

MANUAL DO ALUNO

# DISCIPLINA TECNOLOGIAS APLICADAS

Módulos 1 e 2

República Democrática de Timor-Leste  
Ministério da Educação



## FICHA TÉCNICA

### TÍTULO

MANUAL DO ALUNO - DISCIPLINA DE TECNOLOGIAS APLICADAS  
Módulos 1 e 2

### AUTOR

JORGE FLÁVIO

COLABORAÇÃO DAS EQUIPAS TÉCNICAS TIMORENSES DA DISCIPLINA  
XXXXXXX

COLABORAÇÃO TÉCNICA NA REVISÃO  
XXXXXXXXXX

### DESIGN E PAGINAÇÃO

UNDESIGN - JOAO PAULO VILHENA  
EVOLUA.PT

IMPRESSÃO E ACABAMENTO  
XXXXXX

### ISBN

XXX - XXX - X - XXXXX - X

### TIRAGEM

XXXXXXX EXEMPLARES

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



## Índice

<b>Higiene e Segurança no Trabalho .....</b>	<b>7</b>
Apresentação.....	8
Introdução .....	8
Objetivos de aprendizagem .....	8
Âmbito de conteúdos .....	9
<b>Organização industrial e profissional .....</b>	<b>10</b>
Introdução .....	10
Ramos da indústria elétrica e eletrónica .....	11
Atividades profissionais na indústria elétrica e eletrónica .....	14
Atividades propostas .....	28
<b>Segurança no Trabalho .....</b>	<b>32</b>
Considerações gerais sobre segurança no trabalho .....	32
Definição.....	32
Acidentes de trabalho.....	33
Prevenção .....	34
Análise de Riscos .....	35
<b>Equipamentos de Proteção Individual.....</b>	<b>37</b>
Equipamentos de Proteção Individual mais utilizados: .....	37
<b>Sinalização .....</b>	<b>39</b>
Sinais de perigo .....	39
Sinais de proibição.....	39
Sinais de obrigação .....	39
Sinais de emergência .....	40
<b>Condições de trabalho .....</b>	<b>41</b>
Iluminação .....	41
Ruído .....	42
Radiações eletromagnéticas.....	43
Ambiente térmico.....	44
Eletricidade.....	45
Consequências de um choque elétrico:.....	45

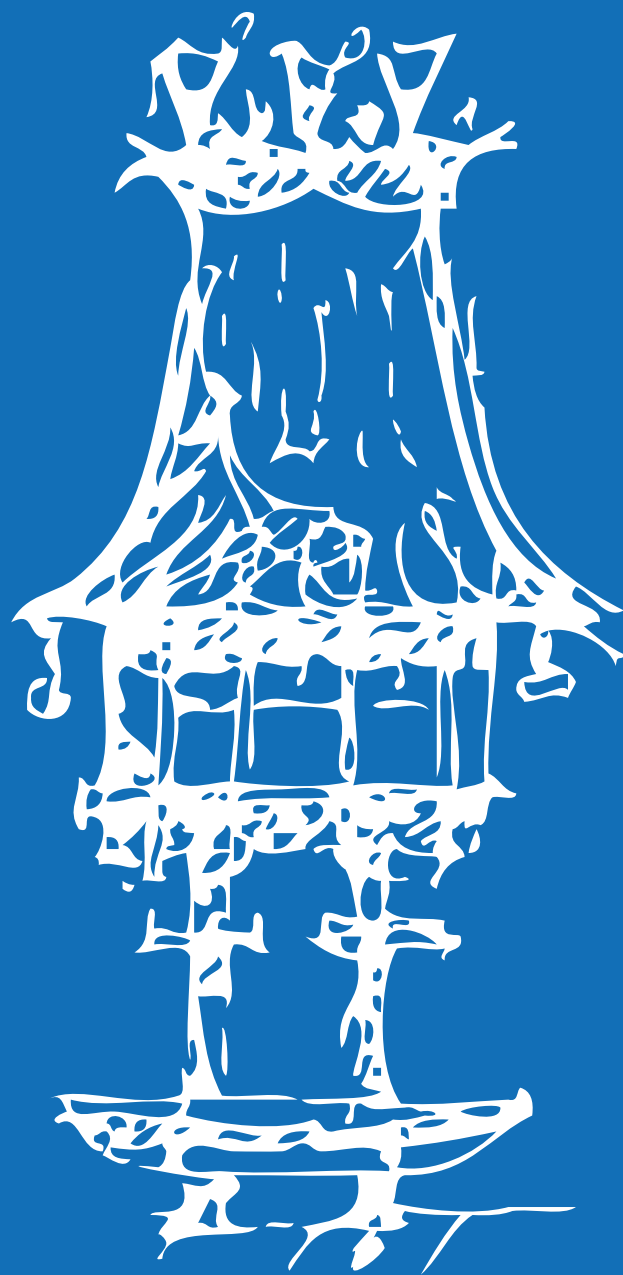


Ergonomia .....	47
Modelo Ergonómico .....	48
<b>Prevenção e segurança .....</b>	<b>51</b>
Medidas de prevenção .....	52
Segurança .....	52
Ferramentas e aparelhos de medida .....	53
Noções de socorrismo .....	55
Atividades propostas .....	60
<b>A qualidade .....</b>	<b>64</b>
O sistema de garantia da qualidade. O sistema ISO .....	65
Os sistemas de normalização.....	68
O manual da qualidade .....	70
Os procedimentos do sistema da qualidade.....	71
Os planos de qualidade .....	71
Atividades propostas .....	72
<b>Bibliografia .....</b>	<b>73</b>
<b>Instalações Elétricas .....</b>	<b>75</b>
Apresentação.....	76
Introdução .....	76
Objetivos de aprendizagem .....	76
Âmbito de conteúdos .....	77
<b>Materiais utilizados na Indústria Elétrica e Eletrónica .....</b>	<b>78</b>
Apresentação.....	78
Classificação geral dos materiais .....	79
A forma e a função dos materiais e aparelhagem .....	80
A escolha dos materiais .....	84
Propriedades e grandezas características dos materiais elétricos.....	85
Principais materiais condutores .....	87
Principais materiais isoladores .....	90
Materiais magnéticos .....	94
Materiais semicondutores: Bandas de energia, junção P-N .....	96
Atividades propostas .....	106



<b>Especificação geral dos condutores e cabos elétricos .....</b>	<b>107</b>
Introdução .....	107
Indicação para a escolha correta da especificação .....	108
Regulamentação e normas .....	126
Constituição dos condutores e cabos .....	129
Características particulares dos condutores e cabos .....	132
Nomenclatura de condutores e cabos elétricos .....	137
Identificação e utilização dos condutores e cabos elétricos .....	139
Atividades propostas .....	141
<b>Representação Esquemática .....</b>	<b>146</b>
Apresentação.....	146
Circuitos de iluminação .....	146
Instalações Elétricas.....	149
Estudo, conceção e montagem de circuitos elétricos.....	152
Planeamento, programação e execução dos circuitos elétricos .....	153
Esquemas de instalação.....	153
Canalizações à vista .....	160
Canalizações embebidas.....	162
<b>Instalações Elétricas .....</b>	<b>169</b>
Apresentação.....	169
Montagem de circuitos de iluminação .....	169
<b>Bibliografia .....</b>	<b>186</b>







# Higiene e Segurança no Trabalho

Módulo 1

### *Apresentação*

Este módulo tem caráter teórico-prático, por isso deverá decorrer, em parte, em ambiente laboratorial ou ofical de modo a permitir que os alunos possam desenvolver competências na área da organização industrial e profissional, na da higiene, segurança e saúde no trabalho e na da qualidade.

### *Introdução*

A abordagem deste módulo de Higiene e Segurança no trabalho leva-nos a um melhor entendimento dos vários tipos de ambientes existentes no mercado assim como a melhor escolha deste tipo de equipamento de segurança para que se ajuste às crescentes mudanças de tecnologias.

### *Objetivos de aprendizagem*

- Organização Industrial e Profissional:
  - Identificar os ramos das atividades da indústria Elétrica e Eletrónica.
  - Conhecer as profissões e níveis de qualificação inserida na indústria Elétrica e Eletrónica.
  - Conhecer Regulamentos e Normas aplicáveis à indústria Elétrica e Eletrónica internacionais (RSIUUE, NP, etc.).
- Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho (HSST):
  - Identificar tipos de riscos.
  - Conhecer os riscos de contacto com a corrente elétrica.
  - Conhecer medidas práticas de proteção contra contactos diretos e indiretos.
  - Aplicar regras de prevenção.
  - Conhecer e utilizar equipamentos de proteção individual (EPI).
  - Identificar sinalização de segurança.
  - Manipular corretamente ferramentas e aparelhos de medida.
  - Conhecer princípios gerais de socorrismo.





- A Qualidade:
  - Compreender o conceito de Qualidade.
  - Conhecer as principais características do sistema de garantia de qualidade ISO.
  - Identificar os principais requisitos das normas de Qualidade.
  - Indicar os itens do manual da Qualidade.

## *Âmbito de conteúdos*

- Organização Industrial e Profissional:
  - Ramos da Indústria Elétrica e Eletrônica.
  - Atividades Profissionais na Indústria Elétrica e Eletrônica.
  - Regulamentos e Normas.
- Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho:
  - Regras de Higiene e Segurança.
  - Tipos de risco.
  - Equipamentos de proteção individual.
  - Segurança no local de trabalho.
  - Ferramentas e aparelhos de medida.
  - Iluminação.
  - Ruído.
  - Riscos elétricos.
  - Noções de socorrismo.
- A Qualidade:
  - O sistema de garantia da Qualidade. O sistema ISO.
  - Os sistemas de normalização.
  - O Manual da Qualidade.
  - Os procedimentos do sistema.
  - Os planos de Qualidade.



# Organização industrial e profissional

## Introdução

A organização industrial é o estudo do trabalho nas empresas que se destinam à produção de bens e serviços.

É um conjunto de procedimentos que buscam a transformação de matérias-primas e mão de obra em bens de consumo, com vista a servir um mercado consumidor cada vez mais exigente e seletivo em preço, qualidade, rapidez e novas tecnologias.

A partir de 1920, com o crescimento dos conflitos entre nações em disputa por poder e riqueza, o Homem passou a ter necessidade de gerar bens em quantidades cada vez maiores para atender à crescente atividade económica do planeta.

Este foi também um período marcante da sociologia internacional, caracterizado por uma consciencialização dos trabalhadores quanto ao seu papel no desenvolvimento industrial e das economias dos países.

Foi também período de conflitos laborais entre patronato e trabalhadores, que levou a um novo tipo relações no mundo do trabalho e que veio a ser fundamental para o desenvolvimento de setores como sejam por exemplo, a medicina do trabalho e a higiene e segurança no trabalho.

Estas transformações foram também responsáveis pelo aparecimento e crescimento de áreas como a da qualidade, originadas na necessidade de produzir mais e melhor, como fator de competitividade e crescimento.

Hoje em dia, verifica-se que o mundo teve picos de desenvolvimento em tempos de guerra e de reconstrução nos períodos pós-guerra.

Foram épocas em que as fábricas procuraram organizar-se para atender às necessidades de produção, obrigadas a fornecer grandes quantidades de todo o tipo de produtos, em tempos muito curtos.

Foi a partir da 2ª Grande Guerra Mundial que o Homem mais acelerou as atividades económicas gerando novas tecnologias, tendo como principal fator facilitador o computador, quer como fonte de gestão de informação, quer como elemento economizador de tempo.



A figura seguinte (publicada pelo Federal Reserve Board) mostra a oscilação irregular do desempenho industrial nos últimos oitenta anos.



Fig. 1 – Teoria dos ciclos económicos

As crises económicas que afetam hoje grande parte dos países (e agora sem a existência de grandes guerras, mas sim com um grande número de conflitos de menor dimensão) voltam a criar a necessidade de incrementar as atividades económicas, provavelmente com uma mudança de paradigma social, que conduza a novos modelos de sociedade. Neste aspeto, os jovens países em vias de desenvolvimento, como Timor Leste, podem ter uma grande oportunidade de se afirmarem numa nova dinâmica internacional de reconstrução e transformação da economia mundial.

### *Ramos da indústria elétrica e eletrónica*

A Engenharia Eletrotécnica é o ramo da engenharia que lida com o estudo e a aplicação da eletricidade, do eletromagnetismo e da eletrónica.

Modernamente, separa-se a eletrónica, incluindo-a na chamada Engenharia Eletrónica, acompanhando o crescimento e o desenvolvimento da eletrónica em todo o mundo.



