:

- Arquivo: local, suporte e condições de armazenamento;
- Proteção: cuidados a ter para garantir a integridade;
- Recuperação: processo eficiente para pesquisa e utilização;
- Retenção: tempos de retenção por registo, em função da legislação aplicável, condições contratuais, rastreabilidade definida e tempo necessário para avaliar evoluções de desempenho;
- Eliminação: forma de eliminação em função do grau de confidencialidade associado a cada registo.

A norma OHSAS 18001:2007 | NP 4397:2008 não requer que a Organização disponha de um procedimento documentado para controlo dos registos, podendo o mesmo ser criado, caso necessário.

#### **9.1.6.5. Auditoria interna (requisito 4.5.5)**

Pretende-se assegurar a realização de auditorias internas para avaliar a conformidade do SGSST com os requisitos estabelecidos, particularmente, com a norma de referência e legislação aplicável, por pessoal competente, utilizando metodologias claramente definidas que se constituam como uma efetiva ferramenta de melhoria e suporte à gestão para a Organização.

As auditorias internas são um elemento chave no ciclo PDCA para o SGSST.

Assim, devem ser objetivas e realizadas por pessoal diferente daquele que realiza o trabalho a ser auditado.

A Organização deve definir as competências necessárias para a qualificação dos auditores, tendo em consideração a independência, imparcialidade, objetividade e formação. São necessários conhecimentos de diversas áreas, definidas caso a caso tendo em conta a dimensão da Organização, setor de atividade, riscos associados aos locais de trabalho e às atividades desenvolvidas, entre outros.

As auditorias internas podem ser realizadas por auditores externos à Organização.

As auditorias devem verificar o cumprimento dos requisitos aplicáveis e dos procedimentos, bem como a eficácia dos processos em atingir os objetivos.

Também permitem a identificação de oportunidades de melhoria e, como tal, são um elemento essencial para o cumprimento deste objetivo. Devem ser definidos:

- Os critérios da auditoria, isto é, quais as referências utilizadas para a realização da auditoria, em relação às quais as evidências vão ser comparadas;
- O âmbito da auditoria, que descreva a extensão e limites da auditoria, por exemplo, quais os locais e atividades a auditar;
- A frequência das auditorias, devendo ser definido um ciclo de auditorias; e
- As metodologias de auditoria.

O programa de auditorias deve ter em conta os resultados das apreciações do risco das atividades da Organização, bem como os resultados das auditorias anteriores. É expectável que a frequência e amostragem das auditorias a atividades com maior risco de natureza ocupacional e/ou maior incidência de não conformidades seja superior à frequência das auditorias a realizar a atividades com um bom desempenho. Os processos e/ou atividades subcontratados com influência no SGSST devem ser incluídos no programa de auditorias internas.

As auditorias internas podem abranger a totalidade do SGSST ou parte deste.

As equipas auditoras podem utilizar listas de verificação/comprovação que permitam a sistematização e uniformização dos critérios e da abrangência da auditoria.

Ao nível dos registos de execução da auditoria deve ser considerada a formalização de informações relevantes, atendendo ao conteúdo dos procedimentos existentes e registos de programação e planeamento de auditorias internas tais como, o âmbito da auditoria, referenciais, objetivos e alcance da auditoria interna, constituição da equipa auditora (e quem auditou o quê, em especial quando se coloquem questões de independência e imparcialidade) e duração da auditoria.

Os registos devem incluir, para além de eventuais constatações de não conformidade, as conclusões da auditoria e/ou constatações que permitam a determinação da conformidade do SGSST com os requisitos da norma de referência e com os requisitos estabelecidos pela Organização e que suportem a análise da sua implementação e adequação, por exemplo, nas atividades de revisão do sistema. Os resultados das auditorias de SST devem ser levados ao conhecimento da gestão de topo e dos responsáveis das áreas auditadas.

#### **9.1.7. Revisão pela gestão (requisito 4.6)**

Garantir a análise crítica ao mais alto nível, global e integrada, do desempenho, adequabilidade, eficácia e melhoria do SGSST.

Para gerir eficazmente o SGSST e assegurar a sua contínua adequação, suficiência e eficácia, a gestão de topo deve monitorizar e analisar as questões da SST numa base regular. As decisões estratégicas devem ser tomadas, implementadas e acompanhadas.

A revisão pela gestão deve ter um âmbito suficientemente alargado para avaliar a melhoria e adequabilidade do SGSST no cumprimento da política, dos objetivos e dos requisitos da norma. A gestão de topo deve conduzir revisões pela gestão em intervalos definidos.

A OHSAS 18001:2007 | NP 4397:2008 não define a frequência das revisões pela gestão, sendo essa definição da responsabilidade da gestão de topo. As revisões pela gestão devem ter uma frequência adequada para assegurar uma monitorização eficaz e o desencadeamento de ações apropriadas onde necessário para corrigir quaisquer potenciais problemas. Dificilmente, revisões

com periodicidade superior a um ano cumprem este objetivo, mas por outro lado, é pouco provável que reuniões de rotina, semanais ou mensais, tenham a profundidade necessária.

A informação de entrada para a revisão pela gestão deve ser planeada de modo a permitir uma visão alargada e abrangente do SGSST, do desempenho da SST e dos resultados alcançados. Ressalva-se que as recomendações de melhoria, as alterações que possam afetar o SGSST e o seguimento de ações resultantes de anteriores revisões pela gestão, devem ser motivo de análise no decurso da revisão pela gestão.

As saídas da revisão pela gestão constituem, em geral, entradas noutros processos do SGSST (os associados a melhoria, controlo operacional, competência, formação e sensibilização, estabelecimento de políticas e objetivos, entre outros). Muitos destes instrumentos de gestão normalizada assentam no conhecimento de quais são, à data da revisão do SGSST, as deficiências da SST subjacentes à causa para a ocorrência de incidentes, pelo que é de toda a conveniência que esta informação constitua uma das entradas do processo de revisão.

Esta revisão deve permitir verificar se a política da SST se mantém adequada, se os objetivos e metas foram atingidos e avaliar o grau de desempenho da SST, para além de permitir verificar a necessidade de se estabelecerem novos objetivos.

No caso de se verificar o não cumprimento dos objetivos, devem ser definidos novos meios técnicos, humanos e financeiros para os atingir. A Organização deve disponibilizar as saídas relevantes da revisão pela gestão para comunicação e consulta.

# **10. ANEXOS**

## 10.1 REFERÊNCIAS LEGAIS

Legislação em vigor à data de 15 junho de 2015

### Enquadramento Geral

| Diploma                                            | Assunto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lei nº28/2015, de 14 de abril</b>               | Procede à oitava alteração ao Código de Trabalho. Consagra a identidade de género no âmbito do direito à igualdade no acesso a emprego e no trabalho.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Lei n.º 55/2014, de 25 de agosto</b>            | Sétima alteração ao Código do Trabalho, aprovada pela Lei nº55/2014 de 25 agosto, alterados os artigos 501º e 502º.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Lei nº 27/2014 de 8 de maio</b>                 | Procede à sexta alteração ao Código do Trabalho, aprovado pela Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Lei n.º 105/2009, de 14 de setembro</b>         | Regulamenta e altera o Código do Trabalho, aprovado pela Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro, e procede à primeira alteração da Lei n.º 4/2008, de 7 de fevereiro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro</b>          | Aprova o Código do Trabalho que se publica em anexo à Lei n.º 7/2009, de 12.2.<br><br>Prevê um regime específico de caducidade de convenção coletiva da qual conste cláusula que faça depender a cessação da sua vigência de substituição por outro instrumento de regulamentação coletiva de trabalho.<br><br>(Entrou em vigor em 17 de fevereiro de 2009, com exceção dos n.os 1, 3 e 4 do artigo 356.º, dos artigos 358.º, 382.º, 387.º e 388.º, do n.º 2 do artigo 389.º e do n.º 1 do artigo 391.º que entram em vigor na data de início de vigência da legislação que proceda à revisão do Código de Processo do Trabalho e dos artigos 34.º a 62.º que entram em vigor na data de início de vigência da legislação que regule o regime de Proteção social da parentalidade). |
| <b>Decreto-Lei n.º 91/2009, de 9 de abril</b>      | Estabelece o regime jurídico de Proteção social na parentalidade no âmbito do sistema previdencial e no subsistema de solidariedade e revoga o Decreto-Lei n.º 154/88, de 29 de abril, e o Decreto-Lei n.º 105/2008, de 25 de junho.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Lei n.º 101/2009, de 8 de setembro</b>          | Estabelece o regime jurídico do trabalho no domicílio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Lei n.º 105/2009, de 14 de setembro</b>         | Regulamentação de alguns aspetos do Código do Trabalho.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Lei n.º 107/2009, de 14 de setembro</b>         | Regime processual das contraordenações laborais e de segurança social.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Lei n.º 259/2009, de 25 de setembro</b>         | Arbitragem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Decreto-Lei n.º 260/2009, de 25 de setembro</b> | Trabalho temporário.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## Enquadramento da segurança e saúde no trabalho

| Diploma                                                                                          | Assunto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Portaria nº 71/2015 de 10 de março</b>                                                        | Aprova o modelo de ficha de aptidão para o trabalho e revoga a Portaria n.º 299/2007, de 16 de março.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Portaria nº 257/2014 de 11 dezembro</b>                                                       | Fixa o pagamento de taxas para a certificação de entidades formadoras para cursos de formação de técnico superior e técnico de segurança no trabalho e revoga a Portaria n.º 137/2001, de 1 de março.                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Portaria nº 112/2014 de 23 de maio</b> (Prestação de Cuidados de Saúde Primários do Trabalho) | Regula a prestação de cuidados de saúde primários do trabalho através dos Agrupamentos de centros de saúde (ACES).                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Lei nº 3/2014, de 28 janeiro</b>                                                              | Procede à segunda alteração à Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro, que aprova o regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho, e à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 116/97, de 12 de maio, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 93/103/CE, do Conselho, de 23 de novembro, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde no trabalho a bordo dos navios de pesca. |
| <b>Portaria n.º 384/2012, de 26 de novembro</b>                                                  | Primeira alteração à Portaria n.º 55/2012, de 9 de março, que especifica as profissões regulamentadas abrangidas na área do emprego e designa a respetiva autoridade competente para proceder ao reconhecimento das qualificações profissionais, nos termos da Lei n.º 9/2009, de 4 de março.                                                                                                                       |
| <b>Portaria nº307/2012, de 8 de outubro</b>                                                      | Aprova o programa de formação da área de especialização de Medicina do Trabalho.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Lei nº 42/2012, de 28 de agosto</b>                                                           | Aprova os regimes de acesso e de exercício das profissões de técnico superior de segurança no trabalho e de técnico de segurança no trabalho.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Decreto Regulamentar n.º 47/2012, de 31 de julho</b>                                          | Aprova a orgânica da Autoridade para as Condições do Trabalho.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Portaria n.º 55/2012, de 9 de março</b>                                                       | Especifica as profissões regulamentadas abrangidas na área do emprego e designa a respetiva autoridade competente para proceder ao reconhecimento das qualificações profissionais, nos termos da Lei n.º 9/2009, de 4 de março.                                                                                                                                                                                     |
| <b>Portaria n.º 108-A/2011, de 14 de março</b>                                                   | Primeira alteração à Portaria n.º 55/2010, de 21 de janeiro, que regula o conteúdo do relatório anual referente à informação sobre a Atividade social da empresa e o prazo da sua apresentação, por parte do empregador, ao serviço com competência inspetiva do ministério responsável pela área laboral.                                                                                                          |
| <b>Decreto-Lei n.º 92/2010, de 26 de julho</b>                                                   | Estabelece os princípios e as regras necessárias para simplificar o livre acesso e exercício das Atividades de serviços e transpõe a Diretiva n.º 2006/123/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de dezembro.                                                                                                                                                                                              |
| <b>Portaria n.º 275/2010, de 19 de maio</b>                                                      | Fixa os valores das taxas devidas pelos serviços prestados pelos organismos, no âmbito dos ministérios responsáveis pelas áreas laboral e da saúde, competentes para a promoção da segurança e saúde no trabalho e revoga a Portaria n.º 1009/2002, de 9 de agosto.                                                                                                                                                 |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Portaria n.º 255/2010,<br/>de 5 de maio</b>                           | Aprova o modelo do requerimento de autorização de serviço comum, de serviço externo e de dispensa de serviço interno de segurança e saúde no trabalho, bem como os termos em que o requerimento deve ser instruído.                                                                                |
| <b>Portaria n.º 55/2010,<br/>de 21 de janeiro</b>                        | Regula o conteúdo do relatório anual referente à informação sobre a Atividade social da empresa e o prazo da sua apresentação, por parte do empregador, ao serviço com competência inspetiva do ministério responsável pela área laboral. Revoga a Portaria n.º288/2009 de 20 de março.            |
| <b>Lei n.º 102/2009,<br/>de 10 de setembro</b>                           | Regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho, transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 89/391/CEE, do Conselho, de 12 de junho. Alterada pelo artº 26, nº2 da Lei n.º 42/2012 que revoga o nº3 do art.º 100 e alterada pela <b>Lei nº 3/2014, de 28 janeiro</b> .     |
| <b>Portaria n.º 234/2009,<br/>de 2 de março</b>                          | Aprova o modelo de cartão de identificação profissional e de livre trânsito para uso do pessoal dirigente com competência inspetiva e do pessoal das carreiras de inspeção da Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT), bem como o modelo de identificação profissional do restante pessoal. |
| <b>Lei n.º 59/2008,<br/>de 11 setembro</b>                               | Legislação para a Administração Pública<br>(art.º 8º e art.º 221º a 229º do Regime e 132º a 204º do Regulamento).                                                                                                                                                                                  |
| <b>Resolução do Conselho de Ministros n.º 59/2008,<br/>de 1 de abril</b> | Aprova a Estratégia Nacional para a Segurança e Saúde no Trabalho, para o período 2008-2012.                                                                                                                                                                                                       |

#### Acidentes de trabalho e doenças profissionais

| <b>Diploma</b>                                                  | <b>Assunto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Portaria nº 108/2014 de 22 de maio</b>                       | Procede à atualização anual das pensões por incapacidade permanente para o trabalho e das pensões por morte resultantes de doença profissional.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Portaria nº 378-C/2013, 3.º Suplemento de 31 de dezembro</b> | Procede à atualização anual das pensões de acidentes de trabalho e revoga a Portaria n.º 338/2013, de 21 de novembro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Acórdão nº6/2013 de 05 de março</b>                          | A responsabilidade pela reparação de acidente de trabalho prevista na Base XVII da Lei n.º 2127, de 3 de agosto de 1965, e no artigo 18.º, n.º 1, da Lei n.º 100/97, de 13 de setembro, resultante da violação de normas relativas à segurança, higiene e saúde no trabalho, por parte de empresa utilizadora, e de que seja vítima trabalhador contratado em regime de trabalho temporário, recai sobre a empresa de trabalho temporário, na qualidade de entidade empregadora, sem prejuízo do direito de regresso, nos termos gerais. |
| <b>Portaria n.º 256/2011,<br/>de 05 de julho</b>                | Aprova a parte uniforme das condições gerais da apólice de seguro obrigatório de acidentes de trabalho para trabalhadores por conta de outrem, bem como as respetivas condições especiais uniformes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lei n.º 27/2011,<br/>de 16 de junho</b>                                  | Estabelece o regime relativo à reparação dos danos emergentes de acidentes de trabalho dos praticantes desportivos profissionais e revoga a Lei n.º 8/2003, de 12 de maio.                                                                                                                                                                                               |
| <b>Regulamento (UE) n.º 349/2011, de 11 de abril</b>                        | Regulamento (UE) n.º 349/2011 da Comissão, de 11 de abril de 2011, de aplicação do Regulamento (CE) n.º 1338/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo às estatísticas comunitárias sobre saúde pública e saúde e segurança no trabalho, no que se refere às estatísticas sobre acidentes de trabalho.                                                           |
| <b>Resolução da Assembleia da República n.º 139/2010, de 20 de dezembro</b> | Recomenda ao Governo ações para reduzir a sinistralidade do trator e reduzir os acidentes mortais no meio rural.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Resolução da Assembleia da República n.º 112/2010, de 25 de outubro</b>  | Aprova o Protocolo de 2002 relativo à Convenção da Organização Internacional do Trabalho sobre a Segurança e a Saúde dos Trabalhadores, 1981 (acidentes de trabalho).                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Lei n.º 98/2009, de 4 setembro</b>                                       | Regulamenta o regime de reparação de acidentes de trabalho e de do profissionais, incluindo a reabilitação e reintegração profissionais, nos termos do artigo 284.º do Código do Trabalho, aprovado pela Lei n.º 7/2009, de 1.º de fevereiro.                                                                                                                            |
| <b>Decreto Regulamentar n.º 76/2007, de 17 julho</b>                        | Altera o Decreto Regulamentar n.º 6/2001, de 5 de maio, que aprova a lista das doenças profissionais e o respetivo índice codificado.                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Decreto-Lei n.º 352/2007 de 23 de outubro</b>                            | Aprova a nova Tabela Nacional de Incapacidades por Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais, revogando o Decreto-Lei n.º 341/93 de 30 de setembro, e aprova a Tabela Indicativa para a Avaliação da Incapacidade em Direito Civil.                                                                                                                                  |
| <b>Decreto-Lei n.º 185/2007, De 10 maio</b>                                 | Altera o Decreto-Lei n.º 142/99 de 30 de abril, que cria o Fundo de Acidentes de Trabalho consultar vigência e produção de efeitos.                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Dec. Reg. N.º 6/2001, de 5 maio</b>                                      | Índice codificado e lista das doenças profissionais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Portaria n.º 11/2000, de 13 janeiro</b>                                  | Aprova as bases técnicas aplicáveis ao cálculo das pensões por acidente de trabalho.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Decreto-Lei n.º 503/99, de 13 setembro</b>                               | Regime jurídico dos acidentes em serviço e das doenças profissionais no âmbito da Administração Pública com as alterações da Lei n.º 59/2008, de 11 de setembro.                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Decreto-Lei n.º 248/99, de 2 de julho</b>                                | Procede à reformulação e aperfeiçoamento global da regulamentação das doenças profissionais em conformidade com o novo regime jurídico aprovado pela Lei n.º 100/97 de 13 de setembro, e no desenvolvimento do regime previsto na Lei n.º 28/84 de 14 de agosto. Vai ser <b>revogado</b> pela Lei n.º 98/2009, de 4 setembro, com efeitos a partir de 1 janeiro de 2010. |

|                                            |                                                                                                  |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decreto-Lei n.º 159/99, de 11 maio</b>  | Estabelece a obrigatoriedade de seguro de acidentes de trabalho aos trabalhadores independentes. |
| <b>Decreto-Lei n.º 142/99, de 30 abril</b> | Fundo de acidentes de trabalho. Alterado pelo Decreto-Lei n.º 185/2007, de 10 de maio.           |

#### **Regulamento geral de segurança e higiene no trabalho nos estabelecimentos industriais**

| <b>Diploma</b>                                | <b>Assunto</b>                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Portaria n.º 702/80, de 22 de setembro</b> | Aprova o Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho nos Estabelecimentos Industriais. Altera a Portaria 53/71 de 3 de fevereiro.            |
| <b>Portaria n.º 53/71, de 3 de fevereiro</b>  | Aprova o Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho nos Estabelecimentos Industriais. Alterado pela Portaria n.º 702/80, de 22 de setembro. |

#### **Exercício da atividade industrial**

| <b>Diploma</b>                                              | <b>Assunto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Declaração de Retificação n.º 29/2015 de 15 de junho</b> | Retifica o Decreto-Lei n.º 73/2015, de 11 de maio, do Ministério da Economia, que procede à primeira alteração ao Sistema da Indústria Responsável, aprovado em anexo ao Decreto-Lei n.º 169/2012, de 1 de agosto, publicado no Diário da República n.º 90, 1.ª série, de 11 de maio de 2015.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Decreto-Lei n.º 73/2015 de 11 de maio</b>                | Procede à primeira alteração ao Sistema da Indústria Responsável, aprovado em anexo ao Decreto-Lei n.º 169/2012, de 1 de agosto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Portaria n.º 68/2015 de 9 de março</b>                   | Identifica os elementos instrutórios a apresentar com os pedidos de regularização, de alteração e ou ampliação, de estabelecimentos e explorações de atividades industriais, pecuárias, de operações de gestão de resíduos, de revelação e aproveitamento de massas minerais, de aproveitamento de depósitos minerais e instalações de resíduos da indústria extrativa.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Decreto-Lei n.º 165/2014 de 5 de novembro</b>            | No uso da autorização legislativa concedida pela Lei n.º 45/2014, de 16 de julho, estabelece, com caráter extraordinário, o regime de regularização e de alteração e ou ampliação de estabelecimentos e explorações de atividades industriais, pecuárias, de operações de gestão de resíduos e de explorações de pedreiras incompatíveis com instrumentos de gestão territorial e ou condicionantes ao uso do solo.                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Lei n.º 45/2014 de 16 julho</b>                          | Autoriza o Governo a introduzir disposições de natureza especial em matéria de regime das contraordenações, no contexto da criação de um regime excecional e extraordinário de regularização a aplicar aos estabelecimentos industriais, explorações pecuárias, explorações de pedreiras e explorações onde se realizam operações de gestão de resíduos, por motivo de desconformidade com os planos de ordenamento do território vigentes ou com servidões administrativas e restrições de utilidade pública, e a consagrar normas especiais em matéria da aplicação de medidas de tutela da legalidade administrativa. |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Portaria nº 302/2013 de 16 de outubro</b>                        | Identifica os requisitos formais do formulário e os elementos instrutórios que devem acompanhar os procedimentos de autorização prévia, de comunicação prévia com prazo e de mera comunicação respeitantes à instalação, exploração e alteração de estabelecimentos industriais.                                                                          |
| <b>Portaria nº 303/2013 de 16 de outubro</b>                        | Estabelece os requisitos de constituição da sociedade gestora de Zona Empresarial, identifica o quadro legal de obrigações e competências, define as regras de formulação do regulamento interno, os elementos instrutórios que devem acompanhar os pedidos de instalação e de título de exploração bem como os pedidos de conversão em Zona Empresarial. |
| <b>Decreto-Lei nº169/2012, de 1 de agosto</b>                       | Cria o Sistema da Indústria Responsável, que regula o exercício da atividade industrial, a instalação e exploração de zonas empresariais responsáveis, bem como o processo de acreditação de entidades no âmbito deste Sistema.                                                                                                                           |
| <b>Resolução do Conselho de Ministros nº 47/2012, de 18 de maio</b> | Lança o Programa da Indústria Responsável com vista à melhoria do ambiente de negócios, à redução de custos de contexto e à otimização do enquadramento legal e regulamentar relativo à localização, instalação e exploração da atividade industrial-                                                                                                     |
| <b>Decreto-Lei n.º 24/2010, de 25 março</b>                         | Fixa até 31 de dezembro de 2010 o prazo de regularização dos estabelecimentos de produção de vinhos comuns e licorosos, incluindo de engarrafamento e de envelhecimento dos mesmos, procedendo à primeira alteração do Decreto-Lei n.º 209/2008, de 29 de outubro.                                                                                        |
| <b>Decreto-Lei n.º 72/2009, de 31 de março</b>                      | Estabelece o regime jurídico de instalação e exploração das áreas de localização empresarial e revoga o Decreto-Lei n.º 70/2003, de 10 de abril.                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Declaração de Retificação n.º 15/2009, de 10 de fevereiro</b>    | Retifica algumas inexatidões da declaração de Retificação n.º 77-A/2008 de 26 de dezembro.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Declaração de Retificação n.º 77-A/2008, de 26 de dezembro</b>   | Retifica o Decreto-Lei n.º 209/2008, de 29 de outubro, que estabelece o regime de exercício da Atividade industrial (REAI), e revoga o Decreto-Lei n.º 69/2003, de 10 de abril, e respetivos diplomas regulamentares, publicado no Diário da República, 1.ª série, n.º 210, de 29 de outubro de 2008.                                                     |
| <b>Decreto-Lei n.º 209/2008, de 29 de outubro</b>                   | Estabelece o regime de exercício da Atividade industrial (REAI), foi alterado pelo Decreto-Lei n.º 24/2010, de 25 de março.                                                                                                                                                                                                                               |

#### **Regulamento das condições de higiene e Segurança no comércio, escritórios e serviços**

| <b>Diploma</b>                                 | <b>Assunto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Despacho n.º 10906/2009, de 29 de abril</b> | Delega, no âmbito do regime jurídico de instalação e de modificação dos estabelecimentos de comércio a retalho e dos conjuntos comerciais, nas Direções Regionais de Economia (DRE) territorialmente competentes a coordenação do processo de autorização de instalação e de modificação, incluindo o apoio técnico e administrativo à entidade decisora. |

| <b>Diploma</b>                                                      | <b>Assunto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Portaria n.º 417/2009, de 16 de abril</b>                        | Estabelece as regras de funcionamento das Comissões de Autorização Comercial (COMAC) a que se refere o art.º 11º do Decreto-Lei n.º 21/2009, de 19 de janeiro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Decreto-Lei n.º 21/2009, de 19 de janeiro</b>                    | Estabelece o regime jurídico de instalação e de modificação dos estabelecimentos de comércio a retalho e dos conjuntos comerciais, no uso da autorização legislativa concedida pela Lei n.º 42/2008, de 27 de agosto, e revoga a Lei n.º 12/2004, de 30 de março. Entra em vigor a 20 de abril de 2009.                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Decreto Regulamentar n.º 20/2008, de 27 de novembro</b>          | Estabelecimentos de restauração ou de bebidas - requisitos específicos relativos às instalações, funcionamento e regime de classificação.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Decreto-Lei n.º 234/2007, de 19 de junho</b>                     | Aprova o novo regime de instalação e funcionamento dos estabelecimentos de restauração ou de bebidas e revoga o Decreto-Lei n.º 168/97 de 4 de julho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Decreto-Lei n.º 259/2007, de 17 de julho</b>                     | Aprova o regime de declaração prévia a que estão sujeitos os estabelecimentos de comércio de produtos alimentares e alguns estabelecimentos de comércio não alimentar e de prestação de serviços que podem envolver riscos para a saúde e segurança das pessoas. Revogou o Decreto-Lei n.º 370/99, de 18 de setembro, a Portaria n.º 33/2000, de 28 de janeiro e a Portaria n.º 1061/2000, de 31 de outubro. Este diploma foi alterado pelo Decreto-Lei n.º 209/2008, de 30 de outubro e Decreto-Lei n.º 141/2009, de 16 de junho. |
| <b>Decreto-Lei n.º 243/86, de 20 de agosto</b>                      | Regulamento Geral de Higiene e Segurança do Trabalho nos Estabelecimentos Comerciais, de Escritório e Serviços.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Resolução do Conselho de Ministros n.º 2/88, de 6 de janeiro</b> | Estabelece medidas relativas à implementação do Regulamento Geral de Higiene e Segurança do Trabalho nos estabelecimentos comerciais, de escritório e serviços da Administração Pública.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

#### **Indústrias extrativas**

| <b>Diploma</b>                                                            | <b>Assunto</b>                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Declaração de Retificação n.º 108/2007, de 11 de dezembro</b>          | Retificação ao Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, que altera o regime jurídico da pesquisa e exploração de massas minerais (pedreiras).               |
| <b>Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro</b>                         | Alteração ao Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, que aprova o regime jurídico da pesquisa e exploração de massas minerais (pedreiras).                  |
| <b>Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro</b>                          | Estabelece o regime relativo à revelação e aproveitamento de massas minerais, compreendendo a pesquisa e a exploração.                                         |
| <b>Resolução da Assembleia da República n.º 65/2001, de 23 de outubro</b> | Aprova para ratificação, a convenção n.º 176 da OIT, relativa à segurança e saúde nas minas, adotada pela Conferência Geral da OIT, em Genebra em 22 de junho. |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decreto do Presidente da República n.º 55/2001, de 23 de outubro</b> | Ratifica a Convenção n.º 176 da Organização Internacional do Trabalho, relativa à segurança e saúde nas minas.                                                                                                                                          |
| <b>Decreto-Lei n.º 197/96, de 4 de junho</b>                            | Regulamenta as prescrições mínimas de segurança e saúde nos locais e postos de trabalho das indústrias extrativas por perfuração.                                                                                                                       |
| <b>Decreto-Lei n.º 324/95, de 29 de novembro</b>                        | Transpõe para a ordem jurídica interna as Diretivas 92/91/CEE, de 3 de novembro, e 92/104/CEE, de 3 de dezembro, relativas às prescrições mínimas de saúde e segurança a aplicar nas indústrias extrativas por perfuração a céu aberto ou subterrâneas. |
| <b>Decreto-Lei n.º 162/90, de 22 de maio</b>                            | Regulamento geral de segurança e higiene no trabalho nas minas.                                                                                                                                                                                         |
| <b>Decreto-Lei n.º 426/83, de 12 de julho</b>                           | Aprova o Regulamento de Proteção e Segurança Radiológica nas Minas e Anexos de Tratamento de Minério e de Recuperação de Urânio.                                                                                                                        |

### Segurança no trabalho na construção civil

| <b>Diploma</b>                                     | <b>Assunto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decreto-Lei n.º 33/2013, de 27 de fevereiro</b> | Altera o Lei n.º 265/2009, de 29 de setembro, que estabelece o regime jurídico de colocação no mercado e controlo dos explosivos para utilização civil.                                                                                                                                                                                      |
| <b>Portaria n.º 1379/2009, de 30 de outubro</b>    | Regulamenta as qualificações específicas profissionais mínimas exigíveis aos técnicos responsáveis pela elaboração de projetos, pela direção de obras e pela fiscalização de obras.                                                                                                                                                          |
| <b>Decreto-Lei n.º 265/2009, de 29 de setembro</b> | Estabelece o regime jurídico de colocação no mercado e controlo dos explosivos para utilização civil.                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Lei n.º 31/2009, de 3 de julho</b>              | Aprova o regime jurídico que estabelece a qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projetos, pela fiscalização de obra e pela direção de obra, que não esteja sujeita a legislação especial, e os deveres que lhes são aplicáveis.                                                       |
| <b>Portaria n.º 1379/2009, de 30 de outubro</b>    | Regulamenta as qualificações específicas profissionais mínimas exigíveis aos técnicos responsáveis pela elaboração de projetos, pela direção de obras e pela fiscalização de obras.                                                                                                                                                          |
| <b>Portaria n.º 1268/2008, de 6 de novembro</b>    | Define o modelo e requisitos do livro de obra e fixa as características do livro de obra eletrónico.                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro</b>  | Procede à revisão da regulamentação das condições de segurança e de saúde no trabalho em estaleiros temporários ou móveis, constante do Decreto-Lei n.º 155/95, de 1.07, mantendo as prescrições mínimas de segurança e saúde no trabalho estabelecidas pela Diretiva n.º 92/57/CEE, do Conselho, de 24.07. Revoga o DL n.º 155/95 de 01.07. |
| <b>Portaria n.º 101/96, de 3 de abril</b>          | Prescrições mínimas de segurança e saúde no trabalho, a aplicar nos estaleiros temporários ou móveis.                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decreto Regulamentar n.º 33/88, de 12 de setembro</b> | Sinalização temporária de obras e obstáculos na via pública.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Decreto n.º 46427/65, de 10 de julho</b>              | Regulamento das instalações provisórias destinadas ao pessoal empregado nas obras.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Decreto n.º 41821/58, de 11 de agosto</b>             | Aprova o regulamento de segurança no trabalho da construção civil.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Decreto-Lei n.º 38382, de 7 de agosto de 1951</b>     | Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU). Este diploma foi alterado pelo Decreto n.º 38888, de 29 de agosto de 1952, pelos Decretos-Leis n.ºs 44258, de 31 de março de 1962, 45027, de 13 de maio de 1963, 650/75, de 18 de novembro, 463/85, de 4 de novembro, 64/90, de 21 de fevereiro, 61/93, de 3 de março e 555/99, de 16 de dezembro, Decreto-Lei n.º 290/2007, de 17 de agosto, Decreto-Lei n.º 50/2008, de 19 de março e Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro. |

#### Locais de trabalho

| Diploma                                        | Assunto                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Portaria n.º 987/93, de 6 de outubro</b>    | Estabelece as prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais de trabalho.                                                                                                                                               |
| <b>Decreto-Lei n.º 347/93, de 1 de outubro</b> | Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva 89/654/CEE, do Conselho, de 30.11, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais de trabalho. Alterado pela Lei n.º 113/99, de 03.8 – altera o Art. 6.º. |

#### Sinalização de segurança e saúde no trabalho

| Diploma                                          | Assunto                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Portaria n.º 178/2015 de 15 de junho</b>      | Primeira alteração à Portaria n.º 1456-A/95, de 11 de dezembro, que regulamenta as prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e saúde no trabalho.                                                        |
| <b>Decreto-Lei n.º 141/95, de 14 de junho</b>    | Transpõe para o direito interno a Diretiva 92/58/CEE, de 24.06, relativa ao estabelecimento das prescrições mínimas para a sinalização de segurança e de saúde no trabalho. Alterado pela Lei n.º 113/99, de 03.08 – altera o art. 14.º. |
| <b>Portaria n.º 1456-A/95, de 11 de dezembro</b> | Regulamenta as prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e de saúde no trabalho.                                                                                                                         |

## REGIME DE PROTEÇÃO DA SAÚDE CONTRA VÁRIOS RISCOS

### Agentes biológicos

| Diploma                                        | Assunto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Portaria n.º 1036/98, de 15 de dezembro</b> | Altera a lista dos agentes biológicos classificados para efeitos da prevenção de riscos profissionais, aprovada pela Portaria n.º 405/98, de 11 de julho.                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Portaria n.º 405/98, de 11 de julho</b>     | Aprova a classificação dos agentes biológicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Decreto-Lei n.º 84/97, de 16 de abril</b>   | Transpõe para a ordem jurídica interna as Diretivas do Conselho 90/679/CEE, de 26 de novembro, e 93/88/CEE, de 12 de outubro, e a Diretiva 95/30/CE, da Comissão, de 30 de junho, relativas à Proteção da segurança e saúde dos trabalhadores contra os riscos resultantes da exposição a agentes biológicos durante o trabalho. Alterado pela Lei n.º 113/99, de 03 de agosto – altera o art. 20.º |

### Agentes químicos

| Diploma                                            | Assunto                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decreto-Lei n.º 24/2012, de 06 de fevereiro</b> | Consolida as prescrições mínimas em matéria de proteção dos trabalhadores contra os riscos para a segurança e a saúde devido à exposição a agentes químicos no trabalho e transpõe a Diretiva n.º 2009/161/UE, da Comissão, de 17 de dezembro de 2009. |
| <b>Decreto-Lei n.º 305/2007, de 24 de agosto</b>   | Proteção contra os riscos de exposição a agentes químicos no trabalho. Altera o anexo do Decreto-Lei n.º 290/2001 de 16 de novembro.                                                                                                                   |
| <b>Decreto-Lei n.º 479/85, de 13 de novembro</b>   | Fixa as substâncias, os agentes e os processos industriais que comportam risco cancerígeno, efetivo ou potencial, para os trabalhadores profissionalmente expostos.                                                                                    |

### Amianto

| Diploma                                            | Assunto                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lei 2/2011, de 9 de fevereiro</b>               | Remoção de amianto em edifícios, instalações e equipamentos públicos.                                                                                                                                                                                    |
| <b>Diretiva n.º 2009/148/CE, de 16 de dezembro</b> | Relativa à Proteção dos trabalhadores contra os riscos de exposição ao amianto durante o trabalho.                                                                                                                                                       |
| <b>Decreto-Lei n.º 266/2007, de 24 de julho</b>    | Regime de Proteção sanitária dos trabalhadores contra os riscos de exposição ao amianto durante o trabalho. -Revogou o Decreto-Lei n.º 284/89, de 24 de agosto; o Decreto-Lei n.º 389/93, de 20 de novembro, e a Portaria n.º 1057/89, de 7 de dezembro. |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decreto-Lei n.º 101/2005, de 23 de junho</b>                          | Proíbe a colocação no mercado e a utilização de certas fibras de amianto e de produtos a que as mesmas tenham sido intencionalmente adicionadas. A utilização de produtos que contenham fibras de amianto, designadamente, crisólito, crocidolite, amosite, antofilita, actinolite e tremolite, que já se encontrem instalados antes da entrada em vigor do presente diploma podem continuar a ser utilizados até à data da sua destruição ou fim de vida útil. |
| <b>Resolução da Assembleia da República n.º 24/2003, de 02 de abril</b>  | Utilização de amianto em edifícios públicos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Resolução da Assembleia da República n.º 64/98, de 02 de dezembro</b> | Aprova, para ratificação, a Convenção n.º 162 da OIT, sobre a segurança na utilização do amianto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Decreto do Presidente da República n.º 57/98, de 02 de dezembro</b>   | Ratifica a Convenção n.º 162 da OIT, sobre segurança na utilização de amianto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

#### Chumbo

| Diploma                                            | Assunto                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decreto-Lei n.º 24/2012, de 06 de fevereiro</b> | Consolida as prescrições mínimas em matéria de proteção dos trabalhadores contra os riscos para a segurança e a saúde devido à exposição a agentes químicos no trabalho e transpõe a Diretiva n.º 2009/161/UE, da Comissão, de 17 de dezembro de 2009. |

#### Cancerígenos

| Diploma                                                                  | Assunto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decreto-Lei n.º 301/2000, de 18 de novembro</b>                       | Proteção dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes cancerígenos ou mutagénicos durante o trabalho. Revoga o Decreto-Lei n.º 273/89, de 21 de agosto, que aprovou o regime de Proteção da saúde dos trabalhadores contra os riscos de exposição ao cloreto de vinilo monómero nos locais de trabalho. |
| <b>Resolução da Assembleia da República n.º 67/98, de 18 de dezembro</b> | Aprova, para ratificação, a Convenção n.º 139 da OIT, sobre a prevenção e controlo dos riscos profissionais causados por substâncias e agentes cancerígenos.                                                                                                                                                                |
| <b>Decreto do Presidente da República n.º 61/98, de 18 de dezembro</b>   | Ratifica a Convenção n.º 139 da Organização Internacional do Trabalho, sobre a prevenção e o controlo dos riscos profissionais causados por substâncias e agentes cancerígenos.                                                                                                                                             |
| <b>Decreto-Lei n.º 479/85, de 13 novembro</b>                            | Fixa as substâncias, os agentes e os processos industriais que comportam risco cancerígeno, efetivo ou potencial, para os trabalhadores profissionalmente expostos.                                                                                                                                                         |

## Fibrocimento

| Diploma                                                 | Assunto                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Resolução da Assembleia da República n.º 32/2002</b> | Proíbe o uso de fibrocimento na construção de edifícios públicos e recomenda um estudo da situação existente, para futura remoção deste material. |

## Silicose

| Diploma                                          | Assunto                                                                                                              |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decreto-Lei n.º 44308/62, de 27 de abril</b>  | Estabelece formas de prevenção da silicose.                                                                          |
| <b>Decreto-Lei n.º 44537/62, de 22 de agosto</b> | Regulamente o Decreto-Lei n.º 44308/62, de 27 de abril, em matéria de organização dos serviços médicos nas empresas. |

## AGENTES FÍSICOS

### Ruído

| Diploma                                                           | Assunto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A, de 30 de junho</b> | Aprova o regulamento geral de ruído e de controlo da poluição sonora e transpõe para a ordem jurídica regional a Diretiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, a Diretiva n.º 2002/30/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de março, relativa ao estabelecimento de regras e procedimentos para a introdução de restrições de operação relacionadas com o ruído nos aeroportos comunitários, e a Diretiva n.º 2003/10/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de fevereiro, relativa às prescrições mínimas de segurança e saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos ao ruído. |
| <b>Decreto-Lei n.º 96/2008, de 9 de junho</b>                     | Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 129/2002, de 11 de maio, que aprova o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto</b>                   | Altera o Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, que aprova o Regulamento Geral do Ruído.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março</b>      | De ter sido retificado o Decreto-Lei n.º 9/2007, do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, que aprova o Regulamento Geral do Ruído e revoga o regime legal da poluição sonora, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 292/2000, de 14 de novembro, publicado no Diário da República, 1.ª série, n.º 12, de 17 de janeiro de 2007.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro</b>                   | Estabelece Aprova o Regulamento Geral do Ruído e revoga o regime legal da poluição sonora, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 292/2000, de 14 de novembro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decreto-Lei n.º 221/2006,<br/>de 8 de novembro</b>             | Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2005/88/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de dezembro, que altera a Diretiva n.º 2000/14/CE, relativa à aproximação das legislações dos Estados membros em matéria de emissões sonoras para o ambiente dos equipamentos para utilização no exterior. |
| <b>Decreto-Lei n.º 182/2006,<br/>de 6 de setembro</b>             | Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2003/10/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de fevereiro, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos aos agentes físicos (ruído).                                             |
| <b>Declaração de Retificação<br/>n.º 57/2006, de 31 de agosto</b> | De ter sido retificado o Decreto-Lei n.º 146/2006, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, publicado no Diário da República, 1.ª série, n.º 146, de 31 de julho de 2006.            |
| <b>Decreto-Lei n.º 146/2006,<br/>de 31 de julho</b>               | Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente.                                                                                                                                                 |
| <b>Decreto-Lei n.º 129/2002,<br/>de 11 de maio</b>                | Aprova o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios.                                                                                                                                                                                                                                                            |

#### Vibrações

| <b>Diploma</b>                                         | <b>Assunto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decreto-Lei n.º 46/2006,<br/>de 24 de fevereiro</b> | Transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2002/44/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho, relativa às prescrições mínimas de Proteção da saúde e segurança dos trabalhadores em caso de exposição aos riscos devidos a agentes físicos (vibrações). |

#### Radiações Óticas

| <b>Diploma</b>                                                  | <b>Assunto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Declaração de Retificação<br/>n.º 33/2010, de 27 outubro</b> | Retifica a Lei n.º 25/2010, de 30 de agosto, que estabelece as prescrições mínimas para Proteção dos trabalhadores contra os riscos para a saúde e a segurança devidos à exposição, durante o trabalho, a radiações óticas de fontes artificiais, transpondo a Diretiva n.º 2006/25/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de abril, publicada no Diário da República, 1.ª série, n.º 168, de 30 de agosto de 2010. |
| <b>Lei n.º 25/2010,<br/>de 30 de agosto</b>                     | Estabelece as prescrições mínimas para Proteção dos trabalhadores contra os riscos para a saúde e a segurança devidos à exposição, durante o trabalho, a radiações óticas de fontes artificiais, transpondo a Diretiva n.º 2006/25/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de abril.                                                                                                                                 |

## Radiações ionizantes

| Diploma                                            | Assunto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decreto-Lei n.º 30/2012, de 9 de fevereiro</b>  | Transpõe a Diretiva n.º 2009/71/EURATOM, do Conselho, de 25 de junho de 2009, que estabelece um quadro comunitário para a segurança das instalações nucleares, e cria a respetiva autoridade reguladora competente.                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Decreto-Lei n.º 29/2012, de 9 de fevereiro</b>  | Procede à extinção do Instituto Tecnológico e Nuclear, I. P., sendo que a Quinta dos Remédios enquanto parte integrante do campus deste Instituto é afeta ao Instituto Superior Técnico, passando a integrar o património próprio desta instituição.                                                                                                                                                                                             |
| <b>Portaria n.º 1106/2009, de 24 de setembro</b>   | Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico dos Instrumentos de Medição de Radiações Ionizantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Decreto-Lei n.º 227/2008, de 25 de novembro</b> | Define o regime jurídico aplicável à qualificação profissional em Proteção radiológica, transpondo para a ordem jurídica interna as disposições correspondentes em matéria de peritos qualificados da Diretiva n.º 96/29/EURATOM, do Conselho, de 13 de maio, que fixa as normas de segurança de base relativas à Proteção sanitária da população e dos trabalhadores contra os perigos resultantes das radiações ionizantes.                    |
| <b>Decreto-Lei n.º 222/2008, de 17 de novembro</b> | Transpõe parcialmente para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 96/29/EURATOM, do Conselho, de 13 de maio, que fixa as normas de segurança de base relativas à Proteção sanitária da população e dos trabalhadores contra os perigos resultantes das radiações ionizantes.                                                                                                                                                                    |
| <b>Decreto-Lei n.º 38/2007, de 19 de fevereiro</b> | Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2003/122/EURATOM, do Conselho, de 22 de dezembro, relativa ao controlo de fontes radioativas seladas, incluindo as fontes de Atividade elevada e de fontes órfãs, e estabelece o regime de Proteção das pessoas e do ambiente contra os riscos associados à perda de controlo, extravio, acidente ou eliminação resultantes de um inadequado controlo regulamentar das fontes radioativas. |
| <b>Decreto-Lei n.º 140/2005, de 17 de agosto</b>   | Estabelece os valores de dispensa de declaração do exercício de práticas que impliquem risco resultante das radiações ionizantes e, bem assim, os valores de dispensa de autorização prévia para o exercício das mesmas Atividades, transpondo as correspondentes disposições da Diretiva n.º 96/29/EURATOM, do Conselho, de 13 de maio.                                                                                                         |
| <b>Decreto-Lei n.º 174/2002, de 25 de julho</b>    | Estabelece as regras aplicáveis à intervenção em caso de emergência radiológica, transpondo para a ordem jurídica interna as disposições do título IX, «Intervenção», da Diretiva 96/29/EURATOM, do Conselho, de 13 de maio, que fixa as normas de base de segurança relativas à Proteção sanitária da população e dos trabalhadores contra os perigos resultantes das radiações ionizantes.                                                     |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decreto-Lei n.º 167/2002,<br/>de 18 de julho</b>      | Estabelece o regime jurídico relativo ao licenciamento e ao funcionamento das entidades que desenvolvem Atividades nas áreas de Proteção radiológica e transpõe para a ordem jurídica interna disposições relativas às matérias de dosimetria e formação, da Diretiva n.º 96/29/EURATOM, do Conselho, de 13 de maio de 1996, que fixa as normas de base de segurança relativas à Proteção sanitária da população e dos trabalhadores contra os perigos resultantes das radiações ionizantes. Este diploma foi alterado pelo Decreto-Lei n.º 215/2008, de 10 de novembro. |
| <b>Decreto-Lei n.º 165/2002,<br/>de 17 de julho</b>      | Estabelece as competências dos organismos intervenientes na área da Proteção contra radiações ionizantes, bem como os princípios gerais de Proteção, e transpõe para a ordem jurídica interna as disposições correspondentes da Diretiva n.º 96/29/EURATOM, do Conselho, de 13 de maio, que fixa as normas de base de segurança relativas à Proteção sanitária da população e dos trabalhadores contra os perigos resultantes das radiações ionizantes.                                                                                                                  |
| <b>Decreto Regulamentar n.º 29/97, de 29 de julho</b>    | Regime de Proteção dos trabalhadores de empresas externas que intervêm em zonas sujeitas a regulamentação com vista à Proteção contra radiações ionizantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Decreto-Lei n.º 36/95,<br/>de 14 de fevereiro</b>     | Transpõe para o direito interno a Diretiva n.º 89/618/EURATOM relativa à informação da população sobre medidas de Proteção sanitária aplicáveis em caso de emergência radiológica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Decreto n.º 26/93,<br/>de 18 de agosto</b>            | Aprova, para ratificação, a Convenção n.º 115 da Organização Internacional do Trabalho.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Decreto Regulamentar n.º 34/92, de 04 de dezembro</b> | Estabelece normas sobre segurança e Proteção radiológica aplicáveis na extração e tratamento de minérios radioativos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Decreto Regulamentar n.º 3/92, de 6 de março</b>      | Altera o Decreto Regulamentar n.º 9/90, de 19 de abril, relativo à proteção contra radiações ionizantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Decreto Regulamentar n.º 9/90, de 19 de abril</b>     | Estabelece as normas relativas à Proteção contra radiações ionizantes. Alterado pelo Dec. Reg. 3/92, de 6 de março.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Decreto-Lei n.º 348/89,<br/>de 10 de dezembro</b>     | Normas e diretivas de proteção contra as radiações ionizantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

#### Atmosferas explosivas

| <b>Diploma</b>                                                  | <b>Assunto</b>                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Comunicação 2011/C 338/02,<br/>de 18 de novembro de 2011</b> | No âmbito da execução da Diretiva 94/9/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de março de 1994, relativa à aproximação das legislações dos Estados-Membros sobre aparelhos e sistemas de proteção destinados a ser utilizados em atmosferas explosivas. |
| <b>Portaria n.º 1231/2010,<br/>de 12 de dezembro</b>            | Fixa as taxas devidas à administração pela prática de atos relacionados com a organização e andamento dos processos de licenciamento dos estabelecimentos de fabrico e armazenagem de produtos explosivos                                                      |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decreto-Lei n.º 119/2010,<br/>de 27 de outubro</b>  | Reforça os mecanismos de localização e segurança do transporte de explosivos e procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 521/71, de 24 de novembro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Decreto-Lei n.º 87/2005,<br/>de 23 de maio</b>      | Define o regime aplicável por força da caducidade de alvarás e licenças dos estabelecimentos de fabrico e de armazenagem de produtos explosivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Decreto-Lei n.º 236/2003,<br/>de 30 de setembro</b> | Transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva 1999/92/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16.12, relativa às prescrições mínimas destinadas a promover a melhoria da Proteção da segurança e da saúde dos trabalhadores suscetíveis de serem expostos a riscos derivados de atmosferas explosivas.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Decreto-Lei n.º 139/2003,<br/>de 2 de julho</b>     | Prorroga, pelo período de dois anos, o prazo de caducidade dos alvarás e licenças de fabrico ou de armazenagem de produtos explosivos, fixado no artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 139/2002, de 17 de maio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Decreto-Lei n.º 139/2002,<br/>de 17 de maio</b>     | Aprova o Regulamento de segurança dos estabelecimentos de fabrico e armazenagem de produtos explosivos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Portaria n.º 341/97,<br/>de 21 de maio</b>          | Regulamenta os procedimentos de conformidade dos aparelhos e sistemas de Proteção destinados a ser utilizados em atmosferas potencialmente explosivas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Decreto-Lei n.º 112/96,<br/>de 5 de agosto</b>      | Estabelece as regras de segurança e de saúde relativas aos aparelhos e sistemas de Proteção destinados a ser utilizados em atmosferas potencialmente explosivas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Decreto-Lei n.º 35/94,<br/>de 8 de fevereiro</b>    | Altera as taxas dos Fundos de Substâncias Explosivas (FSE) e de Fiscalização de Explosivos e Armamento (FFEA).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Decreto-Lei n.º 521/71 de 24<br/>de novembro</b>    | Estabelece o regime de polícia da produção, comércio, detenção, armazenagem e emprego de armamento, munições e substâncias explosivas e determina que a Comissão dos Explosivos, organismo de consulta e execução constituído no Ministério da Economia, passe, com todas as suas dependências, para o departamento da Defesa Nacional - Revoga a legislação em contrário e em especial os Decretos-Leis n.os 36085, 44234, com exceção do seu artigo 2.º, e 44849 e o Decreto n.º 46525 - Aprova as tabelas de taxas e emolumentos, bem como os modelos I a V anexos ao presente diploma. |

#### Ambiente térmico

| <b>Diploma</b>                                     | <b>Assunto</b>                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Despacho n.º 16140/2009,<br/>de 15 de julho</b> | Implementação de medidas energéticas e alteração de comportamentos de consumo, dando cumprimento às obrigações inerentes ao Sistema de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios. |
| <b>Portaria n.º 519/2008,<br/>de 25 de junho</b>   | Aprova os requisitos de credenciação dos técnicos e entidades responsáveis, previstos no Decreto-Lei n.º 71/2008, de 15 de abril, que criou o sistema dos consumos intensivos de energia (SGCIE).           |
| <b>Decreto-Lei n.º 71/2008,<br/>de 15 de abril</b> | Estabelece o sistema de gestão do consumo de energia por empresas e instalações consumidoras intensivas e revoga os Decretos-Leis n.os 58/82, de 26 de novembro, e 428/83, de 9 de dezembro.                |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Despacho n.º 10250/2008, de 8 de abril</b> | Modelo dos Certificados de Desempenho Energético e da Qualidade do Ar Interior.                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Decreto-Lei n.º 80/2006, de 4 de abril</b> | Aprova o Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE).                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Decreto-Lei n.º 79/2006, de 4 de abril</b> | Aprova o Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios.                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Decreto-Lei n.º 78/2006, de 4 de abril</b> | Aprova o Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios e transpõe parcialmente para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro, relativa ao desempenho energético dos edifícios. |

### **Elevação e movimentação**

| <b>Diploma</b>                                   | <b>Assunto</b>                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decreto-Lei n.º 176/2008, de 26 de agosto</b> | Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 295/98, de 22 de setembro, que estabelece os princípios gerais de segurança relativos aos ascensores e respetivos componentes.                                                                      |
| <b>Despacho n.º 939/2007, de 18 de janeiro</b>   | Publica a lista das normas harmonizadas no âmbito da Diretiva n.º 95/16/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de junho, relativa a ascensores.                                                                                              |
| <b>Despacho n.º 8766/2004, de 3 de maio</b>      | Aprova o modelo de aviso de utilização, e respetivas inscrições, para afixar nas cabinas dos ascensores de cabina sem porta.                                                                                                                        |
| <b>Decreto-Lei 320/2002, de 28 de dezembro</b>   | Estabelece o regime de manutenção e inspeção de ascensores, montacargas, escadas mecânicas e tapetes rolantes, após a sua entrada em serviço, bem como as condições de acesso às Atividades de manutenção e de inspeção.                            |
| <b>Decreto-Lei 295/98, de 20 de novembro</b>     | Estabelece os princípios gerais de segurança relativos aos ascensores e respetivos componentes, transpondo para o direito interno a Diretiva n.º 95/16/CE, de 29 de junho.                                                                          |
| <b>Portaria n.º 1196/92, de 22 de dezembro</b>   | Regulamento de Segurança de Escadas Mecânicas e Tapetes Rolantes.                                                                                                                                                                                   |
| <b>Portaria n.º 964/91, de 20 de setembro</b>    | Regulamento de Segurança de Ascensores Hidráulicos (RSAH).                                                                                                                                                                                          |
| <b>Decreto-Lei n.º 286/91, de 9 de agosto</b>    | Estabelece normas para a construção, verificação e funcionamento dos aparelhos de elevação e movimentação mecânica (ascensores, montacargas, guias, tapetes transportadores e carrinhos), tendo em vista a Proteção de utilizadores e de terceiros. |
| <b>Portaria n.º 376/91, de 2 de maio</b>         | Regulamento de Segurança de Ascensores Elétricos (RSAE).                                                                                                                                                                                            |
| <b>Portaria n.º 269/89, de 11 de</b>             | Enquadramento das obras de conservação e de beneficiação dos                                                                                                                                                                                        |

|                                                   |                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>abril</b>                                      | elevadores antigos.                                                                                                                             |
| <b>Regulamento n.º 588/2011, de 3 de novembro</b> | Regulamento Municipal de Inspeção de ascensores, monta-cargas, escadas mecânicas e tapetes rolantes do Município de Vila Real de Santo António. |

#### Movimentação manual de cargas

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decreto-Lei n.º 330/93, de 25 de setembro</b>   | Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva 90/269/CEE, do Conselho, de 29.05, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde na movimentação manual de cargas. Alterado pela Lei n.º 113/99, de 03 de agosto – altera o art.10.º. |
| <b>Decreto do Governo n.º 17/84, de 4 de abril</b> | Peso máximo de cargas a transportar por um só trabalhador.                                                                                                                                                                                        |

#### Máquinas e equipamentos de trabalho

| <b>Diploma</b>                                              | <b>Assunto</b>                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Comunicação 2011/C 338/01, de 18 de novembro de 2011</b> | No âmbito da execução da Diretiva 2006/42/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de maio de 2006, relativa às máquinas e que altera a Diretiva 95/16/CE.                                                                          |
| <b>Decreto-Lei 26/2011, de 14 de fevereiro</b>              | Estabelece as regras a que deve obedecer a colocação no mercado dos recipientes sob pressão simples, transpondo a Diretiva n.º 2009/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de setembro.                                      |
| <b>Decreto-Lei n.º 90/2010, de 22 de julho</b>              | Aprova, simplificando, o novo Regulamento de Instalação, de Funcionamento, de Reparação e de Alteração de Equipamentos sob Pressão, revogando o Decreto-Lei n.º 97/2000, de 25 de maio.                                                  |
| <b>Diretiva n.º 2010/35/UE, de 1 de julho</b>               | Diretiva 2010/35/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de junho de 2010, relativa aos equipamentos sob pressão transportáveis e que revoga as Diretivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE e 1999/36/CE do Conselho. |
| <b>Diretiva n.º 2009/105/CE, de 8 de outubro</b>            | Relativa aos recipientes sob pressão simples.                                                                                                                                                                                            |
| <b>Diretiva n.º 2009/104/CE, de 3 de outubro</b>            | Relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho no trabalho (segunda Diretiva especial, na aceção do n.º 1 do artigo 16º da Diretiva 89/391/CEE).              |
| <b>Portaria n.º 1106/2009, de 24 de setembro</b>            | Instrumentos de Medição de Radiações Ionizantes.                                                                                                                                                                                         |
| <b>Portaria n.º 977/2009, de 1 de setembro</b>              | Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico dos Sonómetros e revoga a Portaria n.º 1069/89, de 13 de dezembro.                                                                                                                          |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decreto-Lei n.º 103/2008,<br/>de 24 de junho</b>    | Estabelece as regras relativas à colocação no mercado e entrada em serviço das máquinas e respetivos acessórios, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/42/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de maio, relativa às máquinas e que altera a Diretiva n.º 95/16/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de junho, relativa à aproximação das legislações dos Estados membros respeitantes aos ascensores. |
| <b>Portaria n.º 1556/2007,<br/>de 10 de dezembro</b>   | Aprova o Regulamento dos Alcoólímetros. Revoga a Portaria n.º 748/94, de 3 de outubro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Despacho n.º 23505/2006,<br/>de 17 de novembro</b>  | Publica, para efeitos de aplicação do Decreto-Lei n.º 320/2001, de 12 de dezembro, a lista de normas harmonizadas no âmbito da aplicação da Diretiva Máquinas.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Decreto-Lei n.º 50/2005,<br/>de 25 de fevereiro</b> | Prescrições mínimas de segurança e saúde para utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Portaria n.º 58/2005,<br/>de 21 de janeiro</b>      | Certificado de aptidão profissional - condutor manobrador de equipamentos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Decreto-Lei n.º 320/2001,<br/>de 12 de dezembro</b> | Estabelece as regras relativas à colocação no mercado e entrada em serviço das máquinas e dos componentes de segurança. Este Decreto-Lei será revogado pelo Decreto-Lei n.º 103/2008, de 24 de junho, a partir de 29 de dezembro 2009.                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Portaria n.º 172/2000,<br/>de 23 de março</b>       | Define a complexidade e características das máquinas usadas que revistam especial perigosidade.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Decreto-Lei n.º 374/98,<br/>de 24 de novembro</b>   | Prescrições mínimas de segurança a que devem obedecer o fabrico e comercialização de máquinas e de instrumentos de medição.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Decreto-Lei n.º 214/95,<br/>de 18 de agosto</b>     | Estabelece as condições de utilização e de comercialização de máquinas usadas visando a Proteção da saúde e segurança dos utilizadores e de terceiros.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Decreto-Lei n.º 139/95, de 14<br/>de junho</b>      | Equipamentos - Marcação CE.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Decreto-Lei n.º 103/92,<br/>de 30 de maio</b>       | Define as exigências essenciais de segurança que os recipientes sob pressão simples devem satisfazer e os procedimentos adequados à certificação e ao controlo da conformidade dos mesmos recipientes com as exigências definidas. Alterado pelo DL n.º 139/95, de 14.6.                                                                                                                                                                         |
| <b>Decreto-Lei n.º 62/88,<br/>de 27 de fevereiro</b>   | Determina o uso da língua portuguesa nas informações ou instruções respeitantes a características, instalação, serviço ou utilização, montagem, manutenção, armazenagem e transporte que acompanham as máquinas e outros utensílios de uso industrial ou laboratorial.                                                                                                                                                                           |

### Equipamentos de proteção individual

| Diploma                                                      | Assunto                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Comunicação da Comissão nº 2013/C 186/01, de 28 junho</b> | Publica os títulos e referências das normas harmonizadas ao abrigo da Diretiva 89/686/CEE - EPI's - equipamentos de proteção individual.                                                                                                                                                                           |
| <b>Comunicação 2011/C 288/01, de 30 de setembro de 2011</b>  | No âmbito da execução da Diretiva 89/686/CEE do Conselho, relativa à aproximação das legislações dos Estados-Membros respeitantes aos equipamentos de proteção individual.                                                                                                                                         |
| <b>Portaria n.º 109/96, de 10 de abril</b>                   | Altera os Anexos I, II, IV e V da Portaria n.º 1131/93, de 4 de novembro.                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Portaria n.º 1131/93, de 4 de novembro</b>                | Estabelece as exigências essenciais relativas à saúde e segurança aplicáveis aos equipamentos de proteção individual (EPI).                                                                                                                                                                                        |
| <b>Portaria n.º 988/93, de 6 de outubro</b>                  | Estabelece as prescrições mínimas de segurança e saúde dos trabalhadores na utilização de equipamento de Proteção individual.                                                                                                                                                                                      |
| <b>Decreto-Lei n.º 348/93, de 1 de outubro</b>               | Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva 89/656/CEE, do Conselho, de 30 de novembro, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamento de proteção individual no trabalho. Alterado pela Lei n.º 113/99, de 03 de agosto – altera o art. 12.º. |
| <b>Decreto-Lei n.º 128/93, de 22 de abril</b>                | Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva do Conselho 89/686/CEE, de 21 de dezembro, relativa aos equipamentos de proteção individual.                                                                                                                                                                     |

### Equipamentos dotados de visor

| Diploma                                        | Assunto                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Portaria n.º 989/93, de 6 de outubro</b>    | Estabelece as normas técnicas de execução do DL n.º 349/93, de 01 de outubro.                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Decreto-Lei n.º 349/93, de 1 de outubro</b> | Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva 90/270/CEE, do Conselho, de 29 de maio, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde respeitantes ao trabalho com equipamentos dotados de visor. Alterado pela Lei n.º 113/99, de 3 de agosto - altera o art.12.º. |

### Organização de emergência

| Diploma                                          | Assunto                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decreto-Lei n.º 128/2014, de 29 de agosto</b> | Regime jurídico para alojamentos locais, que isenta os alojamentos com capacidade inferior a 10 utentes de cumprir as regras de segurança contra riscos de incêndio estabelecidas pelo Decreto-Lei n.º 220/2008 e pela Portaria n.º 1532/2008. |
| <b>Despacho nº 5824/2013 de 6 de maio</b>        | Atualização do valor das taxas pelos serviços de segurança contra incêndios em edifícios prestados pela Autoridade Nacional de Proteção Civil.                                                                                                 |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Despacho n.º 7741/2012, de 5 de junho</b>                      | Designação da Associação Portuguesa de Segurança Eletrónica e de Proteção de Incêndio como organismo de avaliação e certificação.                                                                                                                             |
| <b>Despacho n.º 10738/2011, de 30 de agosto</b>                   | Regulamento para acreditação dos técnicos responsáveis pela comercialização, instalação e manutenção de produtos e equipamentos de Segurança Contra Incêndio em Edifícios.                                                                                    |
| <b>Despacho n.º 10737/2011, de 30 de agosto</b>                   | Atualização do valor das taxas a cobrar pelos serviços de segurança contra incêndio em edifícios prestados pela Autoridade Nacional de Proteção Civil.                                                                                                        |
| <b>Portaria n.º 136/2011, de 05 de abril</b>                      | Primeira alteração à Portaria n.º 64/2009, de 22 de janeiro, que estabelece o regime de credenciação de entidades para a emissão de pareceres, realização de vistorias e de inspeções das condições de segurança contra incêndios em edifícios.               |
| <b>Despacho n.º 5533/2010, de 26 de março</b>                     | Comissão de acompanhamento da aplicação do Regulamento Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios.                                                                                                                                                   |
| <b>Portaria n.º 1054/2009, de 16 de setembro</b>                  | Taxas por serviços de segurança contra incêndios em edifícios prestados pela ANPC.                                                                                                                                                                            |
| <b>Decreto Legislativo Regional n.º 11/2010/M, de 25 de junho</b> | Adapta à Região Autónoma da Madeira o Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro.                                                                                                                                                                            |
| <b>Portaria n.º 773/2009, de 21 de julho</b>                      | Define o procedimento de registo, na Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC), das entidades que exerçam a Atividade de comercialização, instalação e ou manutenção de produtos e equipamentos de segurança contra incêndio em edifícios (SCIE).          |
| <b>Portaria n.º 610/2009, de 8 de junho</b>                       | Regulamenta o funcionamento do sistema informático previsto no n.º2 do artigo 32.º do Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro.                                                                                                                            |
| <b>Portaria n.º 64/2009, de 22 de janeiro</b>                     | Estabelece o regime de credenciação de entidades para a emissão de pareceres, realização de vistorias e de inspeções das condições de segurança contra incêndios em edifícios (SCIE).                                                                         |
| <b>Despacho n.º. 2074/2009, de 15 de janeiro</b>                  | CrITÉRIOS tÉCNICOS para a determinação da densidade de carga de incêndio modificada.                                                                                                                                                                          |
| <b>Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro</b>                  | Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE).                                                                                                                                                                                         |
| <b>Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro</b>                | Estabelece o regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios.                                                                                                                                                                                      |
| <b>Regulamento n.º 1497/2007, de 18 de dezembro</b>               | Estabelece, nos termos do regulamento (CE) n.º 842/2006 do parlamento Europeu e do Conselho, disposições normalizadas para a deteção de fugas em sistemas fixos de Proteção contra incêndios que contenham determinados gases fluorados com efeito de estufa. |
| <b>Decreto Regulamentar n.º 10/2001, de 7 de junho</b>            | Aprova o regulamento das condições técnicas e de segurança dos Estádios.                                                                                                                                                                                      |

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Despacho Normativo n.º 12/98, de 25 de fevereiro</b>                   | Condições de instalação de lares para idosos. Sistema de deteção de incêndios e de deteção contra intrusão.                                                                                                 |
| <b>Decreto Regulamentar n.º 36/97, de 25 de setembro</b>                  | Estabelece o regime aplicável à instalação e funcionamento dos estabelecimentos hoteleiros. (Vigência condicional)                                                                                          |
| <b>Decreto Regulamentar n.º 34/97, de 17 de setembro</b>                  | Define as instalações e equipamentos de uso comum dos aldeamentos turísticos, os meios de segurança e deteção contra risco de incêndios, os serviços de segurança e vigilância. (Vigência condicional)      |
| <b>Decreto Regulamentar n.º 33/97, de 17 de setembro</b>                  | Estabelece o regime de instalação e funcionamento dos parques de campismo (públicos e privados). Serviço de vigilância. Primeiros socorros e equipamentos de salvação. (Vigência condicional)               |
| <b>Decreto Regulamentar n.º 5/97, de 31 de março</b>                      | Aprova o regulamento das condições técnicas de segurança dos recintos com diversões aquáticas.                                                                                                              |
| <b>Portaria n.º 1457/95, de 12 de dezembro</b>                            | Aprova as medidas de segurança contra riscos de incêndio aplicáveis na construção, instalação e funcionamento de empreendimentos turísticos.                                                                |
| <b>Decreto Legislativo Regional n.º 25/92/A, de 27 de outubro de 1992</b> | Açores: medidas de segurança contra incêndios nos estabelecimentos hoteleiros e similares e nos meios complementares de alojamento turístico.                                                               |
| <b>Decreto-Lei n.º 422/89, de 2 de dezembro</b>                           | Estabelece quais os sistemas de segurança a ter em conta nos casinos e nas salas de jogos, designadamente no que respeita ao equipamento de vigilância e controlo. Gravação de imagem. Avisos obrigatórios. |
| <b>Despacho Normativo n.º 253/77, de 29 de dezembro</b>                   | Estabelece normas com vista à segurança contra os riscos de incêndio e pânico em edifícios. (Em Tratamento)                                                                                                 |

#### Transporte de mercadorias perigosas

| <b>Diploma</b>                                                    | <b>Assunto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decreto-Lei n.º 19-A/2014, de 7 fevereiro (1.º Suplemento)</b> | Procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 41-A/2010, de 29 de abril, relativo ao transporte terrestre de mercadorias perigosas, transpondo a Diretiva n.º 2012/45/UE, da Comissão, de 3 de dezembro.                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Deliberação n.º 1551/2012, de 5 de novembro</b>                | Estabelece as condições de certificação das entidades formadoras e de aprovação dos cursos de formação para conselheiros de segurança e condutores de veículos de mercadorias perigosas.                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Decreto-Lei n.º 206-A/2012, de 31 de agosto</b>                | Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 41-A/2010, de 29 de abril, relativo ao transporte terrestre de mercadorias perigosas, transpondo a Diretiva n.º 2010/61/UE, da Comissão, de 2 de setembro, e conformando o regime da certificação das entidades formadoras de conselheiros de segurança e de condutores de veículos de mercadorias perigosas com o Decreto-Lei n.º 92/2010, de 26 de julho. |
| <b>Despacho n.º 13345/2010, de 18 de agosto</b>                   | Definição de modelo de reconhecimento de entidades formadoras de conselheiros de segurança e de condutores de veículos de transporte de mercadorias perigosas.                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Declaração de Retificação n.º 18/2010, de 28 de junho</b>  | Retifica o Decreto-Lei n.º 41-A/2010, de 29 de abril, do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, que regula o transporte terrestre, rodoviário e ferroviário, de mercadorias perigosas, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/90/CE, da Comissão, de 3 de novembro, e a Diretiva n.º 2008/68/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de setembro, publicado no Diário da República, 1.ª série, n.º 83, suplemento, de 29 de abril de 2010.                                                      |
| <b>Decreto-Lei n.º 41-A/2010, de 29 de abril</b>              | Regula o transporte terrestre, rodoviário e ferroviário, de mercadorias perigosas, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/90/CE, da Comissão, de 3 de novembro, e a Diretiva n.º 2008/68/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de setembro.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Declaração de Retificação n.º 31-B/2008, de 2 de junho</b> | Retifica o Decreto-Lei n.º 63-A/2008, de 3 de abril, do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, que altera o Decreto-Lei n.º 170-A/2007, de 4 de maio, e respetivos anexos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Decreto-Lei n.º 63-A/2008, de 3 de abril</b>               | Altera o Decreto-Lei n.º 170-A/2007, de 4 de maio, e respetivos anexos, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/89/CE, da Comissão, de 3 de novembro, que adapta pela sexta vez ao progresso técnico a Diretiva n.º 94/55/CE, do Conselho, de 21 de novembro, relativa ao transporte rodoviário de mercadorias perigosas.                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Decreto-Lei n.º 391-B/2007, de 24 de dezembro</b>          | Altera o Decreto-Lei n.º 124-A/2004 de 26 de maio, que regula o transporte ferroviário de mercadorias perigosas, transpondo para a ordem jurídica interna as Diretivas n.ºs 2004/89/CE, da Comissão, de 13 de setembro, e 2004/110/CE, da Comissão, de 9 de dezembro, que adaptam, respetivamente, pelas 5.ª e 6.ª vezes ao progresso técnico a Diretiva n.º 96/49/CE, do Conselho, relativa à aproximação das legislações dos Estados membros respeitantes ao transporte ferroviário de mercadorias perigosas.                                  |
| <b>Declaração de Retificação n.º 63-A/2007, de 3 de julho</b> | De ter sido retificado o Decreto-Lei n.º 170-A/2007, do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, que transpõe para a ordem jurídica interna as Diretivas n.ºs 2004/11/CE, da Comissão, de 9 de dezembro, e 2004/112/CE, da Comissão, de 13 de dezembro, aprovando o Regulamento Nacional do Transporte de Mercadorias Perigosas por Estrada (RPE) e outras regras respeitantes ao transporte rodoviário de mercadorias perigosas, publicado no Diário da República, 1.ª série, n.º 86, de 4 de maio de 2007.                   |
| <b>Decreto-Lei n.º 189/2006, de 22 de setembro</b>            | Primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 322/2000 de 19 de dezembro, que institui o regime jurídico relativo à designação e à qualificação profissional dos conselheiros de segurança para o transporte de mercadorias perigosas por estrada, caminho de ferro ou via navegável.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Despacho n.º 22 894/2003, de 25 de novembro</b>            | Define os requisitos a que devem obedecer as entidades formadoras, os cursos de formação, a avaliação de conhecimentos e a certificação dos conselheiros de segurança e dos condutores de mercadorias perigosas. O presente Despacho cumpre a determinação do regulamento de transporte rodoviário de mercadorias perigosas, de acordo com o qual, a formação profissional de condutores de veículos de mercadorias perigosas deve ser ministrada e avaliada por entidades formadoras reconhecidas pela Direção-Geral de Transportes Terrestres. |

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Acórdão do Tribunal Constitucional n.º 485/2011, de 29 de novembro</b> | Declara, com força obrigatória geral, a inconstitucionalidade da norma constante no artigo 153.º, n.º 6, do Código da Estrada, na redação do Decreto-Lei n.º 44/2005, de 23 de fevereiro, na parte em que a contraprova respeita a crime de condução em estado de embriaguez e seja consubstanciada em exame de pesquisa de álcool no ar expirado. |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Prevenção e Controlo dos Perigos Associados a Acidentes Graves que Envolvem Substâncias Perigosas – SEVESO II**

| <b>Diploma</b>                                  | <b>Assunto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decreto-Lei n.º 75/2015 de 11 de maio</b>    | Aprova o Regime de Licenciamento Único de Ambiente, que visa a simplificação dos procedimentos dos regimes de licenciamento ambientais, regulando o procedimento de emissão do título único ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Portaria n.º 186/2014 de 16 de setembro</b>  | Aprova os requisitos e condições de exercício da atividade de verificador do sistema de gestão de segurança para a prevenção de acidentes graves (SGSPAG), bem como as taxas a cobrar pelos atos praticados pela Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA, I.P.).                                                                                                                                                                                          |
| <b>Decreto-Lei n.º 42/2014 de 18 de março</b>   | Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de julho, transpondo o artigo 30.º da Diretiva n.º 2012/18/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho de 2012, relativa ao controlo dos perigos associados a acidentes graves que envolvem substâncias perigosas, que altera e subsequentemente revoga a Diretiva n.º 96/82/CE do Conselho.                                                                                     |
| <b>Portaria n.º 966/2007, de 22 de agosto</b>   | Aprova os requisitos e condições de exercício da atividade de verificador do sistema de gestão de segurança de estabelecimentos de nível superior de perigosidade.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Portaria n.º 830/2007, de 1 de agosto</b>    | Procede à cobrança de taxas pelos atos praticados no âmbito do Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de julho, pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA).                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de julho</b> | Estabelece o regime de prevenção de acidentes graves que envolvam substâncias perigosas e de limitação das suas consequências para o homem e o ambiente, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2003/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro, que altera a Diretiva n.º 96/82/CE, do Conselho, de 9 de dezembro, relativa ao controlo dos perigos associados a acidentes graves que envolvam substâncias perigosas. |

## **10.2. NORMAS TÉCNICAS**

### **NORMAS PORTUGUESAS NO DOMÍNIO DA SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO**

#### **LISTA NÃO EXAUSTIVA**

##### **Equipamento de proteção individual e vestuário de proteção**

NP 2310:1989 – Higiene e segurança no trabalho. Equipamento de proteção individual. Luvas de proteção. Definições, classificação e dimensões.

NP EN 133:2004 – Aparelhos de proteção respiratória. Classificação.

NP EN 340:2005 – Vestuário de proteção. Requisitos gerais.

NP EN 458:2006 – Protetores auditivos. Recomendações relativas à seleção, à utilização, aos cuidados na utilização e à manutenção. Documento guia.

NP EN 471:-2003+A1:2008 (Ed. 3) – Vestuário de sinalização de grande visibilidade para uso profissional. Requisitos e métodos de ensaio.

NP EN 172:1997 (Ed. 1) – Proteção individual dos olhos. Filtros de proteção solar para uso industrial.

NP EN 341:1998 (Ed. 1) – Equipamentos de proteção individual contra as quedas de altura. Descensores.

NP EN 397:1997 (Ed. 1) – Capacetes de proteção para a indústria.

NP EN 531:1997/A1: 2000 (Ed. 1) – Vestuário de proteção para trabalhadores expostos ao calor.

NP EN 134:2004 (Ed. 4) – Aparelhos de proteção respiratória. Nomenclatura dos componentes.

NP EN 388:2005 (Ed. 2) – Luvas de proteção contra riscos mecânicos.

##### **Incêndio e explosão**

NP 1800:1981 (Ed. 1) – Segurança contra incêndio. Agentes extintores. Seleção segundo as classes de fogos.

NP 1936:1983 (Ed. 1) – Segurança contra incêndio. Classificação de líquidos quanto ao ponto de inflamação.

NP 3064:1988 (Ed. 1) – Segurança contra incêndio. Utilização de extintores de incêndio portáteis.

NP EN 2/A 1: 2005 (Ed. 1) – Classes de fogos. Substitui a NP 1553:1984.

NP 4303:1994 – Equipamento de segurança e combate a incêndio. Símbolos gráficos para plantas de projeto de segurança contra incêndio. Especificação.

NP EN 27201-1:1995 (Ed. 1) – Segurança contra incêndio. Agentes extintores. Hidrocarbonetos halogenados. Parte 1: Especificações para os halons 1211 e 1301. (ISO 7201-1:1989)

NP EN 27201-2:1995 (Ed. 1) – Segurança contra incêndio. Agentes extintores. Hidrocarbonetos halogenados. Parte 2: Especificações para a manipulação de segurança e métodos de trasfega. (ISO 7201-2:1991)

NP EN 25923:1996 (Ed. 1) – Segurança contra incêndio. Agentes extintores. Dióxido de carbono. (ISSO 5923:1989)

NP EN 1869:1998 (Ed. 1) – Mantas de incêndio.

NP EN 1846-1:1998 – Viaturas de socorros e de combate a incêndio. Parte 1: Nomenclatura e designação.

## **Instalações**

NP 1116:1975 – Armários – Vestiários, utilização e características.

NP 1572:1978 – Higiene e segurança nos estabelecimentos industriais. Instalações sanitárias, vestiários e refeitórios. Dimensionamento e disposições construtivas.

## **Máquinas, equipamentos, ferramentas, aparelhos e outros produtos**

NP 1562:1978 (Ed. 1) – Higiene e segurança no trabalho. Segurança na utilização de equipamentos mecânicos de transmissão de força motriz.

### 10.3. GLOSSÁRIO

ACGIH – American Conference of Governmental Industrial Hygienists

ACT – Autoridade para as Condições de Trabalho

ALAD – Nível de desidratase do ácido delta-aminolevulínico no sangue

ALAU – Nível de ácido delta-aminolevulínico na urina

ANPC – Autoridade Nacional de Proteção Civil

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

ARH – Administração da Região Hidrográfica

BEI's – Biological Exposure Indices

CAE Rev.3 – Classificação Portuguesa das Atividades Económicas, Revisão 3

CDI – Central de Detecção de Incêndio

CLP – Classification, labelling and packaging of substances and mixtures

CNPRP – Centro Nacional de Proteção contra os Riscos Profissionais

CP – Capacidade para o Trabalho

CRE – Classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas

COV's – Compostos Orgânicos Voláteis

DGS – Direção Geral da Saúde

DL – Decreto-Lei

DPP – Diretiva relativa às preparações perigosas (1994/45/CE)

DSP – Diretiva relativa às substâncias perigosas (67/548/CEE)

EPI's – Equipamentos de Proteção Individual

GHS – Globally Harmonized System

IBE – Índice Biológico de Exposição

INE – Instituto Nacional de Estatística

INCM – Imprensa Nacional Casa da Moeda

INEM – Instituto Nacional de Emergência Médica

I&DT – Investigação e Desenvolvimento Tecnológico

I&D – Investigação e Desenvolvimento

IPAC – Instituto Português de Acreditação

IT – Indústria Transformadora

$L_{EX, 8h}$  – Exposição Pessoal Diária ao Ruído

LMERT's – Lesões Musculo-esqueléticas Relacionadas com o Trabalho

NEPSI – The European Network on Silica

NP – Norma Portuguesa

OHSAS – Occupational Health & Safety Advisory Services

OIT – Organização Internacional do Trabalho

OMS – Organização Mundial de Saúde

OSHST – Organização dos Serviços de Higiene e Segurança no Trabalho  
PDCA – Plan, Do, Check, Act  
PPZ – Nível de protoporfirina de zinco no sangue  
PT – Posto de Transformação  
REAI – Regime de Exercício da Atividade Industrial  
RIA – Rede de Incêndio Armada  
RJ – Regime Jurídico  
RPS – Riscos Psicossociais  
RT – Regulamento Técnico  
SADI – Sistema Automático de Detecção de Incêndios  
SCIE – Segurança Contra Incêndios em Edifícios  
SGSST – Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho  
SMM – Setor Metalúrgico e Metalomecânico  
SNS – Serviço Nacional de Saúde  
SST – Segurança e Saúde no Trabalho  
TLV'S - Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents  
UE – União Europeia  
UT – Utilização-Tipo  
VAB – Valor Acrescentado Bruto  
VLE – Valor Limite de Exposição  
VN – Volume de Negócios

#### 10.4. PROCESSOS TECNOLÓGICOS DO SETOR METALÚRGICO E METALOMECÂNICO

Dada a diversidade de atividades produtivas desenvolvidas na metalurgia e na metalomecânica, apresenta-se neste anexo uma descrição dos principais processos tecnológicos desenvolvidos em tais atividades. Esta caracterização, todavia, não prejudica a eventual existência de processos específicos praticados em algumas empresas.

Quadro 50 - Processos tecnológicos da metalurgia e metalomecânica

| PROCESSOS TECNOLÓGICOS DA METALURGIA E METALOMECÂNICA                                                                                      |                                                                 |                                    |                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Processos sem arranque de apara                                                                                                            | Processos com arranque de apara                                 | Tratamentos térmicos               | Tratamentos mecânicos e químicos                                                                                             |
| Fundição<br>Forjamento<br>Estampagem<br>Estiramento<br>Extrusão<br>Laminagem<br>Quinagem<br>Corte<br>Soldadura<br>Hobbing<br>Eletoformação | Fresagem<br>Torneamento<br>Furação<br>Retificação<br>Rebarbagem | Têmpera<br>Revenido<br>Recozimento | Tratamento mecânico a frio<br>Tratamento mecânico a quente<br>Tratamento termoquímico<br>Tratamento superficial / acabamento |

##### 10.4.1. Processos Sem Arranque de Apara

###### 10.4.1.1. Fundição

A fundição consiste na transformação de metais e ligas metálicas tendo como ponto de partida o metal no estado líquido ou fundido que é vazado para o interior de um molde, no qual existe uma cavidade que corresponde ao negativo da peça a fabricar.

A fundição é um processo que permite a obtenção de peças definitivas, com uma grande variedade de aplicações, possibilitando, ainda, a produção de lingotes, os quais são posteriormente submetidos a processos de conformação mecânica e transformados até às suas formas finais.