É também usual a separação em duas grandes áreas, a das correntes “fortes” (ou da eletricidade, habitualmente associada às médias e altas tensões), e a das correntes “fracas” (ou da eletricidade em baixa tensão e especialmente da eletrónica).

No que concerne à energia elétrica (ou eletrotécnica), ela compreende basicamente a produção de energia (hidroelétrica, termoelétrica, novas energias, com destaque para as não poluentes ou limpas), a transmissão ou transporte (linhas de transmissão de muito alta tensão, MAT, e alta tensão, AT), a distribuição (linhas de média tensão, MT e baixa tensão, BT), e a utilização de energia, na área habitacional e na área industrial (controlo e automação, máquinas elétricas, etc.).



*Fig. 2 – Transporte de energia elétrica*

O ramo da eletrónica engloba as telecomunicações (telefone fixo e móvel, rádio, televisão, internet), a informática e a eletrónica em geral.



*Fig. 3 – Produção de placas eletrónicas*



Embora a classificação e designação das áreas de atividade e das profissões não seja uniforme em todos os países, podemos distinguir as seguintes áreas de especialização, onde os técnicos de eletricidade e eletrônica poderão encontrar as suas oportunidades de inserção no mundo do trabalho:

Sistemas de energia elétrica, ou sistemas de potência – Estudos de produção, transporte e distribuição de energia elétrica; planeamento, confiabilidade, estabilidade e proteção de sistemas elétricos e utilização de técnicas computacionais aplicadas aos sistemas de potência;

Sistemas de eletrônica – Desenvolvimento de circuitos eletrônicos destinados a aquisição de dados como temperatura, humidade, pressão, entre outros e transmissão de dados por radiofrequência, etc.;

Sistemas de microeletrônica – Projeto, fabricação e teste de circuitos integrados (IC), para integração em sistemas de computação, telecomunicações, entretenimento entre outros;

Sistemas de eletrônica de potência – Estudos de dispositivos eletrônicos de potência, acionamento de máquinas elétricas, controlo de motores, simulação digital de máquinas e conversores, e cargas elétricas especiais;

Sistemas de telecomunicações – Estudos de sistemas de áudio e vídeo, antenas e propagação de ondas eletromagnéticas, micro-ondas, telefonia analógica e digital, fibras óticas, processamento analógico e digital de sinais, telecomunicações por satélite e redes de comunicações;

Sistemas de computação – Estudos de sistemas operacionais para integração em computadores, projeto e programação de sistemas digitais, redes digitais, computação gráfica e CAD, ciência dos computadores e análise de sistemas computacionais;

Sistemas de automação e controlo – Estudos de controlo de processos industriais por computador, controlo ótico, sistemas inteligentes para automação industrial, robótica, inteligência artificial, controlos adaptativos e não-lineares.

Sistemas biomédicos – Especificação e gestão da utilização de equipamentos médicos e assistenciais em hospitais, clínicas e laboratórios, além de projeto e construção desses mesmos tipos de aparelhos e sistemas.



### *Atividades profissionais na indústria elétrica e eletrônica*

Se reunirmos em quatro grandes áreas (eletricidade, telecomunicações, eletrônica e automação industrial) as especialidades anteriormente descritas, poderemos encontrar entre os principais empregadores de técnicos, empresas com os seguintes tipos de atividades:

a. Área da eletricidade

- Produção e distribuição de energia elétrica;
- Construção civil;
- Construção metalomecânica;
- Fabrico e comércio de equipamento elétrico;
- Montagem de instalações de utilização de energia elétrica;
- Instituições públicas ou privadas de fiscalização.

Globalmente, este tipo de empresas é gerador do conjunto de profissões que a seguir se descreve:

- Instalador de instalações de energia elétrica;
- Instalador de instalações de distribuição e produção de energia elétrica;
- Fiscal de instalações elétricas;
- Desenhador projetista de instalações elétricas;
- Assistente de equipamentos elétricos.

b. Área das telecomunicações

- Instalador de instalações de telecomunicações;
- Fabrico e comércio de equipamentos de telecomunicações;
- Operadores de serviços de telecomunicações;
- Instituições públicas ou privadas de fiscalização.

Globalmente, este tipo de empresas é gerador do conjunto de profissões que a seguir se descreve:

- Instalador de instalações de telecomunicações;
- Reparador de equipamentos de telecomunicações;
- Fiscal de instalações de telecomunicações.

c. Área da eletrônica

- Produção de equipamentos de áudio e vídeo;



- Produção de equipamentos eletrônicos diversos;
- Comercialização de equipamento de áudio e vídeo;
- Comercialização de equipamento eletrônico diverso;
- Prestação de serviços de reparação e assistência de equipamentos.

Globalmente, este tipo de empresas é gerador do conjunto de profissões que a seguir se descreve:

- Instalador de equipamentos de áudio e de vídeo;
- Instalador de equipamentos eletrônicos;
- Reparador de “*hardware*” de equipamentos eletrônicos;
- Técnico-comercial de venda de equipamentos de áudio e vídeo;
- Técnico-comercial de venda de equipamentos eletrônicos.

d. Área da automação industrial

- Produção e distribuição de energia elétrica;
- Comércio e fabrico de equipamentos elétricos;
- Empresas com processos de produção automatizada.

Globalmente, este tipo de empresas é gerador do conjunto de profissões que a seguir se descreve:

- Instalador de sistemas automáticos;
- Operador de comando e regulação;
- Programador.

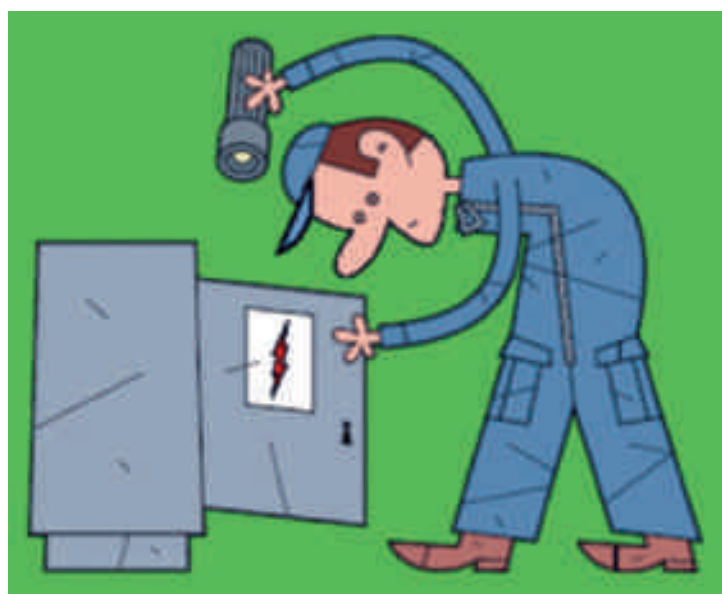


Fig. 4 – Técnico de eletricidade e eletrônica





A estruturação dos níveis de qualificação profissional varia entre os diversos países dependendo de diversos aspetos, desde os culturais, a aspetos tecnológicos, passando fundamentalmente pelo estágio de desenvolvimento do país e pelas fases de implementação dos processos de qualificação.

Mas, de um modo geral, em eletricidade e eletrónica, poderemos sempre falar em dois níveis de qualificação correspondentes a dois tipos de funções: o engenheiro (com qualificação de nível superior) e o técnico (com qualificação de nível médio).

O engenheiro é o profissional dedicado ao desenvolvimento e à aplicação de um conjunto de conhecimentos científicos necessários à pesquisa, ao projeto e à implementação de sistemas diversos, utilizados para efetuar o processamento da energia elétrica e da informação na forma de sinais elétricos digitais e analógicos.

Nestas funções, são considerados os aspetos de qualidade, confiabilidade, custo e segurança, bem como os de natureza ecológica e de ética profissional.

O campo de trabalho é vasto e inclui empresas de energia elétrica e telecomunicações, escritórios de projetos e consultoria, firmas de montagem e manutenção de instalações elétricas e de telecomunicações, indústrias diversas e empresas comerciais de pequeno e grande porte, manutenção de equipamentos e componentes elétricos e eletrónicos, hospitais, empresas de radiodifusão e televisão, informática, etc.

As perspetivas quanto ao progresso são excelentes e tendem a uma melhoria das oportunidades de trabalho, dada a grande demanda de serviços nessas áreas e aos grandes investimentos, públicos e privados, que serão feitos nos próximos anos.



*Fig. 5 – Engenheiro em acompanhamento de obra*





Geralmente, o engenheiro é um técnico na interpretação do termo, que exerce a sua profissão exclusivamente como tal, no início da carreira.

Esse período leva em média de quatro a cinco anos, após sua inserção no mercado de trabalho, dependendo ainda de cada situação profissional em concreto.

A partir do momento em que, além de suas funções técnicas, se passa a envolver em funções administrativas como as de custos, compras, vendas, gestão de recursos humanos e gestão financeira, passa então a ser mais um administrador, ou melhor, um engenheiro sênior, ocupando cargos de supervisão, gerente e diretor de empresa.



*Fig. 6 – Trabalho em eletricidade (baixa tensão)*

O técnico é confrontado com duas grandes áreas para a sua atividade: Áudio e Vídeo.

Este técnico irá exercer a sua atividade nos domínios do projeto, da execução e da reparação de equipamentos eletrônicos, trabalhando de forma mais autônoma, propiciando em muitos casos a criação do próprio emprego.

De salientar também a montagem e ensaio, nos chamados “edifícios inteligentes”, de sofisticados equipamentos de detecção e controlo de incêndios, de intrusão e de iluminação, como sejam células fotoelétricas, sensores diversos, contactores, etc.





*Fig. 7 – Trabalho em automação industrial*

Na área do transporte de eletricidade, nas ditas “autoestradas da eletricidade”, através das quais se faz o encaminhamento da energia elétrica para as redes de distribuição (subestações), este profissional cuida da vigilância, manutenção e conservação dos equipamentos.

Um profissional desta área deve estar preparado para trabalhar em todo o tipo de espaços físicos e sob as mais variadas, e mesmo adversas, condições climáticas.



*Fig. 8 – Técnico a trabalhar em sistemas de telecomunicações*



O constante contacto com cabos elétricos em tensão, principalmente para quem trabalha com cabos e linhas de alta tensão, tem de ser feito segundo rigorosas regras de segurança, sempre na adoção de comportamentos seguros.



*Fig. 9 – Técnico a trabalhar em linhas de alta tensão*

Seja qual for a área escolhida, esta é seguramente uma daquelas em que se prevê maior expansão do mercado de trabalho em todo ao mundo.

### *Regulamentos e normas internacionais*

A normalização entende-se como o processo de formulação e aplicação de regras para o tratamento ordenado de uma atividade específica, para o benefício e com a cooperação de todos os interessados e, em particular, para a promoção da economia global, levando na devida conta as condições funcionais e requisitos de segurança.

Neste contexto, a atividade da normalização caracteriza um processo dinâmico que envolve a participação das partes interessadas e daquelas que por ela são afetadas (produtores, fornecedores, consumidores, institutos de pesquisa, universidades, governos, entre outras), organizando as atividades pela criação e utilização de regras ou normas, visando contribuir para o desenvolvimento económico e social.

A normalização proporciona os meios necessários para estabelecer a adequada comunicação entre clientes e fornecedores, permitindo a eliminação de barreiras



técnicas e comerciais, bem assim como a redução da variedade de produtos e a sua respetiva verificação de qualidade.

Como objetivos básicos da normalização, podemos apontar:

- Economia global, em termos de esforço humano, materiais, força na produção e troca de mercadorias;
- A proteção do interesse do consumidor por intermédio da adequada e contínua qualidade de mercadorias e serviços;
- A segurança, saúde e proteção da vida;
- O fornecimento dos meios de expressão e comunicação entre as partes interessadas.

Os impactos mais visíveis da normalização situam-se ao nível da economia, da produção e do consumo.

Resumidamente, poderemos apontar:

- a. Impactos na economia
  - Melhor qualidade, quantidade e regularidade de produção;
  - Maior equilíbrio entre a oferta e a procura;
  - Aumento da competitividade nos mercados internos;
  - Redução de litígios;
  - Crescimento das produtividades nacionais.
- b. Impactos na produção
  - Eliminação de desperdícios;
  - Padronização da documentação técnica;
  - Redução de custos;
  - Aumento da produtividade;
  - Situação clara em termos concorrenciais, evitando assim a concorrência desleal.
- c. Impactos no consumo
  - Acesso a dados técnicos padronizados;
  - Redução dos preços de venda finais;
  - Padronização de pedidos;
  - Possibilidade de comparação objetiva entre produtos, processos e serviços;



- Redução de prazos de entrega;
- Garantia da qualidade, regularidade, segurança e integridade.