Molde



Forno



Vazamento do forno para o colherão



Operação de vazamento



Operação de vazamento



Operação de vazamento



Leito de arrefecimento



Leito de arrefecimento



Corte de gito



Corte de gito



Soldadura / Corte

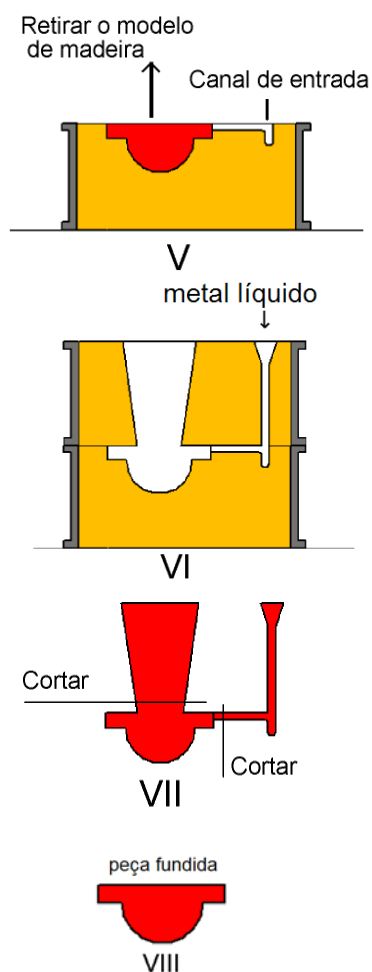
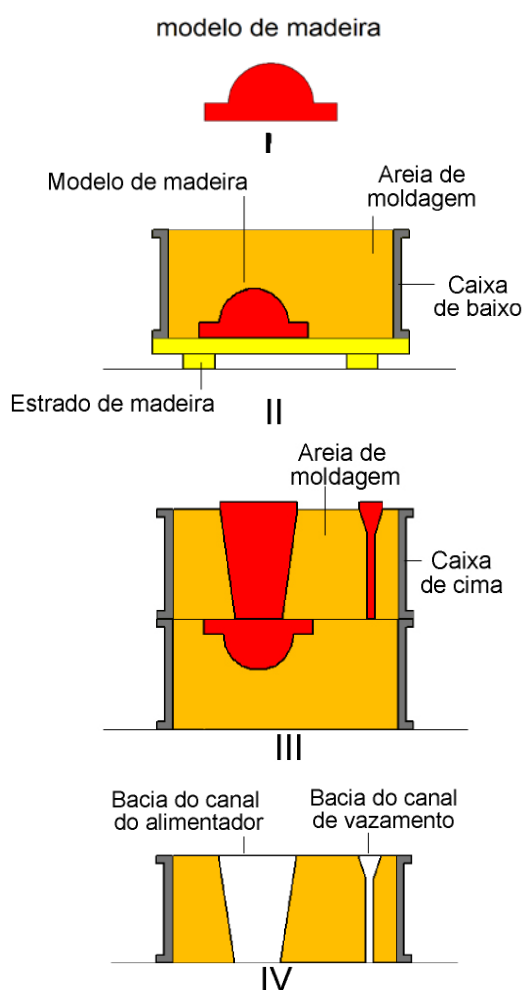


Rebarbagem

## Moldação em areia

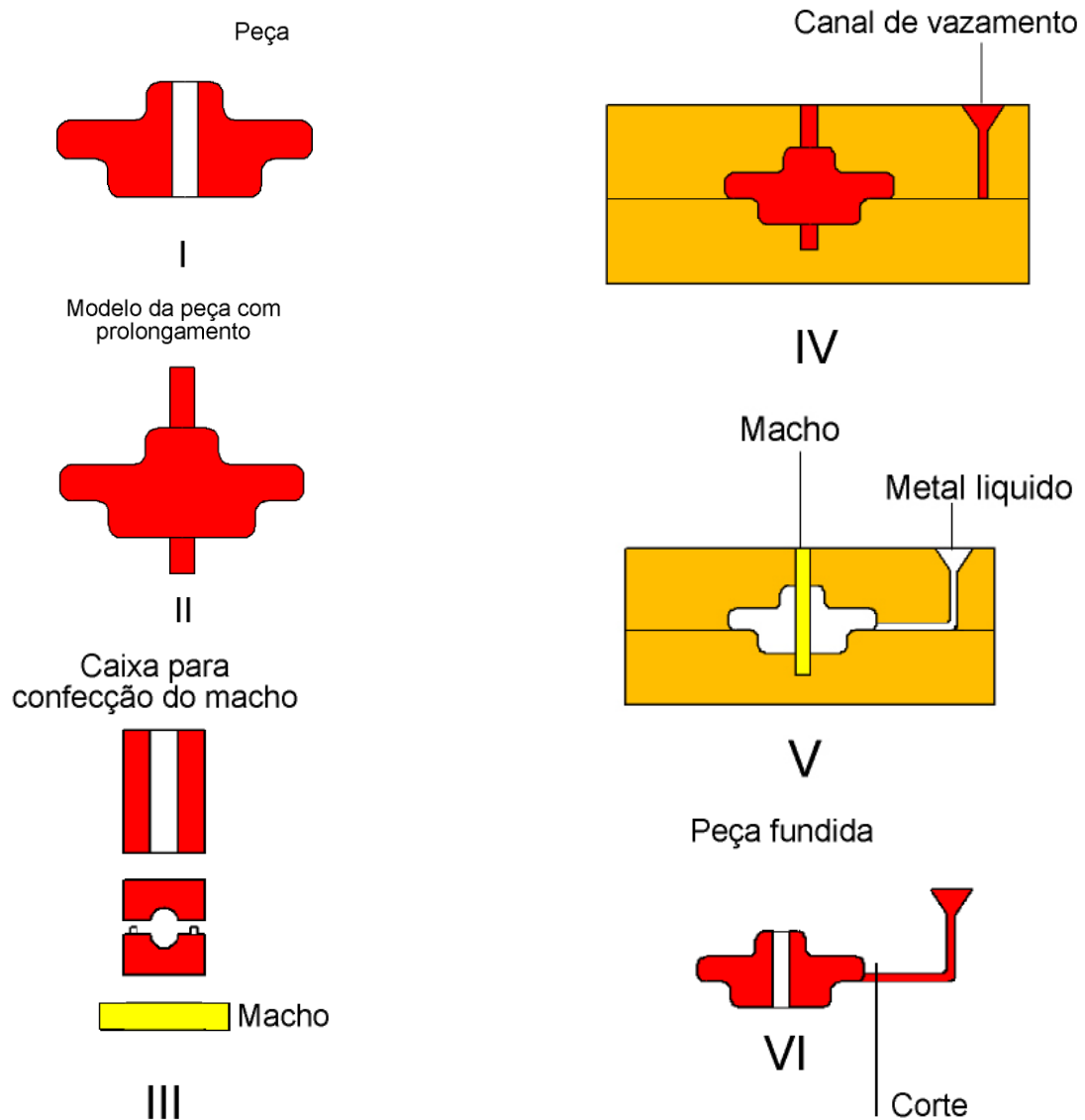
O molde deve apresentar determinadas características, tais como a resistência suficiente para suportar o peso do metal líquido e a erosão do metal líquido no momento do vazamento, gerar o mínimo de gases e a contaminação do metal. Podemos fracionar o processo de moldação em areia em duas situações distintas: moldação por areia verde e moldação por areia em macho.

### Moldação em areia verde



É o processo mais simples e generalizado em fundição. Características mais importantes: granulometria, pureza, dureza e permeabilidade.

#### Moldação em areia em macho



As peças devem apresentar alta resistência após secas, alta dureza, alta permeabilidade e inalterabilidade. Componentes: areia, água, aglomerantes (silicato de sódio, resinas...) e  $\text{CO}_2$ .

## Fundição em coquilha

Nesta operação é utilizado um molde metálico, designado por coquilha (em aço, ferro fundido ou grafite), com revestimento exterior de silicato de etilo ou sílica coloidal. Em alguns casos, o molde pode ser fabricado em bronze. O metal entra por gravidade e o molde consiste em duas partes alinhadas e fechadas de modo a formar uma cavidade correspondente à da peça.

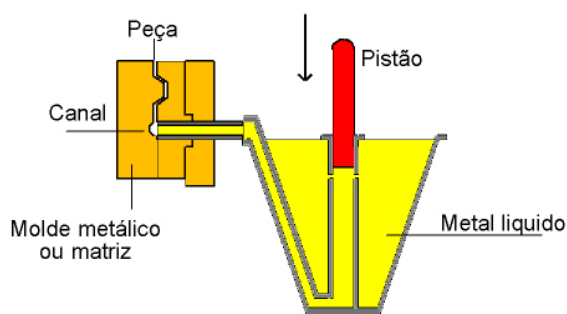
As ligas preferencialmente utilizadas são de alumínio, de magnésio, de cobre, de zinco e de ferro fundido cinzento. Contudo, este processo está limitado a peças pequenas, grandes séries e preferencialmente com formas simples (de modo a não tornar de difícil execução o projeto do molde e a extração da peça).

## Fundição sob pressão

Este processo consiste em forçar a entrada de metal líquido, sob pressão, na cavidade do molde ou matriz. Devido à pressão e à alta velocidade de enchimento da cavidade do molde, o processo possibilita a produção de peças complexas e paredes mais finas do que nos processos por gravidade.

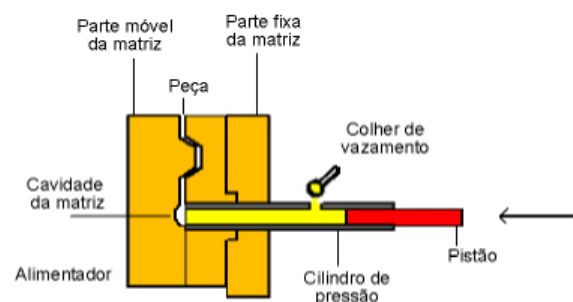
O molde é constituído, em geral, por duas partes que fecham hermeticamente no momento de vazamento do metal líquido.

Existem basicamente dois tipos de máquinas: as de câmara fria (ex.: ligas de alumínio) e as de câmara quente (ex.: ligas de zinco).



**Câmara quente**

O metal funde a uma temperatura baixa e não ataca o material do cilindro e o pistão de injeção. O pistão pode ser colocado diretamente no banho de metal líquido.



**Câmara fria**

A câmara de pressão é montada horizontalmente com um orifício de vazamento no topo da parede da câmara.

### Fundição por centrifugação

O processo de fundição por centrifugação consiste em vaziar metal líquido num molde dotado de movimento de rotação. A força centrífuga origina uma pressão para além da gravidade que força o metal líquido de encontro às paredes do molde, onde se solidifica.

### Fundição de precisão ou processo por cera perdida

Os processos de fundição de precisão utilizam um molde obtido pelo revestimento de um modelo consumível, através de uma pasta que endurece à temperatura ambiente (ou por aquecimento). Uma vez endurecida essa pasta refratária, o modelo é consumido ou inutilizado.

Tem-se assim o molde para a produção da peça desejada. Vazado o metal líquido no interior do molde e após solidificação, este é inutilizado (juntamente com o modelo).

Principais etapas deste processo:

- A cera é injetada no interior do molde para a confecção dos modelos;
- Os modelos de cera endurecida são ligados por um canal central;
- Um recipiente metálico é colocado em redor do grupo de modelos;
- O recipiente é cheio com uma pasta refratária para a confecção do molde;
- Assim que o molde endurece, pelo aquecimento, os modelos são derretidos e deixam o molde;
- O molde aquecido é cheio com o metal líquido, sob as ações da pressão, por gravidade, a vácuo ou por intermédio da força centrífuga;
- O material do molde é quebrado e as peças são retiradas;
- As peças são separadas do canal central e dos canais de enchimento, sendo finalmente esmeriladas.

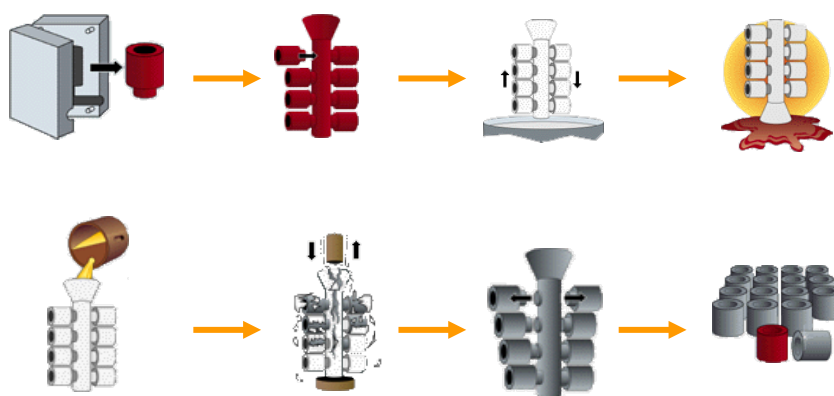
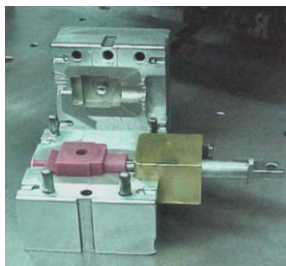


Figura 42 - Esquema das várias fases do processo de fundição por cera perdida



Injeção - caixa molde



Injeção – máquina



Colagem cacho



Mergulho cacho



Escorrimento



Queda de areia



Fim da 1ª camada



Cascas cerâmicas após extracção de cera



Sinterização das cascas cerâmicas



Vazamento



Desmoldação – remoção da cerâmica



Granalhadora



Separação das peças do sistema de gitagem



Corte de gitagem



Decapagem química e lavagem peças



Fornos atmosféricos



Ensaio com líquidos penetrantes



Os processos de conformação mecânica podem ser classificados em:

**Forjamento:** quando a conformação se efetua por esforços de compressão tendendo a fazer o material assumir o contorno da ferramenta.

**Laminagem:** em que se faz passar o material através duma abertura entre cilindros que giram, reduzindo a secção transversal; os produtos podem ser placas, chapas e barras de diferentes secções.

**Estiramento:** em que a redução da secção transversal duma barra, dum fio ou dum tubo, se efetua puxando a peça através de uma ferramenta (fieira) com forma de canal convergente.

**Extrusão:** em que a peça é empurrada contra a matriz conformadora, com redução da sua secção transversal. A parte ainda não extrudida fica contida num recipiente ou cilindro (container); o produto pode ser uma barra, perfil ou tubo.

**Conformação de Chapas:** compreende as operações de estampagem , embutidura, quinagem e corte, entre outras.

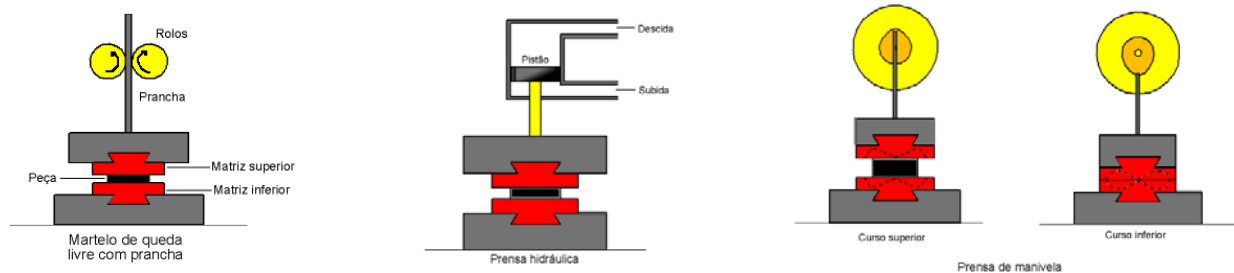
#### 10.4.2. Forjamento

O forjamento é um processo de obtenção de peças metálicas por deformação plástica, efetuada com esforço de compressão sobre um material, de tal modo que ele tende a assumir o contorno ou perfil da ferramenta de trabalho, sem que haja desagregação do material.

Na maioria das operações de forjamento empregam-se conjuntos de ferramentas de superfície plana ou côncava, denominadas matrizes. A maioria das operações de forjamento é executada a

quente, contudo, uma grande variedade de peças pequenas, tais como parafusos, pinos, porcas, engrenagens, pinhões, etc., são produzidas por forjamento a frio.

Um dos objetivos do forjamento consiste em dar ao metal as melhores características tecnológicas de utilização, através de uma combinação minuciosa de tratamentos mecânicos e tratamentos térmicos.



Enquanto no forjamento, para dar forma às peças, se aplicam forças que orientam o material nas direções desejadas, nos processos com arranque de apara corta-se o material em excesso. Deste processo (de forjagem) resulta, assim, nas peças fabricadas o efeito de boa continuidade de fibras, o que lhes confere uma maior resistência mecânica.

As peças produzidas através deste processo utilizam-se, fundamentalmente, na construção automóvel, na construção naval, na aeronáutica e nos caminhos de ferro.

O forjamento pode ser dividido em dois grandes grupos de operações: Forjamento em matriz aberta ou e Forjamento em matriz fechada.

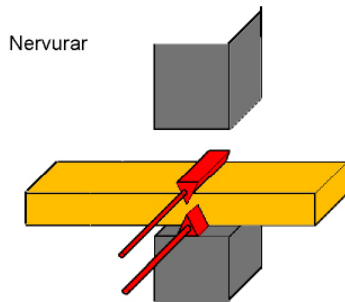
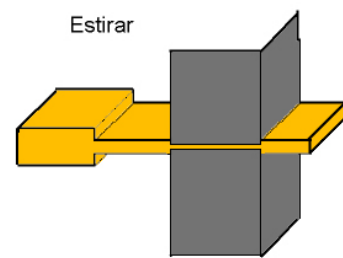
### **Forjamento em Matriz Aberta**

Este processo é realizado entre matrizes planas ou de formas muito simples. É geralmente utilizada para peças de grandes dimensões ou quando o número de componentes é reduzido.

Esta técnica é frequentemente usada para preparar a forma da peça para o forjamento em matriz fechada.

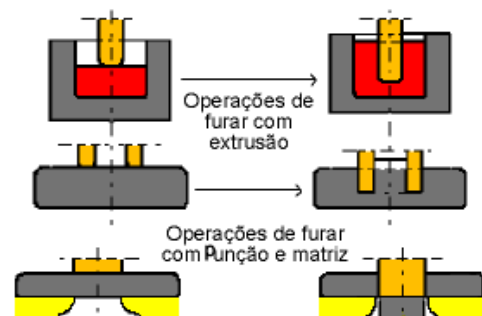
As peças forjadas em construção unitária são executadas por uma sucessão de operações elementares que se podem classificar do seguinte modo:

**Estirar:** o material é estirado em direções perpendiculares ao movimento da ferramenta.



**Nervurar:** esta operação tem como objetivo demarcar zonas que devem ter secções diferentes e, eventualmente realizar concordâncias entre elas.

**Furar:** podem-se fazer furos por punção e matriz ao fazer penetrar a ferramenta no metal, contido num reservatório, com ou sem extrusão inversa, consoante o bloco a furar encha o reservatório desde o início ou não.



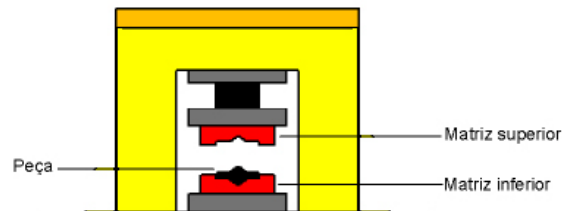
**Estirar sobre mandril:** operação básica no fabrico de tubos longos que devem apresentar boas características mecânicas.

**Estirar à bigorna:** semelhante à operação de estirar sobre mandril, mas, em vez de o estiramento se processar segundo uma geratriz, dá-se numa direção tangencial.

**Encalcamento:** é uma das operações mais delicadas devido ao fenómeno da encurvadura. Os encalcamentos são normalmente combinados com os estiramentos, segundo sucessões bem definidas, de modo a intensificar o trabalho mecânico sofrido pelo metal.

### Forjamento em matriz fechada

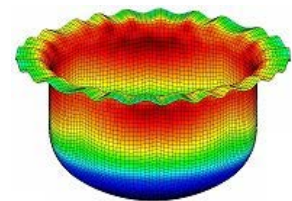
Com esta técnica a peça é deformada entre duas metades de matriz que dão a forma final ao metal; a peça a trabalhar é deformada sob alta pressão numa cavidade fechada.



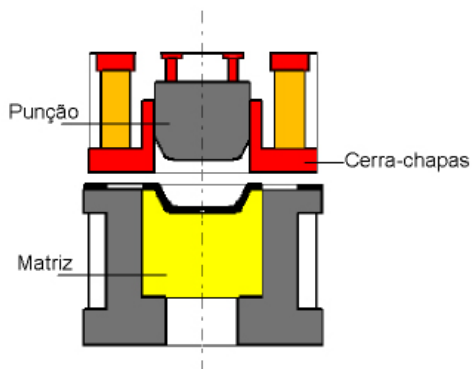
### 10.4.3. Estampagem / Embutidura

Quer a estampagem quer a embutidura são processos tecnológicos de obtenção de peças ocas por deformação plástica de chapas planas, por choque ou pressão.

A estampagem geralmente refere-se à conformação de um corpo com profundidade menor do que a metade do seu diâmetro, com pequena redução de parede.



Na embutidura o corpo é mais profundo do que a metade do seu diâmetro.



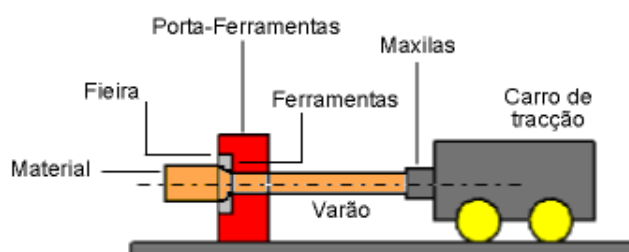
**Aplicações mais usuais:** fabricação em grande série, pois a constância das formas obtidas e das características e propriedades metalúrgicas é muito importante para as operações subsequentes.

De um modo geral, as peças obtidas por embutidura são caracterizadas por possuírem "superfícies não geradas ou não planificáveis".



#### 10.4.4. Estiramento

O estiramento é um processo tecnológico de obtenção de peças por deformação plástica, no qual o metal é forçado a passar numa fieira, mediante uma força de tração aplicada do lado de saída da fieira.

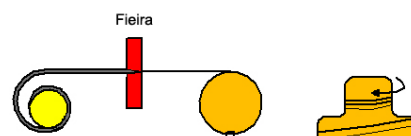


A deformação é conseguida devido às elevadas tensões de compressão originadas pela reação do metal com a ferramenta. O estiramento é realizado a frio, mas, naturalmente, a temperatura eleva-se durante o processo.

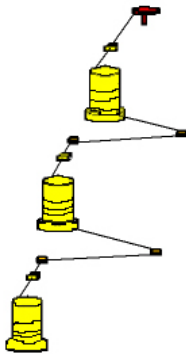
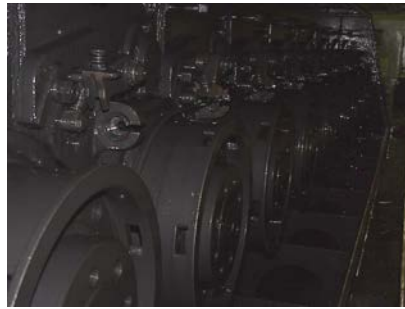
Este processo é usado no fabrico de varão, arame e tubos de alta qualidade.

#### Trefilagem

Na trefilagem, para o fabrico de arame, o carro de tração é substituído por uma bobine enroladora.



O **arame grosso** (diâmetro final superior a ¼ de polegada) é estirado por uma fieira e enrolado numa só bobine.



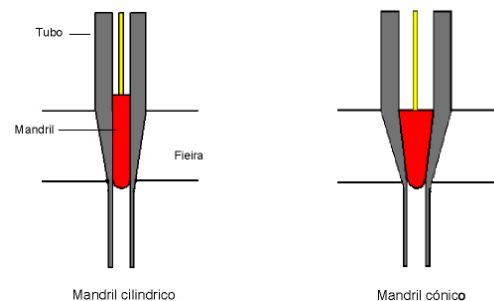
O **arame fino** é estirado continuamente, numa série de fieiras, utilizando-se diversas bobines enroladas e tracionadas entre fieiras.

### Estiramento de tubos

Os tubos que foram obtidos por processos a quente, como sejam a extrusão ou a laminagem, sofrem, muitas vezes, um estiramento a frio, com a finalidade de se lhes conferir um melhor acabamento superficial, tolerâncias dimensionais mais apertadas e melhores propriedades mecânicas.

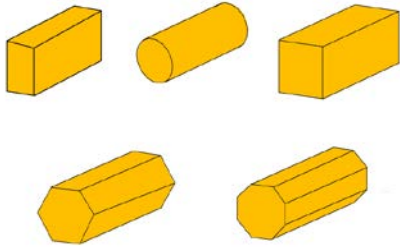
Obtêm-se, assim, tubos de parede mais fina ou tubos de menor diâmetro, ou ainda tubos de forma irregular.

No estiramento de tubos o processo é idêntico ao utilizado no estiramento de varões; todavia, para garantir a dimensão do diâmetro interior e reduzir a espessura da parede, a superfície interior do tubo deve ser suportada enquanto passa na fieira.



Esse suporte é conseguido mediante um mandril. O mandril pode ser cilíndrico ou cónico, mas em ambos os casos a tração é aplicada ao tubo, mantendo-se o mandril estacionário.

#### 10.4.5. Extrusão



A extrusão é um processo tecnológico de obtenção de peças de seção reta constante, obtido pela redução de seção de um bloco de metal ou liga que passa por um orifício sob a ação de forças de compressão elevadas.

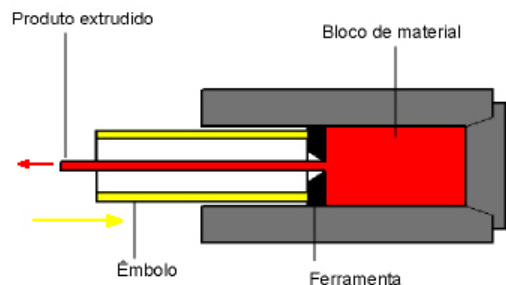
A extrusão é muito utilizada em ligas de cobre e alumínio, mas processos recentes de lubrificação com lubrificantes especiais tornaram-na extensível aos aços.

##### Extrusão direta

O bloco de material a extrudir é colocado num cilindro e empurrado por um êmbolo de uma prensa hidráulica, obrigando-o, assim, a passar através de um furo com a forma fêmea da que se quer obter.

##### Extrusão inversa ou indireta

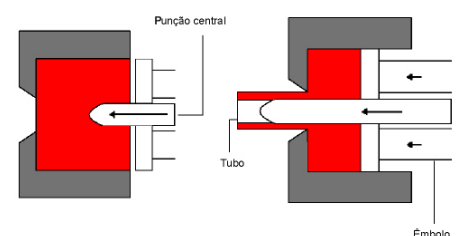
Na extrusão inversa é utilizada a ferramenta montada no êmbolo que é oco para o efeito; o produto extrudido sai em sentido contrário ao movimento do êmbolo (daí a designação inversa). Na extrusão inversa não há movimento entre o bloco de material e o cilindro, pelo que o atrito é menor (menor potência do que a necessária para a extrusão direta).



##### Extrusão de tubos

Os tubos são extrudidos numa prensa especial que faz avançar um punção central, responsável pelo oco no tubo; em seguida avança o êmbolo principal que empurra o material, obrigando-o a passar pelo espaço compreendido entre o punção e a parede do furo.

O bloco do furo pode ser furado pelo punção ou vir já furado.



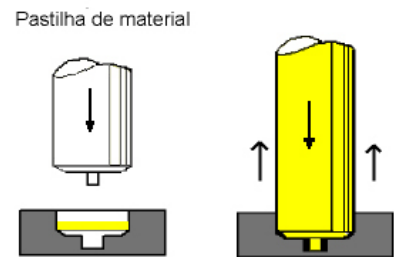
## Extrusão por impacto

A extrusão por impacto é utilizada na fabricação de tubos de pequeno comprimento (embalagens de produtos pastosos ou líquidos).

### Inversa

A pastilha de material é colocada na matriz que tem o diâmetro exterior do tubo.

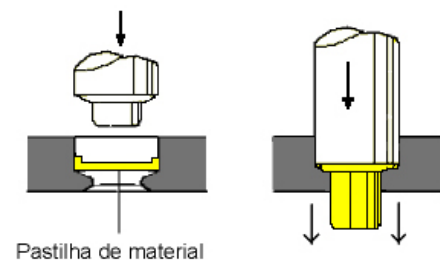
A pastilha sofre, então, um violento impacto sob ação do punção; este comprime o material na matriz, obrigando-o a fluir para cima, envolvendo o punção para formar o tubo.



### Direta

Neste caso o punção tem um mandril que irá calibrar o diâmetro interior do tubo; a pastilha inicial não é plana como no caso anterior, possuindo já uma forma aproximada.

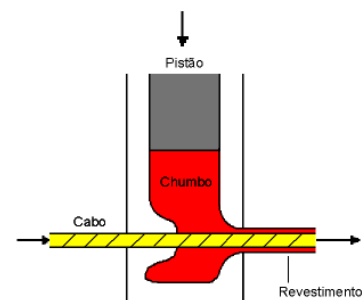
A extrusão por impacto está reservada a metais macios, tais como o chumbo, o estanho, o alumínio e o cobre. É em geral realizada a frio por prensas mecânicas de elevada cadência.

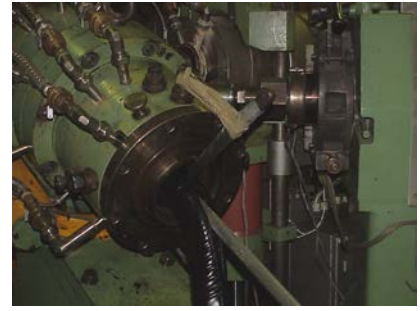


## Revestimentos de cabos por extrusão

De modo a evitar a corrosão, determinado tipo de cabos subterrâneos são revestidos por extrusão. Este processo é faseado do seguinte modo:

- Vazamento do material (chumbo) no cilindro;
- Arrefecimento (forçado ou não);
- Extrusão, servindo o cabo de mandril móvel.





#### 10.4.6. Laminagem

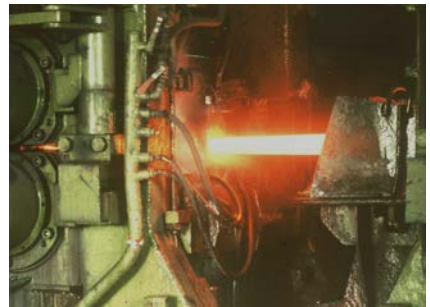
A laminagem é um processo tecnológico de obtenção de peças longas, de secção reta praticamente constante, por deformação plástica do material entre rolos em movimento. Pode ser realizada a quente ou a frio.



Laminagem a frio



Laminagem a quente



Laminagem a quente



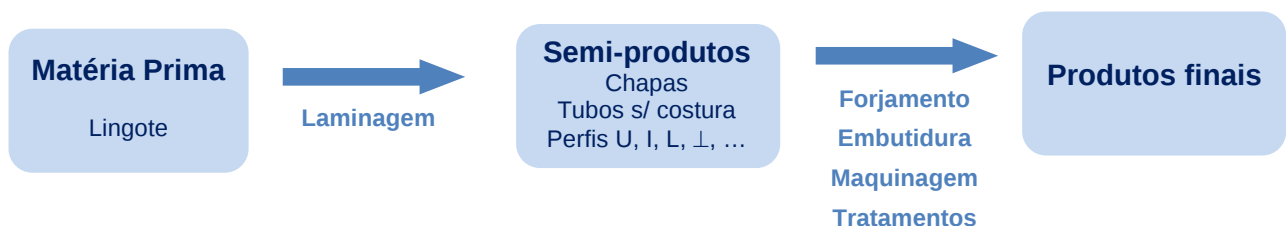
Laminagem a quente



Laminagem a quente



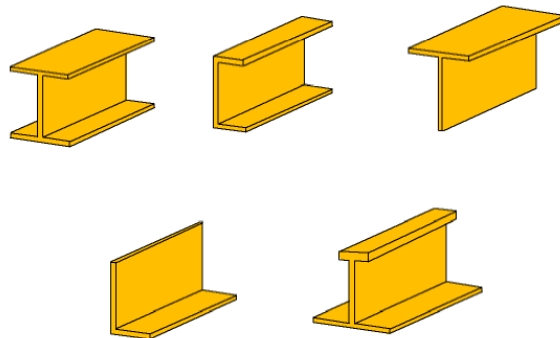
Laminagem a quente



Os semi-produtos obtidos podem ser do tipo:

- **“Bloom”**: secção quadrada com lado  $\geq 120$  mm;
- **“Billet quadrado”**:  $50 \leq$  secção quadrada com lado  $< 120$  mm;
- **“Brame”**: secção retangular, com altura  $\geq 60$  mm e largura entre 120 e 4 vezes a altura;
- **“Billet retangular”**: secção retangular, com altura entre 30 e 120 mm e largura entre 50 e 288 mm.

## Perfis

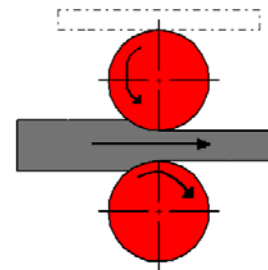


## Tipos de laminadores

### Laminador duo (reversível ou irreversível)

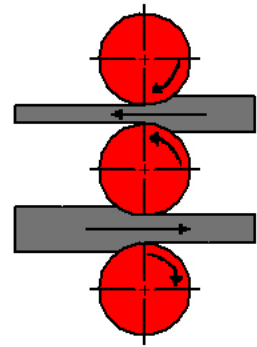
Laminadores desengrossadores que dão as primeiras passagens nos lingotes para formar “blooms”.

O material passa de um lado para o outro, várias vezes, por inversão do movimento de rotação. Dispõem normalmente de um mecanismo de regulação de afastamento dos rolos após cada passagem.



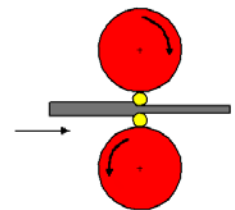
### Laminador trio

Consiste num rolo condutor superior, um rolo inferior e um rolo intermédio que roda por fricção.



### Laminador quarto

Com o uso de rolos de pequeno diâmetro pode obter-se uma grande diminuição da potência necessária para os rolos condutores.



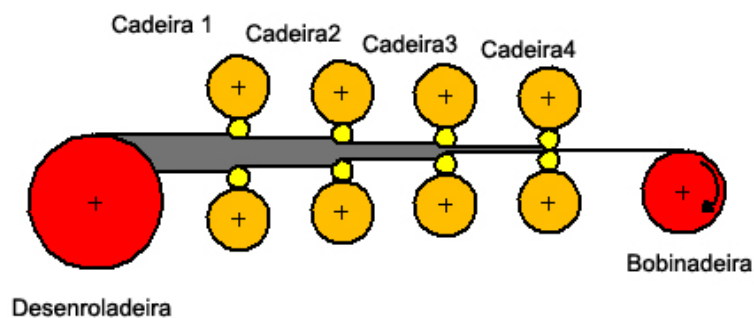
No entanto os rolos de pequeno diâmetro resistem menos pelo que têm de ser suportados por rolos de encosto.

### Laminador múltiplo ou compacto

Os rolos de trabalho são suportados, cada um por dois rolos e estes são suportados por outros rolos. Estes rolos auxiliares evitam a flexão vertical e horizontal dos rolos de trabalho.

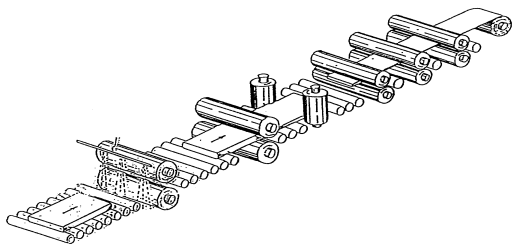
### Trens de laminagem

Utilizado preferencialmente para o fabrico de produtos de elevado consumo (grandes séries).



Uma vez que em cada grupo de rolos se tem uma redução diferente, a tira de chapa movimentase com velocidades distintas em cada estágio de deformação.

Assim, a velocidade de cada grupo de rolos está sincronizada de tal forma que o estágio de laminação seguinte “pegue” na tira com velocidade igual à velocidade de saída do estágio precedente.



Geralmente os trens de laminagem contínuos são constituídos por 4 a 7 laminadores de semi-acabamento e 4 a 8 laminadores de acabamento.

### Laminagem de tubos

Os tubos utilizados em construção mecânica são de dois tipos: tubos com costura ou sem costura. Podem ser utilizados os seguintes tipos específicos de laminadores:

- Laminador Mannesman;
- Laminador Stiefel.

Os laminadores Mannesmann e Stiefel deixam as paredes com espessura elevada, pelo que existem outros processos para produzir, a partir desses tubos, outros de paredes finas.

### 10.4.7. Quinagem

A quinagem tem como principal função a conformação de chapas planas, pela realização de dobras lineares, executadas pelo avanço de um punção sobre uma matriz. Consoante a parte móvel está associada ao avental superior ou ao avental inferior, as quinadoras podem ser classificadas de curso descendente ou ascendente, respetivamente.



#### 10.4.8. Corte

##### Corte com prensa

Por corte entende-se a obtenção de uma peça através da sua extração de uma chapa, segundo um contorno fechado. É um processo bastante simples que, sob o efeito do movimento relativo entre uma lâmina móvel e uma lâmina fixa, secciona a chapa.

Mediante a adaptação de um punção cortante a uma prensa, e com alimentação automática da chapa, é possível a produção de peças com formas ligeiramente complexas e grandes séries.

Este processo apenas permite o corte de chapas com espessura máxima de aproximadamente 20 mm, não sendo possível a obtenção de pormenores de dimensões reduzidas.

A superfície de corte não é perpendicular às faces, apresentando uma zona de deformação, brilhante e lisa, que ocupa 1/8 a 1/3 da espessura total, e uma zona de ruptura por tração, com aspeto rugoso e que termina por uma rebarba.

Como para cada geometria de corte é necessário fabricar uma ferramenta nova, usa-se essencialmente este método na produção de grandes séries.

##### Puncionamento



O puncionamento consiste fundamentalmente numa operação em tudo semelhante ao corte, mas em que a peça a obter é a parte da chapa exterior ao punção.



### **Corte com guilhotina**

Máquina cuja função é o corte de material, sob a forma de chapa ou folha por meio de uma lâmina que se move em relação a uma contra-lâmina fixa. A peça é posicionada sobre uma mesa de trabalho, podendo alimentação e remoção de material ser efetuada de modo manual ou automática (ex.: tapetes com bandas motorizadas). As guilhotinas podem ser classificadas de mecânicas ou hidráulicas, consoante o meio de acionamento do porta-lâminas.



### **Erosão por fio**

Para cortar uma peça por erosão por fio, o metal é colocado num banho de água, fazendo-se com que um fio condutor elétrico, em cobre, percorra o contorno da peça.

Este processo permite a obtenção de peças com geometrias bastante complexas, com elevada precisão dimensional e espessuras superiores aos outros processos de corte. É igualmente possível efetuar o corte de peças com geometrias diferentes em sequência e sem interrupção do processo.

É um processo bastante mais lento que os outros e que não permite executar cortes no interior da geometria da peça, pois para tal é necessário fazer um corte para a passagem do fio condutor.

Este processo aplica-se essencialmente na indústria de moldes, para o fabrico de elétrodos.

### **Corte por laser**

O corte por laser é um processo que permite velocidades de corte elevadas (até 40 m/s) para geometrias complexas, sendo inclusivamente possível o corte de peças em três dimensões, em chapas de materiais metálicos e não metálicos.

As espessuras da chapa a cortar variam de acordo com o material, influenciando igualmente a velocidade de corte e o acabamento.

É um processo que implica vários parâmetros de corte (velocidade, material a cortar, espessura da chapa, acabamento superficial da chapa, posicionamento do ponto focal, potência do laser), sendo necessário um compromisso entre estes para a obtenção do melhor resultado final.

Mediante este compromisso é possível a obtenção de peças com bom acabamento e com boa precisão dimensional.

Tal como a erosão por fio, este método permite a produção sequencial de peças com formas diferentes.

#### 10.4.9. Soldadura

A soldadura é um processo de ligação de dois metais, que se colocam em contato, através da fusão localizada e/ou pressão.

A soldadura é o resultado de um processo de aproximação e aquecimento, plasticidade ou fusão parcial, que conduz a um fenómeno na zona soldada, dando origem ao que se chama a **junta soldada**, caracterizada pela sua resistência e que se torna perfeitamente coesa após arrefecimento do metal.

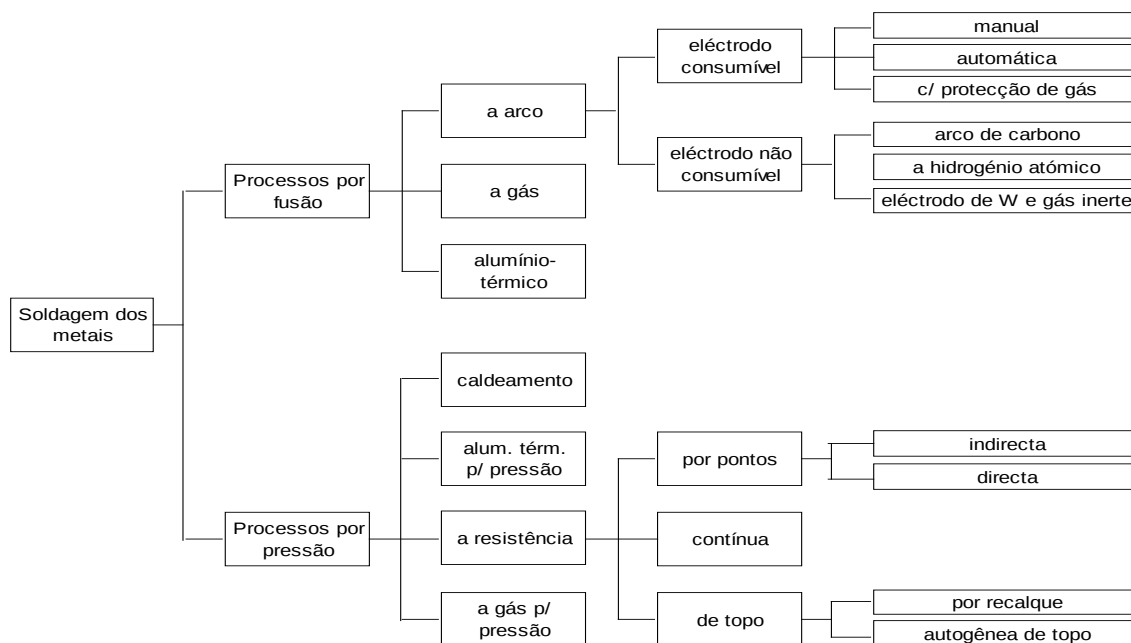


Figura 43 - Esquema dos vários processos de soldadura

### Processo por fusão

A área da soldadura é aquecida por uma fonte concentrada de calor que leva à fusão incipiente do metal, devendo-se para o efeito adicionar metal de enchimento na junta.

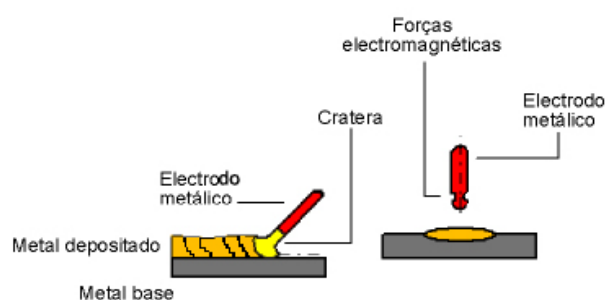


### Processo por pressão

As peças são aquecidas até um estado de plástico deformado adiantado, ao mesmo tempo que são forçadas uma contra a outra pela aplicação de uma pressão externa.

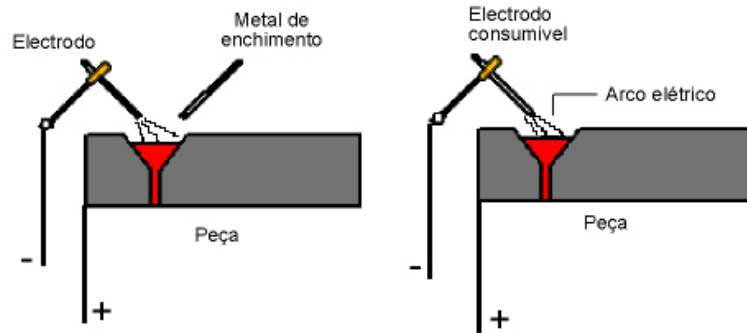
Estes processos por pressão exigem por parte dos metais boa condutibilidade térmica, pois dissipam o calor mais rapidamente na zona soldada e impedem que a temperatura bastante elevada se concentre numa área relativamente pequena, podendo originar tensões internas consideráveis.

### Soldadura por arco elétrico



O material base participa por fusão na constituição da solda. Nele a fonte de calor é o arco elétrico.

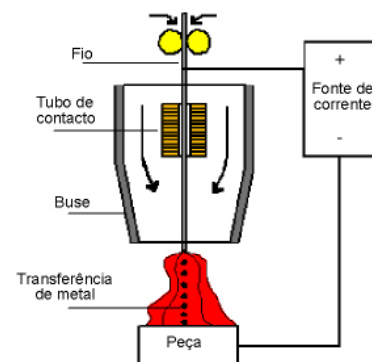
Os elétrodos podem ser do tipo não consumível ou consumível.