Poderemos também analisar os impactos da atividade de normalização através da sua importância social, técnico-científica, económica e ambiental:

- a. Impacto social – A normalização viabiliza um conjunto de instruções capazes de induzir e assegurar maior uniformidade do trabalho, gerando assim melhoria da qualidade da atividade laboratorial, menor desgaste físico e psicológico do trabalhador e melhor nível de segurança dos recursos humanos e dos equipamentos.

A normalização está inserida na sociedade não só como geradora de benefícios, mas também, como instrumento de proteção e segurança do consumidor e do meio ambiente.

De forma global, a normalização estabelece requisitos técnicos para a proteção da vida humana, da saúde e do meio ambiente em que se insere o trabalhador.

- b. Impacto tecnológico – A normalização representa a formalização, consolidação e universalização do acesso à tecnologia disponível, de um país.

Assim, as normas constituem um retrato do desenvolvimento tecnológico num dado mercado e desempenham o papel de instrumentos facilitadores das relações comerciais, com exigências mínimas aos requisitos técnicos e características, de um produto ou serviço.

Este é um aspeto de menor visibilidade pública, mas de extrema importância para o trabalho dos técnicos e para a correta integração e funcionalidade dos sistemas.

- c. Impacto científico – A atividade científica fundamenta-se essencialmente na investigação experimental, fortemente dependente de técnicas de calibração e de um acervo de instruções técnicas (normas).

O processo de integração do conhecimento requer padronização de procedimentos e normalização, características que afetam diretamente a lógica do processo de inovação tecnológica, pré-condição para a melhoria de produto, processos e serviço.



d. Impacto económico – Este é certamente o mais visível, já que a normalização constitui-se em atividade tecnológica que induz expressivos ganhos na competitividade industrial.

Esses impactos manifestam-se quer pela via da sistematização da produção e da prestação de serviços, quer pela redução de perdas e desperdício, e de melhor controlo metrológico dos processos, padronizando o mercado em níveis internacional, regional e nacional, constituindo-se numa linguagem única entre fornecedor e consumidor, aumentando a qualidade de bens e serviços e o comércio entre as nações.

e. Impacto ambiental – A normalização consolida, organiza e disponibiliza metas sociais como a proteção da saúde, da segurança e do meio ambiente, estimulando melhores práticas, para subsidiar o desenvolvimento de instruções (consensuais e/ou regulamentadoras) para verificação de riscos dos fatores ambientais.

Os benefícios da normalização situam-se também ao nível do desenvolvimento industrial e comercial de um país, servindo como base para melhorar a qualidade da gestão de empresas nas fases de projeto e fabricação de produtos, na prestação de serviços, aumentando a competitividade nos mercados em níveis nacional, regional e internacional, induzindo redução de custo da produção e do produto final, preservando ou melhorando sua qualidade.

Os benefícios da normalização podem ser de duas naturezas, quantitativa e qualitativa, a seguir caracterizadas:

a. Qualitativos – São benefícios que ao serem observados não podem ser diretamente medidos ou são de difícil mensuração.

Analisa-se o valor agregado, os motivos da ocorrência e os fatores intervenientes, conforme a seguir exemplificado:

- Utilização adequada de recursos;
- Disciplina na produção;
- Uniformidade do trabalho;
- Registo do conhecimento tecnológico;
- Melhoria ao nível das capacidades pessoais;





- Controlo dos produtos e processos;
  - Segurança dos recursos humanos e dos equipamentos;
  - Racionalização do uso do tempo.
- b. Quantitativos – São benefícios que ao serem observados podem ser mensurados, admitindo formulação matemática nas suas observações e conclusões, conforme a seguir caracterizado:
- Redução do consumo e do desperdício;
  - Especificação e uniformização de matérias-primas;
  - Padronização de componentes e equipamentos;
  - Redução de variedades de produtos;
  - Disponibilização de procedimentos para cálculos e projetos;
  - Melhoria da produtividade;
  - Melhoria da qualidade de produtos e serviços;
  - Eficácia da comunicação entre pessoas e empresas.

Os documentos normativos são documentos que estabelecem regras, diretrizes ou características para as atividades ou os seus resultados.

Um documento normativo engloba documentos tais como normas, especificações técnicas, códigos de prática e regulamentos.

Considera-se “documento” qualquer meio que contenha informação registada.

Regulamento (sob a responsabilidade do Estado e controlado por uma autoridade por ele designada), entende-se como um documento normativo que visa estabelecer regras de carácter obrigatório e que é adotado por uma autoridade.

Regulamento Técnico (sob a responsabilidade do Estado e controlado por uma autoridade por ele designada), entende-se como um documento normativo que visa estabelecer requisitos técnicos, seja diretamente, seja pela referência ou incorporação do conteúdo de uma norma, de uma especificação técnica ou de um código de prática.

Um regulamento técnico pode ser complementado por diretrizes técnicas, estabelecendo alguns meios para verificação da conformidade com os requisitos do regulamento.

O regulamento técnico (RT) exhibe forma e conteúdo tecnicamente semelhante ao da norma técnica, diferenciando-os o carácter legal (a norma é voluntária e o regulamento



técnico é compulsório), dessa forma impondo exigências e punição ao não cumprimento do último.

No caso da norma técnica, pela natureza intrínseca do seu caráter voluntário, a opção de utilizá-la ou não reflete uma decisão essencialmente de gestão, relacionada diretamente ao atendimento das expectativas geradas pelos clientes.

Os regulamentos técnicos, quando divergentes das normas internacionais e/ou inadequadamente utilizados, podem constituir-se em barreiras técnicas.

Os Regulamentos devem ater-se, de acordo com o Acordo sobre Barreiras Técnicas (TBT – Organização Mundial do Comércio) aos objetivos considerados legítimos, ou seja, diretamente destinados a assegurar que os produtos ou serviços fornecidos nesses mercados atendam a requisitos de segurança de pessoas e bens, saúde, segurança sanitária e fitossanitária, prevenção da concorrência desleal, proteção do meio ambiente, segurança nacional, entre outros.

Os Estados-membros, signatários do TBT, comprometem-se a restringir a emissão de regulamentos técnicos aos assuntos relacionados com objetivos legítimos.

No contexto desse acordo, de cada vez que um país adotar um regulamento técnico que diverge de uma norma internacional, esse mesmo país deve notificar essa intenção aos demais países membros da Organização Mundial do Comércio.

No que concerne à prática da normalização/regulamentação, a tendência da regulamentação técnica é cada vez mais a de recorrer às normas técnicas e vem-se acentuando nos últimos anos, como estratégia para eliminar obstáculos desnecessários ao mercado (tanto para as empresas nacionais quanto para as externas) e ao desenvolvimento da tecnologia.

A emissão da regulamentação técnica é, habitualmente, da responsabilidade do Estado. Norma Técnica (NT) é um documento estabelecido por consenso e aprovado por um organismo reconhecido, que contém para uso comum e repetitivo, regras, diretrizes ou características, para atividades ou seus resultados, visando a obtenção de um bom grau de ordenação num dado contexto.

A norma técnica estabelece um compromisso de interesse mútuo entre as partes envolvidas, é aprovada por um organismo reconhecido (organismo de normalização), quer a nível nacional, regional, ou internacional, o qual atua segundo os chamados princípios básicos da normalização.





A norma técnica aplica-se a produtos, serviços, processos, sistemas de gestão e recursos humanos, estabelecendo requisitos de qualidade, desempenho ou segurança relacionados com a sua utilização.

Podem, ainda:

- Estabelecer procedimentos;
- Padronizar formas, dimensões, tipos ou usos;
- Estabelecer classificações ou terminologias e glossários;
- Estabelecer a maneira de medir ou determinar características, a exemplo dos convencionais métodos de ensaio.

Os níveis de normalização classificam-se como internacionais (ISO, IEC, etc.), regionais (CEN, para a União Europeia; COPANT, para as Américas, etc.), nacionais (organismos nacionais de normalização, como IPQ para Portugal, ABNT no Brasil, AFNOR para França; AENOR para Espanha), podendo também existir ao nível empresarial (normas internas das organizações).



Fig. 10 – Níveis de normalização

Normas internacionais – São normas estabelecidas por um organismo internacional de normalização, para aplicação em escala mundial.

As normas internacionais são reconhecidas pela Organização Mundial do Comércio, como base para o comércio internacional e o atendimento a uma norma internacional, significa contar com as melhores condições para ultrapassar eventuais barreiras técnicas.



Os principais organismos internacionais de normalização são a ISO, IEC e a ITU, a seguir caracterizadas:

- ISO significa *International Organization for Standardization*;
- IEC significa *International Electrotechnical Commission*;
- ITU significa *International Telecommunication Union*.

A *International Organization for Standardization* (ISO), criada em 1947, é o principal fórum internacional de normalização, reunindo hoje organismos nacionais de normalização de mais de 140 países membros, operando segundo a lógica do “*single voice*”, ou seja, admitindo um único organismo representante por país membro (que é a entidade mais representativa da normalização no país).

Com sede em Genebra (Suíça), a ISO é uma organização não-governamental, sem fins lucrativos, que busca estabelecer o consenso na elaboração de normas internacionais, por meio da conciliação dos interesses de fornecedores, consumidores, governos, comunidade científica e demais representantes da sociedade civil organizada.

A *International Electrotechnical Commission* (IEC) é um organismo internacional de normalização dedicado ao setor de eletricidade, eletrônica e telecomunicações.

Criado em 1906, em Londres (Reino Unido), e tendo-se posteriormente instalado em Genebra (Suíça), em 1947, é o mais antigo organismo internacional de normalização em funcionamento.

A *International Telecommunication Union* (ITU), sediada em Genebra (Suíça), entrou em funcionamento em 1 de janeiro de 1934 e é uma organização internacional estabelecida no âmbito do sistema da Organização das Nações Unidas (ONU), sendo o organismo em que governos e iniciativa privada coordenam as redes de serviços globais de telecomunicações. Contribuindo para a atividade da normalização internacional, outras organizações internacionais com outras atividades específicas, participam também do esforço internacional de elaboração de normas ou recomendações técnicas.

Por entre as mais reconhecidas, destacam-se:

- BIPM, *Bureau International des Poids et Mesures*;
- BISFA, *International Bureau for the Standardization of Man-Made Fibres*;
- CAC, *Codex Alimentarius Commission*;
- CCSDS, *Consultative Committee for Space Data Systems*;



- CIB, *International Council for Research and Innovation in Building and Construction*;
- IATA, *International Air Transport Administration*.

As normas regionais são estabelecidas por um organismo regional de normalização integrado por um grupo de países, muitas vezes vinculados a um determinado bloco económico (CEN, para a União Europeia, AMN para o Mercosul, etc.), ou a um acordo comercial (NAFTA, ALCA etc.).

Por entre os mais dinâmicos, destacam-se:

- ASAC, *Asian Standards Advisory Committee*;
- PASC, *Pacific Area Standards Congress*;
- ASMO, *Arab Organization for Standardization and Metrology*;
- CEN, *European Committee for Standardization*;
- CENELEC, *European Electrical Standards Coordinating Committee*;
- AMN, *Associação Mercosul de Normalização*;
- COPANT, *Comissão Pan-Americana de Normas Técnicas*;
- ICAITI, *Instituto da Centro-América de Investigação e Tecnologia Industrial*.

Alguns desses organismos regionais de normalização, como são os casos dos organismos europeus, têm os seus trabalhos muito desenvolvidos, enquanto outros tem uma atuação mais discreta.

A maioria desses organismos regionais de normalização participam como membros correspondentes da ISO e da IEC.

As normas nacionais são normas resultantes do consenso entre os interesses do governo, das indústrias, dos consumidores e da comunidade científica de uma determinada nação. São editadas por um organismo nacional de normalização, reconhecido como autoridade no referido país, tendo assim competência para adoptá-las.

Indicam-se, a seguir, alguns conceituados organismos nacionais de normalização:

- SCC (Canadá), *Standards Council of Canada*;
- ABNT (Brasil), *Associação Brasileira de Normas Técnicas*;
- IRAM (Argentina), *Instituto Argentino de Normalización*;
- AENOR (Espanha), *Asociación Española de Normalización y Certificación*;



- AFNOR (França), *Association Française de Normalisation*;
- BSI (Reino Unido), *British Standards Institution*;
- DIN (Alemanha), *Deutsches Institut für Normung*.