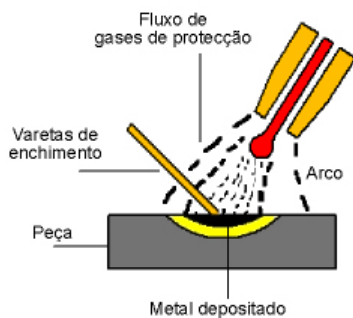
### Soldadura com fio elétrico e arco gasoso

**MIG:** Este processo utiliza um eletrodo consumível, estabelecendo-se o arco entre a extremidade deste eletrodo e a peça a soldar, numa atmosfera gasosa.

Praticamente todos os metais e ligas comerciais podem ser soldados por este processo, em todas as posições, mediante a apropriada seleção do gás de proteção, fio-eletrodo e parâmetros de soldadura.



Este processo apresenta numerosas vantagens em relação à soldadura com eletrodos revestidos, nomeadamente a grande velocidade de soldadura, a facilidade de utilização, a continuidade de alimentação do fio e fluxo gasoso, as cadências de produção elevadas e os custos mais baixos.



**TIG:** neste processo de soldadura o arco elétrico é estabelecido através de um eléctrodo não consumível de tungsténio e a peça, no seio de uma atmosfera de protecção de gás inerte.

Este processo permite um controlo preciso da passagem térmica, pelo que é aconselhável na ligação de peças de pequena espessura (inferior a 10 mm). É também usado em pequenos trabalhos e reparações em muitas oficinas de fabricação, devido à facilidade de controlo do processo e à possibilidade de utilização de material de adição, quando necessário.

A soldadura TIG é utilizada, com ou sem material de adição, para realizar cordões de elevada qualidade. É um processo adequado a quase todos os metais e particularmente indicado para ligações em alumínio e em magnésio, devido ao facto destes materiais formarem óxidos refratários, bem como para metais reativos como o titânio e o zircónio, os quais fragilizam quando são expostos ao ar, ainda em fusão.

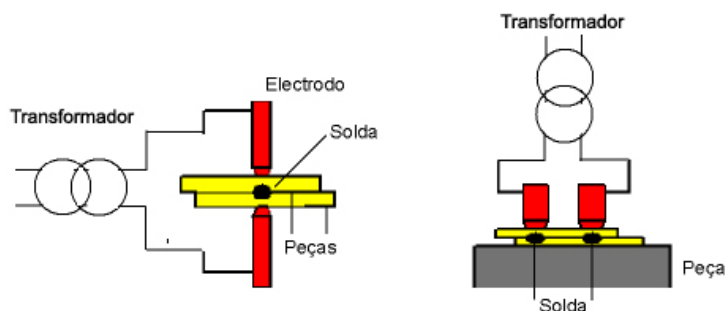
É possível a realização de soldadura TIG em todos os tipos de juntas e preparações em chapa, tubo ou noutras formas.

### Soldadura por resistência

A soldadura por resistência é um processo realizado pela passagem de corrente através de dois elementos a serem unidos, pressionando um contra o outro por meios de eléctrodos. Os eléctrodos possuem condutibilidade eléctrica e térmica elevadas.



Soldadura por pontos



#### 10.4.10. Outros Processos

Para além dos processos descritos e caracterizados, será ainda de referir a existência de outros, dos quais salientamos o hobbing e eletroformação.

##### **Hobbing (Forjamento no estado líquido)**

É um processo utilizado essencialmente na indústria de moldes, pois permite obter cavidades moldantes com elevada precisão.

O processo consiste na colocação de um punção dentro de um cilindro, onde posteriormente é colocado o metal (Zamak, ligas de Cu) que sob o efeito de resistências é levado ao estado pastoso (em alternativa, o metal pode ser vazado já no estado pastoso).

Quando o metal atinge a temperatura desejada, é comprimido entre o punção e um êmbolo. Esta compressão durante o arrefecimento contraria o efeito de contração do metal e permite a obtenção de peças com elevada precisão, mesmo em pormenores de dimensões reduzidas.

O acabamento da peça obtida é uma reprodução exata do acabamento do punção, que por ser em relevo é bastante mais fácil de ser trabalhado por processos convencionais.



Punção colocado dentro da cavidade do cilindro, pronto para vazamento



Compressão do metal em estado líquido por ação da prensa



Remoção da peça após solidificação

##### **Eletroformação**

A eletroformação é um processo de obtenção de peças metálicas com características especiais, dado que não consiste no desbaste ou alteração da forma de um bloco, mas sim no incremento do metal.

As peças são produzidas pela deposição eletrolítica de metal sobre um molde ou matriz. A forma e o aspeto superficial são determinados pelo molde.

A deposição do metal no molde é feita colocando-o num banho eletrolítico, onde uma barra de metal puro serve de ânodo.

Depois da peça apresentar a espessura desejada de metal, é separada do molde que tem a forma da peça em negativo, podendo receber trabalhos de acabamento por outros processos mais convencionais.

A eletroformação é especialmente usada para o fabrico de peças com paredes finas, requerendo elevada precisão, acabamentos superficiais de interiores e formas complexas de interiores, que são difíceis de obter por processos convencionais de maquinagem.

## **10.5. Processos com Arranque de Apara**

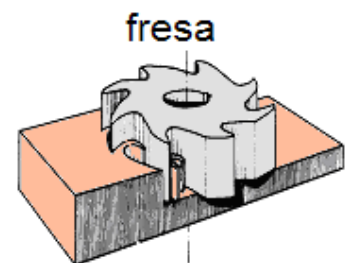
### **10.5.1. Fresagem**

A fresagem é um processo de maquinagem em que a peça é deslocada de encontro a uma ferramenta cilíndrica (fresa), com várias arestas cortantes, dispostas simetricamente em torno do seu eixo de rotação, sendo este perpendicular à direção de deslocação da peça, que por sua vez se encontra fixa numa mesa.

A orientação, entre o eixo da ferramenta e a direção de deslocamento da peça, é uma das principais diferenças entre este processo e o processo de furação.

A máquina usada neste processo é chamada de fresadora.

A forma geométrica resultante desta operação de maquinagem é uma superfície plana. Outras formas geométricas podem ser obtidas com recurso a fresas especiais.



Devido à grande variedade de geometrias possíveis de obter e às cadências elevadas de produção, a fresagem é um dos processos mais versáteis e utilizados em operações de maquinagem.

A circunstância de cada aresta de corte estar sujeita a um esforço intermitente (pois cada aresta entra e sai da superfície a cortar da peça durante cada rotação da ferramenta, sofrendo um ciclo de impacto e variações térmicas por rotação) faz com que seja da maior importância a escolha do material da ferramenta, assim como a geometria de corte.

## **Tipos de fresadoras**

**Fresadora horizontal:** esta máquina utiliza-se em todos os tipos de trabalhos de fresagem.

A sua característica principal consiste no facto de a árvore principal (porta-fresa) estar apoiada horizontalmente. Podem, no entanto, usar-se adaptações que permitem alterar a posição do eixo de trabalho.

**Fresadora vertical:** esta máquina destina-se preferencialmente a trabalhos de fresagem frontal.

A árvore principal gira verticalmente no cabeçote vertical. Este cabeçote é giratório de tal forma que a árvore pode também tomar uma posição inclinada.

**Fresadora universal:** a característica principal desta máquina é o facto de a mesa de fresar ter a possibilidade de rodar para a direita e para a esquerda. Assim é possível a execução de muitos e diferentes tipos de trabalhos (ex: fresagem de ranhuras helicoidais, etc.).

### **Fresadoras especiais:**

- Fresadora paralela: utiliza-se para a maquinagem de peças pesadas;
- Fresadora de superfícies planas: utiliza-se para grandes séries. O cabeçote com a árvore principal é deslocável em altura. O movimento de avanço é executado por meio da mesa. As grandes máquinas possuem várias árvores principais;
- Fresadora de roscas: utiliza-se para a fresagem de roscas;
- Fresadora de rodas dentadas: utiliza-se para a abertura de dentes;
- Fresadora copiadora: utiliza-se para a maquinagem de peças com superfícies irregulares, como, por exemplo, estampas e moldes segundo escantilhões.

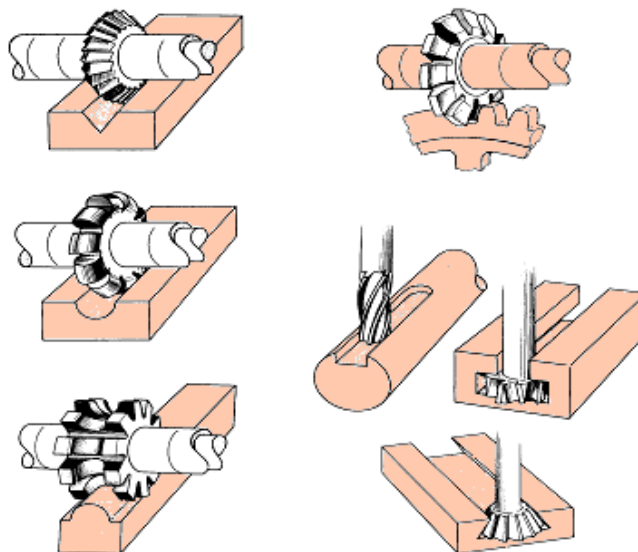


Figura 44 - Exemplos de diferentes fresas, de acordo com o trabalho a efetuar

### 10.5.2. Torneamento

O torneamento gera formas cilíndricas com uma ferramenta de um único ponto de contacto, em que esta normalmente se encontra fixa estando a peça em rotação.

O torneamento é um dos processos de maquinagem mais utilizados, tendo levado a um grande desenvolvimento das ferramentas em função do trabalho a efetuar.

O processo de torneamento é uma combinação de dois movimentos: rotação da peça e avanço da ferramenta.

O avanço da ferramenta pode ser feito paralelamente ao eixo da peça, diminuindo assim o diâmetro desta. Alternativamente, o avanço pode ser efetuado em direção ao eixo de rotação da peça, na extremidade desta, encurtando desta forma o comprimento da peça.

Por vezes é usado uma combinação destes dois avanços para obtenção de superfícies curvas.



Maquinagem de superfícies cilíndricas interiores



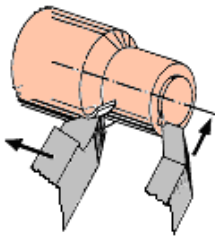
Torno CNC



Pormenor do interior do torno CNC

### Superfícies cilíndricas exteriores

É uma das operações mais usuais com tornos (sendo a operação que esteve na sua origem). Nesta operação é dada à peça a forma cilíndrica de diâmetro (ou diâmetros) determinados.



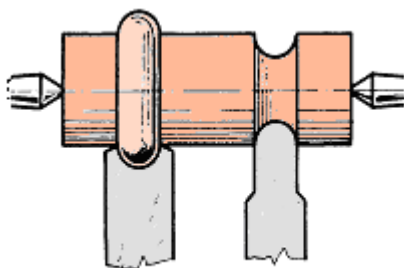
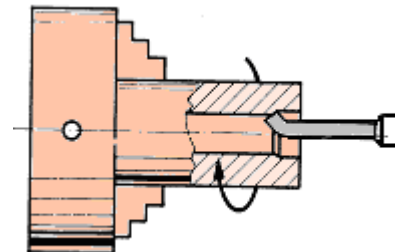
### Superfícies planas (faces)

Também se chama a esta operação facejamento. A ferramenta avança perpendicularmente ao eixo da peça, actuando, portanto, o carro transversal.

### Superfícies cilíndricas interiores

Esta operação é realizada por uma ferramenta de corte com extremidade curva, uma vez que a entrada no material é feita pelo eixo em rotação.

Esta operação deve ser distinguida da mandrilagem de interiores, uma vez que tem como finalidade o desbaste de material.

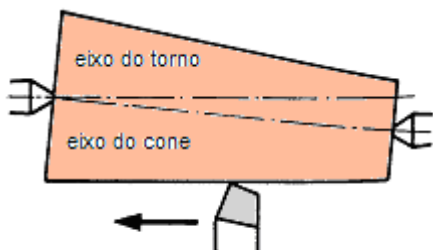


### Torneamento de formas

Neste tipo de operações de torneamento procuram-se obter formas de revolução mais complicadas que as simples superfícies anteriormente consideradas. As ferramentas devem ter a forma adequada aos perfis desejados.

### Torneamento de superfícies cónicas

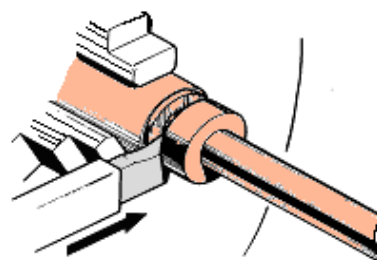
As superfícies cónicas a obter por torneamento podem ser interiores ou exteriores. Os processos são vários, sendo que um dos mais correntemente adotados consiste em dar uma certa inclinação ao carro porta-ferramentas para o fazer seguir a geratriz do cone.



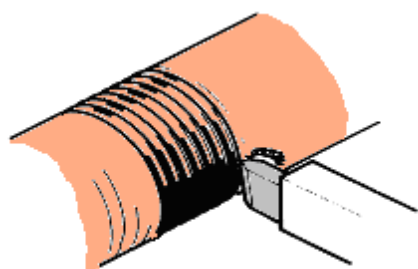
Outro método consiste em descentrar o cabeçote móvel, sendo que este método só deve ser utilizado para pequenas conicidades, pois o desvio do cabeçote móvel não deve exceder  $1/50$  do comprimento da peça. Nestas operações as ferramentas utilizadas são as mesmas que se usam no corte cilíndrico.

### 10.5.3. Corte

A operação de corte tem por finalidade separar os materiais em partes. Quando incompleta, permite obter ranhuras profundas na periferia das peças.



Os movimentos são semelhantes ao do facejamento, mas as ferramentas diferem das que nele são utilizadas.



### Roscagem

Esta operação tem por finalidade abrir roscas exteriores ou interiores nas peças.

O princípio da roscagem no torno está patente na abertura de um sulco helicoidal, ficando o material excedente a constituir o fio da rosca.

Para conseguir realizar esta operação é necessário sincronizar o movimento de avanço do carro porta-ferramentas com o movimento de rotação da árvore do torno, de modo que a cada volta do veio o ferro avance um comprimento igual ao passo de rosca.

#### 10.5.4. Furação

A furação é uma operação de maquinagem usada para abrir furos cilíndricos numa peça, sendo efetuada com recurso a uma ferramenta cilíndrica com duas arestas cortantes, à qual se dá o nome de broca.

O furo é aberto pressionando a ferramenta, em rotação, de encontro à peça, que se encontra fixa, sendo o diâmetro do furo determinado pelo diâmetro da ferramenta.

Para se executar a furação pode recorrer-se a máquinas concebidas para esta função específica (furadoras), assim como a outras máquinas (tornos e fresadoras).



#### Retificação

Esta operação é usada para corrigir as deformações geométricas, mais ou menos acentuadas, resultantes da têmpera, permitindo obter um melhor acabamento a nível de rugosidade e estado superficial.

A retificação é executada por uma mó com movimento de rotação a alta velocidade e avanço segundo um eixo longitudinal relativamente à peça.



Durante as operações de retificação são arrancadas pequenas quantidades de material por meio da rotação rápida de uma mó.

A retificação permite:

- Operações de acabamento de precisão, cuja finalidade é a obtenção de peças com grande precisão dimensional;
- Operações de acabamento superficial, realizadas para se obterem determinada qualidade de acabamento que pode ir até ao polimento.

### **10.5.5. Rebarbagem**

Esta operação é englobada na fase de acabamento das peças tendo por objetivo a melhoria da qualidade de acabamento.

Esta operação é executada recorrendo ao uso de uma ferramenta portátil com um disco a elevação rotação que ao entrar em contacto com a peça metálica lhe remove o material excedente.



## **10.6. Tratamentos Térmicos**

### **10.6.1. Processos**

Processos de tratamento térmico:

#### **Têmpera**

A têmpera de um aço consiste no seu aquecimento até à temperatura de austenitização, estágio a essa temperatura e arrefecimento rápido para que se dê a transformação da austenite em martensite.

Com a têmpera pretende-se, como foi referido, obter uma estrutura martensítica do aço.

As principais alterações produzidas no aço pela têmpera são:

- Aumento da dureza, da resistência à tração, da resistência ao desgaste e do limite elástico;
- Diminuição da resistência ao choque, do alongamento e, de um modo geral, de todas as propriedades relacionadas com a ductilidade.

#### **Revenido**

O revenido, que deve ser feito imediatamente a seguir à têmpera, consiste no aquecimento, estágio e arrefecimento, geralmente efetuado no ar calmo.

Este tratamento tem por fim eliminar as tensões provocadas pelo arrefecimento da têmpera, dar às peças temperadas a melhor tenacidade possível e obter a dureza desejada.

#### **Recozimento**

O recozimento é um tratamento térmico que consiste na realização de um ciclo de aquecimento até determinada temperatura, estágio a essa temperatura e arrefecimento lento.

Os seus principais objetivos são:

- Eliminar as tensões internas resultantes dos processos de trabalho a quente ou a frio;
- Afinar o grão;
- Homogeneizar a estrutura do aço;
- Criar estruturas favoráveis para a maquinagem das peças;
- Eliminar os efeitos e defeitos da têmpera.
- 

De um modo geral, o recozimento diminui a dureza e aumenta a ductilidade e resiliência.

## **10.7. Tratamentos Mecânicos e Químicos**

### **10.7.1. Processos**

#### **Tratamentos mecânicos a frio**

Os tratamentos mecânicos são processos em que as propriedades dos aços são melhoradas através de ações mecânicas. Estas ações produzem-se através de forças exteriores de compressão.

Consegue-se deste modo modificar a estrutura e a forma do aço e, conseqüentemente alterar as suas propriedades mecânicas, físicas e químicas.

Consideram-se tratamentos mecânicos a frio, todos os processos realizados a temperaturas inferiores à de recristalização como, por exemplo, a laminagem ou o forjamento a frio.

Nestes tratamentos, devido à ação das forças aplicadas, dá-se a fragmentação dos grãos, orientando-se os fragmentos na direção da deformação.

O tratamento mecânico a frio aumenta a resistência à ruptura e a dureza, diminuindo o alongamento, a resiliência, a ductilidade, a resistência à corrosão e a condutibilidade elétrica.

Como este processo é realizado a uma temperatura inferior à de recristalização, o material pode sofrer um encruamento, que é a causa de distorções e empenos.

Para correção deste defeito, deve-se realizar um tratamento térmico de recozimento, realizado a uma temperatura ligeiramente superior à de recristalização.

### **Tratamentos mecânicos a quente**

Os tratamentos mecânicos a quente são realizados a uma temperatura superior à de recristalização, pelo que as tensões internas são também eliminadas com o tratamento.

Consegue-se, assim, uma redução do tamanho do grão com a consequente melhoria de propriedades. O metal torna-se mais denso e homogêneo e, conseqüentemente melhora-se a sua tenacidade.

### **Tratamentos termoquímicos**

Os tratamentos termoquímicos são ações químicas, realizadas a determinadas temperaturas, com o objetivo de alterar a composição química superficial dos aços.

Através da difusão de certos elementos, como o carbono e o azoto, consegue-se um aumento superficial da dureza e resistência ao desgaste, mantendo as características de resistência e tenacidade do núcleo.

Os tratamentos termoquímicos dividem-se em cementação, nitruração, carbonitruração e sulfonização, em função do elemento introduzido superficialmente.

**Cementação:** Consiste em carburar superficialmente os aços com menos de 0,25% de carbono, formando uma capa superficial de elevada dureza e resistência ao desgaste, mantendo a tenacidade do núcleo.

Para efetuar este tratamento pode-se recorrer a substâncias carburantes sólidas, líquidas ou gasosas.

Após a cementação deve ser efetuada uma têmpera.

**Nitruração:** Consiste em azotar a camada superficial do aço, conseguindo-se, assim, uma máxima dureza, na ordem dos 900 a 1100 HB, e, por conseguinte, uma elevada resistência ao desgaste.

Por este motivo, a aplicação da nitruração permite uma maior duração das peças, como, por exemplo, nas ferramentas de corte, nas camisas e segmentos de motores de explosão interna e nos veios de cardans.

Antes de se proceder à nitruração deve ser efetuado um tratamento térmico para conferir ao núcleo as características desejadas.

**Carbonitruração:** Consiste numa cementação e nitruração simultâneas, para endurecimento superficial dos aços, através da ação conjunta do carbono e do azoto.

As substâncias carburantes podem ser líquidas (banhos de cianetos) ou gasosas (gás amoníaco com hidrocarbonetos). Após o tratamento as peças são temperadas.

Com a carbonitruração obtém-se uma elevada dureza, menores deformações, têmperas regulares e um aumento da resistência das peças ao aquecimento, sem afetar a dureza das mesmas.

**Sulfonização:** Realiza-se mergulhando as peças num banho de sais de cianeto e enxofre. É um tratamento efetuado para aumento da resistência das peças ao desgaste sem lhes aumentar a dureza.

### **Tratamentos superficiais/acabamentos**

**Electrodeposição:** É um processo usado para aplicação de um revestimento metálico, sobre um metal base, com fins decorativos ou de protecção.

O processo é realizado pela ação de uma corrente contínua, num banho de sais do metal a depositar e onde é colocada a peça a revestir.

Pode ser usada uma grande variedade de metais para revestimento por este processo, sendo os mais usados o níquel, o crómio, o cobre, a prata, o zinco e o ouro.

**Metalização:** Consiste na aplicação de uma camada metálica sobre a superfície das peças, por projeção.

O metal, em arame ou pó, é feito passar por uma pistola pulverizadora, onde é aquecido, e pulverizado contra a superfície da peça. Como a ligação do metal à peça é unicamente metálica, a superfície das peças a revestir deve ser previamente preparada.

Este processo é usado para proteção das peças contra a corrosão, abrasão, oxidação, recuperação de peças com defeitos de maquinagem ou desgastadas.

É possível o uso de praticamente todos os metais e suas ligas como agentes metalizantes, assim como é igualmente possível metalizar materiais não metálicos, como, por exemplo, vidro, madeira, papel e outros.

**Galvanização:** Consiste na cobertura, com uma camada de zinco, de aços com baixo teor de carbono para proteção contra a corrosão atmosférica.

Apresenta uma boa aparência e elevada proteção a um baixo custo.

As peças a galvanizar são colocadas em banhos de zinco, usualmente mantidos a aproximadamente 450°C, recorrendo-se a agitadores e rolos para remoção do zinco em excesso. O processo pode igualmente ser executado pela pulverização de zinco fundido sobre o aço ou por eletrodeposição.

Uma camada entre 0,10 a 0,20 mm protege o aço da corrosão provocada pelo meio ambiente, como seja o ar salgado das zonas costeiras.

Esta proteção continua mesmo após uma pequena área do metal base estar exposto, devido à circunstância de o zinco se auto-sacrificar pelo facto de ter uma ação eletroquímica superior à do aço.

A galvanização é extensamente usada no fabrico de rails de protecção das estradas, postes de iluminação e postes elétricos.

# **10.5**

## **SUBSETORES DA METALURGIA E METALOMECÂNICA: CICLOS PRODUTIVOS E RISCOS ASSOCIADOS**

## **10.5.1 SUBSETOR**

**ARAMES, CHAPAS, TUBOS, PERFIS,  
MOLAS E EMBALAGENS METÁLICAS**

**Caracterização**

## 1. Descrição do Ciclo Produtivo

As **matérias primas** utilizadas são adquiridas sob a forma de arame, chapa, barra ou fio, tendo como material base, quer metais ferrosos (ferro e aço), quer metais não ferrosos (por exemplo, o latão). Para além dos riscos referenciados na representação do ciclo produtivo, será ainda de ter em consideração que algumas das matérias primas utilizadas, apresentam-se sob a forma de componentes de grandes dimensões como, por exemplo, perfis, tubos e arames, a que se associam riscos de choque ou impacto durante o seu transporte entre as diversas fases do ciclo produtivo.

As empresas recorrem ainda a **materiais auxiliares**, tais como acessórios em material diverso, produtos químicos (desengordurantes, entre outros) e ainda barras de metais diversos, os quais serão utilizadas como material base para aplicação dos banhos eletrolíticos.

### Etapas do ciclo produtivo:

- Armazenagem;
- Operações de maquinagem;
- Preparação de superfícies;
- Desengorduramento químico;
- Acabamento de superfícies;
- Embalagem.

## 2. Armazenagem

A **armazenagem** engloba as operações de receção de matéria-prima, acessórios e produtos químicos envolvidos em todo o processo.

Estes produtos são armazenados tendo em conta a sua natureza e/ou características intrínsecas. O manuseamento mecânico de matérias primas é efetuado com a utilização do empilhador ou da ponte rolante.

O manuseamento manual de cargas é efetuado quando há necessidade de colocar em prateleiras, acessórios ou produtos em pequenas embalagens e outros produtos acessórios ao processo. Os auxiliares utilizados são equipamentos como o porta paletes, o carrinho de mão e a escada manual para acesso em altura.

### 3. Maquinagem

As operações de **maquinagem** são utilizadas com o objetivo de dar a forma pretendida às peças. Entre estas operações contam-se a extrusão, estiragem, laminagem, enrolamento, estampagem e processos com arranque de aparas como sejam a fresagem e o torneamento.

### 4. Preparação de superfícies

A **preparação de superfícies** consiste num conjunto de operações diversas que podem incluir polimento mecânico, polimento por vibração, lixagem ou ainda decapagem.

### 5. Desengorduramento químico

O **desengorduramento químico** está associado a uma lavagem posterior das peças. Esta etapa é essencial para se obter um bom resultado na fase seguinte (acabamento de superfícies).

### 6. Acabamento de superfícies

O **acabamento de superfícies** desenvolve-se por processos eletrolíticos. Nestes processos utiliza-se como eletrodo consumível o metal destinado a fornecer o acabamento desejado. Por exemplo, na cobreagem, o metal a utilizar é o cobre, podendo conferir-se diversos banhos às peças, tais como a niquelagem, latonagem, etc. As peças são lavadas posteriormente.

### 7. Embalagem

A **embalagem** desenvolve-se como fase imediatamente anterior à **expedição** para o mercado.

### 8. Outros processos

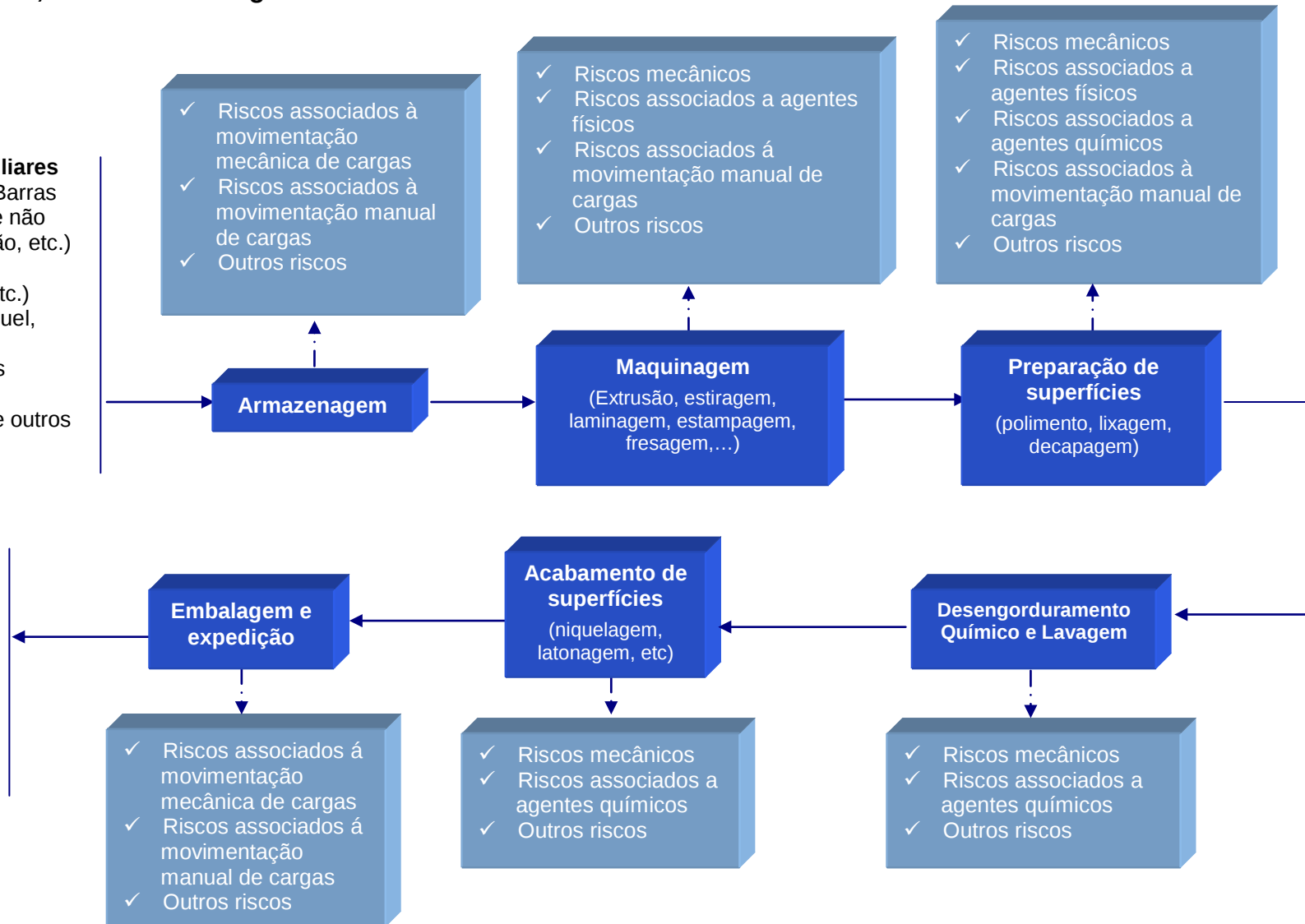
Em determinadas empresas podem, ainda, existir etapas adicionais nos processos de fabrico, tais como **Soldadura** e **Montagem de Acessórios**, ou ainda operações de **Tratamento Térmico** necessárias à obtenção de produtos de melhor qualidade.

## Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

### Arames, Tubos, Perfis, Molas e Embalagens Metálicas

#### Matérias Primas e auxiliares

- Arames, Chapas e Barras de metais ferrosos e não ferrosos (Ferro, Latão, etc.)
- Acessórios diversos (tampas plásticas, etc.)
- Metais diversos (níquel, zinco, crômio) para aplicação de banhos eletrolíticos
- Produtos químicos e outros



**10.5.2**

## **SUBSETOR**

**ARTIGOS METÁLICOS DECORATIVOS**

**Caracterização**

## 1. Descrição do Ciclo Produtivo

As matérias primas utilizadas neste ciclo produtivo consistem em diversos tipos de metais, tais como aço, estanho, cobre, ferro, alumínio, latão, zamak e zinco.

### Etapas do ciclo produtivo:

- Armazenagem;
- Fundição;
- Maquinagem;
- Desengorduramento químico;
- Soldadura e montagem;
- Acabamento superficial;
- Embalagem.

## 2. Armazenagem

A **armazenagem** engloba as operações de receção de matéria-prima, acessórios e produtos químicos envolvidos em todo o processo.

Estes produtos são armazenados consoante a sua natureza e/ou características intrínsecas.

O manuseamento mecânico das matérias primas é efetuado com a utilização do empilhador ou da ponte rolante.

O manuseamento manual de cargas é efetuado quando há necessidade de colocar em prateleiras, acessórios ou produtos em pequenas embalagens. Os meios auxiliares utilizados são equipamentos como o porta paletes, o carrinho de mão e a escada manual para acesso em altura.

## 3. Fundição

A **fundição** é realizada pela grande maioria das empresas deste subsetor e consiste essencialmente numa moldação em areia para além da fundição por coquilha.

A fundição permite a obtenção de peças com formas complexas, mas que necessitam, posteriormente, de uma operação de maquinagem com o objetivo de retirar os gitos e melhorar o acabamento.

#### 4. Maquinagem

Na **maquinagem** poderão ser desenvolvidas inúmeras operações, tais como o corte, a cunhagem, a dobração, a estampagem, a prensagem, entre outras.

Como foi referido anteriormente, nesta fase são retirados os gitos e melhorado o acabamento da peça.

#### 5. Desengorduramento

O **desengorduramento** tem como objetivo eliminar resíduos, principalmente de óleo, que as peças tenham adquirido nas etapas anteriores de modo a prepará-las para as fases seguintes. Quando a fundição é do tipo moldação em areia, geralmente esta etapa é dispensada.

#### 6. Soldadura e Montagem

A **soldadura e montagem** têm como função a união dos vários segmentos da peça final. O processo de soldadura é feito geralmente por elétrodo ou oxi-acetilénica.

#### 7. Acabamento de Superfícies

O **acabamento de superfícies** é realizado principalmente através de operações de lixagem, polimento mecânico e eventualmente polimento químico. Poderá também ocorrer envernizamento (no caso das peças de latão), lacagem, douragem, cobreagem, entre outras.

#### 8. Embalagem

Em determinadas empresas podem, ainda, existir etapas adicionais nos processos de fabrico, tais como **Soldadura e Montagem de Acessórios**, ou ainda operações de **Tratamento Térmico** necessárias à obtenção de produtos de melhor qualidade.

A **embalagem** desenvolve-se como fase imediatamente anterior à expedição para o mercado. Compreende o embalamento das peças finais.

Após colocação em caixas de cartão, os conjuntos embalados são armazenados individualmente ou paletizados em função das necessidades de entrega.

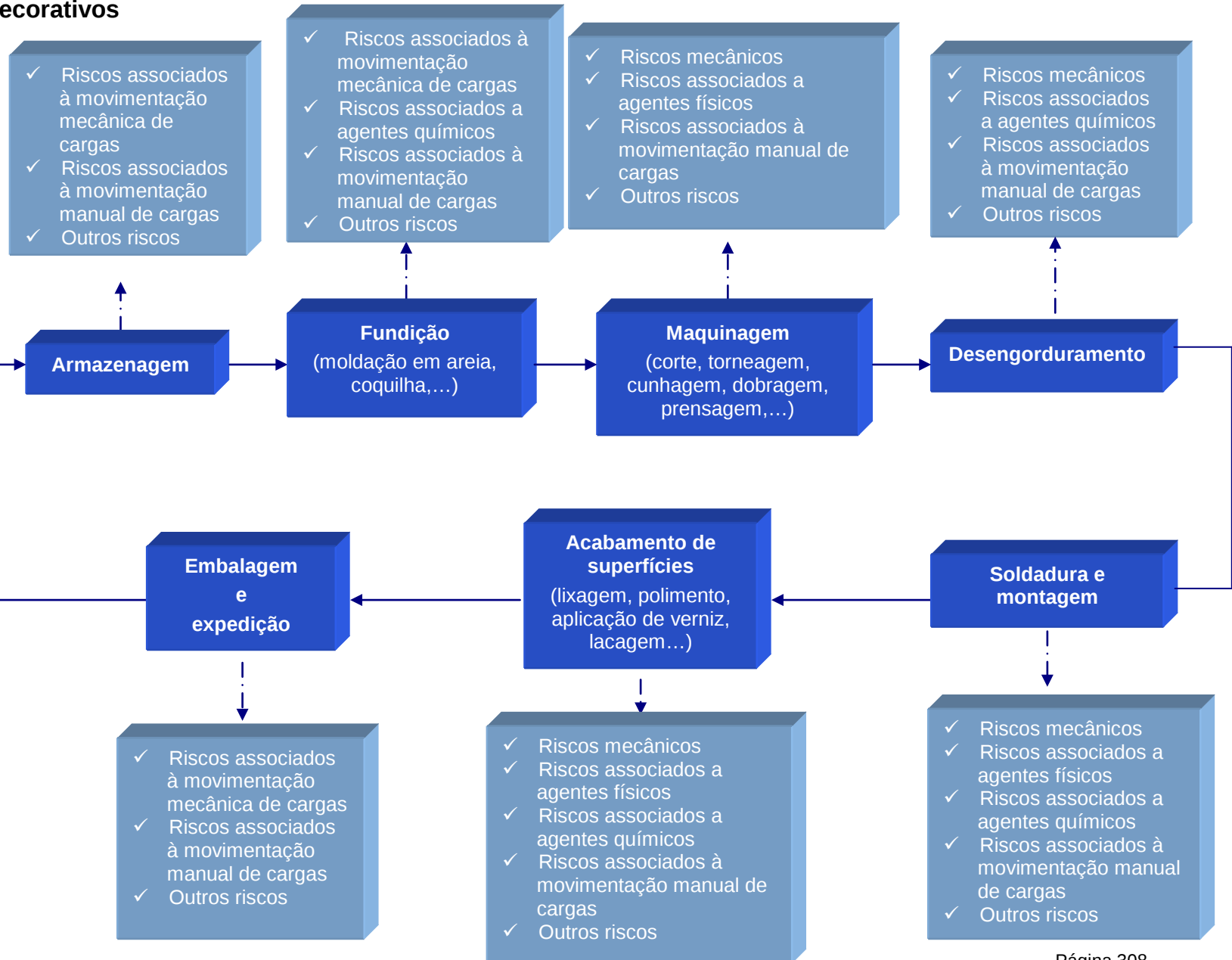
Este tipo de tarefa é executada manualmente, sendo o armazenamento final sobre as prateleiras efetuado com auxílio de um empilhador.

# Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

## Artigos Metálicos Decorativos

### Matérias Primas e Auxiliares

- Metais diversos (aço, estanho, cobre, ferro, alumínio, latão, zamak, zinco...)
- Emulsões e óleos de lubrificação e corte
- Material abrasivo
- Produtos químicos e outros
- ...



## **10.5.3 SUBSETOR**

**COMPONENTES PARA A INDÚSTRIA  
AUTOMÓVEL, CARROÇARIAS E  
MONTAGEM**

**Caracterização**

## COMPONENTES PLÁSTICOS

### 1. Descrição do Ciclo Produtivo

Dentro do ciclo produtivo dos componentes plásticos – injeção de plásticos - identificam-se como **matérias primas** essenciais os granulados de plástico de diversos tipos (termoplásticos) entre os quais se incluem o ABS, o ABS-PC, o POM, o PP, o PE e o PMMA.

São ainda utilizados produtos químicos, tais como tintas líquidas e tintas de impressão, para acabamento final das peças.

#### Etapas do ciclo produtivo:

- Armazenagem;
- Desumidificação dos termoplásticos;
- Injeção/moldagem;
- Preparação de superfícies;
- Desengorduramento químico;
- Acabamento de superfícies;
- Embalagem.

### 2. Armazenagem

A **armazenagem** engloba as operações de receção de matéria-prima, acessórios e produtos químicos envolvidos em todo o processo.

Estes produtos são armazenados consoante a sua natureza e/ou características intrínsecas.

O manuseamento mecânico de matérias primas é efetuado utilizando para o efeito o empilhador ou a ponte rolante.

O manuseamento manual de cargas é efetuado quando há necessidade de colocar em prateleiras, acessórios ou produtos em pequenas embalagens. São utilizados como auxiliares o porta paletes, o carrinho de mão e a escada de mão para acesso em altura.

### 3. Desumidificação dos Termoplásticos

A **desumidificação** é realizada por eliminação da humidade retida nas matérias primas. Para tal, é utilizado ar aquecido em forno a gás ou elétrico.

#### **4. Injeção / Moldagem**

Esta fase é caracterizada pela fundição do granulado plástico, seguida de injeção em moldes específicos a uma pressão e temperatura determinadas.

#### **5. Preparação de Superfície**

Nesta fase procede-se à eliminação dos resíduos de plástico, aderentes à peça por rebarbagem.

#### **6. Montagem**

Nesta fase são montados acessórios produzidos separadamente, podendo ainda incluir operações de retificação, afinação, soldadura e aparafusamento.

Para a realização desta operação torna-se necessário deslocar os vários elementos e a estrutura até à bancada onde se efetua a montagem.

A soldadura poderá ser necessária para a união de duas peças de materiais iguais ou idênticos e é efetuada sob calor e pressão ou por ultrasons.

Alguns dos materiais utilizados na indústria automóvel ligam-se por processos de colagem, como é o caso dos termoplásticos reforçados com fibra de vidro.

As colas utilizadas são substâncias líquidas ou pastosas que possuem grande aderência.

#### **7. Acabamento de Superfícies**

Esta etapa consiste essencialmente na realização de operações de pintura líquida, em cabines apropriadas, e pintura com tintas em pó, podendo ainda as peças serem submetidas a operações de impressão por offset seco.

Pode ainda ser necessário realizar um desengorduramento prévio, antes das peças serem conduzidas às operações de pintura descritas.

#### **8. Embalagem e Expedição**

A **embalagem** compreende o embalamento das peças finais. Após colocação em caixas de cartão, os conjuntos são armazenados individualmente ou paletizados em função das necessidades de entrega.

Este tipo de tarefa é executada manualmente, sendo o armazenamento final sobre as prateleiras, efetuado com auxílio de um empilhador.

Após embalagem, os produtos estão prontos para expedição.

# Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

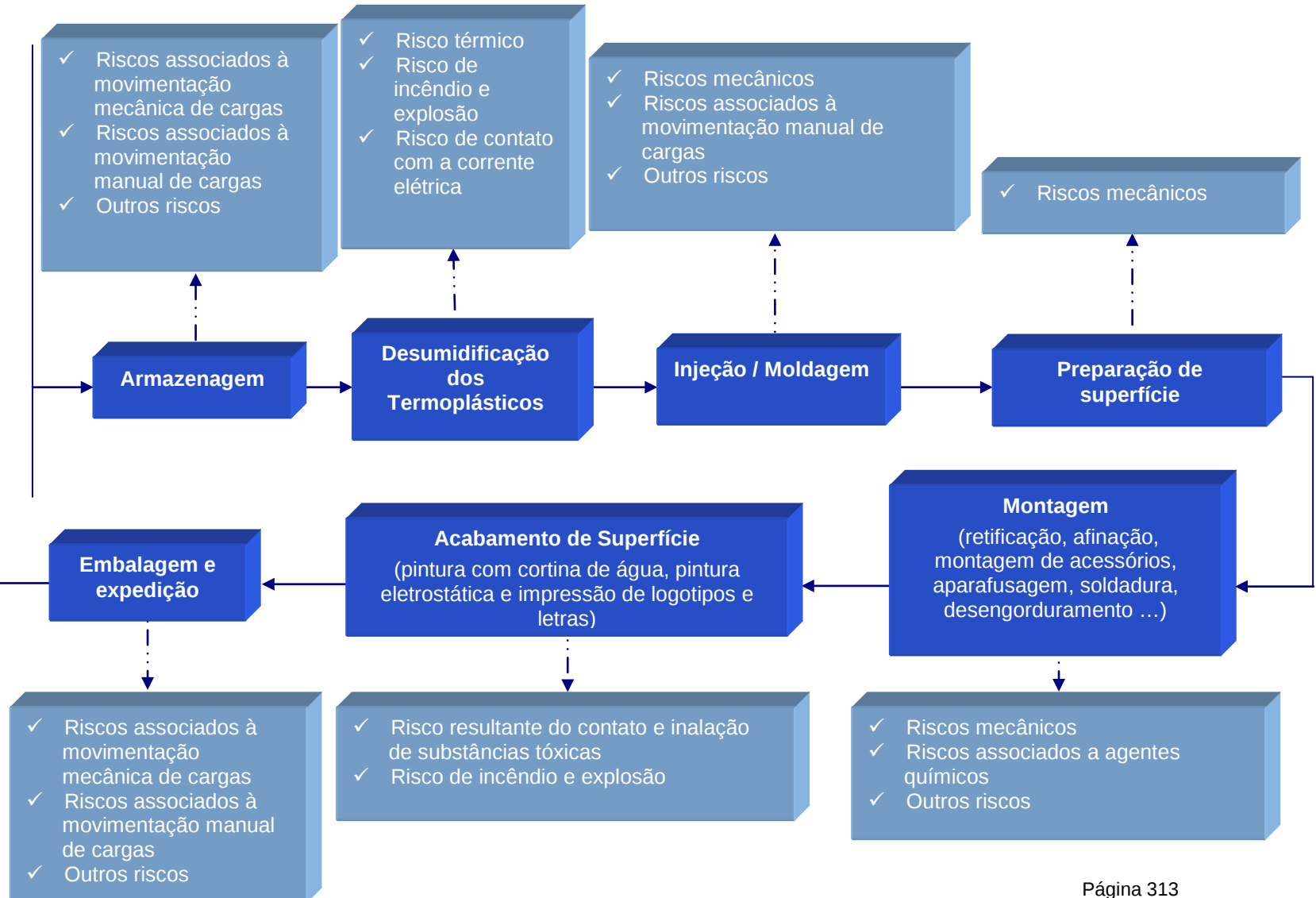
## Componentes para a Indústria Automóvel, Carroçarias e Montagem – Componentes Plásticos

### Matérias primas e auxiliares

- Termoplásticos granulados:
  - ❖ ABS
  - ❖ ABS-Policarbonato
  - ❖ Poliamidas
  - ❖ Polipropileno
  - ❖ Polietileno
  - ❖ Policarbonato
- Óleos de lubrificação e hidráulicos
- Acessórios diversos
- Material de embalagem
- Produtos químicos, tintas e outros

### Produtos

- Painéis frontais para auto rádio
- Teclas plásticas para auto rádio
- Consolas
- Puxadores
- Painéis em plástico para automóvel



## COMPONENTES PLÁSTICOS

### 1. Descrição do Ciclo Produtivo

Dentro do ciclo produtivo dos componentes metálicos para a indústria automóvel identificam-se como **matérias primas** essenciais os tubos, os rolos, as chapas de aço, o aço inox, o alumínio e o zamak.

Os produtos auxiliares mais utilizados são produtos químicos, tais como ácidos, desengordurantes e soluções de tratamento ou acabamento, as tintas líquidas e em pó, e outros produtos como lixas, sabões de polimento e absorventes.

#### Etapas do ciclo produtivo:

- Armazenagem;
- Fundição;
- Maquinagem;
- Preparação e tratamento de superfícies;
- Acabamento de superfícies;
- Soldadura;
- Montagem;
- Embalagem.

### 2. Armazenagem

A **armazenagem** engloba as operações de receção da matéria prima, acessórios e produtos químicos envolvidos em todo o processo.

Estes produtos são armazenados consoante a sua natureza e/ou características intrínsecas.

O manuseamento mecânico de matérias primas é efetuado utilizando-se para o efeito o empilhador ou a ponte rolante.

O manuseamento manual de cargas é efetuado quando há necessidade de colocar em prateleiras, acessórios ou produtos em pequenas embalagens. Os auxiliares utilizados são equipamentos como o porta paletes, o carrinho de mão e a escada manual para acesso em altura.

### **3. Fundição**

A **fundição** pode ser feita por coquilha, moldação em areia ou fundição injetada.

A fundição permite a obtenção de peças com formas complexas, mas que necessitam de sofrer, posteriormente, operações de maquinagem para remoção dos gitos e melhoria do acabamento.

### **4. Maquinagem**

A **maquinagem** pode incluir, entre outras operações, o corte, a estampagem, a rebarbagem e a embutidura.

No caso específico de peças obtidas por fundição, previamente são removidos os gitos e melhorado o acabamento da peça, especialmente em peças que serão objeto de montagem / encaixe em outras peças.

É de salientar que as operações de maquinagem apresentam várias possibilidades e a sequência destas operações pode variar em função do processo de fabrico utilizado.

As operações incluídas na maquinagem de peças envolvem a utilização, entre outros, dos seguintes equipamentos: prensas hidráulicas, prensas mecânicas ou guilhotinas para o corte inicial da chapa e estampagem das peças a obter.

Por regra, a maioria destes processos são efetuados com alimentação manual de peças.

### **5. Preparação e Tratamento de Superfícies**

Esta etapa consiste essencialmente na utilização de processos físicos como sejam as operações de lixagem, polimento e granalhagem.

A preparação e tratamento de superfícies empregam, também, processos químicos, como a decapagem ou desengorduramento, e físico químicos, com especial relevância para os processos eletrolíticos.

Os processos físicos utilizam um material abrasivo que permite alterar as características superficiais da peça. Baseiam-se num conjunto de operações que promovem a lixagem e o polimento (mecânico ou vibratório) das peças.

O polimento mecânico permite obter elevados níveis de qualidade. Existe uma vasta diversidade de equipamentos direcionados para o polimento mecânico de peças, o qual pode ser manual ou automático.

No polimento manual o operador procede ao polimento peça a peça, utilizando-se para o efeito equipamentos do tipo rodas de polimento, cintas de polimento e discos de polimento.

No polimento automático são utilizadas cabines de polimento de mesas rotativas.

O polimento vibratório permite obter um desbaste uniforme em toda a superfície. As soluções de polimento geralmente empregues utilizam uma mistura de abrasivos compostos de polimento e uma percentagem de água, sendo que o aumento do teor de água diminui a ação abrasiva.

O desgorduramento tem como finalidade eliminar resíduos, principalmente de óleo que as peças tenham adquirido nas etapas anteriores, de modo a prepará-las para as fases seguintes. Recorre-se para o efeito a banhos de desgorduramento aos quais estão associadas lavagens posteriores (com ou sem água desmineralizada) seguida da secagem do material.

## **6. Acabamento de Superfícies**

O **acabamento de superfícies** consiste na formação de uma película de proteção proporcionada por banhos específicos, passivação e zincagem, seguidas de lavagens, para retirar resíduos formados nas etapas anteriores.

A operação de pintura pode ser realizada com tinta em pó seguida de polimerização com tinta líquida ou ainda por cataforese.

## **7. Soldadura**

A **soldadura** tem como função a união dos vários segmentos da peça final.

A soldadura realiza-se geralmente por elétrodo, oxi-acetilénica ou por pontos.

## **8. Montagem**

Esta etapa caracteriza-se pela montagem de vários acessórios produzidos separadamente, podendo ainda incluir operações de retificação e afinação.

Para a realização desta operação torna-se necessário deslocar os vários elementos e a estrutura até à bancada onde se efetua a montagem.

## **9. Embalagem**

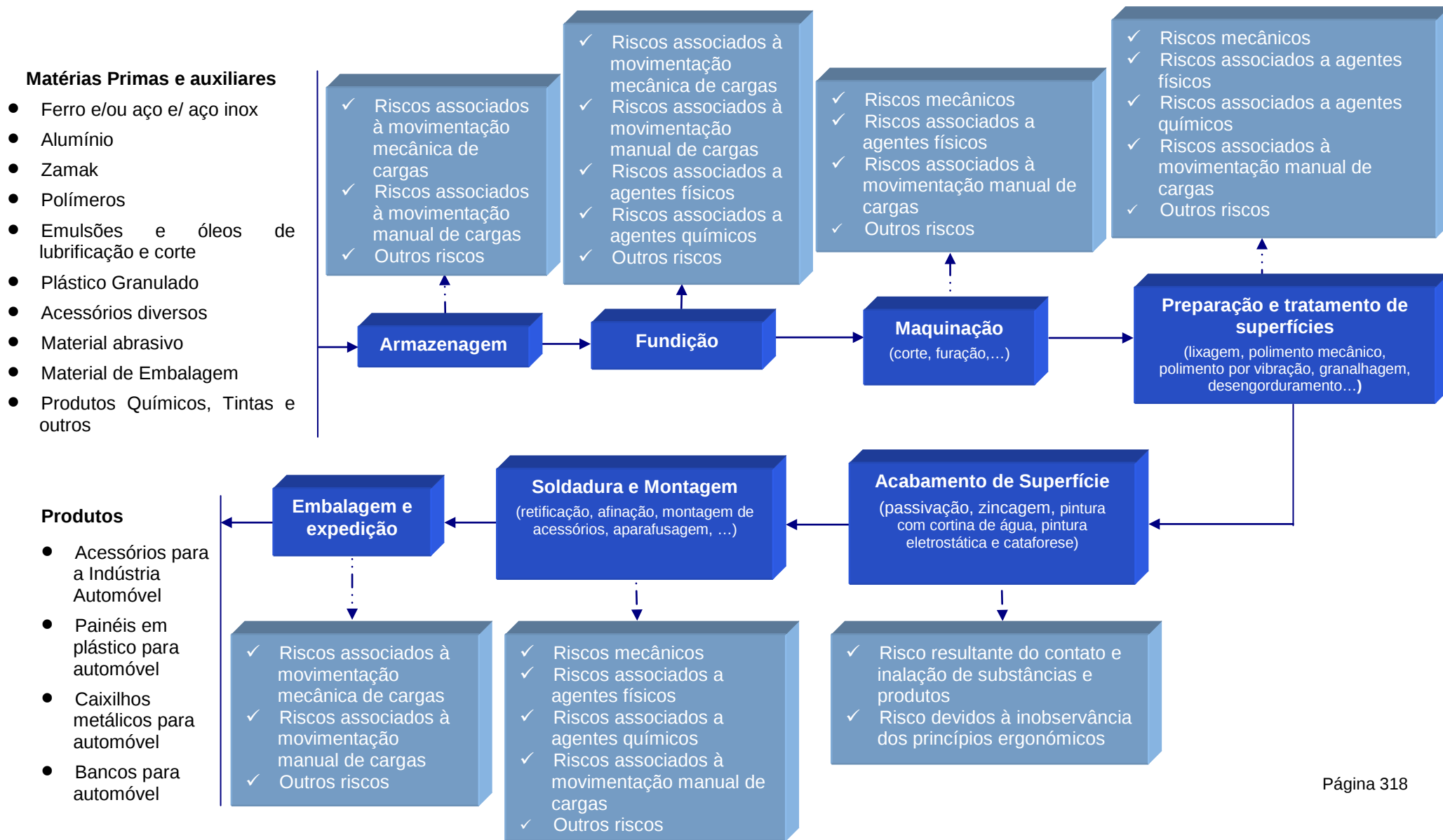
A **embalagem** desenvolve-se como fase imediatamente anterior à expedição para o mercado.

Compreende o embalamento das peças finais. Após colocação em caixas de cartão, os conjuntos são armazenados individualmente ou paletizados em função das necessidades de entrega.

Este tipo de tarefa é executado manualmente, sendo o armazenamento final sobre as prateleiras efetuado com auxílio de um empilhador.

# Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

## Componentes para a Indústria Automóvel, Carroçarias e Montagem – Componentes Metálicos



## **10.5.4**

# **SUBSETOR**

**FERRAGENS**

**Caracterização**

## 1. Descrição do Ciclo Produtivo

As **matérias primas** utilizadas consistem essencialmente em lingotes, tubos, varões e perfis em latão, chapas e barras de ferro, aço, alumínio e zamack.

Como matérias auxiliares refere-se a utilização de plásticos e vidros para aplicações diversas, produtos químicos (tintas, diluentes, desengordurantes, bases e ácidos, entre outros) e outros produtos auxiliares, como areia, lixas, discos e sabões de polimento e ainda absorventes, entre outros.

### Etapas do ciclo produtivo:

- Armazenagem;
- Fundição;
- Estampagem a quente (forjagem);
- Maquinagem;
- Desengorduramento;
- Preparação de superfícies;
- Lavagem;
- Soldadura;
- Acabamento de superfícies;
- Embalagem.

## 2. Armazenagem

A **armazenagem** engloba as operações de receção da matéria-prima, acessórios e produtos químicos envolvidos em todo o processo.

Estes produtos são armazenados consoante a sua natureza e/ou características intrínsecas.

O manuseamento mecânico de matérias primas é efetuado utilizando para o efeito o empilhador.

O manuseamento manual de cargas é efetuado quando há necessidade de colocar em prateleiras, acessórios ou produtos em pequenas embalagens, etc.

Os meios auxiliares utilizados são equipamentos como o porta-paletes, o carrinho de mão e a escada manual para acesso em altura.

### 3. Fundição

A **fundição** pode ser feita por coquilha, moldação em areia ou fundição injetada. A esta etapa está associada a fundição do metal propriamente dito, o vazamento e o corte de gitos.

O manuseamento mecânico de matérias primas para serem fundidas pode ser efetuado utilizando para o efeito o empilhador.

O manuseamento manual de cargas é efetuado quando há necessidade de colocar no interior dos fornos, materiais de pequenas/médias dimensões e de retirar do seu interior metal líquido.

São utilizados equipamentos auxiliares tais como as tenazes, a colher e o “limpa escórias”.

### 4. Estampagem a Quente / Forjagem

A **estampagem** também poderá ser um dos processos que iniciam o ciclo produtivo das ferragens.

Este processo consiste num aquecimento do metal em fornos de indução, seguindo-se uma estampagem (colocação do metal num molde com o desenho da peça a ser estampada) que lhe vai proporcionar a forma pretendida.

A estampagem do metal aquecido é realizada normalmente em prensas mecânicas / prensas hidráulicas que são abastecidas manualmente com uma tenaz.

### 5. Maquinagem

A etapa da **maquinagem** pode incluir as operações com arranque de apara (furação, roscagem, facejamento), o corte de gito e a rebarbagem.

Deve salientar-se que as operações de maquinagem podem apresentar várias possibilidades, sendo a sua sequência estabelecida em função do processo de fabrico estabelecido nas empresas.

As operações incluídas na maquinagem de peças podem envolver diversos equipamentos como tornos, máquinas de furar, fresadoras ou mandriladoras para abertura de furos, rasgos, maquinagem de superfícies com características geométricas específicas, etc.

Podem também estar envolvidos outros equipamentos como prensas hidráulicas, prensas mecânicas ou rebarbadoras para o corte de gito.

Por regra, a maioria destes processos são efetuados com alimentação manual de peças.

## **6. Desengorduramento**

Esta etapa é caracterizada pelo desengorduramento das peças maquinadas por forma a evitar a contaminação das fases de fabrico posteriores.

Para tal recorre-se a banhos de desengorduramento aos quais estão associadas lavagens (com ou sem água desmineralizada) e posterior secagem do material.

## **7. Preparação de Superfícies**

A **preparação de superfícies** realiza-se através de operações de lixagem, polimento ou decapagem.

O polimento pode ser realizado mecanicamente ou por vibração, enquanto a decapagem pode ser química (em meio aquoso) ou mecânica (meio seco).

No fabrico das ferragens os processos de polimento predominantes são o polimento mecânico e o polimento vibratório.

O polimento vibratório permite obter um desbaste uniforme em toda a superfície das peças a tratar.

As soluções de polimento geralmente empregues utilizam uma mistura de abrasivos, compostos de polimento e uma percentagem de água, sendo que o aumento do teor de água diminui a ação abrasiva.

O polimento mecânico é muito utilizado no fabrico das ferragens, permitindo deste modo a obtenção de elevados níveis de qualidade.

Existe uma diversidade de equipamentos direcionados para o polimento mecânico de peças, que pode ser manual ou automático.

No polimento manual o operador procede ao polimento peça a peça sendo os equipamentos envolvidos as rodas de polimento, cintas de polimento e discos de polimento.

No polimento automático são utilizadas cabines de polimento com mesas rotativas ou mesmo sistemas robotizados.

## 8. Lavagem

A **lavagem** tem como função principal a preparação das peças para as etapas seguintes, procedendo à remoção dos contaminantes superficiais tais como óleos, gorduras e lubrificantes, agregados nos processos anteriores.

São utilizadas tinas e túneis de lavagem para o efeito.

## 9. Soldadura

A **soldadura** realiza-se através da utilização de diversas técnicas, tais como a soldadura abrasiva, a soldadura por pontos, a soldadura por impacto e a soldadura TIG.

É nesta etapa que surge a montagem de acessórios, através de processos de cravação, por exemplo.

## 10. Acabamento de Superfícies

O **acabamento de superfícies** consiste na aplicação de revestimentos diversos como antiaderentes ou a uma simples pintura de alguns utensílios fabricados, com a finalidade de melhorar a funcionalidade das peças fabricadas

Recorre-se principalmente a banhos de metais diversos, tais como cromagem, douragem, niquelagem, entre outros.

Um dos acabamentos mais utilizados é a lacagem, que consiste numa pintura eletrostática seguida de um recozimento, com o objetivo de promover a polimerização da tinta e sua correta aderência à superfície.

## 11. Embalagem

A **embalagem** compreende o embalamento das peças finais. Após colocação em caixas de diversos tipos de material (ex.: cartão, metálicas, madeira, PVC, etc.), os conjuntos são armazenados individualmente ou paletizados em função das necessidades de entrega.

Este tipo de tarefa é executada manualmente, sendo o armazenamento final sobre as prateleiras, efetuado com auxílio de um empilhador.

# Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

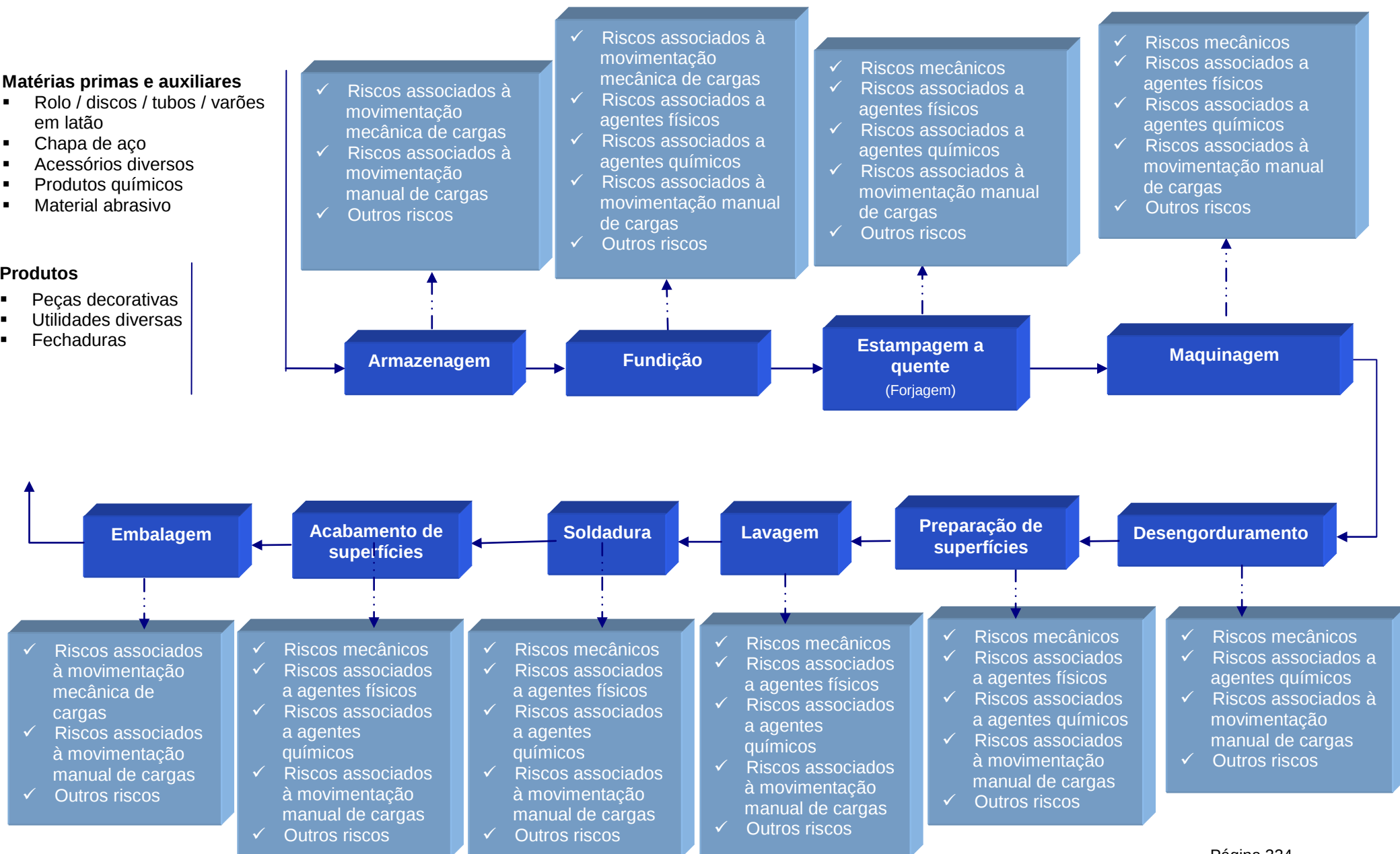
## Ferragens

### Matérias primas e auxiliares

- Rolo / discos / tubos / varões em latão
- Chapa de aço
- Acessórios diversos
- Produtos químicos
- Material abrasivo

### Produtos

- Peças decorativas
- Utilidades diversas
- Fechaduras



# **10.5.5**

## **SUBSETOR**

### **FUNDIÇÃO E FORJAGEM**

#### **Caracterização**

## **1. Descrição do Ciclo Produtivo**

As **matérias primas** utilizadas consistem essencialmente em barras, sucatas reutilizáveis ou lingotes em metais ou ligas diversas, tais como o ferro manganês, ferro crómio, ferro silício, bronze, latão entre outros.

Como matérias auxiliares pode-se recorrer a areias (no caso do processo de fundição ser a moldação em areia), catalisadores e resinas para mistura com a areia de moldação a utilizar no processo, óleos de corte (utilização nos processos de maquinação) e lubrificantes para as máquinas, refratários dos fornos e outros produtos auxiliares como granalha de aço, abrillantadores e abrasivos para o polimento.

### **Etapas do ciclo produtivo:**

- Fundição;
- Corte de gito / rebarbagem;
- Preparação de superfícies;
- Maquinagem;
- Tratamento térmico;
- Acabamento de superfícies;
- Desengorduramento;
- Soldadura e montagem;
- Embalagem.

## **2. Fundição**

A fundição pode ser feita através de moldação em areia ou injeção, na grande maioria dos casos, podendo ainda recorrer-se à fundição por coquilha.

Quando o processo utilizado é a moldação em areia, o processo de fundição inicia-se pela moldação da própria areia.

Nesta etapa, a areia (sílica) é misturada com resinas e catalisadores nas devidas proporções. Ao fim de um determinado tempo, dependente da percentagem de catalisador utilizado, a areia endurece e adquire o formato pretendido. É deste modo que serão fabricados os machos em areia, posteriormente colocados no molde, de acordo com o formato final pretendido para a peça. Finalmente procede-se ao vazamento do metal que foi já fundido a cerca de 1600-1700°C nos moldes fabricados. Após arrefecimento, a peça adquire a sua forma final.

No caso de se utilizar a fundição por injeção, a etapa inicial consiste na fusão do metal.

De seguida, o metal fundido é enviado para um forno, com o objetivo de se manter na temperatura adequada. À medida das necessidades, o metal vai sendo retirado do forno e injetado uniformemente no molde com o formato da peça.

A esta etapa está associada a fundição do metal propriamente dito, o vazamento e o corte de gitos.

O manuseamento mecânico de matérias primas para serem fundidas pode ser efetuado utilizando para o efeito o empilhador e/ou uma ponte rolante.

O manuseamento manual de cargas é efetuado quando há necessidade de colocar no interior dos fornos, materiais de pequenas / médias dimensões e a necessidade de retirar do seu interior metal líquido. Os equipamentos auxiliares utilizados são as tenazes, a colher e o “limpa escórias”.

### **3. Corte de gito / Rebarbagem**

Esta fase do processo aplica-se às peças provenientes da fundição.

Esta etapa tem como objetivo remover das peças fundidas o material em excesso.

### **4. Preparação de superfícies**

Nesta fase recorre-se a um processo de granalhagem com o objetivo de remover as areias residuais existentes nas peças.

### **5. Maquinagem**

Este processo consiste em operações de corte, torneamento, roscagem, entre outras. No final desta etapa a peça terá adquirido o seu formato final.

### **6. Tratamento térmico**

Esta fase do processo aplica-se a algumas peças de forma a reajustar tensões internas, em função da finalidade para a qual foram fabricadas e, consequentemente, das necessidades de rigor e precisão.

Esta etapa de tratamento térmico precede geralmente a maquinagem. No entanto, poderá processar-se noutras fases do processo, nomeadamente após a fundição.

## **7. Acabamento de Superfícies**

Este processo executa-se através do polimento (mecânico ou por vibração) ou lixagem das peças.

O objetivo principal desta etapa no processo de fabrico é a remoção das irregularidades superficiais das peças, preparando-as para as etapas posteriores.

Nas peças em que não é efetuado qualquer tratamento ou soldadura posterior, esta é a etapa final antes da embalagem e expedição.

## **8. Desengorduramento**

O **desengorduramento** é uma fase aplicada apenas em alguns processos desenvolvidos por determinadas empresas do subsector, recorrendo-se para tal a banhos de desengorduramento, alcalinos ou com solventes, aos quais estão associadas lavagens.

## **9. Soldadura e / ou Montagem**

Na maioria dos casos, esta é a última etapa do processo produtivo e consiste na junção das várias peças fabricadas. Como já foi referido anteriormente, esta etapa pode ser dispensada no caso da fabricação de determinadas peças.

## **10. Embalagem**

A **embalagem** desenvolve-se como fase imediatamente anterior à expedição para o mercado.

Após colocação em caixas de cartão, os conjuntos embalados são armazenados individualmente ou paletizados em função das necessidades de entrega.

Este tipo de tarefa é executado manualmente, sendo o armazenamento final sobre as prateleiras efetuado com auxílio de um empilhador.

## **11. Outras etapas do ciclo produtivo**

Refira-se ainda que, embora não sendo operações significativas, certas empresas recorrem a processos de acabamento final das peças, consistindo estas essencialmente em pinturas, por spray ou eletrostáticas.

Em tais casos os principais riscos existentes estão associados a agentes químicos, consistindo na exposição a vapores orgânicos e dissolventes utilizados neste processo.

# Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

## Fundição e Forjagem

### Matérias primas e auxiliares

- Barras, sucatas e lingotes de metais e ligas diversas:
  - Ferro manganês,
  - Ferro crômio,
  - Ferro sílicio,
  - Bronze,
  - Latão,
  - Areias,
  - Resinas
  - Catalisadores
  - Granalha
  - Etc...

### Produtos

- Acessórios diversos para a indústria

- ✓ Riscos associados à movimentação mecânica de cargas
- ✓ Riscos associados à movimentação manual de cargas
- ✓ Outros riscos

- ✓ Riscos associados à movimentação mecânica de cargas
- ✓ Riscos associados a agentes físicos
- ✓ Riscos associados a agentes químicos
- ✓ Riscos associados à movimentação manual de cargas
- ✓ Outros riscos

- ✓ Riscos mecânicos
- ✓ Riscos associados a agentes físicos
- ✓ Riscos associados a agentes químicos
- ✓ Riscos associados à movimentação manual de cargas
- ✓ Outros riscos

- ✓ Riscos mecânicos
- ✓ Riscos associados a agentes físicos
- ✓ Riscos associados a agentes químicos
- ✓ Riscos associados à movimentação manual de cargas
- ✓ Outros riscos

### Armazenagem

### Fundição

### Corte de gito / Rebarbagem

### Preparação de superfícies 1

### Embalagem

### Soldadura e/ou Montagem

### Desengorduramento

### Preparação de superfícies 2

### Tratamento térmico

### Maquinagem

- ✓ Riscos associados à movimentação mecânica de cargas
- ✓ Riscos associados à movimentação manual de cargas
- ✓ Outros riscos

- ✓ Riscos mecânicos
- ✓ Riscos associados a agentes físicos
- ✓ Riscos associados a agentes químicos
- ✓ Riscos associados à movimentação manual de cargas
- ✓ Outros riscos

- ✓ Riscos mecânicos
- ✓ Riscos associados a agentes químicos
- ✓ Riscos associados à movimentação manual de cargas
- ✓ Outros riscos

- ✓ Riscos mecânicos
- ✓ Riscos associados a agentes físicos
- ✓ Riscos associados a agentes químicos
- ✓ Riscos associados à movimentação manual de cargas
- ✓ Outros riscos

- ✓ Riscos mecânicos
- ✓ Riscos associados a agentes químicos
- ✓ Outros riscos

- ✓ Riscos mecânicos
- ✓ Riscos associados a agentes físicos
- ✓ Riscos associados a agentes químicos
- ✓ Riscos associados à movimentação manual de cargas
- ✓ Outros riscos

**10.5.6**

## **SUBSETOR**

**LOUÇAS METÁLICAS E CUTELARIAS**

**Caracterização**

## LOUÇAS METÁLICAS

### 1. Descrição do Ciclo Produtivo

As **matérias primas** utilizadas consistem essencialmente em barras, sucatas reutilizáveis ou lingotes em metais ou ligas diversas, tais como o ferro manganês, ferro crómio, ferro silício, bronze, latão entre outros.

Como matérias auxiliares pode-se recorrer a areias (no caso do processo de fundição ser a moldação em areia), catalisadores e resinas para mistura com a areia de moldação a utilizar no processo, óleos de corte (utilização nos processos de maquinação) e lubrificantes para as máquinas, refratários dos fornos e outros produtos auxiliares como granalha de aço, abrillantadores e abrasivos para o polimento.

Dentro do ciclo produtivo da louça metálica identificam-se como matérias primas essenciais os rolos, os discos, os tubos e/ou varões em alumínio e/ou aço inox e as chapas metálicas.

#### Etapas do ciclo produtivo:

- Armazenagem;
- Maquinagem;
- Desengorduramento químico;
- Preparação de superfícies;
- Lavagem;
- Soldadura;
- Acabamento de superfícies;
- Montagem;
- Embalagem.

### 2. Armazenagem

A **armazenagem** engloba as operações de receção de matéria prima, acessórios e produtos químicos envolvidos em todo o processo.

Estes produtos são armazenados consoante a sua natureza e/ou características intrínsecas.

O manuseamento mecânico de matérias primas é efetuado utilizando para o efeito o empilhador ou a ponte rolante.

O manuseamento manual de cargas é efetuado quando há necessidade de colocar em prateleiras acessórios ou produtos em pequenas embalagens, etc.

São utilizados equipamentos auxiliares como o porta paletes, o carrinho de mão e a escada manual para acesso em altura.

### **3. Maquinagem**

A **maquinagem** pode incluir entre outras operações o corte, a estampagem, a rebarbagem e a embutidura. Deve salientar-se que as operações de maquinagem apresentam várias possibilidades e a sequência destas operações pode variar em função do processo produtivo.

No plano dos equipamentos as operações incluídas na maquinagem de peças envolvem a utilização de prensas hidráulicas, prensas mecânicas ou guilhotinas para o corte inicial da chapa e estampagem das peças a obter.

Após a estampagem é efetuado o corte de rebarba e a rebordagem das peças, utilizando-se o torno com auxílio de ferramentas específicas de corte.

Por regra, a maioria destes processos são efetuados com alimentação manual das peças.

### **4. Desengorduramento**

Nesta fase do desengorduramento das peças recorre-se a banhos de desengorduramento aos quais estão associadas lavagens (com ou sem água desmineralizada) e posterior secagem do material.

### **5. Preparação de superfícies**

A preparação de superfícies faz-se através de operações de lixagem, polimento ou decapagem. O polimento pode ser realizado mecanicamente ou por vibração, enquanto a decapagem pode ser química (em meio aquoso) ou mecânica (meio seco).

No fabrico da louça metálica os processos de polimento predominantes são o polimento mecânico e o polimento vibratório.

O polimento vibratório permite obter um desbaste uniforme em toda a superfície. As soluções de polimento geralmente empregues utilizam uma mistura de abrasivos compostos de polimento e uma percentagem de água, sendo que o aumento do teor de água diminui a ação abrasiva.

O polimento mecânico é muito utilizado no fabrico da louça metálica, permitindo obter elevados níveis de qualidade. Existe uma vasta diversidade de equipamentos direcionados para o polimento mecânico de peças, o qual pode ser manual ou automático.

No polimento manual o operador procede ao polimento, peça a peça, sendo os equipamentos envolvidos neste processo as rodas de polimento, as cintas de polimento e os discos abrasivos.

No polimento automático são utilizadas cabines de polimento de mesas rotativas.

## **6. Lavagem**

A **lavagem** tem como função a preparação das peças para as etapas seguintes, procedendo-se à remoção dos contaminantes superficiais, tais como óleos, gorduras e lubrificantes, agregados no processo de estampagem.

São utilizados para o efeito tinas e túneis de lavagem.

## **7. Soldadura**

A **soldadura** pode fazer-se através de diversas técnicas, tais como a soldadura abrasiva, a soldadura por pontos, a soldadura por impacto e a soldadura TIG.

É nesta etapa que surge a montagem de acessórios, através de vários processos.

## **8. Acabamento de superfícies**

O **acabamento de superfícies** tem como finalidade melhorar a funcionalidade das peças fabricadas e pode consistir na aplicação de revestimentos diversos como antiaderentes ou a simples pintura de alguns utensílios fabricados.

## **9. Embalagem**

A **embalagem** desenvolve-se como fase imediatamente anterior à expedição para o mercado e compreende o embalamento das peças finais.

Após colocação em caixas de cartão, os conjuntos são armazenados individualmente ou paletizados mediante as necessidades de entrega.

Este tipo de tarefa é executada manualmente, sendo o armazenamento final sobre as prateleiras efetuado com auxílio de um empilhador.

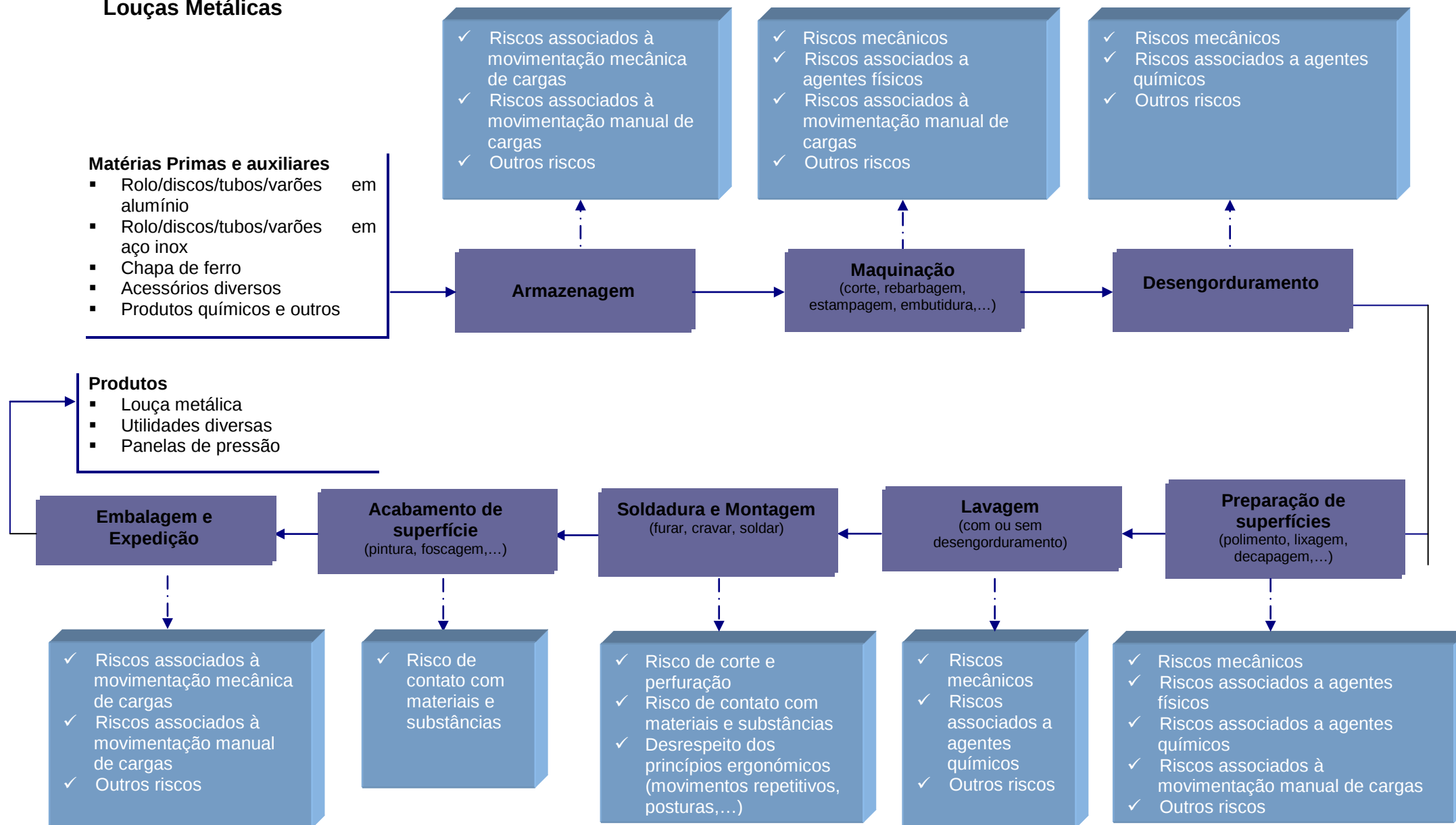
## **10. Outras etapas do ciclo produtivo**

Como já foi referido, o processo representado é caraterístico da generalidade das empresas, podendo algumas fases do processo sofrerem alterações em função dos acabamentos finais aplicados às peças fabricadas.

A título de exemplo, pode referir-se que em alguns processos produtivos não é conferido qualquer revestimento aos produtos fabricados, excluindo-se deste modo a etapa de acabamento de superfícies.

# Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

## Louças Metálicas



## **CUTELARIAS**

### **1. Descrição do Ciclo Produtivo**

O processo geral de fabrico de cutelarias é idêntico ao das louças metálicas, mas apresenta algumas variantes relacionadas com as especificações e o tipo de produto final (facas, garfos ou colheres). Neste processo de fabrico será, ainda, de destacar o fabrico de talheres em prata, ou revestidos a prata, ou a ouro.

Nas cutelarias o processo de revestimento é efetuado por deposição eletrolítica, pelo que existem riscos químicos adicionais, associados à utilização de produtos e substâncias perigosas, bem como riscos de contato com a corrente elétrica.

#### **Etapas do ciclo produtivo:**

- Armazenagem;
- Maquinagem / conformação;
- Preparação de superfícies;
- Desengorduramento/ Lavagem;
- Soldadura;
- Acabamento de superfícies;
- Embalagem.

### **2. Armazenagem**

Os procedimentos de armazenamento das matérias primas e auxiliares utilizadas no fabrico das cutelarias são semelhantes aos que se empregam na produção de louça metálica, pelo que acarretam o mesmo tipo de riscos.

### **3. Maquinagem / Conformação**

As matérias primas adquiridas sob a forma de varões ou chapa de alumínio e aço inox são submetidas a diferentes operações de maquinagem e conformação plástica, tais como o corte, a estampagem, a rebarbagem, a laminagem e a amolagem.

A maioria destas operações já foi referida ao longo da descrição do ciclo produtivo da louça metálica, sendo agora de realçar a existência das etapas seguintes:

- A laminagem que pode ser efectuada a quente ou a frio;
- A amolagem, operação específica da linha de fabrico das facas em que é realizada uma retificação das lâminas.

Apesar da sequência das operações de maquinagem e conformação ser bastante variável, de um modo geral, após o corte e a rebarbagem, as peças são conduzidas para a estampagem e, posteriormente, para a laminagem.

No caso das facas segue-se então a amolagem, enquanto as colheres e os garfos são diretamente encaminhadas para a secção de Preparação de Superfícies.

Os riscos associados a esta fase já foram referidos, pelo que apenas se acrescenta a referência aos riscos identificados nas operações de laminagem e amolagem.

#### **4. Preparação de superfícies**

A **preparação de superfícies** é fundamentalmente desenvolvida pelos processos de polimento e lixagem, podendo as colheres e os garfos ser previamente submetidos a uma operação de recozimento.

Nesta fase, o tipo de tratamento a que cada peça é submetida depende especialmente da qualidade que se pretende conferir ao produto final.

A identificação dos principais riscos correspondentes às operações de polimento e lixagem já foi efectuada na descrição do ciclo produtivo das louças metálicas.

#### **5. Desengorduramento / Lavagem**

De modo a eliminar os contaminantes superficiais acumulados nas etapas anteriores, as peças são submetidas a um processo de desengorduramento idêntico ao que se referiu no processo de fabrico das louças metálicas.

A qualidade do desengorduramento e da lavagem é determinante para a qualidade final das peças, quer constitua a etapa final do processo ou uma preparação para a fase de acabamento de superfície.

Os riscos associados a estas operações já foram descritos anteriormente.

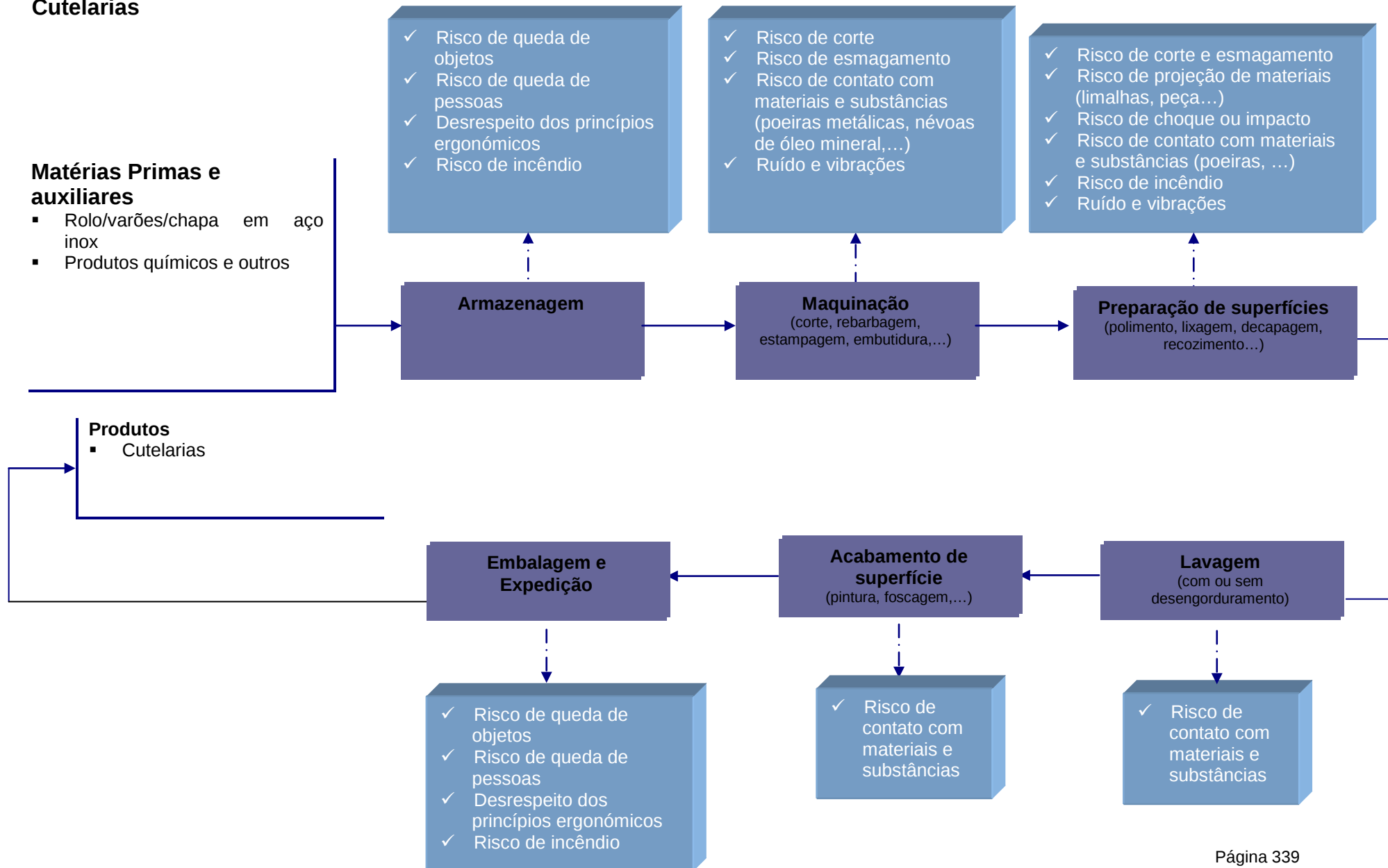
## **6. Acabamento de superfícies**

O processo de fabrico das cutelarias revestidas com materiais nobres é caracterizado por uma etapa adicional para acabamento de superfície, como a prateagem e a douragem.

O revestimento é geralmente aplicado por deposição eletrolítica, pelo que existem alguns riscos adicionais a considerar.

## Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

### Cutelarias



## **10.5.7**

# **SUBSETOR**

**MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS**

**Caracterização**

## MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

### 1. Descrição do Ciclo Produtivo

As **matérias primas** utilizadas consistem essencialmente em chapas, barras e tubos em aço inox, aço de construção ou aço ao carbono, podendo ainda recorrer-se a outros metais e ligas de acabamento (latão, alumínio, bronze, cobre, entre outros).

Verifica-se também o recurso a acessórios diversos para aplicação em máquinas, tais como transmissões, rolamentos, ou ainda acessórios fabricados por outras empresas (subcontratação), como, por exemplo, parafusos, anilhas, fêmeas, etc.

#### Etapas do ciclo produtivo:

- Armazenagem;
- Maquinagem;
- Soldadura e/ou montagem;
- Acabamento de superfícies;
- Embalagem.

### 2. Armazenagem

A **armazenagem** engloba as operações de receção da matéria prima e processa-se consoante a sua natureza e/ou características intrínsecas.

O manuseamento mecânico de matérias primas é efetuado com a utilização do empilhador ou da ponte rolante.

São utilizados como equipamentos auxiliares o porta-paletes, o carrinho de mão e a escada manual para acesso em altura.

### 3. Maquinagem

A **maquinagem** pode incluir entre outras operações o corte mecânico, o corte por plasma, a quinagem, a dobragem, a prensagem, entre outros.

Saliente-se que as operações de maquinagem apresentam várias possibilidades e a sequência destas operações pode variar em função do processo de fabrico.

Os equipamentos utilizados nas operações incluídas na maquinagem de peças são as prensas hidráulicas, as prensas mecânicas, as guilhotinas para o corte inicial da chapa e as quinadoras

para a dobragem das peças. Por regra, a maioria destes processos são efetuados com alimentação manual de peças.

#### **4. Soldadura e/ou Montagem**

A **soldadura e/ou montagem** destina-se a montar e soldar todas as peças maquinadas anteriormente com o objetivo de formar a peça final.

Para o processo de montagem são utilizados alguns acessórios, como, por exemplo, parafusos adquiridos ao exterior.

#### **5. Acabamento de superfícies**

O **acabamento de superfícies** pode ser conferido por diferentes processos.

No caso das máquinas em aço inox, recorre-se ao polimento mecânico, o qual confere um acabamento mais brilhante ao aço trabalhado.

Quando o material base das máquinas é diferente do aço inox, como no caso do aço de construção ou do aço ao carbono, e as peças fabricadas não apresentam grandes dimensões, recorre-se geralmente a processos de pintura (por cortina de água e pós, etc.).

Refira-se que apenas algumas empresas realizam o acabamento às peças fabricadas. A maior parte termina o seu ciclo produtivo com o processo de soldadura referido anteriormente.

#### **6. Embalagem**

A **embalagem** desenvolve-se como fase imediatamente anterior à expedição para o mercado e compreende o embalamento das peças finais.

As máquinas de grandes dimensões são expedidas por partes, sendo a montagem efetuada no local onde fica instalada.

As máquinas de pequena dimensão são colocadas sobre paletes ou dentro de contentores, devendo para o caso específico de percurso via marítima serem revestidas de uma película de proteção anti-corrosão.

É utilizado preferencialmente o empilhador ou a ponte rolante para a movimentação destas cargas.

# Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

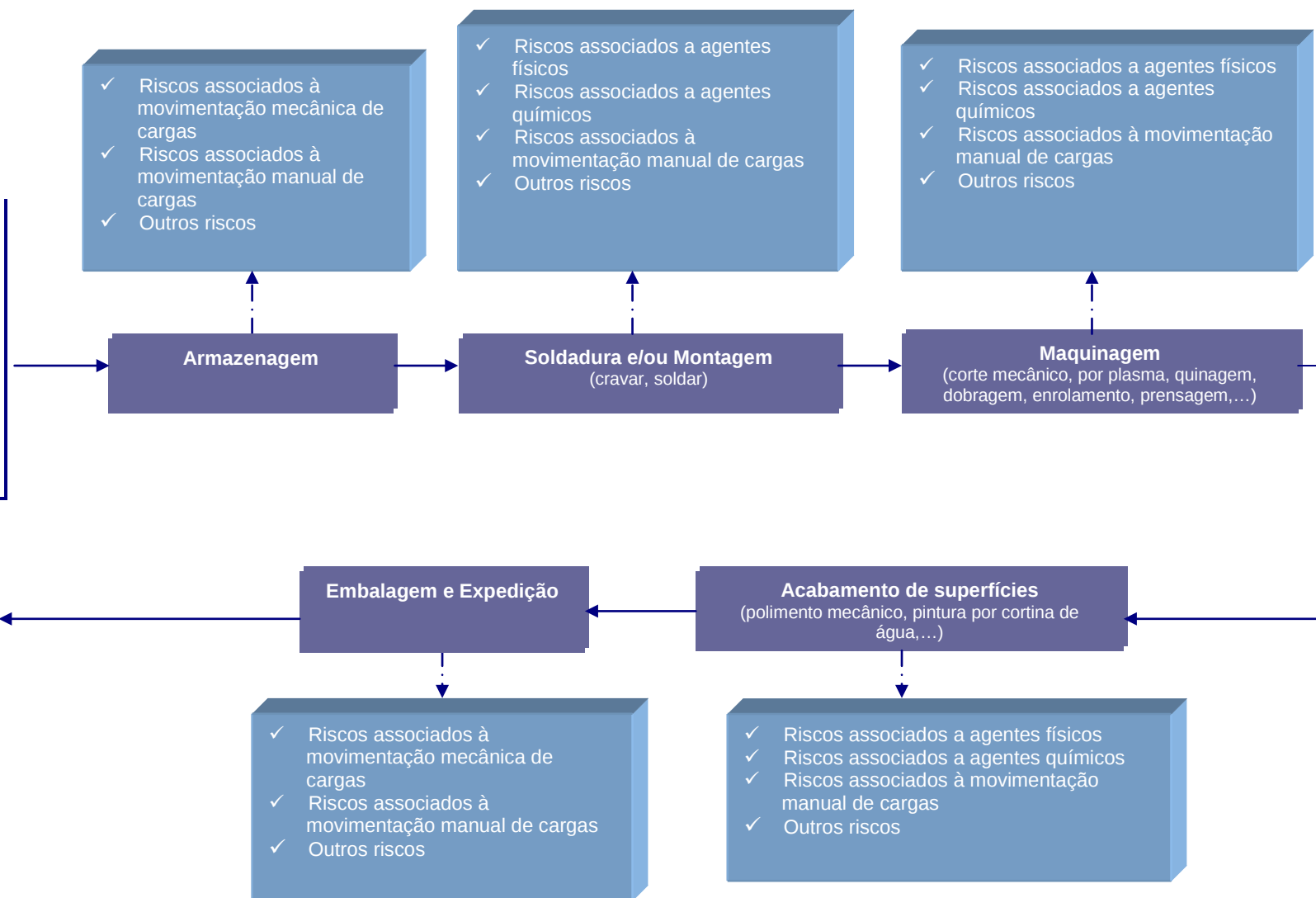
## Máquinas e Equipamentos

### Matérias Primas e auxiliares

- Chapas, barras e tubos em Aço inox; Aço de construção; Aço ao carbono
- Outros metais e ligas de Latão; Alumínio; Cobre; Bronze; Estanho.
- Acessórios diversos

### Produtos

- Máquinas ferramentas, Equipamentos elevação/ transporte
- Tapetes Rolantes



## ACESSÓRIOS DIVERSOS

### 1. Descrição do Ciclo Produtivo

No processo produtivo das Máquinas e Equipamentos referido anteriormente utilizam-se acessórios diversos em aço inox, alumínio, etc., cujo processo de fabrico passamos a descrever.

Estes acessórios incluem como produtos finais uma grande diversidade de componentes, tais como parafusos, encaixes, acessórios para bombas, compressores, tubagens, etc.

Como matérias primas utilizadas, destacam-se os lingotes em aço inox ou alumínio para serem usados na fundição.

#### Etapas do ciclo produtivo:

- Armazenagem;
- Fundição;
- Maquinagem;
- Preparação de superfícies;
- Maquinagem;
- Acabamento de superfícies;
- Embalagem.

### 2. Armazenagem

A armazenagem engloba as operações de receção da matéria prima e acessórios envolvidos em todo o processo.

Estes produtos são armazenados consoante a sua natureza e/ou características intrínsecas.

No manuseamento mecânico de matérias primas é utilizado o empilhador ou a ponte rolante.

### 3. Fundição

A **fundição** pode ser executada por processo de coquilha ou moldação em areia.

### 4. Maquinagem

A **maquinagem** pode incluir entre outras operações o corte de gito e/ou rebarbagem das peças provenientes da fundição. Esta operação tem por objetivo a remoção do material em excesso das peças.

Saliente-se que as operações de maquinagem apresentam várias possibilidades e a sua sequência pode variar em função do processo de fabrico.

Após a fundição é efetuado o corte de rebarba e a rebordagem das peças utilizando-se o torno e ferramentas específicas de corte.

Por regra, a maioria destes processos são efetuados com alimentação manual de peças.

## **5. Preparação de Superfícies**

Nesta fase recorre-se a um processo de granalhagem para preparação das superfícies.

Com este processo, removem-se as areias restantes nas peças trabalhadas por fundição.

## **6. Maquinagem**

Esta etapa de **maquinagem** pode incluir, entre outras operações, o corte, o torneamento, a roscagem e a furação.

Estas operações conferem à peça o seu formato final. Saliente-se que as operações de maquinagem apresentam várias possibilidades e a sequência destas operações pode variar em função do processo produtivo.

As operações incluídas na maquinagem de peças envolvem a utilização do torno e ferramentas específicas de corte. Por regra, a maioria destes processos são efetuados com alimentação manual de peças.

## **7. Acabamento de Superfícies**

O **acabamento de superfícies** é o processo final anterior à embalagem e expedição para o mercado. Geralmente é aplicado um polimento mecânico aos produtos fabricados.

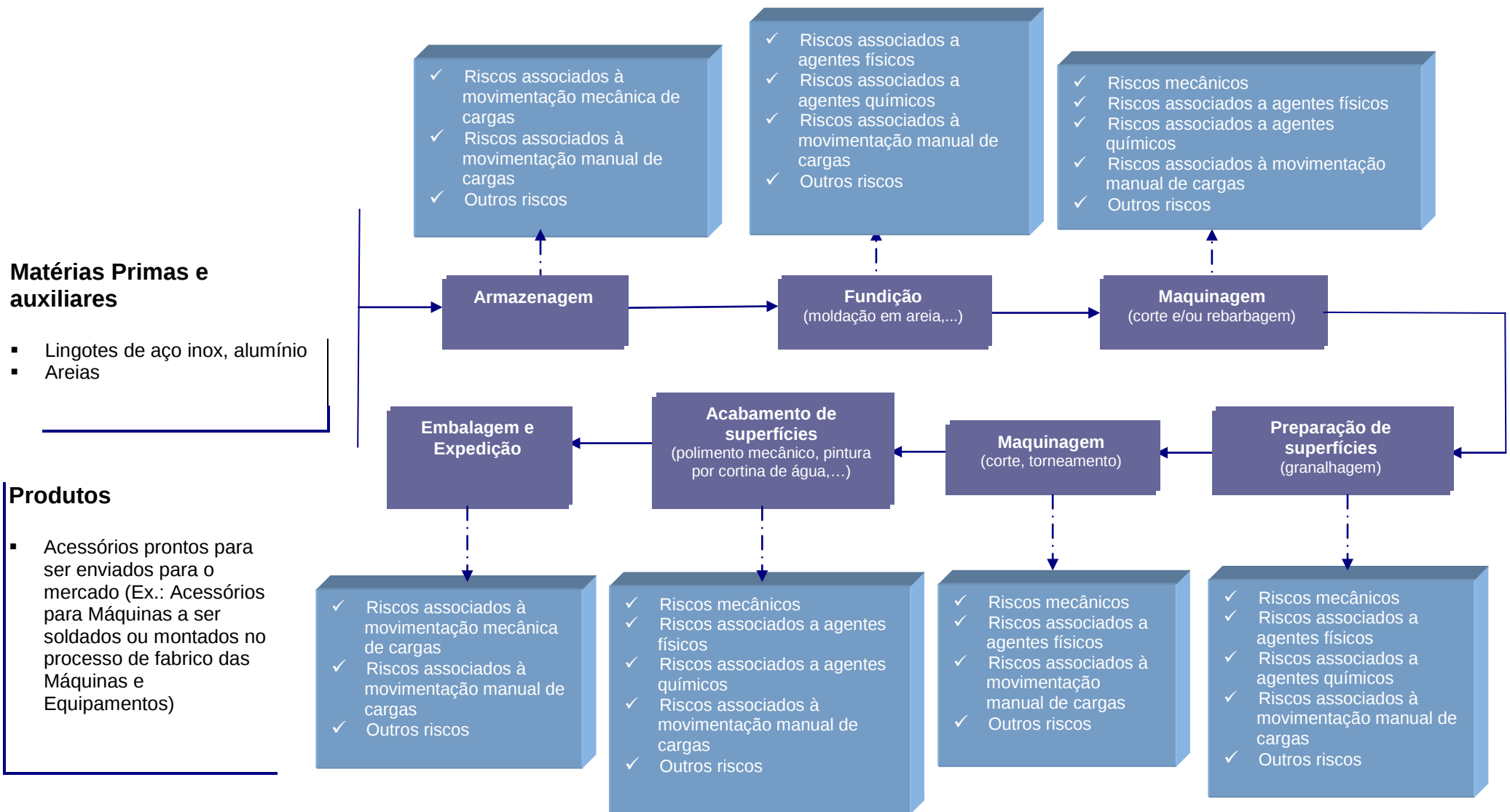
## **8. Embalagem**

A **embalagem** desenvolve-se como fase imediatamente anterior à expedição para o mercado e compreende o embalamento das peças finais.

Após colocação em caixas de cartão, os conjuntos são armazenados individualmente ou paletizados em função das necessidades de entrega. Este tipo de tarefa é executado manualmente, sendo o armazenamento final sobre as prateleiras efetuado com auxílio de um empilhador.

# Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

Acessórios Diversos em Aço Inox, Alumínio (acessórios para bombas, compressores, encaixes, parafusos...)



## ESTRUTURAS EM FERRO E RESERVATÓRIOS DE MÁQUINAS DIVERSAS

### 1. Descrição do Ciclo Produtivo

Como **matérias primas** utilizadas destacam-se as chapas, os perfis, as barras e os tubos em ferro ou aço de construção.

Utilizam-se ainda diversos acessórios para aplicação em estruturas, bem como produtos químicos, tais como tintas.

Além da fabricação de estruturas diversas, este ciclo produtivo descreve ainda o processo utilizado na manufatura de reservatórios de máquinas diversas.

#### Etapas do ciclo produtivo:

- Armazenagem;
- Maquinagem;
- Soldadura e/ou montagem;
- Preparação de superfícies;
- Acabamento de superfícies;
- Embalagem.

### 2. Armazenagem

A **armazenagem** engloba as operações de receção da matéria prima, acessórios e produtos químicos envolvidos em todo o processo.

Estes produtos são armazenados consoante a sua natureza e/ou características intrínsecas.

O manuseamento mecânico de matérias primas é efetuado com a utilização do empilhador ou da ponte rolante.

O manuseamento manual de cargas é efetuado quando há necessidade de colocar em prateleiras acessórios. Os equipamentos auxiliares utilizados são o porta-paletes, o carrinho de mão e a escada manual para acesso em altura.

### 3. Maquinagem

A **maquinagem** pode incluir entre outras operações o corte mecânico, o corte por plasma, o oxicorte, a quinagem, a dobragem, a prensagem e a furação.

Deve-se salientar que as operações de maquinagem apresentam várias possibilidades e a sequência destas operações pode variar em função do processo produtivo.

Por regra, a maioria destes processos são efetuados com alimentação manual de peças.

#### **4. Soldadura e/ou Montagem**

Após a fase de maquinagem, realiza-se a soldadura de todos os componentes maquinados anteriormente de modo a formar a peça final. Nesta fase são utilizados também alguns acessórios para montagem nas peças.

#### **5. Preparação de Superfícies**

A **preparação de superfícies** efetua-se através de processos de lixagem ou granalhagem.

Nesta etapa retiram-se as impurezas da peça que irá ser submetida a um processo de acabamento na fase seguinte.

#### **6. Acabamento de Superfícies**

O **acabamento superficial** pode ser conferido através de diferentes processos.

Pode utilizar-se a pintura por spray ou a metalização, no caso das estruturas em ferro de maiores dimensões, podendo, ainda, recorrer-se à utilização de uma pintura a pó, se as peças a pintar não forem de grandes dimensões (caso dos reservatórios de compressores).

No caso da utilização de pintura a pó, será necessário previamente colocar as peças pintadas numa estufa de recozimento para promover uma melhor ligação entre a tinta e a peça.

No caso de as peças fabricadas serem os reservatórios de máquinas, é necessária ainda uma fase de montagem final.

#### **7. Embalagem**

A **embalagem** desenvolve-se como fase imediatamente anterior à expedição para o mercado e compreende o embalamento das peças finais.

# Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

Reservatórios de Máquinas Diversas (ex.: reservatórios para compressores)

## Matérias Primas e auxiliares

- Chapas, barras e tubos em Ferro, Aço de Construção
- Acessórios diversos de aplicação em estruturas
- Produtos químicos e outros: Tintas; Colas; Outros

- ✓ Riscos associados à movimentação mecânica de cargas
- ✓ Riscos associados à movimentação manual de cargas
- ✓ Outros riscos

Armazenagem

- ✓ Riscos mecânicos
- ✓ Riscos associados a agentes físicos
- ✓ Riscos associados à movimentação manual de cargas
- ✓ Outros riscos

Maquinagem  
(corte mecânico, por plasma, quinagem, dobragem, enrolamento, duração, prensagem,...)

- ✓ Riscos mecânicos
- ✓ Riscos associados a agentes físicos
- ✓ Riscos associados a agentes químicos
- ✓ Riscos associados à movimentação manual de cargas
- ✓ Outros riscos

Soldadura e/ou Montagem  
(cravar/soldar)

## Produtos

- Estruturas em Ferro
- Máquinas

Embalagem e Expedição

- ✓ Riscos associados à movimentação mecânica de cargas
- ✓ Riscos associados à movimentação manual de cargas
- ✓ Outros riscos

Montagem de motores nos reservatórios  
(caso das cabeças de compressores)

- ✓ Risco de corte e perfuração
- ✓ Riscos associados à inobservância dos princípios ergonômicos

Acabamento de superfícies  
(pintura por spray, pintura a pó, metalização,...)

- ✓ Riscos associados a agentes físicos
- ✓ Riscos associados a agentes químicos
- ✓ Outros riscos

Preparação de superfícies  
(lixagem, granalhagem)

- ✓ Riscos mecânicos
- ✓ Riscos associados a agentes físicos
- ✓ Riscos associados a agentes químicos
- ✓ Riscos associados à movimentação manual de cargas
- ✓ Outros riscos

## **10.5.8 SUBSETOR**

**MOLDES, FERRAMENTAS E  
METALOMECÂNICA DE PRECISÃO**

**Caracterização**

## MOLDES

### 1. Descrição do Ciclo Produtivo

O processo descrito neste capítulo, sendo característico da generalidade das empresas deste setor, pode, todavia, sofrer alterações em determinadas empresas em função da complexidade e características do molde. Com efeito, o molde é um produto que pode variar imenso de acordo com a peça a transformar.

As matérias primas utilizadas neste ciclo produtivo consistem essencialmente em aço, alumínio e ferro, recorrendo-se em menor quantidade a outros materiais como o cobre e zamak.

#### Etapas do ciclo produtivo:

- Armazenagem;
- Maquinagem;
- Preparação e acabamento de superfícies;
- Montagem;
- Embalagem.

### 2. Armazenagem

A **armazenagem** engloba as operações de receção de matéria prima, acessórios e produtos químicos envolvidos em todo o processo.

Estes produtos são armazenados consoante a sua natureza e/ou características intrínsecas.

No manuseamento mecânico de matérias primas é utilizado o empilhador ou a ponte rolante. O manuseamento manual de cargas é efetuado quando há necessidade de colocar em prateleiras acessórios ou produtos em pequenas embalagens, pastilhas para as ferramentas, etc.

São utilizados como equipamentos auxiliares o porta paletes, o carrinho de mão e a escada manual para acesso em altura.

### 3. Maquinagem

Na etapa da **maquinagem** as operações mais comuns são essencialmente os cortes com arranque de apara e o desbaste de material.

Para geometrias mais complexas, com pormenores das cavidades dos moldes, difíceis ou mesmo impossíveis de se obterem por processos convencionais de maquinagem, é frequente o recurso à eletroformação.

As operações incluídas na maquinação de peças envolvem diversos equipamentos como as fresadoras, os tornos, as retificadoras, as máquinas de furar e as máquinas de eletroerosão.

#### **4. Preparação e Acabamento de Superfícies**

A **preparação e acabamento** faz-se através de operações de lixagem, polimento, ataques químicos para a formação de texturas, granalhagem, entre outras que poderão ou não incluir tratamentos térmicos de têmpera.

É frequente a realização de um desgorduramento parcial do molde nesta etapa, o qual consiste na limpeza da zona moldante com material absorvente embebido em álcool ou petróleo.

#### **5. Montagem**

Esta etapa consiste na montagem de acessórios, podendo ainda incluir operações de retificação e afinação.

Nesta fase são montados na estrutura do molde os elementos que são produzidos separadamente, os quais podem atingir grandes dimensões.

A montagem é realizada manualmente, recorrendo-se apenas a meios de elevação e transporte, como, por exemplo, ponte rolante ou talha diferencial. Para a realização desta operação torna-se necessário deslocar os vários elementos e a estrutura até à bancada onde se efetua a montagem.

#### **6. Embalagem**

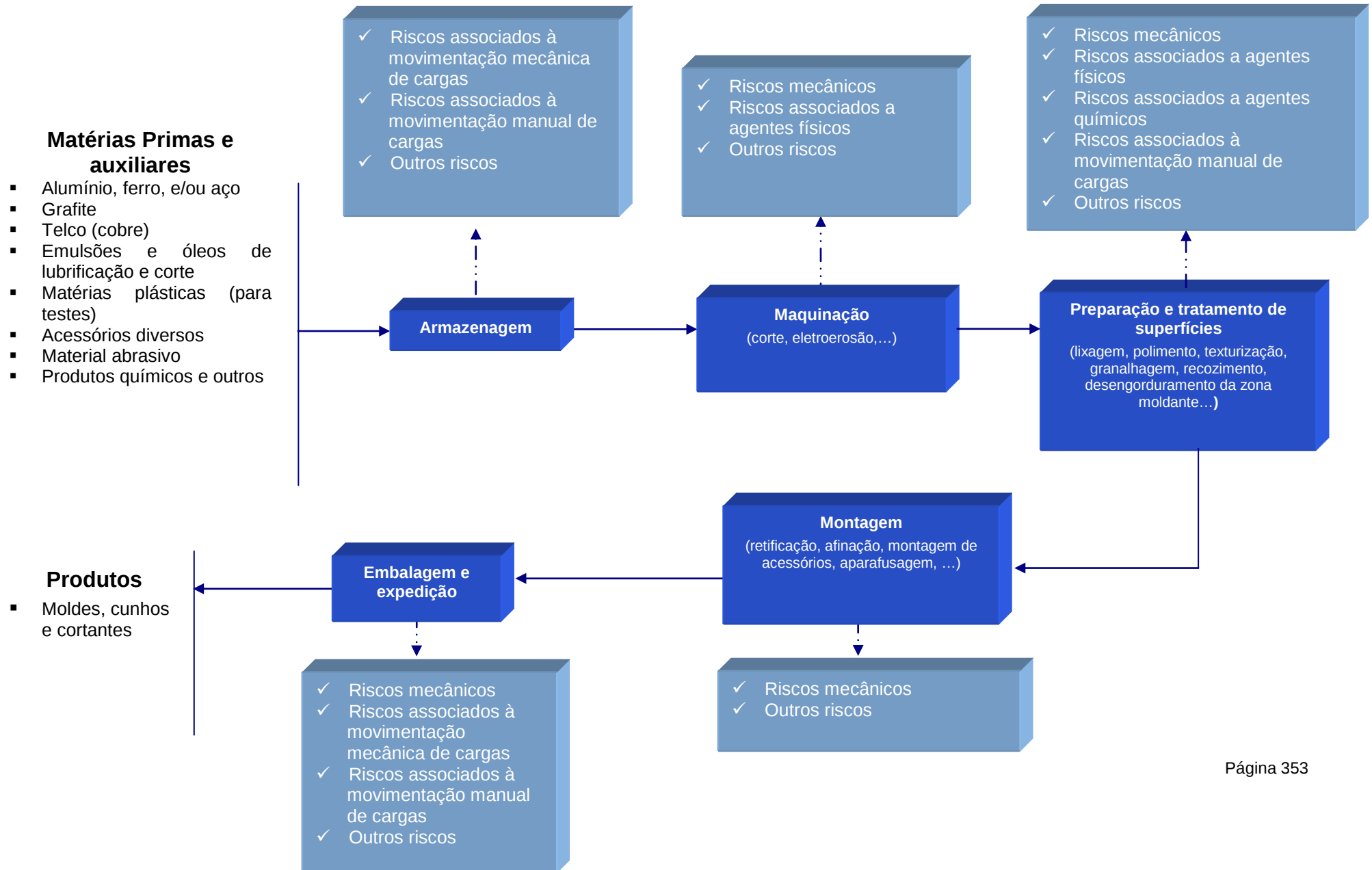
A **embalagem** desenvolve-se como fase imediatamente anterior à expedição para o mercado e compreende o embalamento dos moldes.

Após colocação em caixas de madeira, os conjuntos são armazenados individualmente ou paletizados em função das necessidades de entrega.

Este tipo de tarefa é executado com auxílio de equipamento de transporte e elevação, como, por exemplo, ponte rolante, sendo o armazenamento final sobre as prateleiras efetuado com auxílio de um empilhador.

## Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

### Moldes



## FERRAMENTAS E METALOMECÂNICA DE PRECISÃO

### 1. Descrição do Ciclo Produtivo

No processo produtivo das Máquinas e Equipamentos referido anteriormente utilizam-se acessórios diversos em aço inox, alumínio, etc., cujo processo de fabrico passamos a descrever. Estes acessórios incluem como produtos finais uma grande diversidade de componentes, tais como parafusos, encaixes, acessórios para bombas, compressores, tubagens, etc.

Como matérias primas utilizadas, destacam-se os lingotes em aço inox ou alumínio para serem usados na fundição.

No fabrico de ferramentas as matérias primas são bastante variadas, consistindo essencialmente em metais como o aço e o alumínio, podendo, ainda, utilizar-se metal duro (ou carbonato de tungsténio), entre outros.

A maquinação a que são submetidas as matérias primas consiste em operações de corte, de torneamento, de fresagem, entre outras.

Após a maquinação, as peças poderão ser submetidas a diferentes etapas consoante se siga uma linha de soldadura ou uma linha de maquinagem.

Caso a peça siga uma linha de soldadura, as etapas que se seguem à maquinação são as seguintes:

- Desengorduramento químico;
- Soldadura;
- Tratamento de superfícies;
- Montagem;
- Embalagem.

### 2. Desengorduramento Químico

O **desengorduramento** das peças é efetuado em banhos específicos, sendo requerida uma lavagem posterior para limpeza do material.

### 3. Soldadura

Nesta etapa efetua-se a **soldadura** de acessórios, recorrendo-se a processos de soldadura oxi-acetilénica ou soldadura por arco elétrico.

#### 4. Tratamento de superfícies

O **tratamento de superfícies** neste processo tem como objetivo essencial a obtenção das propriedades mecânicas desejadas, como sejam a elevada resistência ao desgaste e elevada dureza, entre outras.

Nestes tratamentos incluem-se os banhos de oxidação e processos de têmpera, entre outros.

#### 5. Preparação de Superfícies

Nesta fase recorre-se a um processo de granalhagem para preparação das superfícies.

Com este processo, removem-se as areias restantes nas peças trabalhadas por fundição.

#### 6. Montagem

Nesta fase faz-se a **montagem** de acessórios, onde as operações mais comuns são as retificações, os afiamentos por eletroerosão, o aparafusamento, entre outros.

#### 7. Embalagem

A **embalagem** desenvolve-se como fase imediatamente anterior à expedição para o mercado e compreende o embalamento das peças finais.

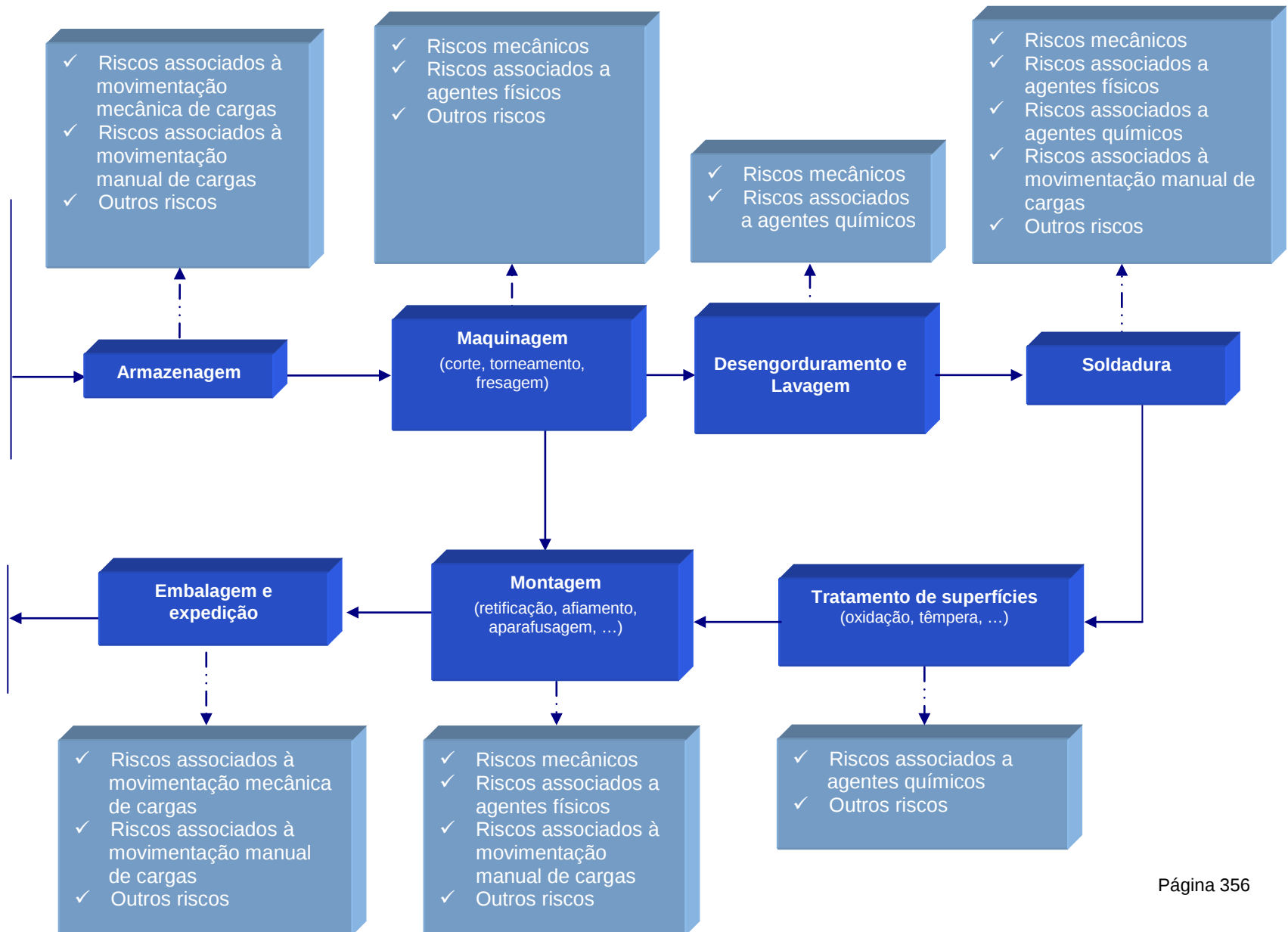
Alternativamente, a peça poderá seguir apenas uma linha de maquinagem, pelo que, após a maquinação, a etapa seguinte é a **Montagem** de acessórios (exemplo: cortantes), seguindo-se a embalagem e expedição.

# Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

## Ferramentas

### Matérias Primas e auxiliares

- Aço, alumínio, ...
- Diamante
- Metal duro
- Acessórios diversos
- Produtos químicos e outros



## **10.5.9**

# **SUBSETOR**

## **SERRALHARIA LIGEIRA**

### **Caracterização**

## 1. Descrição do Ciclo Produtivo

As **matérias primas** utilizadas neste processo produtivo consistem essencialmente em chapas, barras, perfis e tubos em aço inox, ferro (aço ao carbono) e alumínio.

As matérias auxiliares são essencialmente as tintas e os diluentes, ou ainda granalha, entre outras.

Refira-se, ainda, a utilização de acessórios vários, como acessórios de fundição e parafusos para aplicação final nas peças.

A matéria prima é inicialmente sujeita a uma armazenagem antes da entrada no ciclo produtivo propriamente dito.

### Etapas do ciclo produtivo:

- Armazenagem;
- Maquinagem;
- Soldadura e pré-montagem;
- Preparação de superfícies;
- Desengorduramento e lavagem;
- Acabamento de superfícies;
- Embalagem.

## 2. Armazenagem

A **armazenagem** engloba as operações de receção de matéria prima, acessórios e produtos químicos envolvidos em todo o processo.

Estes produtos são armazenados consoante a sua natureza e/ou características intrínsecas.

O manuseamento mecânico de matérias primas é efetuado com a utilização do empilhador ou da ponte rolante.

O manuseamento manual de cargas é efetuado quando há necessidade de colocar em prateleiras os acessórios ou produtos em pequenas embalagens e outros produtos destinados ao processo.

São utilizados equipamentos auxiliares como o porta paletes, o carrinho de mão e a escada manual para acesso em altura.

### 3. Maquinagem

Este processo de **maquinagem** consiste em cortes térmicos (por exemplo, oxicorte), cortes mecânicos (guilhotina ou serrote) e, ainda, a quinagem, a dobração, o enrolamento, a estampagem ou a prensagem das matérias primas.

Esta etapa tem como objetivo a moldagem inicial das peças. Como complemento a esta etapa, poderá ainda utilizar-se uma operação de rebarbagem e separação das peças.

### 4. Soldadura e Pré-Montagem

A **montagem e a soldadura** são efetuadas de modo a dar forma à peça desejada.

Após esta fase a estrutura da peça fica totalmente definida.

### 5. Preparação de Superfícies

A **preparação de superfícies** é efetuada lixando, polindo, rebarbando e limando os excessos de solda e as partes não conformes.

### 6. Desengorduramento e Lavagem

O **desengorduramento e lavagem** é um processo usado quando o material base da peça fabricada é o ferro.

Este processo tem o objetivo de preparar a peça para o acabamento que se segue, sendo a peça submetida a uma etapa de desengorduramento associado a uma posterior lavagem.

### 7. Acabamento de Superfícies

Nesta etapa de **acabamento de superfícies** recorre-se a diversas técnicas em função do material da peça a tratar.

No caso de peças em aço inox, esta operação de acabamento de superfícies é muitas vezes dispensada. No entanto, quando tal não acontece, recorre-se geralmente ao polimento, mecânico ou por vibração.

No que diz respeito a peças em ferro (aço ao carbono), o acabamento dado inclui um processo de pintura (por pistola), antecedido por uma granalhagem de aço destinada a remover resíduos das superfícies a pintar.

A galvanoplastia que confere proteção e um aspeto metalizado, através da aplicação de banhos, é outro acabamento que também poderá ser utilizado.

## **8. Embalagem**

A **embalagem** compreende o embalamento das peças finais. Após colocação em caixas de diversos tipos de material (ex.: cartão, metálicas, madeira, PVC, etc.), os conjuntos são armazenados individualmente ou paletizados, mediante as necessidades de entrega.

Este tipo de tarefa é executado manualmente, sendo o armazenamento final sobre as prateleiras efetuado com o auxílio de um empilhador.

# Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

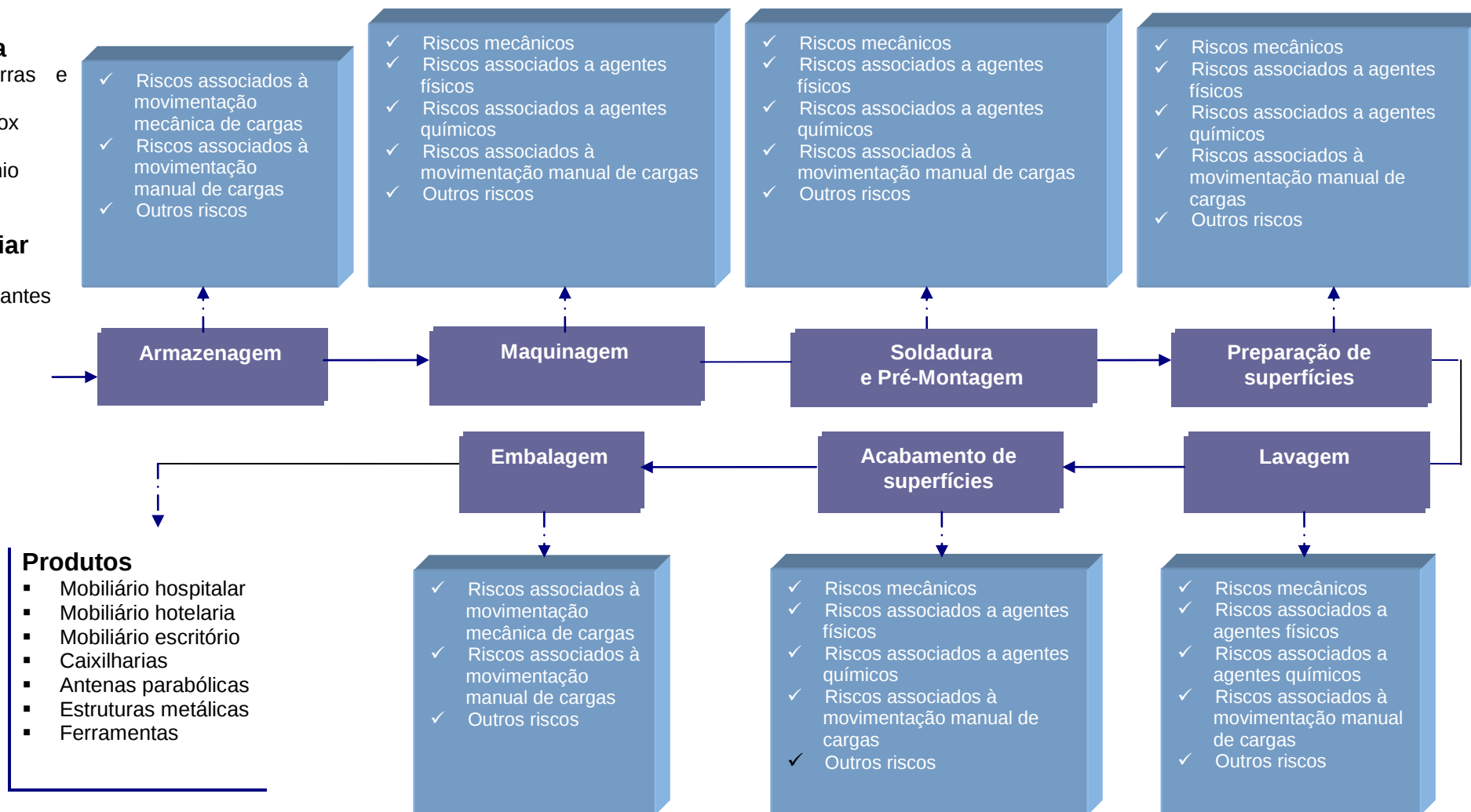
## Serralharia Ligeira

### Matéria Prima

- Chapas, barras e tubos em:
  - Aço inox
  - Ferro
  - Alumínio
  - Latão

### Matéria Auxiliar

- Tintas
- Desengordurantes
- Espuma
- Madeira
- Vernizes
- Parafusos
- Outros



**10.5.10**  
**SUBSETOR**  
**SERRALHARIA PESADA**  
**Caracterização**

## 1. Descrição do Ciclo Produtivo

As **matérias primas** utilizadas consistem essencialmente em chapas, barras, perfis e tubos em aço inox, ferro (aço ao carbono) e alumínio.

Matérias auxiliares, tais como tintas e diluentes, ou ainda granalha, entre outras, são também necessárias ao processo produtivo.

Refira-se ainda a utilização de acessórios vários, como por exemplo acessórios de fundição e parafusos para aplicação final nas peças.

A matéria prima é inicialmente sujeita a uma armazenagem antes da entrada no ciclo produtivo propriamente dito.