As normas de empresas são documentos técnicos restritos à área de atuação da organização, resultantes da padronização e otimização de diversos setores internos de uma empresa ou grupo de empresas, com o propósito de orientar as compras da empresa e outras transações comerciais, o processo de fabricação, as vendas e outras operações.

### *Atividades propostas*

#### **QUESTÕES DE REVISÃO:**

1. O que é uma organização industrial?
2. Em que áreas de especialização podem os técnicos de eletrônica encontrar as suas oportunidades de inserção no mundo do trabalho?
3. Que tipos de profissões podem os técnicos, encontrar dentro das áreas de eletrônica?
4. Que tipos de profissões podem os técnicos, encontrar dentro das áreas das telecomunicações?
5. Que tipos de profissões podem os técnicos, encontrar dentro das áreas da eletrônica?
6. Que tipos de profissões podem os técnicos, encontrar dentro das áreas da automação industrial?
7. Quais os principais níveis de funções (qualificações) que podemos encontrar na área da eletricidade e eletrônica?



8. Quais as duas grandes áreas que se deparam ao técnico para o exercício do seu trabalho?
9. O que se entende por normalização?
10. Quais os objetivos básicos da normalização?
11. Onde se mais se fazem sentir os impactos da normalização?
12. O que são documentos normativos?
13. O que é um regulamento?
14. O que é um regulamento técnico?
15. Em termos de obrigatoriedade de cumprimento, como se relacionam as normas e os regulamentos técnicos?
16. O que é uma norma técnica?
17. Em termos da sua aplicação geográfica, que tipos de normas existem?
18. O que significa a sigla ISO?
19. O que significa a sigla IEC?



### TRABALHO DE GRUPO:

20. Organizados em grupos com composição e número de elementos a determinar pelo professor, pretende-se que os alunos desenvolvam o seguinte:

### TRABALHO DE GRUPO – PROFISSÕES EM ELETRICIDADE E ELETRÓNICA

#### 1 – INTRODUÇÃO

Após o estudo realizado na primeira parte do módulo, é importante proceder a um trabalho de reflexão e de síntese sobre os assuntos abordados, com vista a uma perfeita compreensão dos mesmos e ao enriquecimento dos conhecimentos adquiridos.

Esta etapa visa permitir ao futuro técnico ficar dotado de uma mais ampla visão sobre as opções que se lhe deparam para a inserção no mundo do trabalho.

#### 2 – OBJETIVOS

Os objetivos para este trabalho são os seguintes:

- Identificar as diferentes profissões na área da eletricidade e eletrónica.
- Compreender as diferenças funcionais ente cada uma delas.
- Promover a inter-relação pessoal.

#### 3 – RECURSOS NECESSÁRIOS

- Computador com acesso à internet;
- Biblioteca da escola.

#### 4 – PROCEDIMENTOS DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

- Elaborar uma lista de profissões nas áreas da eletricidade e eletrónica;
- Elaborar uma tabela comparativa com a descrição de funções sobre cada uma delas;
- Preparar um debate na turma sobre o assunto.



## 5 – TABELA DE COMPARATIVA DE PROFISSÕES

A tabela de características a elaborar, deverá contemplar no mínimo, os seguintes aspectos:

- Enumeração das profissões;
- Descrição de funções de cada uma;
- Outros aspectos relevantes.



# Segurança no Trabalho

## *Considerações gerais sobre segurança no trabalho*

A indústria sempre esteve associada à vertente humana, mas esta nem sempre é tratada como a sua componente preponderante.

Até meados do século 20, as condições de trabalho nunca foram levadas em conta, sendo sim importante a produtividade, mesmo que tal implicasse riscos de doença ou mesmo à morte dos trabalhadores. Para tal contribuía dois fatores, uma mentalidade em que o valor da vida humana era pouco mais que desprezível e uma total ausência por parte dos Estados de leis que protegessem o trabalhador.

Apenas a partir das décadas de 50 / 60, surgem as primeiras tentativas sérias de integrar os trabalhadores em atividades devidamente adequadas às suas capacidades.

Atualmente existe preocupação que permite uma proteção eficaz de quem integra atividades industriais, ou outras, devendo a sua aplicação ser entendida como o melhor meio de beneficiar simultaneamente as Empresas e os Trabalhadores na salvaguarda dos aspetos relacionados com as condições ambientais e de segurança de cada posto de trabalho.

## *Definição*

A higiene e a segurança são duas atividades que estão intimamente relacionadas com o objetivo de garantir as condições de trabalho capazes de manter um nível de saúde dos colaboradores e trabalhadores de uma Empresa.

Segundo a O.M.S. - Organização Mundial de Saúde, a verificação de condições de Higiene e Segurança consiste “num estado de bem-estar físico, mental e social e não somente a ausência de doença e enfermidade”.

A higiene do trabalho propõe-se combater, dum ponto de vista não médico, as doenças profissionais, identificando os fatores que podem afetar o ambiente do trabalho e o trabalhador, visando eliminar ou reduzir os riscos profissionais (condições inseguras de trabalho que podem afetar a saúde, segurança e bem estar do trabalhador).





A segurança do trabalho propõe-se combater, também dum ponto de vista não médico, os acidentes de trabalho, quer eliminando as condições inseguras do ambiente, quer educando os trabalhadores a utilizarem medidas preventivas.

Para além disso, as condições de segurança, higiene e saúde no trabalho constituem o fundamento material de qualquer programa de prevenção de riscos profissionais e contribuem, na empresa, para o aumento da competitividade com diminuição da sinistralidade.

## *Acidentes de trabalho*

### **O que significa acidente?**

Se procurarmos num dicionário poderemos encontrar “Acontecimento imprevisto, casual, que resulta em ferimento, dano, estrago, prejuízo, avaria, ruína, etc.”

Os acidentes, em geral, são o resultado de uma combinação de fatores, entre os quais se destacam as falhas humanas e falhas materiais.

Vale a pena lembrar que os acidentes não escolhem hora nem lugar. Podem acontecer em casa, no ambiente de trabalho e nas inúmeras locomoções que fazemos de um lado para o outro, para cumprir nossas obrigações diárias.

Quanto aos acidentes do trabalho o que se pode dizer é que grande parte deles ocorre porque os trabalhadores se encontram mal preparados para enfrentar certos riscos.

### **Definição de acidente de trabalho**

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

*Lesão corporal* é qualquer dano produzido no corpo humano, seja ele leve, como, por exemplo, um corte no dedo, ou grave, como a perda de um membro.

*Perturbação funcional* é o prejuízo do funcionamento de qualquer órgão ou sentido. Por exemplo, a perda da visão, provocada por uma pancada na cabeça, caracteriza uma perturbação funcional.

Um acidente de trabalho pode levar o trabalhador a ausentar-se da empresa apenas por algumas horas, o que é chamado de acidente sem afastamento. É o que ocorre,



por exemplo, quando o acidente resulta num pequeno corte no dedo e o trabalhador retorna ao trabalho em seguida.

Outras vezes, um acidente pode deixar o trabalhador impedido de realizar suas atividades por dias seguidos, meses, ou de forma definitiva. Se o trabalhador acidentado não retornar ao trabalho imediatamente ou até no dia seguinte, temos o chamado acidente com afastamento, que pode resultar na incapacidade temporária, ou na incapacidade parcial e permanente, ou, ainda, na incapacidade total e permanente para o trabalho.

### Prevenção

A Prevenção é certamente o melhor processo de reduzir ou eliminar as possibilidades de ocorrerem problemas de segurança com o trabalhador, assim, a prevenção consiste na adoção de um conjunto de medidas de proteção, na previsão de que a segurança física do operador possa ser colocada em risco durante a realização do seu trabalho.

Nestes termos, pode-se acrescentar que as medidas a tomar no domínio da higiene industrial não diferem das usadas na prevenção dos acidentes de trabalho.

Um qualquer posto de trabalho representa o ponto onde se juntam os diversos meios de produção (Homem, Máquina, Energia, Matéria-prima, etc.) que irão dar origem a uma operação de transformação, daí resultando um produto ou um serviço.

Para a devida avaliação das condições de segurança de um Posto de Trabalho é necessário considerar um conjunto de fatores de produção e ambientais em que se insere esse mesmo posto de trabalho.

Para que a atividade de um operador decorra com o mínimo de risco, têm que se criar diferentes condições passivas ou ativas de prevenção da sua segurança.

Os principais aspetos a levar em conta num diagnóstico das condições de segurança (ou de risco) de um Posto de Trabalho, são os seguintes:

- O LOCAL DE TRABALHO  
Acesso fácil e rápido com piso aderente e sem irregularidades?
- MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS  
O técnico transporta cargas pesadas durante muito tempo?
- POSIÇÕES DE TRABALHO  
O técnico trabalha de pé muito tempo?



- CONDIÇÕES PSICOLÓGICAS DO TRABALHO  
O técnico realiza muitas horas extra?
- RUÍDOS E VIBRAÇÕES  
Sentem-se vibrações ou ruído intenso?
- ILUMINAÇÃO  
A iluminação é natural?
- TÉCNICO DE SOCORRO  
Existe alguém com formação em primeiros socorros?

## *Análise de Riscos*

### **O que é um Risco?**

É qualquer situação capaz de provocar uma lesão ou um atentado contra a saúde.

### **Identificar todos os riscos possíveis:**

Atribuir a cada um deles um grau de probabilidade

- Improvável;
- Possível (mas não muito provável);
- Provável;
- O Inevitável (a longo prazo).

Atribuir a cada um deles um grau de perigosidade

- Catastrófico;
- Eventualmente perigoso;
- Pouco perigoso.

Tomar medidas que eliminem ou atenuem todos os riscos Catastróficos e Eventualmente Perigosos (independentemente do seu grau de probabilidade), bem como os Pouco Perigosos (caso o seu grau de probabilidade seja Provável ou Inevitável).

Seguir os resultados das ações tomadas (avaliação).



### *Tipos de Riscos*

#### 1. Riscos de acidentes

Qualquer fator que coloque o trabalhador em situação vulnerável e possa afetar a sua integridade e o seu bem-estar físico e psíquico. Exemplos de risco de acidente: as máquinas e equipamentos sem proteção, probabilidade de incêndio e explosão, reparação inadequada, armazenamento inadequado, etc.

#### 2. Riscos ergonômicos

Qualquer fator que possa interferir nas características psicofisiológicas do trabalhador, causando desconforto ou afetando a sua saúde. São exemplos de risco ergonômico: o levantamento de pesos excessivos, ritmo excessivo de trabalho, monotonia, repetibilidade, postura inadequada de trabalho, etc.

#### 3. Riscos físicos

Consideram-se agentes de risco físico as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, calor, frio, pressão, humidade, radiações ionizantes e não-ionizantes, vibrações, etc.

#### 4. Riscos químicos

Consideram-se agentes de risco químico as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo do trabalhador pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos gases, neblinas, névoas ou vapores, ou que seja, pela natureza da atividade, de exposição, possam ter contacto ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão.

#### 5. Riscos biológicos

Consideram-se como agentes de risco biológico as bactérias, vírus, fungos, parasitas, entre outros.



# Equipamentos de Proteção Individual

## Definição:

Equipamentos de Proteção Individual - São equipamentos destinados a protegerem individualmente cada trabalhador, devendo pois ser usados como acessórios de segurança por cada trabalhador, sempre que se justifique.

## Quando se devem utilizar:

Só devem ser utilizados como complemento das seguintes medidas, que devem sempre ser tomadas antes de se usar o equipamento de proteção individual, nomeadamente:

- Conceção correta dos locais e postos de trabalho;
- Formação adequada dos trabalhadores sobre regras de higiene e segurança a usar no posto de trabalho;
- Utilização de sinalização adequada sobre higiene e proteção nos locais de trabalho.

A Proteção Coletiva dos Trabalhadores é feita através das medidas utilizadas aquando do projeto e construção das instalações e postos de trabalho.

A Proteção Individual é feita a cada trabalhador nos casos em que tal se justifique e só deve ser implementada depois de tentar resolver o problema de outra forma, nomeadamente através da modificação do processo de trabalho, da substituição dos materiais e produtos utilizados, etc.

## *Equipamentos de Proteção Individual mais utilizados:*

### *Capacete de segurança*

Utiliza-se particularmente nos estaleiros onde há máquinas em manobras, edifícios em construção, transportes de materiais pesados e destina-se a atenuar as consequências dos riscos contra a queda de objetos ou pancadas sofridas.



### *Sapatos ou Botas de segurança*

Têm palmilha e biqueira de aço, para evitar ferimentos e esmagamento dos pés.



### *Luvas apropriadas*

Para os trabalhos a executar (manipulação de ferro e de aço, manipulação de produtos químicos, etc.)

### *Óculos de Proteção*

Apropriados a cada caso para evitar projeções de limalhas, faúlhas, líquidos cáusticos, etc.



### *Máscaras Respiratórias*

Apropriadas para locais que contêm gases, fumos, poeiras, etc.

### *Protetores Auriculares e Tampões Auditivos*

Para proteção dos ouvidos onde o ruído é intenso, nomeadamente em fábricas de corte e laminação de metais.



# Sinalização

## *Sinais de perigo*

Indicam situações de risco potencial de acordo com o pictograma inserido no sinal. São utilizados em instalação, acessos, aparelhos, instruções e procedimentos, etc..

Têm forma triangular, o contorno e pictograma a preto e o fundo amarelo.



## *Sinais de proibição*

Indicam comportamentos proibidos de acordo com o pictograma inserido no sinal. São utilizados em instalação, acessos, aparelhos, instruções e procedimentos, etc.. Têm forma circular, o contorno vermelho, pictograma a preto e o fundo branco.



## *Sinais de obrigação*

Indicam comportamentos obrigatórios de acordo com o pictograma inserido no sinal. São utilizados em instalação, acessos, aparelhos, instruções e procedimentos, etc.. Têm forma circular, fundo azul e pictograma a branco.



### *Sinais de emergência*

Fornecem informações de salvamento de acordo com o pictograma inserido no sinal. São utilizados em instalações, acessos e equipamentos, etc.. Têm forma retangular, fundo verde e pictograma a branco.





# Condições de trabalho

Atualmente existem necessidades de higiene e segurança no trabalho com importância vital para o bom funcionamento do mesmo. Existem fatores laborais que podem condicionar o estado de saúde e de segurança do trabalhador, segundo os setores de atividade, ocupações profissionais, etc. Alguns dos fatores mais importantes a ter em conta são:

- Iluminação;
- Ruído;
- Radiações Eletromagnéticas;
- Ambiente Térmico;
- Eletricidade;
- Descarga Electrostática;
- Ergonomia.

## *Iluminação*

A iluminação constitui um fator de risco que deve ser adequadamente seguido. Uma iluminação correta num local de trabalho é condição imprescindível para a obtenção de um bom ambiente de trabalho, proporcionando dessa forma um aumento de produtividade, motivação, desempenho geral, etc. A inobservância deste ponto resulta normalmente em consequências mais ou menos graves, tais como: danos visuais, menor produtividade e aumento do número de defeitos não detetados.

A iluminação ideal é aquela que é fornecida pela luz natural. Contudo por razões de ordem prática, o seu uso é bastante restrito, havendo necessidade de recorrer à luz artificial. A qualidade da iluminação artificial de um ambiente de trabalho depende fundamentalmente de quatro fatores:

- A sua adequação ao tipo de atividade prevista;
- Da limitação do encandeamento;
- Da distribuição conveniente das lâmpadas;
- Da harmonização da cor da luz com as cores predominantes no local.



Algumas das consequências de uma iluminação incorreta:

- Fadiga Ocular;
- Dores de cabeça;
- *Stress*;
- Posturas incorretas;
- Menor motivação;
- Menor produtividade;
- Maior probabilidade de ocorrência de acidentes.

Assim e para evitar as consequências de uma iluminação incorreta, as fontes de luz devem estar localizadas de modo a evitar reflexos e sombras na superfície de trabalho. As luminárias devem ficar posicionadas 30 graus acima da linha de visão e atrás do trabalhador, para evitar ofuscamentos e reflexos.

### Ruído

Quando uma pessoa se encontra num ambiente de trabalho e não consegue ouvir perfeitamente a fala das pessoas no mesmo recinto, isso é uma primeira indicação de que o local é demasiado ruidoso. Os especialistas no assunto definem o ruído como todo som que causa sensação desagradável ao homem.

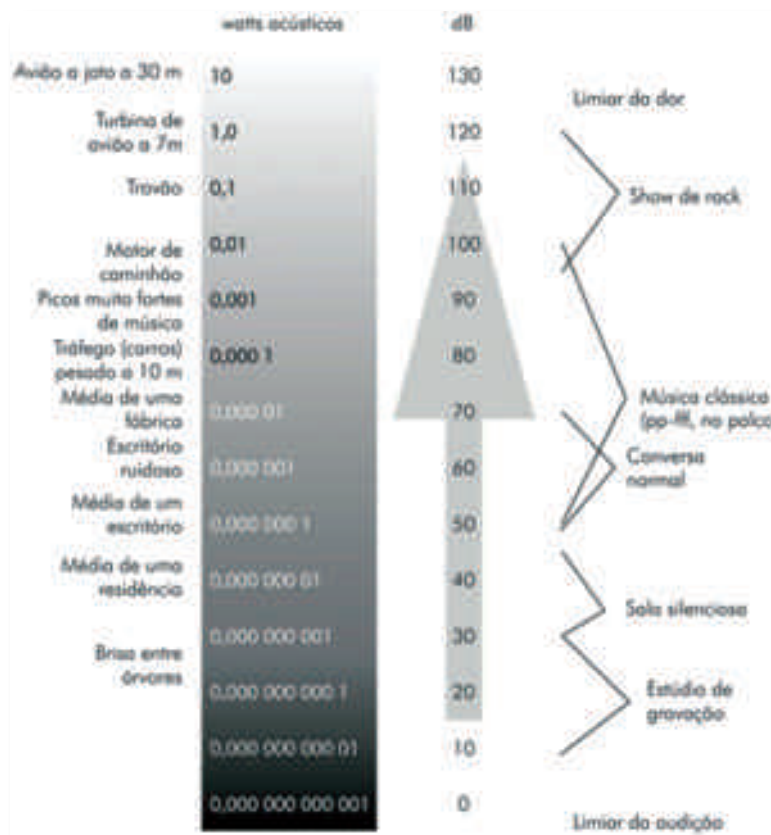


Fig. 11 - Ruído



As consequências da exposição ao ruído no Homem são cumulativas, ou seja, os efeitos causados pela exposição de ontem somam-se aos de hoje e amanhã e assim, progressivamente, o sistema auditivo vai-se deteriorando.

O ruído é um som desagradável e indesejável que contribui para o mal-estar das pessoas expostas e em situações mais graves provoca surdez.

Para medir o ruído utiliza-se um instrumento denominado medidor de pressão sonora e a unidade usada como medida é o decibel ou abreviadamente **dB**, na figura 11 estão representados exemplos do nível de decibéis atingidos por alguns sons do conhecimento geral.

## Radiações eletromagnéticas

Embora relativamente recente, a tecnologia associada à comunicação móvel adquiriu uma forte expansão, sendo consensuais as vantagens associadas à sua utilização, designadamente ao nível da sociedade em geral e dos meios profissionais em particular. Associada à crescente utilização dos telefones móveis, vulgarmente designados por telemóveis, assistiu-se à profusão das antenas de estações base (que efetuam transmissão e receção dos sinais), indispensáveis para uma boa cobertura da área de serviço e à sua adequada utilização.

Além das considerações de ordem estética e paisagística por vezes envolvidas, as inquietações dos cidadãos centram-se sobretudo nos potenciais efeitos adversos na saúde das radiações emitidas por essas antenas.

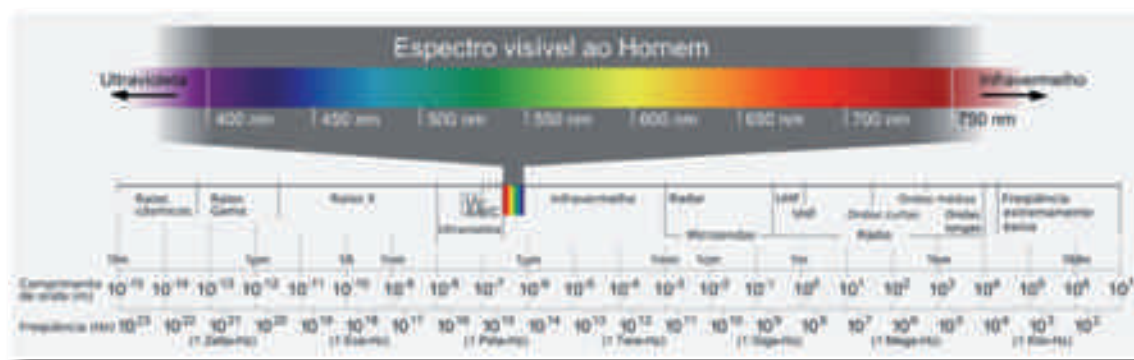


Fig. 12 – Espectro da Luz



O espectro da radiação eletromagnética estende-se desde a eletricidade (linhas de transporte, distribuição e consumo de eletricidade – muito alta, alta, média e baixa tensões), passando pelas radiofrequências (banda de frequências em que operam os telemóveis) e micro-ondas (usadas pelos fornos de micro-ondas), radiação infravermelha, luz visível, radiação ultravioleta (conhecida pelos riscos associados às prolongadas exposições ao Sol) até às radiações ionizantes, como é o caso dos raios X (utilizados em exames médicos de diagnóstico).

A exposição da generalidade das pessoas aos campos eletromagnéticos ocorre todos os dias e das formas mais variadas. Os equipamentos correntes como os eletrodomésticos nas cozinhas, os micro-ondas, os ecrãs dos computadores antigos, os sistemas de segurança nas lojas, as redes de transporte de energia, as estações de rádio e de televisão, os seus respectivos aparelhos, os radares, entre outros, contribuem para uma exposição permanente às radiações eletromagnéticas.

### *Ambiente térmico*

Frio ou calor em excesso, ou a brusca mudança de um ambiente quente para um ambiente frio ou vice-versa, também são prejudiciais à saúde.

Nos ambientes onde há a necessidade do uso de fornos, maçaricos etc., ou pelo tipo de material utilizado e características das construções (insuficiência de janelas, portas ou outras aberturas necessárias a uma boa ventilação), toda essa combinação pode gerar alta temperatura prejudicial à saúde do trabalhador.

A sensação de calor que sentimos é proveniente da temperatura resultante existente no local e do esforço físico que fazemos para executar um trabalho.

A temperatura resultante é função dos seguintes fatores:

- Humidade relativa do ar;
- Velocidade e temperatura do ar;
- Calor radiante (produzido por fontes de calor do ambiente, como fornos e maçaricos).



A unidade de medida da temperatura adotada é o grau Celsius, abreviadamente °C. De um modo geral, a temperatura ideal situa-se entre 21°C e 26 °C enquanto a humidade relativa do ar deve estar entre 55% a 65%, e a velocidade do ar deve ser cerca de 0,12m/s.

Os ambientes térmicos podem ser classificados como:

- Quentes (fundições, cerâmicas, padarias);
- Frios (armazéns frigoríficos, atividades piscatórias);
- Neutros (escritórios).

Logicamente que as situações mais preocupantes ocorrem em ambientes térmicos frios e quentes ou sobretudo quando as duas possibilidades existem na mesma empresa ou no mesmo posto de trabalho, podendo assim existir o Stress Térmico, que em geral está relacionado com o desconforto do trabalhador em condições de trabalho em que a temperatura ambiente é muito elevada, podendo-se conjugar uma humidade baixa e uma circulação de ar deficiente.

## *Eletricidade*

No que respeita à Eletricidade, onde podemos ter a nossa primeira verificação técnica, temos de nos lembrar de alguns pontos importantes. Para começar as canalizações elétricas, aparelhagem e quadros elétricos devem ser adequados aos ambientes em que virão a ser utilizados, particularmente quando se trata de locais com ambientes corrosivos, molhados, húmidos, poeirentos, com riscos de incêndio ou de explosão, sujeitos a altas temperaturas.

### *Consequências de um choque elétrico:*

- Convulsão;
- Paragem respiratória;
- Asfixia;
- Queimaduras;
- Fibrilação ventricular;
- Electrocução.



Não toque em elementos nus (fios, terminais, etc.) de uma instalação elétrica.

Verifique se os isolamentos estão em bom estado e tenha cuidado com:

- Não danificar o isolamento dos condutores;
- Não crie pontos nus;
- Não puxe pelos cabos para desligar os aparelhos.