### Etapas do ciclo produtivo:

- Armazenagem;
- Maquinagem;
- Soldadura e/ou montagem;
- Processos de maquinagem finais;
- Acabamento de superfícies;
- Aplicação de acessórios;
- Embalagem.

## 2. Armazenagem

A **armazenagem** engloba as operações de receção da matéria prima, acessórios e produtos químicos envolvidos em todo o processo.

Estes produtos são armazenados consoante a sua natureza e/ou características intrínsecas.

O manuseamento mecânico de matérias primas é efetuado com a utilização do empilhador ou da ponte rolante.

O manuseamento manual de cargas é efetuado quando há necessidade de colocar em prateleiras acessórios ou produtos em pequenas embalagens e outros produtos acessórios ao processo.

São utilizados equipamentos auxiliares como o porta paletes, o carrinho de mão e a escada para acesso em altura.

### 3. Maquinagem

A **maquinagem** nesta fase do processo consiste em cortes térmicos (oxicorte), mecânicos (guilhotina ou serrote) e, ainda, quinagem, dobragem, enrolamento, ou prensagem das matérias primas.

Esta etapa tem como objetivo a moldagem inicial das peças. Como complemento a esta etapa, poderá ainda utilizar-se uma operação de rebarbagem das peças.

### 4. Soldadura e/ou Montagem

Antes de se proceder à operação de **soldadura** é efetuada a montagem da peça.

Estas operações são utilizadas pela totalidade das empresas do subsector. No fim desta etapa as peças adquirem o seu formato final.

### 5. Processos de Maquinagem Finais (algumas peças)

No caso de algumas peças, poderá ser necessária mais uma etapa de maquinagem final destinada a acabamentos vários.

### 6. Acabamento de Superfícies

Na fase de **acabamento de superfícies** recorre-se a diversas técnicas em função do material da peça a tratar.

No caso de peças em aço inox, esta operação de acabamento de superfícies é muitas vezes dispensada. No entanto, quando tal não acontece, recorre-se geralmente ao polimento, mecânico ou por vibração.

No que diz respeito a peças em ferro (aço ao carbono), o acabamento dado inclui um processo de pintura (por pistola), antecedido por uma granalhagem de aço destinada a remover resíduos das superfícies a pintar.

### 7. Aplicação de Acessórios

Esta fase destina-se à **aplicação de acessórios** em algumas peças. De entre os acessórios a aplicar destacam-se o material para instalações elétricas, motores, parafusos, entre outros.

## **8. Embalagem**

A **embalagem** desenvolve-se como fase imediatamente anterior à expedição para o mercado e compreende o embalamento das peças finais.

Este tipo de tarefa é executado manualmente, sendo o armazenamento final sobre as prateleiras efetuado com o auxílio de um empilhador.

# Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

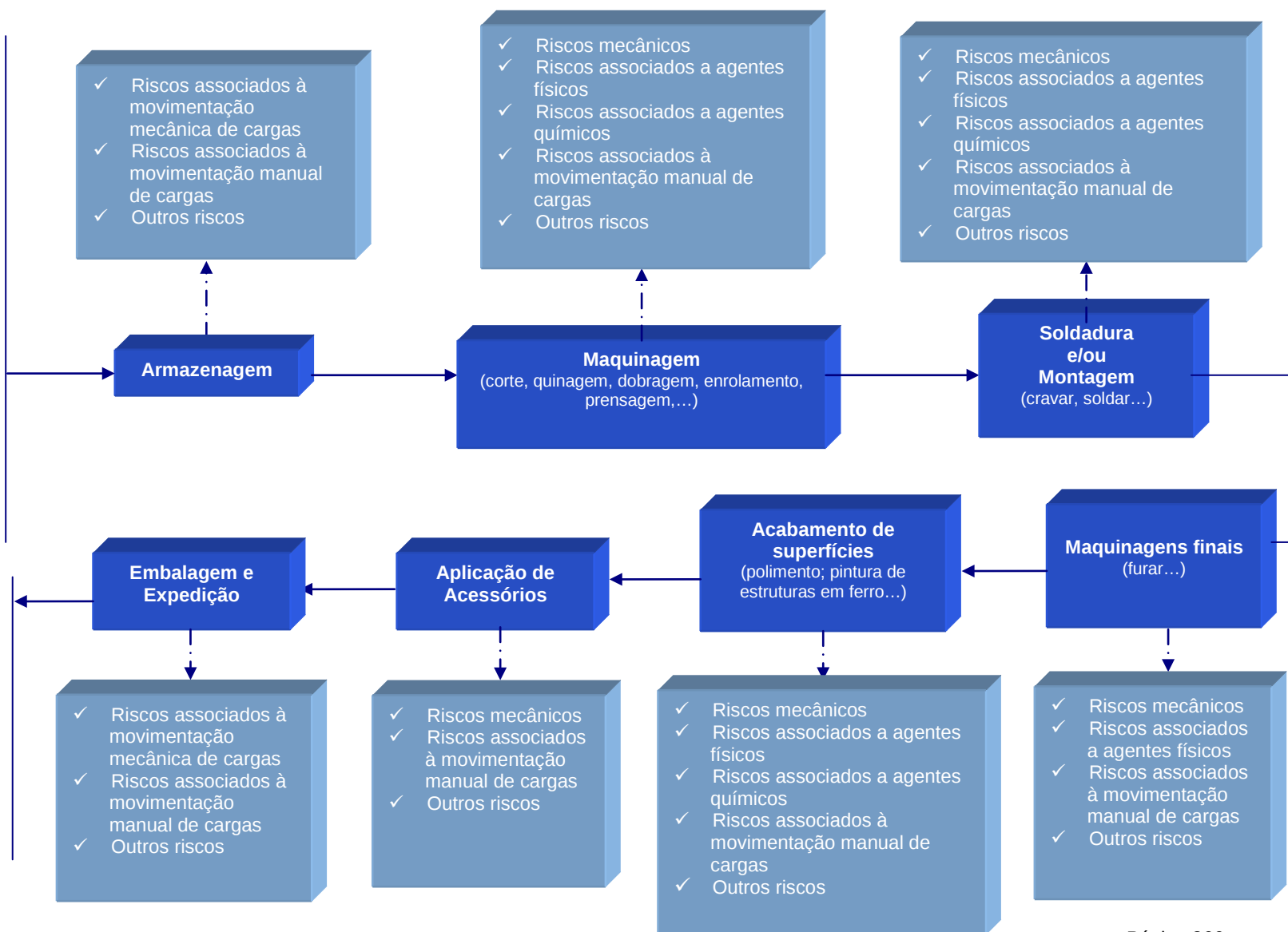
## Serralharia Pesada

### Matérias Primas e auxiliares

- Matérias primas principais:
  - \* Chapas, barras e tubos em:
    - Aço inox
    - Ferro
    - Alumínio
    - Outros metais e ligas
- Matérias primas auxiliares:
  - \* Tintas
  - \* Diluentes e Solventes
  - \* Granalha
  - \* Outros
- Acessórios diversos para aplicação final:
  - \* Material de fundição;
  - \* Material elétrico;
  - \* Parafusos;
  - \* Outros
- Caixas de cartão e paletes em madeira

### Produtos

- Depósitos
- Silos
- Reatores para Indústria química
- Cisternas
- Garrafas GPL
- Caldeiras
- Reservatórios
- ...



## **10.5.11**

# **SUBSETOR**

**TERMODOMÉSTICOS, TERMOINDUSTRIAIS,  
FOGÕES E ELETRODOMÉSTICOS**

**Caracterização**

## PEÇAS PLÁSTICAS

### 1. Descrição do Ciclo Produtivo

As **matérias primas** utilizadas consistem essencialmente em granulados de plástico, tais como o Policarbonato, o Policloreto de Vinilo, o ABS, o Poliestireno, o Polipropileno, para além de outros materiais plásticos.

#### Etapas do ciclo produtivo:

- Preparação da matéria prima;
- Injeção de plásticos;
- Acabamentos;
- Montagem.

### 2. Preparação de Matéria Prima

Na etapa da **preparação da matéria prima** é feito o doseamento dos vários componentes, sendo ainda adicionados os reciclados provenientes dos moinhos (exceção para os materiais termoendurecíveis como o PVC e Policarbonato).

O facto de algumas das matérias primas serem materiais bastante higroscópios, implica necessariamente a passagem do material por um processo de secagem anteriormente a este processo.

### 3. Injeção de Plásticos

É nesta etapa de **injeção de plásticos** que se produzem todas as peças plásticas.

### 4. Acabamentos

Na etapa de **acabamentos**, algumas das peças plásticas sofrem impressão de logotipos, letras, etc., pelo processo de impressão por offset seco, tampografia e serigrafia. Algumas peças plásticas necessitam ainda de ser ligadas a outras através da soldadura por ultrassons.

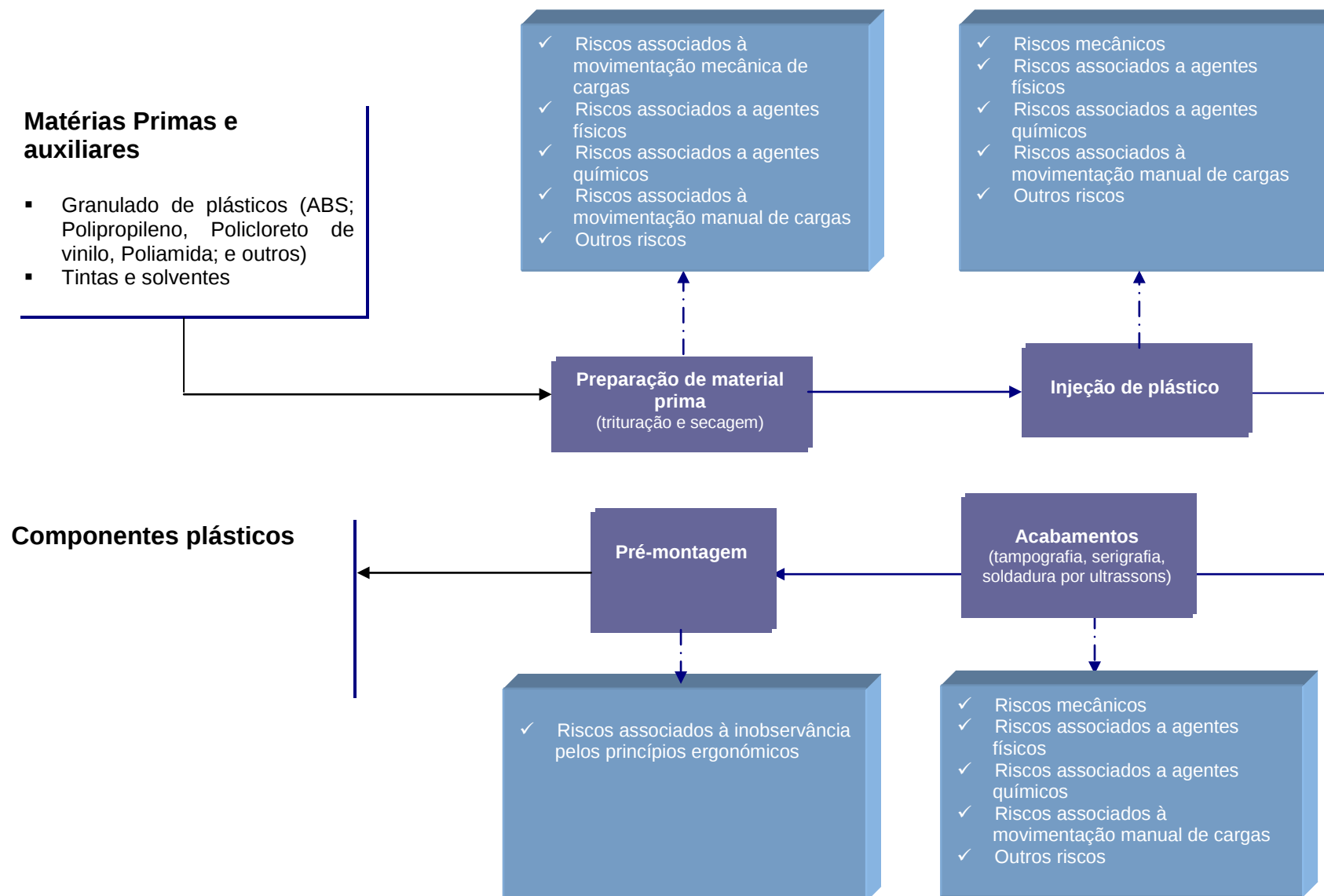
Finalizadas as tarefas desta etapa, as peças seguem para a secção de pré-montagem ou para o armazém de produtos acabados.

### 5. Montagem

Nesta fase são montados os acessórios nas peças plásticas, seguindo depois para o armazém de produtos acabados.

# Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

## Componentes Plásticos



## PEÇAS METÁLICAS

### 1. Descrição do Ciclo Produtivo

As **matérias primas** utilizadas consistem essencialmente em chapa de aço, chapas de alumínio, chapas de ferro e chapas de zinco que são submetidas a vários processos.

#### Etapas do ciclo produtivo:

- Maquinagem;
- Desengorduramento;
- Tratamento de superfícies;
- Soldadura;
- Acabamento de superfícies;
- Montagem;
- Embalagem e expedição.

### 2. Maquinagem

A etapa de **maquinagem** compreende as operações de corte e de conformação dos materiais em função da sua finalidade.

### 3. Desengorduramento

A etapa de **desengorduramento** tem como finalidade a aplicação de processos para a remoção do óleo absorvido à superfície das peças metálicas resultantes dos processos anteriores.

Associada a esta etapa de desengorduramento encontra-se ainda o processo de lavagem.

### 4. Tratamento de Superfícies

Nesta etapa **tratamento de superfícies** são efetuadas operações de tratamento mecânico e químico de superfícies tais como lixagem, polimento e decapagem em meio ácido. A decapagem encontra-se associada a uma etapa de lavagem das peças.

### 5. Soldadura

A **soldadura** nesta fase consiste essencialmente na junção dos vários segmentos da peça final. Podem utilizar-se diversos tipos de soldadura, tais como soldadura por processo TIG, soldadura MIG-MAG, soldadura por elétrodo, soldadura oxi-acetilénica ou soldadura por pontos.

Esta etapa pode também ser encontrada logo a seguir à maquinação, variando em função do processo de fabrico.

## **6. Acabamento de Superfícies**

O **acabamento de superfícies** pode ser conferido através de uma pintura ou através de serigrafia.

## **7. Montagem**

Nesta fase procede-se à **montagem** dos acessórios metálicos e plásticos (fabricados tal como descrito no ponto anterior), sendo depois submetidos a um controlo de qualidade.

## **8. Embalagem e Expedição**

Nesta etapa procede-se à **embalagem** de todos os produtos acabados, que serão posteriormente encaminhados para o armazém de produtos acabados.

Este tipo de tarefa é executado manualmente, sendo o armazenamento final sobre as prateleiras efetuado com auxílio de um empilhador.

# Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

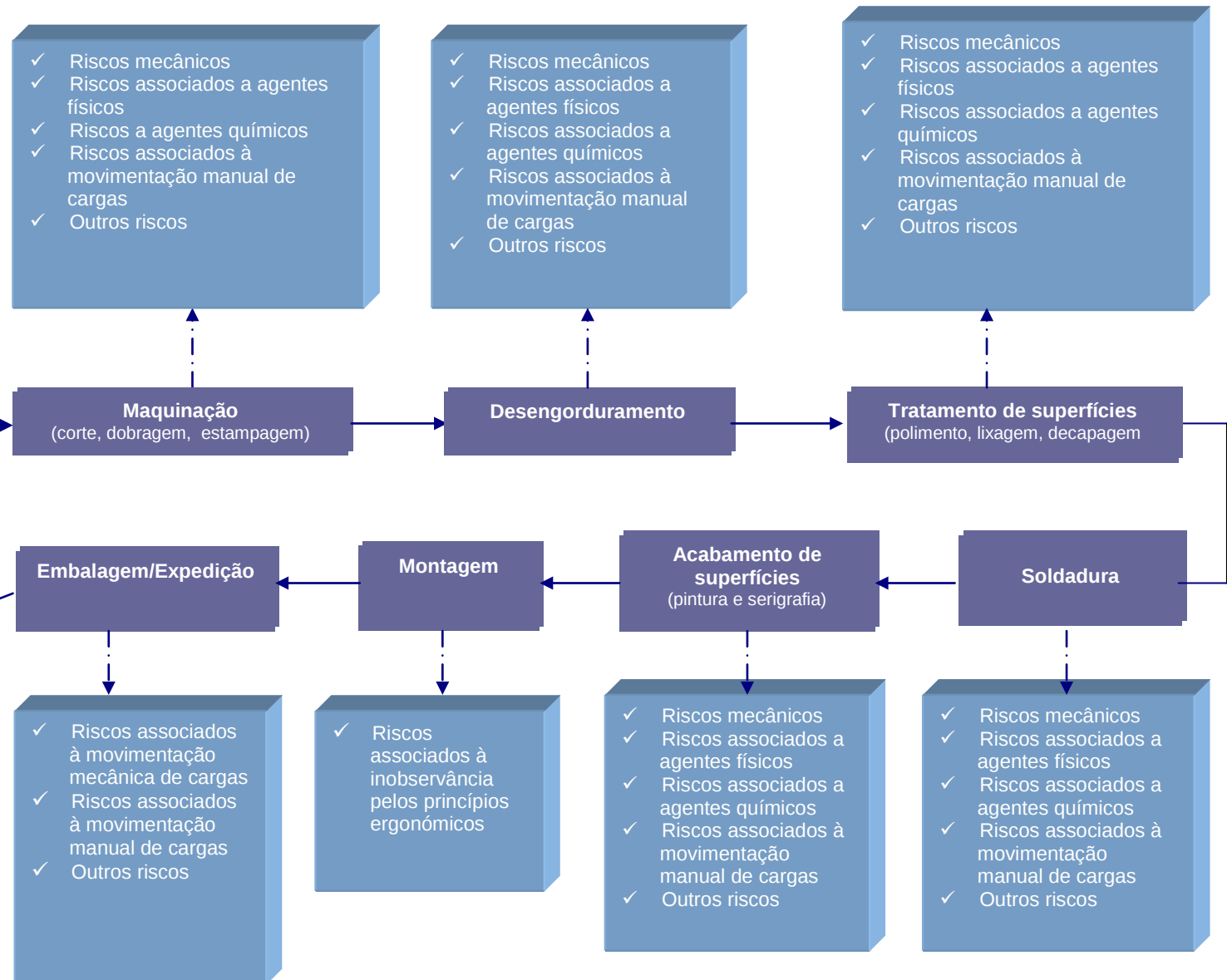
## Componentes Metálicos

### Matérias Primas e auxiliares

- Chapas de ferro, alumínio, inox e zinco, perfil alumínio, tubos de alumínio
- Matérias plásticas (PVC, ABS, Polipropileno)
- Cabos elétricos, interruptores, fusíveis, resistências, etc
- Embalagens de cartão
- Produtos químicos

### Produtos

- Varinhas mágicas
- Fritadeiras
- Fogões
- ...



**10.5.12**

## **SUBSETOR**

**TORNEIRAS E ARTIGOS SANITÁRIOS**

**Caracterização**

## TORNEIRAS E ARTIGOS SANITÁRIOS

### 1. Descrição do Ciclo Produtivo

As **matérias primas** utilizadas consistem essencialmente em barras e lingotes em latão, podendo ainda recorrer-se ao ferro como material base.

Como matérias auxiliares refiram-se os metais diversos para a aplicação em banhos eletrolíticos, os vários acessórios para montagem final das peças, os produtos químicos (desengordurantes e ácidos, entre outros) e outros produtos auxiliares, como lixas, sabões de polimento e ainda absorventes.

#### Etapas do ciclo produtivo:

- Armazenagem;
- Fundição;
- Corte do gito/rebarbagem;
- Preparação de superfícies;
- Maquinagem;
- Preparação ou acabamento de superfícies;
- Desengorduramento
- Soldadura e/ou montagem;
- Acabamento de superfícies;
- Embalagem.

### 2. Armazenagem

A **armazenagem** engloba as operações de receção da matéria prima, acessórios e produtos químicos envolvidos em todo o processo.

Estes produtos são armazenados consoante a sua natureza e/ou características intrínsecas.

O manuseamento mecânico de matérias primas é efetuado com a utilização do empilhador ou da ponte rolante.

O manuseamento manual de cargas é efetuado quando há necessidade de colocar em prateleiras, acessórios ou produtos em pequenas embalagens, etc.

São utilizados como equipamentos auxiliares o porta paletes, o carrinho de mão e a escada manual para acesso em altura.

### 3. Fundição

A **fundição** pode realizada por coquilha ou moldação em areia.

### 4. Corte de Gito / Rebarbagem

Este processo consiste no corte de gito e/ou rebarbagem das peças provenientes da fundição. Esta etapa tem como objetivo remover o material em excesso das peças.

Por regra, a maioria destes processos são efetuados com alimentação manual de peças.

### 5. Preparação de Superfícies

Nesta fase processa-se a **preparação das superfícies** através de um processo de granalhagem, que tem como função a limpeza da superfície pela remoção de pequenas quantidades de areias das peças.

### 6. Maquinagem

A **maquinagem** consiste em operações de corte, de torneamento, de roscagem e de furação entre outras. Nesta etapa, a peça adquire a sua forma final.

Deve salientar-se que as operações de maquinagem apresentam várias possibilidades e a sequência destas operações pode variar em função do processo de fabrico.

As operações incluídas na maquinagem de peças envolvem a utilização do torno com o auxílio de ferramentas de corte específicas. Por regra, a maioria destes processos são efetuados com alimentação manual de peças.

### 7. Preparação ou Acabamento de Superfícies

Este processo executa-se através do polimento (mecânico ou por vibração) ou lixagem, de modo a remover irregularidades das superfícies das peças, preparando-as para as etapas posteriores.

Em certos processos de fabrico (nos quais não se efetua qualquer acabamento final através de banhos e/ou pintura) esta é a etapa final antes da embalagem e expedição.

### 8. Desengorduramento

Nesta etapa faz-se o **desengorduramento** das peças, recorrendo-se para tal a banhos de desengorduramento, alcalinos ou com solventes, aos quais estão associadas lavagens.

## 9. Soldadura e/ou Montagem

A **montagem** é efetuada em todos os processos de fabrico, podendo a soldadura (por elétrodo ou oxi-acetilénica) efetuar-se apenas em determinados casos.

Esta etapa de montagem pode surgir antes ou depois do acabamento de superfícies, dependendo do processo de fabrico utilizado.

## 10. Acabamento de Superfícies

Nesta fase de **acabamento superficial** recorre-se a diversas técnicas.

Pode recorrer-se à lacagem, que consiste numa pintura eletrostática seguida de um recozimento em forno, com o objetivo de promover a polimerização da tinta e sua correta aderência à superfície.

Na maioria dos processos de fabrico recorre-se principalmente a banhos de metais diversos, tais como a cromagem, a douragem, a niquelagem, entre outros. Acrescente-se que estão associadas lavagens aos banhos de acabamento e secagem das peças provenientes dos banhos de tratamento, no caso de alguns processos específicos de fabrico.

## 11. Embalagem

A **embalagem** desenvolve-se como fase imediatamente anterior à expedição para o mercado e compreende o embalamento das peças finais.

Após colocação em caixas de cartão, os conjuntos são armazenados individualmente ou paletizados em função das necessidades de entrega.

Este tipo de tarefa é executado manualmente, sendo o armazenamento final sobre as prateleiras efetuado com auxílio de um empilhador.

São também fabricados alguns acessórios necessários para a montagem das peças produzidas segundo o ciclo produtivo descrito acima.

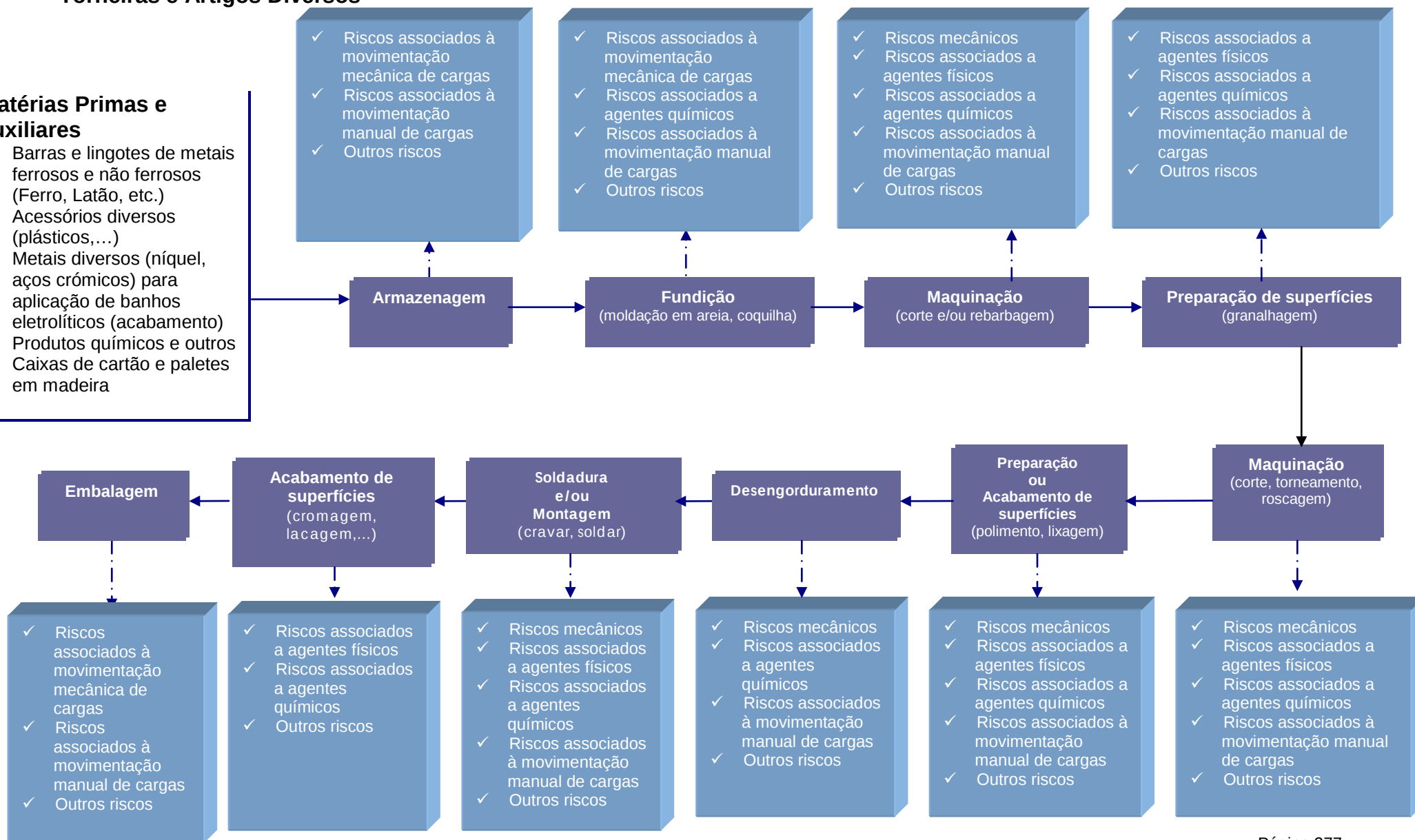
Para a fabricação de alguns destes acessórios utilizam-se barras de latão ou ferro, limitando-se o processo produtivo a operações de maquinação desenvolvidas por uma máquina apenas, podendo ser necessário, em alguns casos, processos de acabamento, tais como o polimento.

# Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

## Torneiras e Artigos Diversos

### Matérias Primas e auxiliares

- Barras e lingotes de metais ferrosos e não ferrosos (Ferro, Latão, etc.)
- Acessórios diversos (plásticos,...)
- Metais diversos (níquel, aços crômicos) para aplicação de banhos eletrolíticos (acabamento)
- Produtos químicos e outros
- Caixas de cartão e paletes em madeira



## ARTIGOS SANITÁRIOS ESMALTADOS

### 1. Descrição do Ciclo Produtivo

As **matérias primas** utilizadas consistem essencialmente em chapa de aço nobre. Esta chapa é designada de nobre porque a sua composição apresenta características diferentes das do aço normal, as quais são necessárias ao processo de esmaltagem que será aplicado na fase de acabamento.

São também utilizados produtos químicos, tais como decapantes, material base de esmalte, entre outros.

#### Etapas do ciclo produtivo:

- Armazenagem;
- Maquinagem;
- Desengorduramento;
- Soldadura e montagem;
- Preparação de superfícies;
- Acabamento superficial;
- Embalagem.

### 2. Armazenagem

A **armazenagem** engloba as operações de receção da matéria prima, acessórios e produtos químicos envolvidos em todo o processo.

Estes produtos são armazenados consoante a sua natureza e/ou características intrínsecas.

O manuseamento mecânico de matérias primas é efetuado com a utilização do empilhador ou da ponte rolante.

O manuseamento manual de cargas é efetuado quando há necessidade de colocar em prateleiras acessórios ou produtos como pequenas embalagens, escovas, etc. São utilizados equipamentos auxiliares como o porta paletes, o carrinho de mão e a escada manual para acesso em altura.

### 3. Maquinagem

Nesta etapa a **maquinagem** consiste nas operações de estampagem das chapas, corte das chapas, dobragem dos bordos (rebordagem), furação das peças e quinagem. Por regra, a maioria destes processos são efetuados com alimentação manual de peças.

#### 4. Desengorduramento

Nesta etapa procede-se ao **desengorduramento** das peças, recorrendo-se para tal a banhos de desengorduramento, alcalinos ou com solventes, aos quais estão associadas lavagens.

O desengorduramento tem como objetivo eliminar resíduos, principalmente de óleo, que as peças adquiriram nas etapas anteriores, de modo a prepará-las para as fases seguintes.

#### 5. Preparação de Superfícies

Nesta etapa faz-se a preparação das superfícies, recorrendo-se a um processo de decapagem em meio ácido que “limpa” as peças. Associado a este banho, encontra-se uma lavagem.

Pode também ser aplicado em alguns processos de fabrico o banho de passivação com o objetivo de conseguir uma película protetora sobre a superfície tratada.

Todas as peças provenientes dos banhos anteriormente descritos são submetidas a um processo de secagem com vista a eliminar humidades e prepará-las para as etapas seguintes.

#### 6. Acabamento de Superfícies

Inicialmente nesta etapa de **acabamento de superfícies** é aplicada sobre as peças uma subcamada de massa de esmaltação que vai permitir a aderência do esmalte final à chapa tratada. A aplicação desta subcamada é feita em cabines, nas quais se utilizam pistolas de pulverização. Posteriormente à pulverização é feita uma secagem das peças, seguida de uma cozedura.

Finalmente procede-se à aplicação da camada final de esmalte. Tal como no caso da aplicação inicial da subcamada de esmalte, também nesta fase é feita uma secagem posterior à esmaltação com o objetivo de eliminar a humidade das peças. Por fim, os produtos acabados são enviados para uma estufa, onde se processa a cozedura e se dá a adesão do esmalte à peça.

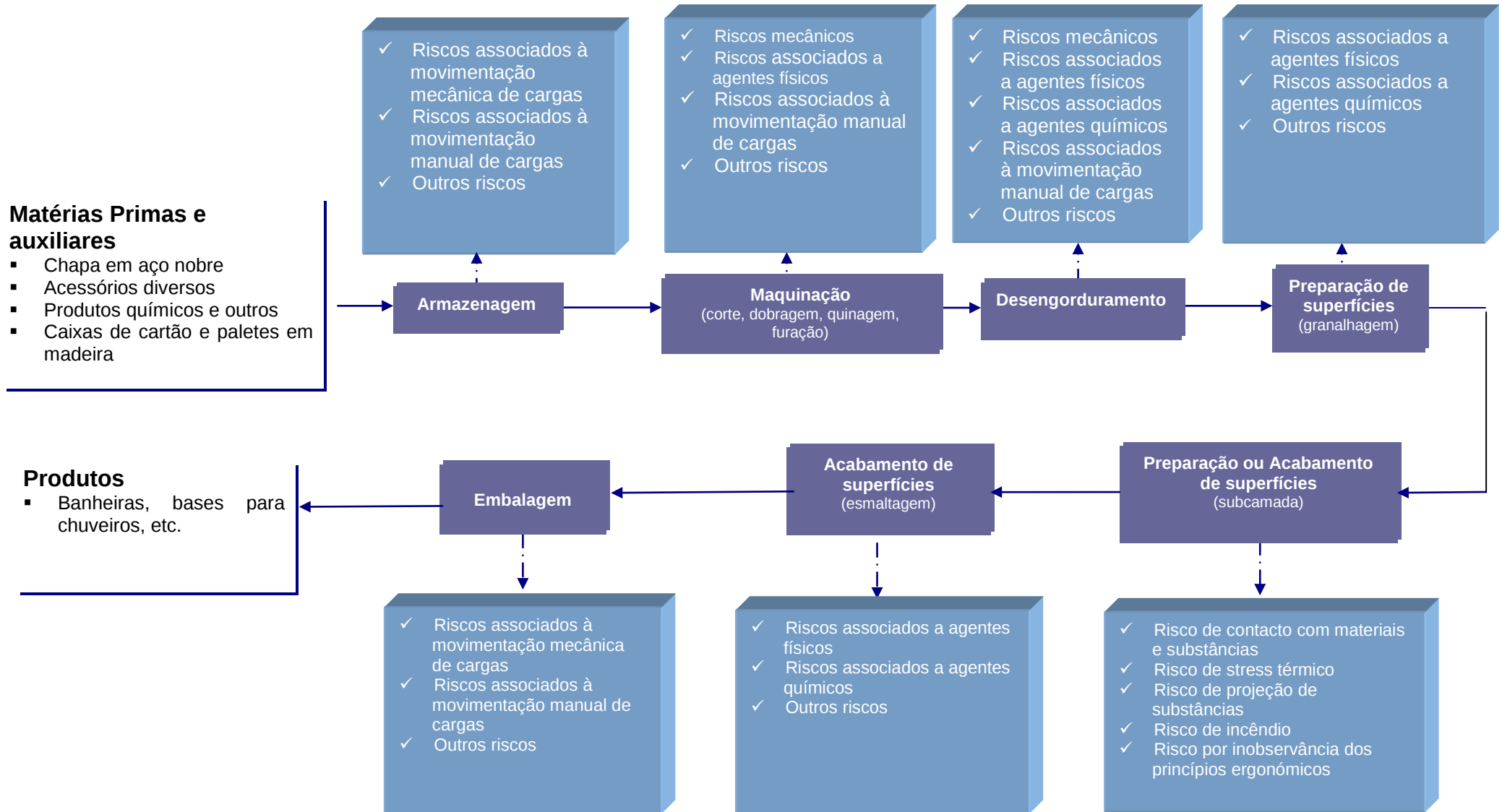
#### 7. Embalagem

A embalagem desenvolve-se como fase imediatamente anterior à expedição para o mercado. Compreende o embalamento das peças finais.

Após colocação em caixas de cartão, os conjuntos são armazenados individualmente ou paletizados mediante as necessidades de entrega. Este tipo de tarefa é executado manualmente, sendo o armazenamento final sobre as prateleiras efetuado com auxílio de um empilhador.

# Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

## Artigos Sanitários (Banheiras e Outros)



## **10.5.13**

# **SUBSETOR**

**TRATAMENTO E ACABAMENTO DE  
SUPERFÍCIES**

**Caracterização**

## **ANODIZAÇÃO/GALVANIZAÇÃO**

### **1. Descrição do Ciclo Produtivo**

O fluxo do processo produtivo apresentado para as operações de anodização e galvanização é semelhante. No entanto o tratamento fornecido por cada um deles é bastante distinto, bem como os metais destinados a um e outro tratamento.

Normalmente o material sujeito ao tratamento de Anodização é o alumínio e os materiais tratados aos diversos acabamentos de galvanização (niquelagem, cromagem, cobreagem, latonagem, zincagem, douragem,...) são o ferro, o latão, o cobre, entre outros.

São também utilizados materiais auxiliares do processo tais como ácidos, desengordurantes e soluções de tratamento ou acabamento.

Como produtos auxiliares refiram-se as lixas, os sabões de polimento e ainda os absorventes.

#### **Etapas do ciclo produtivo:**

- Armazenagem;
- Preparação de superfícies;
- Acabamento de superfícies;
- Embalagem.

### **2. Armazenagem**

A **armazenagem** engloba as operações de receção de matéria prima e produtos químicos envolvidos em todo o processo.

Estes produtos são armazenados consoante a sua natureza e/ou características intrínsecas. O manuseamento mecânico de matérias primas é efetuado com a utilização do empilhador.

O manuseamento manual de cargas é efetuado quando há necessidade de colocar em prateleiras, produtos em pequenas embalagens.

São utilizados equipamentos auxiliares como o porta paletes, o carrinho de mão e a escada manual para acesso em altura.

### 3. Preparação de Superfícies

A **preparação superficial** consiste normalmente em polimento mecânico ou outro tipo de processo de preparação de superfícies como a granalhagem, a lixagem ou a decapagem, dependendo do tipo de peça e do aspeto final pretendido.

### 4. Acabamento de Superfícies

O **acabamento de superfícies** consiste normalmente nas operações que de seguida se descrevem.

#### Desengorduramento

Nesta operação recorre-se a solventes orgânicos ou a banhos de desengorduramento aquosos (aos quais poderão estar associadas lavagens).

Refira-se ainda que antes desta operação de desengorduramento poderá utilizar-se um absorvente, como o serrim, que tem como função principal absorver a humidade e os óleos que aderiram às peças durante a maquinação. A este procedimento está associada uma economia da quantidade de produtos desengordurantes, bem como uma redução do poder de desengorduramento requerido.

O desengorduramento por solventes orgânicos é realizado numa tina fechada na qual se introduzem as peças e posteriormente se eleva a temperatura. Este procedimento tem como objetivo fazer com que os solventes passem à fase de vapor e entrem em contato com a peça. Quando se arrefece a tina, os solventes voltam a condensar, arrastando consigo a gordura existente nas peças deixando-as desengorduradas.

Quando o desengorduramento é realizado em base aquosa, os banhos mais utilizados são o desengorduramento por ultrassons, o desengorduramento eletrolítico e o desengorduramento químico, aos quais normalmente estão associadas águas de lavagem.

Refira-se ainda que normalmente os desengorduramentos de base aquosa se encontram incorporados na linha de tratamento de superfície.

#### Tratamento de superfícies

Os **tratamentos de superfícies** consistem na formação de uma película de proteção (exemplo: acetinado) proporcionada por banhos específicos.

## **Lavagem**

A **lavagem** das peças é feita com a finalidade de retirar os resíduos formados nas etapas anteriores.

## **Anodização**

A anodização tem como objetivo a formação de uma película de camada anódica, geralmente proporcionada por um banho ácido.

A aplicação de uma película de proteção é normalmente realizada através de um banho de acetinado, seguida de um banho ácido que permite a formação de uma camada anódica na superfície da peça (anodização), quando se pretende colorar o alumínio.

Seguem-se os banhos de coloração química ou eletrolítica e, por fim, a colmatagem com o objetivo de tapar os poros da superfície tratada.

Entre cada uma destas etapas normalmente existem águas de lavagem com a finalidade de remover os resíduos formados nas etapas anteriores.

## **Coloração Eletrolítica**

A **coloração eletrolítica** tem como finalidade proporcionar ao alumínio, uma cor bronze, através de banhos específicos, terminando com uma lavagem.

Esta é uma etapa opcional que poderá não ser parte integrante do ciclo produtivo de algumas empresas.

## **Colmatagem**

A **colmatagem** tem como função promover o acabamento final às superfícies através do fecho dos poros da superfície tratada.

**Lavagem final** das superfícies tratadas.

## **Galvanização**

A **galvanização** é efetuada após o desengorduramento, sendo as peças encaminhadas para diferentes banhos dependendo do acabamento pretendido.

## **Zincagem**

As peças para acabamento zincado são sujeitas ao banho de zincagem.

## **Niquelagem**

As peças (cromadas, latonadas, douradas, etc.) são sujeitas a um banho de niquelagem, por forma a conferir-lhes uma proteção inicial e posteriormente são colocadas no banho do acabamento pretendido (cromagem, latonagem, douragem, etc.).

Em algumas situações pode surgir a necessidade de se colocar uma subcamada. Está neste caso o cobre, que pode servir de base para uma subcamada de ligas de cobre destinadas à estanhagem, de ligas de zinco ou alumínio ou de aços, antes da deposição de níquel, ouro, prata, etc.

Todos estes banhos têm acoplado banhos de lavagem para remoção de excessos e limpeza da peça entre os diferentes estágios.

Refira-se que, em algumas empresas, pode-se recorrer a uma etapa final de tratamento de superfícies, que consiste num banho de passivação. Este banho tem como função promover uma película superficial de proteção aos materiais tratados.

Depois da aplicação do acabamento, algumas peças poderão ainda ser sujeitas à operação de envernizamento por forma a conferir-lhes uma proteção adicional.

## **5. Embalagem**

Esta etapa compreende o embalamento das peças finais.

Após colocação em caixas de diversos tipos de material (ex.: cartão, metálicas, madeira, plástico, etc.), os conjuntos são armazenados individualmente ou paletizados mediante as necessidades de entrega.

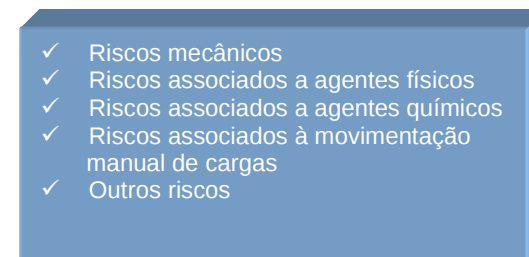
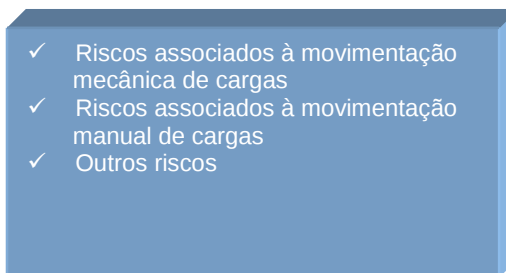
Este tipo de tarefa é executado manualmente, sendo o armazenamento final sobre as prateleiras, efetuado com auxílio de um empilhador.

# Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

## Anodização/Galvanização

### Matérias Primas e auxiliares

- Perfis, chapas e outras peças de ferro, alumínio ou outros metais ou ligas
- Produtos químicos e outros:
  - \* Desengordurante
  - \* Ácidos
  - \* Soluções aquosas de tratamento e/ou acabamento
  - \* Verniz líquido ou em pó
  - \* Lixas e sabões de polimento
  - \* Absorventes...



Armazenagem

Preparação de Superfícies  
(polimento, decapagem, granalhagem, lixagem, ...)