Mantenha os fios, cabos e outras peças condutoras bem ligadas e apertadas nos terminais, evitando assim faíscas e sobreaquecimentos.

Verifique se são respeitadas as distâncias de segurança:

- Entre fios condutores, nas tubagens; entre disjuntores e diferenciais, nos quadros elétricos.
- Se todos os circuitos têm no quadro elétrico de onde saem os seus próprios órgãos de proteção.
- Os circuitos possuem um condutor de proteção – fio de terra – e se as tomadas possuem polo de terra.
- Os órgãos de proteção e comando devem interromper os condutores de fase. Nunca devem cortar somente o neutro.

Em ambientes de riscos especiais deve trabalhar sempre com:

- Tensões reduzidas, inferiores a 25 V;
- Transformadores de isolamento de segurança;
- Equipamentos de trabalho de dupla proteção elétrica.

Nunca reparar um aparelho elétrico sem antes o desligar da energia e o comprovar com um busca-pólos.

Utilize sempre um aparelho elétrico em condições de segurança.

Com aparelho e pavimento bem secos, utilizador com os pés e mãos secas, com vestuário e calçado seco.



## Ergonomia

A palavra “Ergonomia” surgiu da junção de duas palavras Gregas: “*ergon*” que significa trabalho e “*nomos*” que significa leis. Hoje em dia, a palavra é usada para descrever a ciência de “conceber uma tarefa que se adapte ao trabalhador e não forçar o trabalhador a adaptar-se à tarefa”. Também é chamada de Engenharia dos Fatores Humanos e ultimamente, também se tem preocupado com a Interface Homem-Computador. A preocupação com a ergonomia está-se a tornar um fator essencial na medida que o uso de computadores evolui.

A Ergonomia pode ser aplicada em vários setores de atividade: ergonomia industrial, hospitalar, escolar, transportes, sistemas informatizados, etc.. Em todos podem ocorrer intervenções ergonômicas para se melhorar significativamente a eficiência, a produtividade, a segurança e saúde nos postos de trabalho.

A Ergonomia atua em todas as frentes de qualquer situação de trabalho ou lazer, desde o *stress*, físicos nas articulações, músculos, nervos, tendões, ossos, etc., até aos fatores ambientais que possam afetar a audição, visão, conforto e principalmente a saúde.

Ergonomia é uma disciplina científica que aborda a compreensão das interações entre os seres humanos e os elementos de um sistema. Aplica teorias, princípios, dados e métodos a projetos que visam otimizar o bem-estar humano e o desempenho dos sistemas.



## Modelo Ergonómico

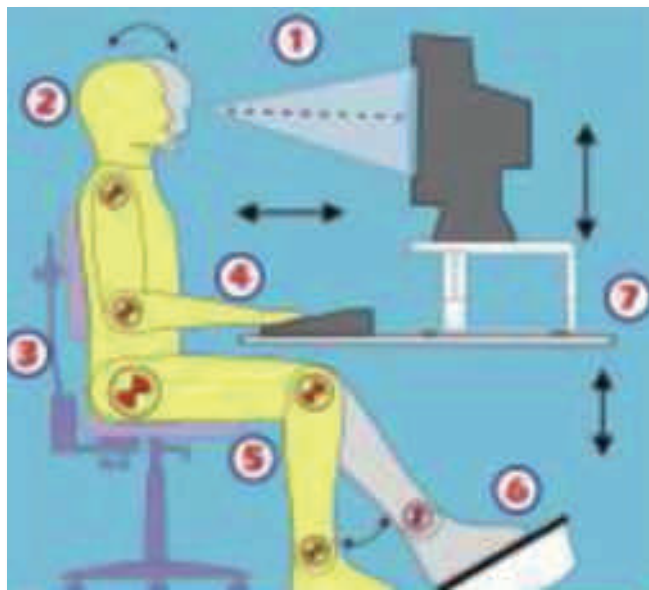


Fig. 13 – Modelo ergonomicamente correto

1. Deve manter o centro do ecrã ao nível dos olhos e distanciado do monitor entre os 45 e 65 cm.
2. Mantenha sempre a cabeça e o pescoço em posição reta, somando a isto, mantenha os ombros relaxados.
3. Mantenha a região lombar das costas apoiada no encosto da cadeira.
4. Mantenha o cotovelo junto ao corpo e não exageradamente projetado para a frente.
5. Não deixe que a sua perna fique rente à cadeira, o correto é que exista um espaço livre entre a perna e a cadeira para auxiliar na irrigação sanguínea desta região e diminuir a sobrecarga do coração no bombeamento que ocorre quando a perna está em contacto direto com a cadeira.
6. Utilize um apoio para os pés para corrigir o distanciamento da coxa em relação a cadeira, prefira o apoio para os pés com mobilidade para auxiliar o bombeamento sanguíneo, pois no calcanhar existe uma bomba sanguínea que atua como “segundo coração” enviando o sangue de volta para o coração.
7. Nivele a altura do monitor através de um suporte e da mesa o que permite a perfeita adaptação do conjunto à altura dos olhos do utilizador do posto de trabalho.





Posição Sentado	
Errado	Certo
	
Não inclinar demasiado para a frente	Apoiar corretamente as costas na cadeira
	
Não balance os pés nem comprima as coxas.	Descanse os pés firmemente no chão

Fig. 14 – Posições certas e erradas



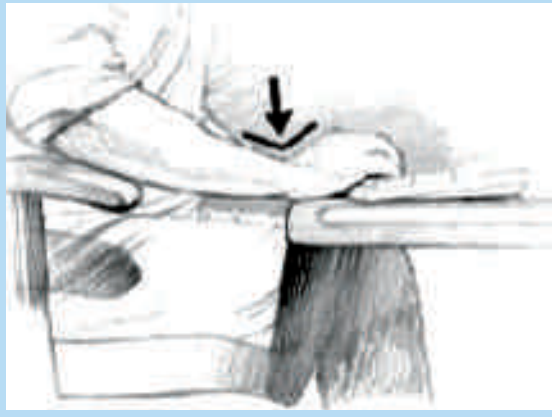



Ombros, Braços, Pulsos e Mãos	
Errado	Certo
	
<p>Não apoie as palmas das mãos nem dobre os pulsos acentuadamente para baixo enquanto está a escrever.</p>	<p>Mantenha os pulsos numa posição confortável e neutra.</p>
	
<p>Não dobre acentuadamente os pulsos para dentro</p>	<p>Mantenha os pulsos numa posição confortável e neutra.</p>

Fig. 15 – Posições certas e erradas



## Prevenção e segurança

As ferramentas designam-se por utensílio, ou dispositivo, que fornece uma vantagem mecânica ou mental para facilitar a realização de tarefas diversas.

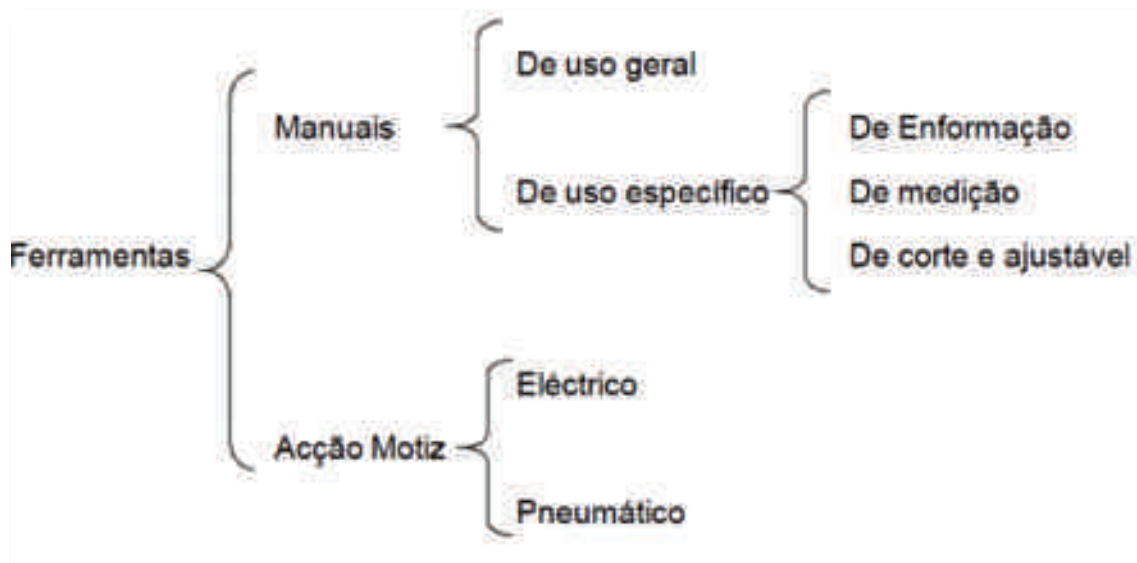


Fig. 16 – Classificação de ferramentas

As ferramentas manuais utilizam a força própria do operador para funcionarem. Este grupo é constituído por uma grande variedade de ferramentas de mão que são, em geral, de utilizações múltiplas.

As ferramentas de acionamento motriz utilizam-se manualmente, mas dispõem de alimentação eléctrica ou pneumática.

A utilização destas ferramentas evita que o trabalhador realize um esforço considerável, proporcionando uma maior regularidade e eficácia no trabalho e conseguindo maior rapidez nas operações.

Os riscos mais frequentes de acidente podem ser:

- Entaladela;
- Esmagamento;
- Electrocução;
- Cortes / Perfuração;
- Projeções de fragmentos ou partículas;
- Queimaduras;



- Pancadas com objetos ou ferramentas;
- Sobre esforços;
- Queda de objetos;
- Ruído;
- Vibrações.

### *Medidas de prevenção*

Verificar periodicamente o estado de conservação das ferramentas.

As ferramentas não podem ser usadas para fins diferentes daqueles para os quais foram concebidas.

As ferramentas são guardadas em locais adequados.

Respeitar a capacidade das ferramentas e não forçá-las.

As ferramentas deverão ser ergonomicamente compatíveis com o utilizador, possuírem resistência suficiente.

Sinalizar e isolar a área de trabalho de forma adequada.

Devem ser verificadas periodicamente, no sentido de serem detetadas anomalias que lhe diminuam a resistência ou se tornem perigosas para o utilizador.

Ao manusear ferramentas portáteis a força deve ser distribuída pela maior área possível da mão.

As ferramentas que apresentem deficiências devem ser substituídas o mais brevemente possível.

As ferramentas devem ser resistentes, apropriadas ao trabalho e mantidas em bom estado de conservação e limpeza. As ferramentas devem estar em bom estado de conservação, nomeadamente no que diz respeito às superfícies de trabalho.

### *Segurança*

Em caso de acidente e se houver sangramento, tente estancar a ferida e encaminhar o ferido imediatamente para o posto médico.

Faça com que o seu local de trabalho seja confortável, proporcionando maior estímulo e consequentemente mais cuidado com as atividades a desenvolver.



Procure organizar o local de trabalho, ou seja, deixe os objetos nos seus devidos lugares e bem guardados o que impede as improvisações, logo a diminuição de acidentes.

Esteja sempre bem informado quanto aos riscos e cuidados envolventes nas suas atividades e as formas de proteção disponíveis para diminuir esses riscos.

Se trabalhar muitas horas sentado, mantenha uma postura adequada.

Faça pequenas pausas a cada duas horas.

## *Ferramentas e aparelhos de medida*

Por entre os aparelhos de medida utilizados em SHST, merecem destaque os seguintes:

- Sonómetros, para medição dos níveis de ruído;



*Fig. 17 – Sonómetro de ruído*

- Dosímetros, para medição das quantidades de ruído absorvidas;



*Fig. 18 – Dosímetro de ruído*



- Vibrômetros ou acelerômetros, para medição das quantidades de vibrações absorvidas;



Fig. 19 – Vibrômetro ou acelerômetro

- Termômetros, para medição de temperaturas;



Fig. 20 – Termômetro

- Higrômetros, para medição dos níveis de humidade;



Fig. 20 – Higrômetro



- Anemómetros, para medição da velocidade do ar;



*Fig. 21 – Anemómetro*

- Equipamento de análise de contaminantes químicos.



*Fig. 22 – Conjunto para medição de contaminantes químicos*

## *Noções de socorrismo*

O suporte básico de vida assenta na manutenção das funções vitais do sinistrado, conhecidas no meio por A,B,C.

- “A” (“Airway”) – Desobstrução da via aérea.  
É fundamental manter desobstruídos os canais de respiração, nem que para isso seja necessário fazer uma traqueotomia no local.