### Produtos

- \* Peças galvanizadas/anodizadas

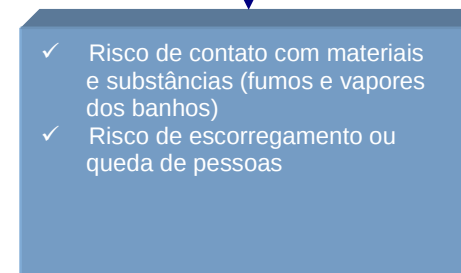
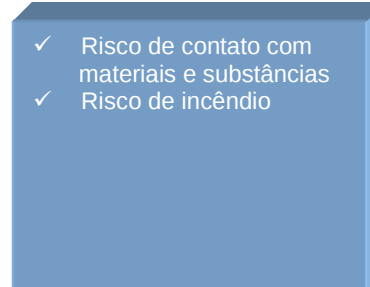
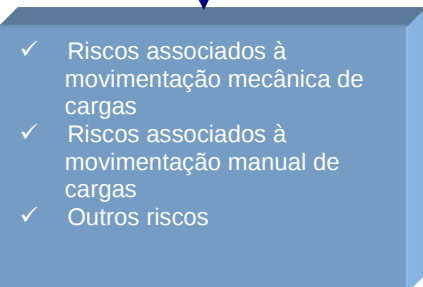
Embalagem e expedição

Envernizamento

Desengorduramento

Lavagem  
Anodização  
Coloração eletrolítica  
Colmatagem  
...

Acabamento de Superfície  
(anodização, galvanização)



## **LACAGEM**

As **matérias primas** e auxiliares utilizadas são semelhantes às já anteriormente referidas para o caso da produção de produtos anodizados, havendo apenas a acrescentar a utilização de tintas na fase final de acabamento das superfícies.

Refira-se ainda que, ao contrário do que acontece no processo de anodização em que os materiais a tratar consistem apenas em perfis e chapas de alumínio, na lacagem os tratamentos podem ser executados numa maior diversidade de materiais, como o ferro, zinco, etc.

### **Etapas do ciclo produtivo:**

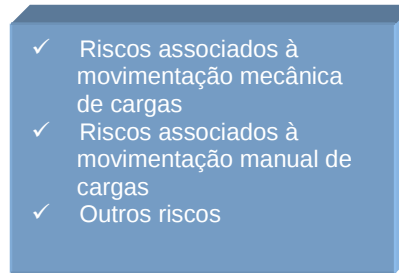
- Armazenagem;
- Preparação de superfícies por polimento mecânico, granalhagem, lixagem, ou decapagem;
- Desengorduramento e Lavagem;
- Zincagem como tratamento principal;
- Lavagem final e secagem.

# Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

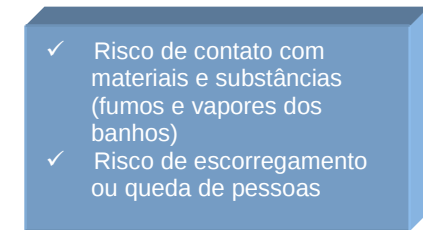
## Lacagem

### Matérias Primas e auxiliares

- Perfis, chapas e outras peças de ferro, alumínio ou outros metais ou ligas
- Produtos químicos e outros:
  - \* Tintas e vernizes, líquidas ou em pó
  - \* Desengordurantes
  - \* Ácidos
  - \* Lixas e sabões de polimento
  - \* Absorventes...



Armazenagem



Preparação de Superfícies  
(desengorduramento, decapagem, ...)

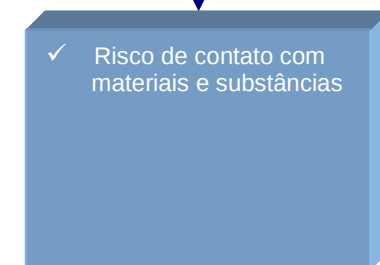
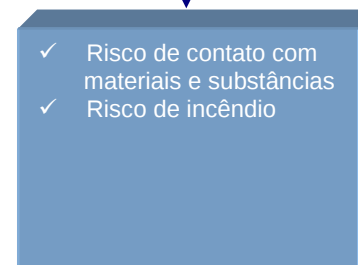
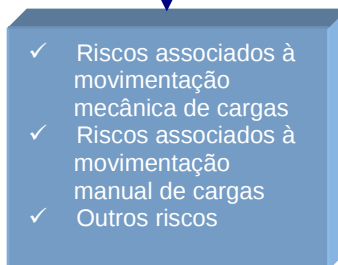
Acabamento de Superfície  
(pintura...)

Tratamento térmico

Embalagem e expedição

### Produtos

- \* Peças lacadas



## **CROMAGEM**

A **cromagem** é um dos revestimentos eletroquímicos mais utilizados, devido às características do crómio, quer decorativas, quer protetoras e mecânicas. Na realidade, o crómio revela propriedades que devem ser tidas em conta por ocasião da escolha de uma proteção adequada a conferir a algumas peças, nomeadamente uma grande dureza, resistência à abrasão, passividade da superfície e capacidade de resistir ao desgaste.

O ciclo produtivo da cromagem pode ser complexo, em função da qualidade do produto final pretendida.

### **Etapas do ciclo produtivo:**

- Armazenagem de matérias primas e auxiliares;
- Preparação de superfícies por polimento mecânico, granalhagem, lixagem, ou decapagem;
- Desengorduramento e lavagem;
- Niquelagem como tratamento destinado a conferir uma proteção inicial ao material;
- Lavagem;
- Cromagem como acabamento final;
- Lavagem final e secagem.

Em certos casos poderá ocorrer um processo intermédio entre a niquelagem e a cromagem, com o objetivo de conferir à peça um tratamento mais resistente, adequado a condições extremas de temperatura, humidade, etc.

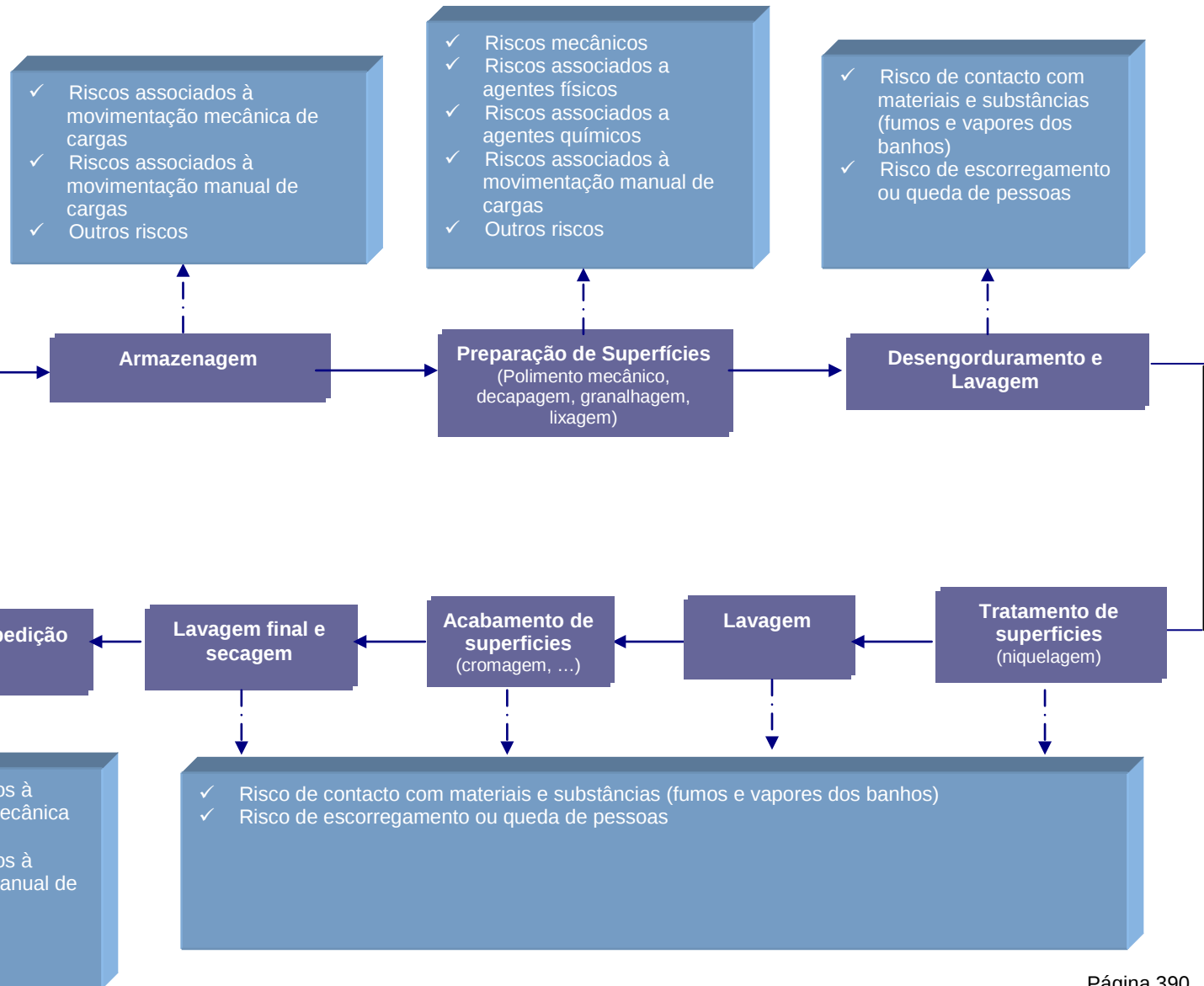
Este tratamento pode consistir numa etapa de cobreagem, seguida de um polimento, após o qual as peças retomam ao banho de niquelagem, prosseguindo o processo típico descrito.

# Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

## Cromagem

### Matérias Primas e auxiliares

- Perfis, chapas e outras peças de ferro, alumínio ou outros metais ou ligas
- Produtos químicos e outros:
  - \* Tintas e vernizes
  - \* Desengordurantes
  - \* Soluções aquosas de tratamento e/ou acabamento
  - \* Lixas e sabões de polimento



## **ZINCAGEM**

O processo da **zincagem** é bastante utilizado em tratamentos de superfícies, já que o zinco apresenta vantagens importantes, tais como o baixo custo, a proteção adequada que confere ao ferro, ou ainda o revestimento decorativo atraente com que as peças ficam após zincagem eletrolítica brilhante.

O ciclo produtivo da zincagem difere ligeiramente do ciclo produtivo da cromagem referido atrás, não apenas no banho final, mas também em algumas etapas intermédias.

### **Etapas do ciclo produtivo:**

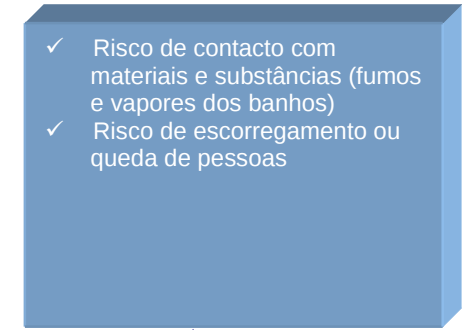
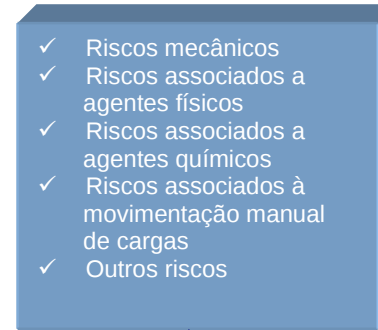
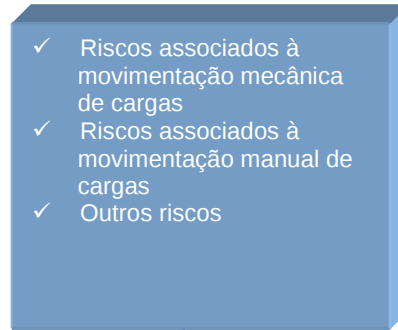
- Armazenagem de matérias primas e auxiliares;
- Preparação de superfícies por polimento mecânico, granalhagem, lixagem, ou decapagem;
- Desengorduramento e lavagem;
- Niquelagem como tratamento destinado a conferir uma proteção inicial ao material;
- Lavagem;
- Cromagem como acabamento final;
- Lavagem final e secagem.

# Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

## Zincagem

### Matérias Primas e auxiliares

- Perfis, chapas e outras peças de ferro, alumínio ou outros metais ou ligas
- Produtos químicos e outros:
  - \* Tintas e vernizes
  - \* Desengordurantes
  - \* Soluções aquosas de tratamento e/ou acabamento
  - \* Lixas e sabões de polimento



Armazenagem

Preparação de Superfícies  
(Polimento mecânico, decapagem, granalhagem, lixagem)

Desengorduramento e Lavagem

### Produtos

- Produtos acabados

Embalagem/Expedição

Lavagem final e secagem

Acabamento de superfícies  
(cromagem, ...)

Lavagem

Tratamento de superfícies  
(niquelagem)

- ✓ Riscos associados à movimentação mecânica de cargas
- ✓ Riscos associados à movimentação manual de cargas
- ✓ Outros riscos

- ✓ Risco de contacto com materiais e substâncias (fumos e vapores dos banhos)
- ✓ Risco de escorregamento ou queda de pessoas

## **LATONAGEM, BRONZEAGEM, COBREAGEM E DOURAGEM**

Estes tipos de tratamentos e outros utilizados na nossa indústria são efetuados segundo ciclos produtivos semelhantes, variando apenas o acabamento final a aplicar.

Apesar de estes banhos serem aplicados essencialmente como acabamento final das superfícies (revestimento), é de referir que existem situações em que podem surgir como uma subcamada. É o caso do cobre, que pode servir de base para uma subcamada de ligas de cobre destinadas à estanhagem, de ligas de zinco ou alumínio ou de aços, antes da deposição de níquel, ouro, prata, etc.

### **Etapas do ciclo produtivo:**

- Armazenagem
- Preparação de superfícies por polimento mecânico, granalhagem, lixagem, ou decapagem
- Desengorduramento e Lavagem
- Niquelagem como tratamento destinado a conferir uma proteção inicial ao material
- Lavagem
- Banho de acabamento
- Polimento apenas no caso de o acabamento ser a cobreagem
- Lavagem e secagem
- Envernizamento

# Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

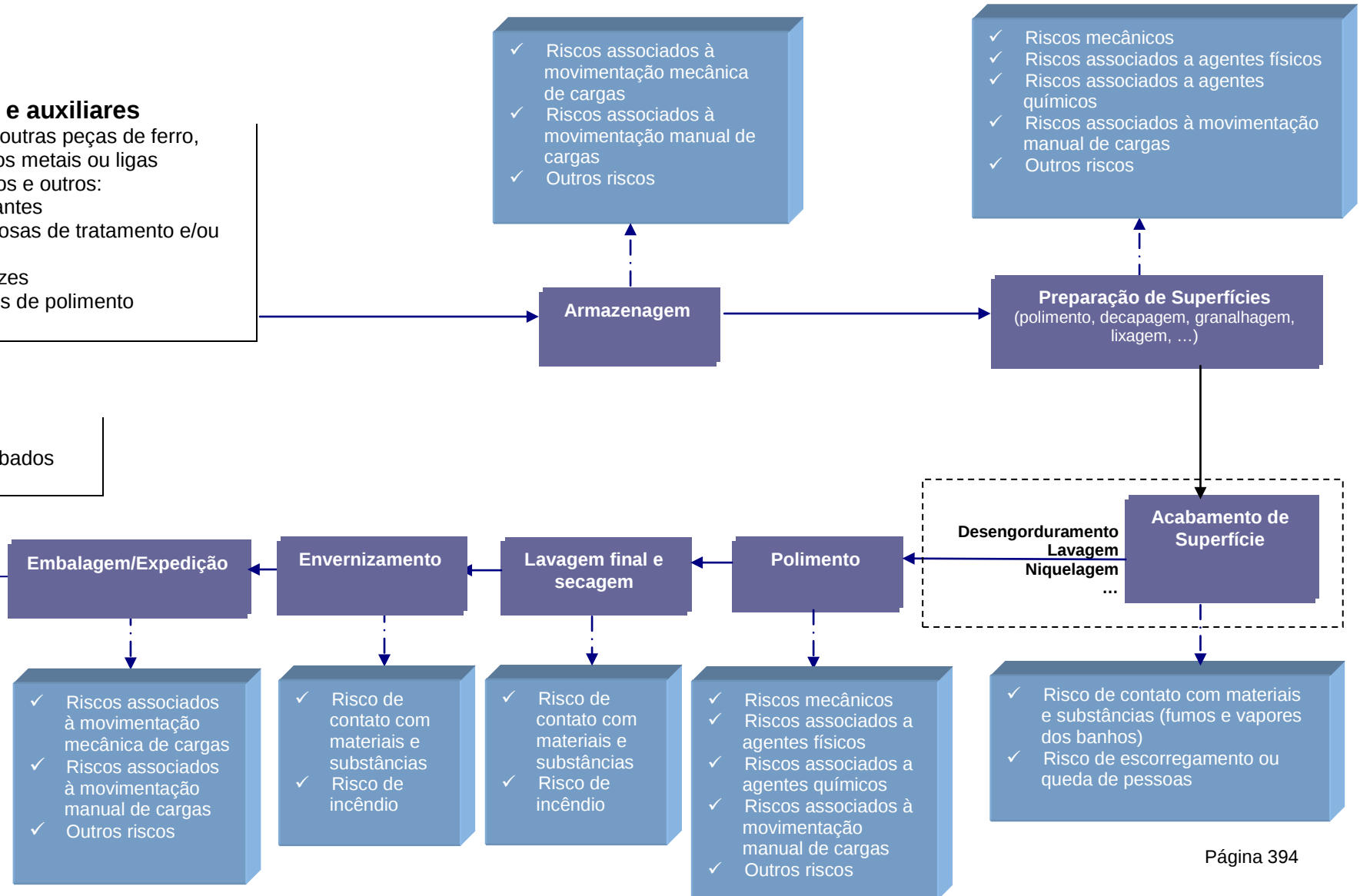
## Latagem, Bronzeagem, Cobreagem e Douragem

### Matérias Primas e auxiliares

- Perfis, chapas e outras peças de ferro, alumínio ou outros metais ou ligas
- Produtos químicos e outros:
  - \* Desengordurantes
  - \* Soluções aquosas de tratamento e/ou acabamento
  - \* Tintas e vernizes
  - \* Lixas e sabões de polimento

### Produtos

- Produtos acabados



## **10.5.14**

# **SUBSETOR**

**DIVERSOS**

**Caracterização**

## ANODIZAÇÃO/GALVANIZAÇÃO

### 1. Descrição do Ciclo Produtivo

O fluxo do processo produtivo apresentado para as operações de anodização e galvanização é semelhante. No entanto o tratamento fornecido por cada um deles é bastante distinto, bem como os metais destinados a um e outro tratamento.

Normalmente o material sujeito ao tratamento de Anodização é o alumínio e os materiais tratados aos diversos acabamentos de galvanização (niquelagem, cromagem, cobreagem, latonagem, zincagem, douragem,...) são o ferro, o latão, o cobre, entre outros.

São também utilizados materiais auxiliares do processo tais como ácidos, desengordurantes e soluções de tratamento ou acabamento.

Como produtos auxiliares refiram-se as lixas, os sabões de polimento e ainda os absorventes.

As matérias primas utilizadas nos vários processos consistem principalmente em materiais diversos, de composição à base de ferro, aço inoxidável, bronze, latão, alumínio, entre outros. Após receção, as peças poderão seguir para armazenagem, ou então para imediata transformação.

Para a transformação destas peças, recorre-se aos processos que se descrevem de seguida, sendo de referir que a sequência destes processos pode variar, dependendo da empresa, ou mesmo da peça fabricada.

Vão ser tomadas como referência deste subsector as seguintes etapas do ciclo produtivo:

- Maquinagem;
- Soldadura;
- Preparação de superfícies;
- Embalagem.

### 2. Maquinagem

Este processo de **maquinagem** consiste nos processos de corte, quinagem, cunhagem, enrolamento, estampagem, forjagem, laminagem, prensagem, fresagem e torneamento entre outras.

### 3. Soldadura

Nesta fase do processo podem ser utilizados diversos tipos de soldadura, incluindo a soldadura por pontos, a soldadura por eléctrodo, a soldadura oxiacetilénica, a soldadura TIG e MIG-MAG.

Esta etapa precede geralmente as operações de maquinagem.

### 4. Preparação de Superfícies

A **preparação de superfícies** é efetuada lixando, limando e/ou granalhando as superfícies a trabalhar.

### 5. Embalagem

A **embalagem** desenvolve-se como fase imediatamente anterior à expedição para o mercado. Compreende o embalamento das peças finais.

Após colocação em caixas de cartão, os conjuntos são armazenados individualmente ou paletizados mediante as necessidades de entrega.

Este tipo de tarefa é executado manualmente, sendo o armazenamento final sobre as prateleiras, efetuado com auxílio de um empilhador.

# Representação do Ciclo Produtivo e Principais Riscos Associados

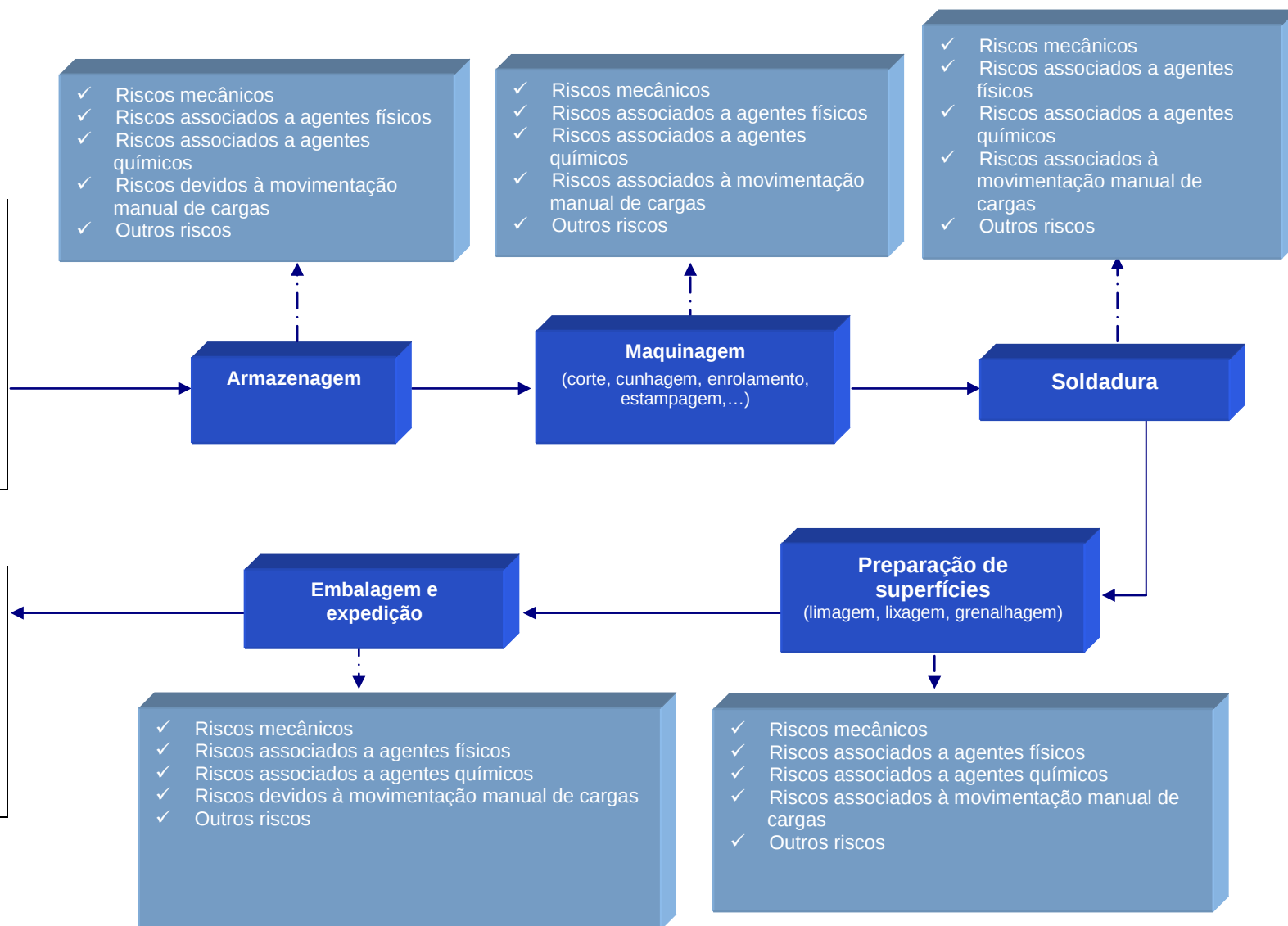
## Diversos

### Matérias Primas e auxiliares

- Metais (Aço Inoxidável, Ferro, outros metais e ligas)
- Materiais auxiliares
- Materiais Diversos em ferro, aço inox, bronze, latão, alumínio,...
- Óleos de corte e maquinagem
- Absorventes

### Produtos

- Peças especiais
- Séries limitadas, ou peças únicas
- Reparações e manutenção de peças



## **10.6**

# **FORMULÁRIOS, CHECKLIST E TEMPLATES**

**Objetivo:** Informar os colaboradores relativamente aos perigos associados ao produto; regras e manuseamento e armazenagem; primeiros socorros a prestar em caso de acidente; meios de combate a incêndios a utilizar; EPI's.

|                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>✓ <b>FRASES H:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪</li></ul> <p>✓ <b>FRASES P:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪</li></ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>✓ <b>MEDIDAS DE PREVENÇÃO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪</li></ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>✓ <b>MEIOS DE COMBATE A INCÊNDIO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪</li></ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                     |                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>✓ <b>PRIMEIROS SOCORROS:</b></p> <p><b>+ Contacto com a PELE e OLHOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪</li></ul> |
|  | <p><b>+ INALAÇÃO</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪</li></ul>                                                        |
|  | <p><b>+ INGESTÃO</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪</li></ul>                                                        |

**CENTRO INFORMAÇÃO ANTI VENENOS (CIAV): 808 250 143**

**NÃO DANIFIQUE NEM REMOVA ESTA INFORMAÇÃO**

## RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO DE INCIDENTES

Pág. 1 de 2

Colaborador:

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ N.º: \_\_\_\_\_

Categoria Profissional: \_\_\_\_\_ Setor: \_\_\_\_\_

Tipo de trabalho que estava a executar \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_ Dia da Semana: \_\_\_\_\_ Hora do Incidente: \_\_\_\_\_ Nº Horas após início da jornada de trabalho: \_\_\_\_\_

## DESCRIÇÃO DO INCIDENTE

## Identificação do EPI que o trabalhador estava a utilizar:

Óculos de proteção ☐ Luvas de proteção ☐ Calçado de Segurança ☐ Máscara de soldadura ☐ Protetores auriculares ☐ Fato de trabalho ☐  
 Capacete de proteção ☐ Cinto de segurança ☐ Máscara de proteção ☐ Outros ☐

## Identificação de testemunhas (se aplicável): \_\_\_\_\_

## CAUSAS DO INCIDENTE

Falta de uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) ☐ Falta de condições de trabalho ☐ (ver descrição de acidente) \_\_\_\_\_Inadequada utilização de ferramenta de trabalho de trabalho ☐ Outras causas ☐ (ver descrição de acidente) \_\_\_\_\_Desconhecimento dos perigos existentes ☐Descuido do sinistrado ☐

## LOCALIZAÇÃO DA LESÃO (se aplicável)



- |                                                                                                     |                                          |                            |                            |                                          |                                   |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Face                                                                       | <input type="checkbox"/> Braço           | <input type="checkbox"/> D | <input type="checkbox"/> E | <input type="checkbox"/> Pelve           | <input type="checkbox"/> Anterior | <input type="checkbox"/> Posterior |
| <input type="checkbox"/> Couro Cabeludo                                                             | <input type="checkbox"/> Cotovelo        | <input type="checkbox"/> D | <input type="checkbox"/> E | <input type="checkbox"/> Coxa            | <input type="checkbox"/> D        | <input type="checkbox"/> E         |
| <input type="checkbox"/> Olho <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E                 | <input type="checkbox"/> Antebraço       | <input type="checkbox"/> D | <input type="checkbox"/> E | <input type="checkbox"/> Joelho          | <input type="checkbox"/> D        | <input type="checkbox"/> E         |
| <input type="checkbox"/> Pescoço                                                                    | <input type="checkbox"/> Punho           | <input type="checkbox"/> D | <input type="checkbox"/> E | <input type="checkbox"/> Perna           | <input type="checkbox"/> D        | <input type="checkbox"/> E         |
| <input type="checkbox"/> Tórax <input type="checkbox"/> Anterior <input type="checkbox"/> Posterior | <input type="checkbox"/> Mão             | <input type="checkbox"/> D | <input type="checkbox"/> E | <input type="checkbox"/> Tornozelo       | <input type="checkbox"/> D        | <input type="checkbox"/> E         |
| <input type="checkbox"/> Abdómen                                                                    | <input type="checkbox"/> Dedos 1 2 3 4 5 |                            |                            | <input type="checkbox"/> Pé              | <input type="checkbox"/> D        | <input type="checkbox"/> E         |
| <input type="checkbox"/> Lombar                                                                     |                                          |                            |                            | <input type="checkbox"/> Dedos 1 2 3 4 5 |                                   |                                    |
| <input type="checkbox"/> Ombro <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E                |                                          |                            |                            |                                          |                                   |                                    |
| <input type="checkbox"/> Outros (Descrever) - _____                                                 |                                          |                            |                            |                                          |                                   |                                    |

## CLASSIFICAÇÃO DA LESÃO (se existente)

- |                                                    |                                       |                                                     |                                          |                                          |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Asfixia                   | <input type="checkbox"/> Ferida       | <input type="checkbox"/> Perfuração                 | <input type="checkbox"/> Entorse/Luxação | <input type="checkbox"/> Choque Elétrico |
| <input type="checkbox"/> Cortante                  | <input type="checkbox"/> Contusão     | <input type="checkbox"/> Entalamento                | <input type="checkbox"/> Queimadura      |                                          |
| <input type="checkbox"/> Intoxicação/envenenamento | <input type="checkbox"/> Fratura      | <input type="checkbox"/> Amputação                  |                                          |                                          |
| <input type="checkbox"/> Lesão musculó-esquelética | <input type="checkbox"/> Lesão ocular | <input type="checkbox"/> Outros (Descrever) - _____ |                                          |                                          |

## RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO DE INCIDENTES

Pág. 2 de 2

## DADOS DO INCIDENTE

Posto de Trabalho / Máquina / Local (parte de máquina):

## CARATERIZAÇÃO DO INCIDENTE (se aplicável)

☐ Sem Baixa☐ Com Baixa

Data da Baixa:

Data da Alta:

Tempo perdido:

Assinatura colaborador envolvido:

Responsável pelo preenchimento:

## PARECER MÉDICO TRABALHO (se aplicável)

Descrição:

Diagnóstico:

Data:

Responsável pelo preenchimento:

## MEDIDAS A ADOTAR, RESPONSABILIDADES E PRAZOS DE IMPLEMENTAÇÃO

| MEDIDAS CORRETIVAS E PREVENTIVAS | RESPONSÁVEL | PRAZO IMPLEMENTAÇÃO |
|----------------------------------|-------------|---------------------|
|                                  |             |                     |
|                                  |             |                     |
|                                  |             |                     |
|                                  |             |                     |
|                                  |             |                     |
|                                  |             |                     |
|                                  |             |                     |
|                                  |             |                     |
|                                  |             |                     |

## AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS

|      |  |                     |                |
|------|--|---------------------|----------------|
| Data |  | Responsável Empresa | Responsável ST |
|------|--|---------------------|----------------|

## BIBLIOGRAFIA

- Agência Europeia dos produtos Químicos (2009), “Comparação do Regulamento CRE com a DSP e a DPP”, Página consultada em 23 de Agosto de 2011, <[http://echa.europa.eu/clp/clp\\_regulation/clp\\_compared\\_dsd\\_dpd\\_pt.asp](http://echa.europa.eu/clp/clp_regulation/clp_compared_dsd_dpd_pt.asp)>
- Agência Europeia dos produtos Químicos (2009), “Guia de Orientações introdutórias sobre o Regulamento CRE”, Página consultada em 23 de Agosto de 2011, <[guidance.echa.europa.eu/docs/guidance\\_document/clp\\_introductory\\_pt.pdf](http://guidance.echa.europa.eu/docs/guidance_document/clp_introductory_pt.pdf)>
- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2011), “Substâncias Perigosas”, Página consultada em 14 de Julho de 2011, <<http://osha.europa.eu/pt/topics/ds>>
- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2011), Avaliação de Riscos, Página consultada em 07 de Junho de 2011, <<http://osha.europa.eu/pt/topics/riskassessment>>
- ANÊZ, C. R. R (2001), “Antropometria na Ergonomia”. Pontifícia Universidade Católica do Paraná Página consultada em 11 de Abril de 2006, <[http://www.eps.ufsc.br/ergon/revista/artigos/Antro\\_na\\_Ergo.PDF](http://www.eps.ufsc.br/ergon/revista/artigos/Antro_na_Ergo.PDF)>
- Autoridade para as Condições do Trabalho (2010), Campanha Europeia de Avaliação de Riscos na Utilização de Substâncias Perigosas, “Substâncias Perigosas: Esteja atento, avalie e proteja.” Brochura da ACT, Página consultada em 12 de Julho de 2011, <<http://chemicalscampaign.eu/campanha.php>>
- Autoridade para as Condições do Trabalho (2011), “Comunicações e Autorizações Obrigatórias em Matéria de Segurança e Saúde no Trabalho”, Página consultada em 18 de Maio de 2011, <[http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/Itens/ComunicacoesAutorizacoesObrigatorias](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/Itens/ComunicacoesAutorizacoesObrigatorias)>
- Autoridade para as Condições do Trabalho (2011), “Comunicações e Autorizações Obrigatórias em Matéria de Segurança e Saúde no Trabalho”, Página consultada em 18 de Maio de 2011, <[http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/CentroInformacao/PrincipiosGeraisPrevencao](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/CentroInformacao/PrincipiosGeraisPrevencao)>
- BATTIÉ, C.; BIGOS, J.; FISHER, D.; SPENGLER M.; HANSSON, H.; NACHEMSON, A.; WOETLEY, M. (1990), “The Role of Spinal Flexibility in Back Pain Complaints within Industry, a Prospective Study”. Spine, V. 15, n. ° 8
- CABRAL, Fernando, “Higiene, Segurança, Saúde e Prevenção de Acidentes de Trabalho – Um Guia Prático imprescindível para a sua actividade diária;”, VERLAG DASHÖFER, 36.<sup>a</sup> actualização

Cadernos Técnicos PROCIV (Autoridade Nacional de Protecção Civil) – Elaboração de Planos de Segurança

CARVALHO, Filipa Catarina (2007), Tese de Mestrado em Ergonomia na Segurança no Trabalho. Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa

CASTRO, C. F. *et al* (2010), Manual de Exploração de Segurança contra Incêndio em Edifícios, APSEI, 1ª edição, Lisboa

CASTRO, Carlos Ferreira, ABRANTES, José Barreira (2009), Manual de Segurança contra Incêndio em Edifícios, Escola Nacional de Bombeiros, 2ª edição, Sintra

Catálogo Delta Plus. O Universo dos EPI.

CHEREN, A. J. (1992), “A coluna vertebral dos trabalhadores: alterações da coluna relacionadas com o trabalho”. Santa Catarina: Arquivos catarinenses de medicina, v.21, pp.63-69

COELHO, M. (2009), “Estudo da Frequência de Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT) em profissionais de enfermagem. Monografia para Licenciatura em Desporto e Educação Física. Porto: Faculdade de Desporto da Universidade do Porto

COSTA, João *et al* (2005), Exposição Profissional a Agentes Químicos na Indústria da Fundação Portuguesa, ISHST, 1.ª edição

COSTA, L.F.T. Gomes; Barroso, M.P. (2004), “Introdução à Ergonomia e Abordagem Ergonómica de Sistemas”. Universidade do Minho

COUTO, Hudson de Araújo (1995), “Ergonomia aplicada ao trabalho: O manual técnico da máquina humana”. Belo Horizonte, Brasil: ErgoEditora Ltda

De Lange

Diretiva 89/391/EEC

Eurofound, 2007; EU-OSHA, 2007 (ficheiro esener1\_osh)

European Commission (2011), “CLP/GHS - Classification, labelling and packaging of substances and mixtures”, Página consultada em 28 de Julho de 2011, <[http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/chemicals/classification/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/chemicals/classification/index_en.htm)>

European Pact for Mental Health and Well-being

Farcol, Protecção Industrial, Lda. Especialista em equipamentos de Protecção Individual. Página consultada em 4 de Agosto de 2011. <<http://farcol.pt>>

Ficha de prevenção e segurança – REN

GÓMES-CANO, M. *et al.* (orgs.), (1998), Evaluación de Riesgos Laborales, 2.<sup>a</sup> Edição, <<http://www.insht.es/portal/site/Insht>>

Grupo ISASTUR. Página consultada em 4 de Agosto de 2011. <[http://grupoisastur.com/manual\\_isastur/data/pt/1/1\\_7.htm](http://grupoisastur.com/manual_isastur/data/pt/1/1_7.htm)>

Guia interpretativo APCER OHSAS 18001

Guide for All-Hazard Emergency Operations Planning, Federal Emergency Management Agency, Setembro 2006

Health and Safety Executive (2011), “COSHH and your industry”, Página consultada em 28 de Julho de 2011, <<http://www.hse.gov.uk/coshh/industry/welding.htm>>

Health and Safety Executive (2011), Health and safety made simple: The basics for your business, Página consultada em 28 de Julho de 2011, <[www.hse.gov.uk/simple-health-safety](http://www.hse.gov.uk/simple-health-safety)>

Houtman

<<http://jump.fm/UMPUJ> (modelos disponibilizados pela ANPC)>

<<http://plasmatronics.com.br/bomba.html>>

<<http://www.enb.pt/>>

<<http://www.proteccaocivil.pt/SegurancaContraIncendios/Pages/IncendioemEdificio.aspx>>

IGT (2007), Inspeção-geral do Trabalho. Página consultada em Dezembro de 2007, <[http://www.handlingloads.eu/pt/site/px\\_pt-bro-general.pdf](http://www.handlingloads.eu/pt/site/px_pt-bro-general.pdf)>

IIDA, Itiro (2005), “Ergonomia: Projeto e Produção”, 2.<sup>a</sup> edição. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda

Instituto Português da Qualidade (2008), Norma Portuguesa NP4397:2008, Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho

KIESELBACH, T.; NIELSEN, K.; TRIOMPHE, C. (2010). Psychosocial risks and health effects of restructuring. Investing in well-being at work: Addressing psychosocial risks in times of change. Background paper. Brussels: European Commission and the Belgian EU Presidency

KUORINKA, I.; FOURCIER, L. (1995), “Les Lésions Attribuables au Travail Répétitifs. Ouvrage de Référence sur les Lésions Musculo-Esqueletiques Liées au Travail”. Quebec: Ed. MultiMondes

Manual ESAB

MENDES, L. et al. (2000), “Avaliação da sobrecarga lombar através do método NIOSH e observações sistemáticas dos postos de trabalho de um almoxarifado”. ABERGO/2000. Rio de Janeiro

Ministério do trabalho e emprego – Fundacentro

Normas OHSAS 18001 e OHSAS 18002

NP 4410:2004

Occupational Safety & Health Administration (2011), <<http://osha.europa.eu/pt/campaigns>>, <<http://osha.europa.eu/pt/topics>>, <<http://osha.europa.eu/pt/publications/reports/104>>

Occupational Safety & Health Administration (2011), Protect Yourself Silicosis, Página consultada em 21 de Junho de 2011, <<http://osha.europa.eu/pt/topics/ds>>

Origem – Acessoria e Consultoria (2011), Método de Avaliação de Riscos William T. Fine, Página consultada em 30 de Agosto de 2011, <<http://www.origemconsultoria.com.br/>>

PANERO, J.; ZELNIK, M. (1991), “Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Estándares antropométricos”. México: 5.ª Edição

Prevenir (2007), Manual de Boas Práticas Indústria Metalúrgica e Metalomecânica, Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho

PRISTA, João *et al* (2006), Exposição Profissional a Chumbo – Indicadores Biológicos de Exposição, ISHST, 1.ª edição

SANTOS, N. (1997), “Antropotecnologia: A ergonomia dos sistemas de produção”. Curitiba, Brasil: Editora Génesis

SKC (2011), SKC Products, Página consultada em 25 de Julho de 2011, <<http://www.skcinco.com/product.asp>>

The European Network on Silica (2011), Agreement on Workers Health Protection through the Good Handling and Use of Crystalline Silica and Products containing, Página consultada em 23 de Agosto de 2011, <<http://www.nepsi.eu/agreement-good-practice-guide/agreement.aspx>>

União Europeia dos 15. Agência europeia para a segurança e a saúde no trabalho: Data to describe the link between OHS and employability 2002

União Europeia dos 15. Eurostat: Work and health in the EU: a statistical portrait

VERDUSSEN, R. (1978), "Ergonomia: A racionalização humanizada do trabalho". Rio de Janeiro, Brasil: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A

World Health Organization, (2011), Health Impacts on Chemicals - Asbestos, Página consultada em 12 de Julho de 2011, <[http://www.who.int/ipcs/assessment/public\\_health/asbestos/en/](http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/asbestos/en/)>

## RESUMO

As atividades produtivas da metalurgia e metalomecânica, por força de diversos fatores, mas particularmente mercê da natureza dos seus processos tecnológicos, conhece uma grande diversidade de riscos profissionais que importa conhecer e que exigem o domínio de metodologias preventivas adequadas.

O presente Manual procura dar resposta a tais questões, desenvolvendo a caracterização dos principais fatores de riscos associados à tecnologia do setor (processos, equipamentos e produtos) e a área de trabalho especiais, bem como a análise de riscos específicos para cada subsetor da metalurgia e metalomecânica.

O Manual inclui, ainda, uma abordagem sobre as metodologias preventivas a desenvolver no quadro das especificidades da metalurgia e metalomecânica.

## RESUME

Les activités production de la métallurgie et la mécanique, en vertu de divers facteurs, mais particulièrement du à la nature de leurs processus technologiques, connaissent une grande diversité de risques professionnels qui convient de connaître et qui exigent le domaine de méthodologie appropriés.

Ce manuel cherche à donner réponse à telle questions, se développant la caractérisation des principaux facteurs de risque associés à la technologie du Secteur (processus, équipements et produits) et les secteurs de travail spéciaux, ainsi que l'analyse de risques spécifiques pour chaque sous-secteur de la métallurgie et de la mécanique.

Le Manuel inclut, encore, une abordage sur les méthodologies préventives à développer dans le cadre des spécificités de la métallurgie et la mécanique.

## **ABSTRACT**

The activities of engineering and metalworking industries, due to several factors, but particularly because of the nature of the technological processes, have a great diversity of professional risks which are important to identify and require knowledge about adequate preventive methodologies.

This manual aims to answer such questions, characterizing the main risk factors related to the Sector's technology (processes, equipment and products) and to special areas of work, as well as the analysis of specific risks for each subsector of engineering and metalworking industries.

The manual also includes an approach to the preventive methodologies to set up, considering the particularities of the engineering and metalworking industries.