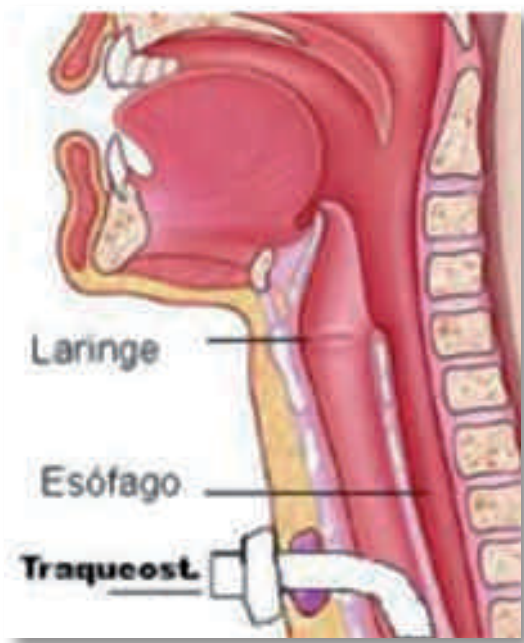


Fig. 23 – Traqueotomia

- “B” (“Breathing”) – Manter a ventilação adequada.  
Pode ser necessário fazer ventilação artificial, de modo a fazer chegar oxigénio aos pulmões.



Fig. 24 – Ventilação

- “C” (“Circulation”) – Manter o batimento cardíaco.  
Pode ser necessário executar a compressão cardíaca externa.







Fig. 25 – Compressão cardíaca externa

Para além do referido ABC, existem ainda mais duas situações de urgência: As situações de ocorrência de hemorragia (H) e a de envenenamento (E).

No caso de ocorrência de uma hemorragia, é necessário estancá-la tão rápido quanto possível.

O envenenamento pode ocorrer por via gasosa ou por via líquida.

Deve ser feito acompanhamento rapidamente, mesmo recorrendo ao contacto telefónico, caso não haja nenhum médico ou enfermeiro próximos.

Quando se tratar de acidentes com a corrente elétrica, as principais consequências de uma eletrização são as seguintes:

- Tetanização (contração muscular por ação dos centros nervosos);
- Fibrilação ventricular ou auricular;



- Paragem respiratória;
- Queimaduras.

Em qualquer dos casos, deve ser eliminado o contacto do sinistrado com as partes em tensão e proceder ao socorro da vítima, tendo em atenção o que foi dito relativamente à necessidade de manter os sinais vitais, particularmente respiração e batimento cardíaco. Será sempre aconselhável existirem em todas as empresas ou organizações, equipas de primeiros socorros, ou mesmo equipa médica.

Dependendo dos meios humanos disponíveis, poderão ter um maior ou menor grau de utilização os equipamentos indicados de seguida.



*Fig. 26 – Armário e mala de primeiros socorros*

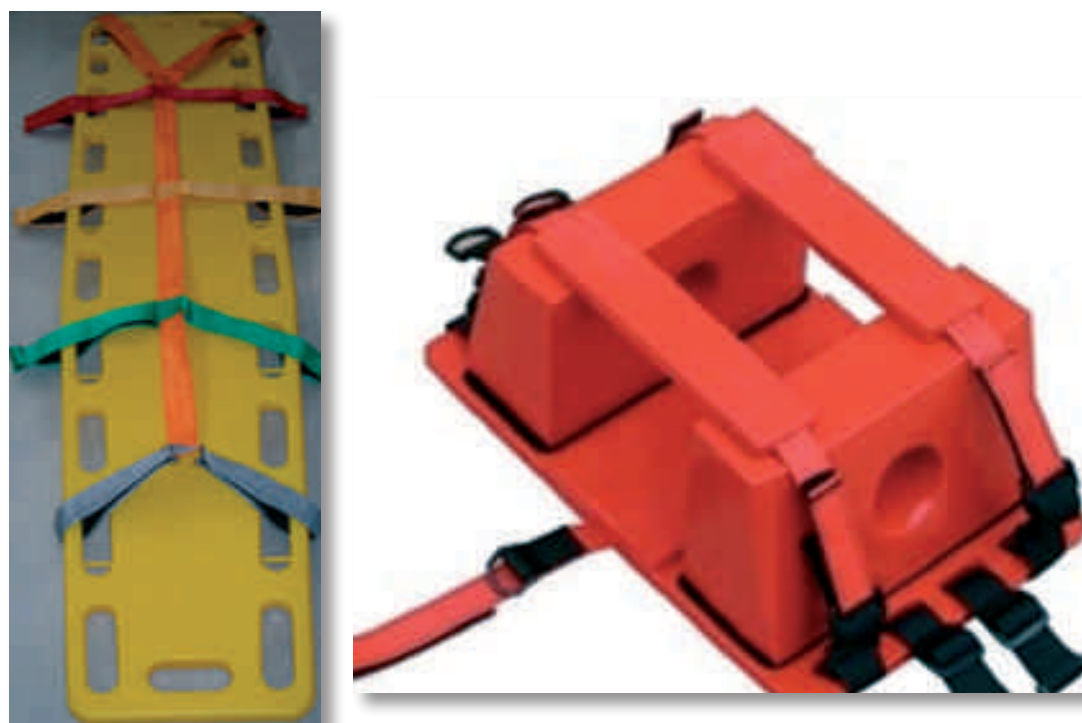


*Fig. 27 – Maca*



A maca para transporte de doentes, pode ser de muita utilidade, para além de ser um equipamento de preço relativamente acessível.

Mais caro, mas bastante mais versátil é o plano duro, associado aos dispositivos de proteção cervical.



*Fig. 28 – Plano duro e proteção cervical*



*Fig. 29 – Desfibrilador*



### *Atividades propostas*

#### **QUESTÕES DE REVISÃO:**

1. A SHST deverá ser vista como um custo ou um investimento?
2. Quais os principais objetivos da SHST?
3. Como classificou Heinrich os custos associados aos acidentes?
4. O que é um acidente de trabalho?
5. O que é uma doença profissional?
6. Como se podem definir as incapacidades de trabalho, resultantes de acidente ou doença profissional?
7. Segundo Heinrich na sua teoria do dominó, quais os fatores determinantes para a ocorrência de um acidente?
8. O que se entende por perigo?
9. O que se entende por risco?
10. Como é possível quantificar a probabilidade e a severidade numa avaliação de risco?
11. Ao intervencionarmos os locais de trabalho para reduzir ou eliminar o risco de um acidente, que prioridades de procedimentos devemos adotar?
12. Que medidas podem ser adotadas para limitar/eliminar o risco e para envolver o risco?
13. Que medidas podem ser adotadas para afastar o Homem?
14. Que medidas podem ser adotadas para proteger o Homem?



15. Que riscos conhece, associados a agentes físicos?
16. Quais os riscos associados à movimentação de cargas?
17. Que critérios devem ser adotados para a escolha de um EPI?
18. Que tipos de sinalização de segurança existem?
19. Quais as situações que implicam socorro urgente, num acidente?

**TRABALHO DE GRUPO:**

20. Organizados em grupos com composição e número de elementos a determinar pelo professor, pretende-se que os alunos desenvolvam o seguinte:

**TRABALHO DE GRUPO – SHST****1 – INTRODUÇÃO**

Após o estudo realizado na primeira parte do módulo, é importante proceder a um trabalho de reflexão e de síntese sobre os assuntos abordados, com vista a uma perfeita compreensão dos mesmos e ao enriquecimento dos conhecimentos adquiridos.

Esta etapa visa permitir ao futuro técnico criar a consciência necessária sobre o tipo e níveis de risco a que estará sujeito durante a sua participação no mundo do trabalho.

Visa também proporcionar a toda a comunidade escolar alguma sensibilização sobre as questões da segurança, higiene e saúde no trabalho.

**2 – OBJETIVOS**

Os objetivos para este trabalho são os seguintes:

- a. Identificar os riscos a que estão sujeitos os técnicos de eletricidade.
- b. Adotar procedimentos de prevenção em matéria de riscos laborais.
- c. Sensibilizar a comunidade escolar.



### 3 – RECURSOS NECESSÁRIOS

- Computador com acesso à internet;
- Biblioteca da escola;
- Papel ou cartão para a elaboração dos cartazes.

### 4 – PROCEDIMENTOS DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

- a. Construir painéis (cartazes) sobre riscos e procedimentos de segurança em matéria de riscos elétricos, em número a determinar pelo professor, de acordo com as necessidades e disponibilidades da escola;
- b. Organizar sessões de sensibilização sobre riscos elétricos, a outras turmas de cursos ligados à eletricidade e eletrónica;
- c. Elaborar um relatório final de síntese sobre o trabalho efetuado.

### 5 – CARTAZ SOBRE RISCOS ELÉTRICOS

O cartaz a elaborar deverá contemplar no mínimo, os seguintes aspetos:

- Identificação do risco;
- Equipamentos de proteção individual a usar;
- Procedimentos de prevenção;
- Procedimentos de emergência;
- Outros aspetos relevantes.

#### TRABALHO DE GRUPO:

21. Organizados em grupos com composição e número de elementos a determinar pelo professor, pretende-se que os alunos desenvolvam o seguinte:

#### TRABALHO INDIVIDUAL – FICHAS DE SEGURANÇA

##### 1 – INTRODUÇÃO

Após o estudo realizado na primeira parte do módulo e na sequência do trabalho anterior, é importante proceder a um trabalho de reflexão e de síntese sobre os assuntos abordados, com vista a uma perfeita compreensão dos mesmos e ao enriquecimento dos conhecimentos adquiridos.



Esta etapa visa permitir ao futuro técnico ficar dotado de uma mais ampla visão sobre a problemática associada à segurança, higiene e saúde no trabalho.

## 2 – OBJETIVOS

Os objetivos para este trabalho são os seguintes:

- a. Identificar os locais com riscos mais elevados na escola.
- b. Identificar os riscos associados a esses locais.
- c. Construir fichas de segurança dos locais.

## 3 – RECURSOS NECESSÁRIOS

- Computador com acesso à internet;
- Biblioteca da escola;
- Papel para a elaboração das fichas.

## 4 – PROCEDIMENTOS DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

- a. Identificar os locais com riscos mais elevados na escola;
- b. Avaliar os riscos presentes em cada um desses locais;
- c. Definir os procedimentos de prevenção;
- d. Definir os procedimentos de emergência;
- e. Construir as fichas.

## 5 – FICHAS DE SEGURANÇA DOS LOCAIS

As fichas de segurança a elaborar, deverão contemplar no mínimo, os seguintes aspectos:

- Indicação do local;
- Indicação dos riscos presentes;
- Indicação dos procedimentos de prevenção para cada risco;
- Indicação dos procedimentos de emergência para cada risco;
- Outros aspectos relevantes.





# A qualidade

As normas para a certificação de qualidade, são já mundialmente reconhecidas como referência para a especificação dos requisitos mínimos na implementação e verificação de sistemas da qualidade de empresas de bens e/ou serviços.

A qualidade é uma questão de sobrevivência de qualquer empresa, seja ela de grande prestígio, idade e setor.

Se refletirmos sobre o que são as expectativas do cliente será fácil de concluir que estas expectativas estão em permanente evolução, e confrontam-se com o mercado, em geral altamente competitivo, em termos de novos produtos e/ou serviços.

A função Qualidade tem como objetivo a máxima satisfação do cliente, ao menor custo. Os seus meios principais são as ações de prevenção, desenvolvidas por todos os serviços da empresa: administrativa, comercial, técnica, produção, inspeção, etc..

Mas se a qualidade é do interesse de todos, é preciso evitar que se torne na responsabilidade de ninguém.

É por isso que se cria um serviço de gestão da qualidade, para impulsionar as ações dos outros serviços neste domínio, reunir os resultados e estabelecer objetivos.

O serviço da qualidade trabalha em relação íntima com todos os outros serviços.

Este não é um serviço que exista para suprir uma mão de obra insuficiente ou quadros que não sejam qualificados.

Existe com eles, ao mesmo nível que eles, para ajudar na melhoria contínua dos seus processos e serviços.

Deteta, porque tem meios para o fazer, quando qualquer coisa não corre bem.

Investiga com eles qual é o tipo de reação que se pode ter perante determinado incidente, e é o responsável da qualidade que tem a responsabilidade de intervir e de alertar os serviços interessados, ou de entrar em contacto com os clientes para achar o que se deve fazer a fim de remediar a falha.

A certificação é indispensável porque é um fator de credibilidade e poderá ser também um fator de competitividade.

A certificação pode ser o resultado da exigência de alguns clientes, mas pode também ser consequência de exigências regulamentares ou estatutárias.





## *O sistema de garantia da qualidade. O sistema ISO*

A documentação do Sistema da Qualidade baseia-se em cinco níveis:



*Fig. 30 – Documentação do sistema da Qualidade*

Nível 1 (Manual da Qualidade) – É o documento que determina a Política da Qualidade, a estrutura, responsabilidades e organização de todo o Sistema de Garantia da Qualidade implementado na empresa.

Nível 2 (Procedimentos) – São os documentos que descrevem a forma de levar a cabo as atividades, e os controlos que se aplicam a todas aquelas atividades relevantes para a Garantia da Qualidade.

Nível 3 (Instruções de Trabalho) – As instruções de trabalho são documentos nos quais se descreve o modo de proceder com o pormenor que as situações concretas exigem, aplicáveis a um posto de trabalho ou função específica.

Nível 4 (Plano da Qualidade) – O plano da Qualidade possibilita de forma adequada e fácil, localizar no e através do tempo, o conjunto de atividades relevantes para a Qualidade, cuja execução é possível prever, e que, de forma geral, devem acontecer num determinado período.



Nível 5 (Registos) – Os registos são o conjunto de impressos, ou modelos que contêm os dados, através dos quais, se evidencia de forma objetiva a Qualidade que se faz dia a dia, fase a fase, tarefa a tarefa.

ISO 9000:1987 – Essa primeira norma tinha estrutura idêntica à norma britânica BS 5750, mas era também influenciada por outras normas existentes nos Estados Unidos da América e por normas de defesa militar (as “*Military Specifications*” - “MIL SPECS”). Subdividia-se em três modelos de gestão da qualidade, conforme a natureza das atividades da organização:

- ISO 9001:1987 – Modelo de garantia da qualidade para “*design*”, desenvolvimento, produção, montagem e prestadores de serviço (aplicava-se a organizações cujas atividades eram voltadas para a criação de novos produtos).
- ISO 9002:1987 – Modelo de garantia da qualidade para produção, montagem e prestação de serviço - compreendia essencialmente o mesmo material da anterior, mas sem abranger a criação de novos produtos.
- ISO 9003:1987 – Modelo de garantia da qualidade para inspeção final e teste - abrangia apenas a inspeção final do produto e não se preocupava como o produto era feito.

ISO 9000:1994 – Esta norma continha os termos e definições relativos à norma ISO 9001:1994.

Não é uma norma certificadora, apenas explicativa, dos termos e definições da garantia da qualidade.

ISO 9001:1994 – Esta norma tinha a garantia da qualidade como base da certificação.

A norma tinha os seguintes requisitos:

- 4.1 Responsabilidade da direção (trata do papel da direção de topo, na implementação do sistema da Qualidade);
- 4.2 Sistema da qualidade (descreve a documentação que compõe o sistema da qualidade);
- 4.3 Análise do contrato (trata da relação comercial entre a empresa e os seus clientes);
- 4.4 Controlo da conceção e projeto (trata da conceção e desenvolvimento de novos produtos para atender aos clientes);



- 4.5 Controlo dos documentos e dados (trata da forma de controlar os documentos do sistema da qualidade);
- 4.6 Compras (trata da qualificação dos fornecedores de materiais e/ou serviços e do processo de compras);
- 4.7 Produto fornecido pelo cliente (trata da metodologia para assegurar a conformidade dos produtos fornecidos pelo Cliente para incorporar ao produto final);
- 4.8 Histórico (trata da história desde o início do fabrico do produto ou da prestação do serviço);
- 4.9 Controlo do processo (trata do processo de produção dos produtos da empresa);
- 4.10 Inspeção e ensaios (trata do controlo da qualidade que é realizado no produto ou serviço);
- 4.11 Controlo de equipamentos de inspeção, medição e ensaio (trata do controlo necessário para a calibração/verificação dos instrumentos que inspecionam, medem ou ensaiam a conformidade do produto);
- 4.12 Situação da inspeção e ensaios (trata da identificação da situação da inspeção do produto ou serviço em todas as etapas da sua produção);
- 4.13 Controlo do produto não conforme (trata da metodologia de controlo para os produtos fora de especificação);
- 4.14 Ação corretiva e preventiva (trata das ações necessárias para as não conformidades identificadas de forma a evitar que aconteça e a sua repetição);
- 4.15 Manuseamento, armazenamento, embalagem, preservação e expedição (trata dos cuidados com o produto acabado até a sua expedição para o cliente);
- 4.16 Controlo dos registos da qualidade (trata da metodologia do controlo dos registos da qualidade para facilitar a sua identificação e recuperação);
- 4.17 Auditorias internas da qualidade (trata da programação das auditorias internas da qualidade);
- 4.18 Formação (trata do levantamento das necessidades de formação e da programação das respetivas formações);
- 4.19 Serviços após - venda (trata dos serviços prestados após venda);
- 4.20 Técnicas estatísticas (trata da utilização de técnicas estatísticas na empresa);



ISO 9001:2000 – Para solucionar as dificuldades da anterior, esta norma combinava as 9001, 9002 e 9003 numa única, doravante denominada simplesmente 9001:2000.

ISO 9000:2005 – Foi a única norma lançada nesse ano, descrevendo os fundamentos de sistemas de gestão da qualidade e definindo os termos com ela relacionados.

ISO 9001:2008 – Esta nova versão foi elaborada para apresentar maior compatibilidade com a família da ISO 14000, e as alterações realizadas trouxeram maior compatibilidade para as suas traduções e conseqüentemente, um melhor entendimento e interpretação de seu texto.

As normas foram elaboradas por meio de um consenso internacional acerca das práticas que uma empresa deve tomar a fim de atender plenamente os requisitos de qualidade total.

A ISO 9000 não fixa metas a serem atingidas, pelas organizações a serem certificadas, sendo as próprias organizações quem estabelecem essas metas.

Uma organização deve seguir alguns passos e atender a alguns requisitos para ser certificada.

Dentre esses podem-se citar:

- Padronização de todos os processos-chave da organização, processos que afetam o produto e conseqüentemente o cliente;
- Monitorização e medição dos processos de fabricação para assegurar a qualidade do produto ou serviço, através de indicadores de desempenho e desvios;
- Implementação e manutenção dos registos adequados e necessários para garantir a construção do histórico do processo;
- Inspeção de qualidade e meios apropriados de ações corretivas, quando necessário;
- Revisão sistemática dos processos e do sistema da qualidade para garantir sua eficácia.

### *Os sistemas de normalização*

O alargamento do mercado é, na maioria dos casos, um processo imprescindível para a sobrevivência das empresas, a prazo.



A criação de uma identidade própria perante o mercado (marcas), a garantia perante terceiros dos atributos reconhecidos da sua oferta (certificação) e a defesa dos seus produtos relativamente à concorrência (proteção do “*design*” e/ou modelos) são ferramentas importantes para que as empresas operem com segurança nos mercados internacionais.

O objetivo da normalização é o estabelecimento de soluções, por consenso das partes interessadas, de utilização comum e repetida, para problemas reais ou potenciais, tendo em vista a obtenção de uma otimização de processos e resultados.

Podemos definir “Norma” como sendo um conjunto de regras, diretrizes ou características, estabelecidas por consenso e aprovadas por um organismo de normalização reconhecido, aplicáveis numa atividade ou nos seus resultados (produtos e/ou serviços).

De um modo geral, as normas não são de aplicação obrigatória, mas, funcionam como garantia dos atributos ou dos resultados de determinada atividade.

Existem, no entanto, algumas normas obrigatórias, com caráter coercivo, estabelecido através de lei geral ou de referência exclusiva num regulamento.

As normas harmonizadas ou equivalentes são aquelas que, incidindo sobre o mesmo assunto, são aprovadas por organismos com atividade normativa distinta.

Estas normas asseguram a intermutabilidade de produtos, processos ou serviços, ou o entendimento mútuo dos resultados ou, ainda, das informações fornecidas, de acordo com estas normas.

Já as normas idênticas são aquelas que coincidem quanto ao conteúdo e quanto à apresentação.

Entende-se por “Acreditação” o procedimento através do qual, o organismo nacional de acreditação reconhece a competência técnica a uma entidade para executar atividades específicas de avaliação da conformidade e passar o respetivo certificado.

O Organismo de Certificação ou Entidade Certificadora é uma entidade independente e devidamente acreditada para realizar atividades de certificação de produtos, serviços, sistemas de gestão, etc., num determinado âmbito, e segundo um ou vários referenciais normativos.

A “Certificação da Conformidade” é um documento, emitido de acordo com regras de um sistema de certificação, que garante que um produto, processo ou serviço, devidamente identificado, está em conformidade com uma norma ou outro documento normativo específico aplicável.



Designa-se por “Norma Internacional” a que é adotada por uma organização internacional que desenvolve atividades de normalização, ou, especificamente, por uma organização internacional de normalização e colocada à disposição do público.

Como organismos de normalização globais, podemos referir:

- ANSI – *The American National Standards Institute*;
- BSI Group – *British Standards*;
- NIST – *National Institute of Standards and Technology*;
- OASIS – *Organization for the Advancement of Structured Information Standards*;
- ISO – *International Organization for Standardization*;
- WSSN – *World Standards Services Network*.

São organismos de normalização setorial:

- ECMA International – *Standardizing Information and Communication Systems*;
- ERO – *European Radiocommunications Office*;
- IEC – *International Electrotechnical Commission*;
- IEEE – *Institute of Electrical and Electronics Engineers*;
- ITU - T - ITU – *Telecommunication Standardization Sector*;
- ASTM International – *American Society for Testing and Materials*;
- IHS – *The source for Critical Information and Insight*.

### *O manual da qualidade*

Como foi dito anteriormente, o Manual da Qualidade é um documento que determina a Política da Qualidade, a estrutura, responsabilidades e organização de todo o Sistema de Garantia da Qualidade implementado na organização.



Fig. 31 – Manual da Qualidade



A título de exemplo, indica-se a seguir a estrutura básica de um Manual da Qualidade, podendo naturalmente conter um mais alargado leque de conteúdos.

- Apresentação;
- Política da Qualidade;
- Objetivos;
- Definições;
- Estrutura Organizacional;
- Matriz de responsabilidade.

### *Os procedimentos do sistema da qualidade*

É o conjunto de documentos que descrevem a forma de levar a cabo as atividades, e os controlos que se aplicam a todas as atividades relevantes para a Garantia da Qualidade. Os resultados obtidos com a aplicação dos procedimentos do sistema de qualidade deverão constar dos registos da qualidade.

### *Os planos de qualidade*

Os planos da Qualidade possibilitam de forma adequada e fácil, localizar no tempo e ao longo do tempo, o conjunto de atividades relevantes para a Qualidade, cuja execução é possível prever, e que, de forma geral, devem acontecer num determinado período temporal.

Na sua constituição devem dar corpo às diretrizes contidas nas normas da qualidade, devendo ser constituídos por ações a executar, estratégias e metodologias, metas temporais com calendarizações intermédias e a indicação dos responsáveis pela coordenação e pela implementação de cada uma das metas definidas.



### *Atividades propostas*

#### **QUESTÕES DE REVISÃO:**

1. A que se referem concretamente as normas da série ISO9000?
2. Quais os níveis em que deve estar organizada a documentação de um sistema de qualidade?
3. Que conteúdos devem existir no Manual da Qualidade?
4. Que conteúdos devem existir no Plano da Qualidade?
5. Que conteúdos devem existir nos Registos da Qualidade?





# Bibliografia

FREITAS, Coelho; FREITAS, Castro, *Aplicações Tecnológicas de Electrotecnia e Electrónica, 10.º Ano*. Curso Tecnológico de Electrotecnia e Electrónica. Edições ASA. (s.d.).

MATIAS, José, *Aplicações Tecnológicas de Electrotecnia e Electrónica, 10º Ano*. Curso Tecnológico de Electrotecnia e Electrónica. Didáctica Editora. (s.d.).

PIRES, A. Ramos, *Qualidade. Sistemas de Gestão da Qualidade*. Edições Sílabo. (s.d.).

*Profissões. Guia de Caracterização Profissional, Vol. IV*. Direcção Geral do Emprego e Formação Profissional. (s.d.).

*Regulamento de Segurança de Instalações de Energia Eléctrica e Telefones*. Porto Editora. (s.d.).

