



# GUIA PROFISSIONAL DA ENGENHARIA ELETROTÉCNICA

Aspetos Técnicos | Aspetos Jurídicos | Aspetos Formais

ENGEBOOK **ELETRTECNIA**

Energia  
Telecomunicações  
Segurança  
Áreas Complementares

J. Eduardo Neves dos Santos  
António Gomes

Prefácios de  
**Aníbal Traça de Almeida** (Universidade de Coimbra)  
**António Machado e Moura** (Universidade do Porto)  
**João Carlos Matias** (Universidade de Aveiro)  
**José Vicente Gonçalves dos Reis** (Instituto Superior Técnico)

**engebeck**



AUTORES  
J. EDUARDO NEVES DOS SANTOS  
ANTÓNIO GOMES

TÍTULO  
**GUIA PROFISSIONAL DA ENGENHARIA ELETROTÉCNICA**

Aspetos Técnicos | Aspetos Jurídicos | Aspetos Formais

EDIÇÃO  
Quântica Editora – Conteúdos Especializados, Lda.  
Praça da Corujeira n.º 38 · 4300-144 PORTO  
Tel. 220 939 053 · E-mail: geral@quanticaeditora.pt · www.quanticaeditora.pt

CHANCELA  
Engebook – Conteúdos de Engenharia

DISTRIBUIÇÃO  
Booki – Conteúdos Especializados  
Tel. 220 104 872 · E-mail: info@booki.pt · www.booki.pt

APOIO  
AURA LIGHT, Lda., SA  
FLOSEL – Instalações Elétricas E Hidráulicas, Lda.  
HAGER - Sistemas Elétricos Modulares, SA.  
SISACOL Sistemas De Automação E Controlo, Lda.  
LTX – Iluminação Técnica S.a.

PARCEIRO DE COMUNICAÇÃO  
o electricista - Revista Técnica · www.oelectricista.pt

DESIGN  
Delineatura – Design de Comunicação · www.delineatura.pt

IMPRESSÃO  
Setembro, 2022

DEPÓSITO LEGAL  
489609/21



A cópia ilegal viola os direitos dos autores.  
Os prejudicados somos todos nós.

Copyright © 2022 | Todos os direitos reservados a Quântica Editora – Conteúdos Especializados, Lda.

A reprodução desta obra, no todo ou em parte, por fotocópia ou qualquer outro meio, seja eletrónico, mecânico ou outros, sem prévia autorização escrita do Editor e do Autor, é ilícita e passível de procedimento judicial contra o infrator.

Este livro encontra-se em conformidade com o novo Acordo Ortográfico de 1990, respeitando as suas indicações genéricas e assumindo algumas opções específicas.

CDU  
621.3 Engenharia Elétrica

ISBN  
Papel: 9789899017894  
Ebook: 9789899017900

Catálogo da publicação  
Família: Eletrotecnia  
Subfamília: Outros

# Índice

<b>NOTA DE ABERTURA</b> .....	<b>XXIII</b>
<b>PREFÁCIOS</b> .....	<b>XXV</b>
<b>PREFÁCIO de Aníbal Traça de Almeida e António Machado e Moura</b> .....	<b>XXVII</b>
<b>PREFÁCIO de João Carlos Matias</b> .....	<b>XXIX</b>
<b>PREFÁCIO de José Vicente Gonçalves dos Reis</b> .....	<b>XXXI</b>

## **PARTE 0**

<b>ENQUADRAMENTO</b> .....	<b>35</b>
----------------------------	-----------

### **1. INTRODUÇÃO** ..... **37** |

1.1. O Mundo da Eletrotécnica.....	37
1.2. Os Desafios do Engenheiro/Engenheiro Técnico Eletrotécnico.....	39
1.3. Motivação e Enquadramento.....	41
1.4. Organização dos Conteúdos.....	41

## **PARTE I**

<b>EXERCÍCIO DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b> .....	<b>45</b>
--	-----------

### **2. EXERCÍCIO DA ATIVIDADE** ..... **47** |

2.1. A Engenharia e o Engenheiro/Engenheiro Técnico .....	47
2.2. Ordens Profissionais.....	50
2.2.1. Ordem dos Engenheiros (OE).....	50
2.2.2. Ordem dos Engenheiros Técnicos (OET).....	53
2.3. Exercício da Profissão.....	55
2.4. Atos de Engenharia.....	87
2.5. Requisitos para a Prática dos Atos de Engenharia .....	103
2.6. Profissões e Atividades Regulamentadas .....	111
2.7. Atividades Económicas .....	115

### **3. OFERTA DE FORMAÇÃO PÓS-GRADUADA** ..... **121** |

3.1. Enquadramento.....	121
3.2. Doutoramento (3.º Ciclo).....	121
3.3. Cursos de Formação Especializada e Cursos de Estudos Avançados.....	122

## PARTE II

### AGENTES COM LIGAÇÃO AO SETOR ELETROTÉCNICO .....125

#### 4. ENTIDADES INSTITUCIONAIS .....127

4.1.	Regulação e Tutela .....	127
4.1.1.	Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE) .....	127
4.1.2.	Operador do Mercado Ibérico de Energia (Polo Português) (OMIP).....	128
4.1.3.	Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG).....	131
4.1.4.	Entidade Nacional para o Sector Energético (ENSE).....	131
4.1.5.	Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM).....	133
4.1.6.	Entidade Gestora da Rede de Mobilidade Elétrica (EGME) .....	133
4.1.7.	Agência para a Energia (ADENE).....	134
4.1.8.	Agência Portuguesa do Ambiente (APA) .....	135
4.1.9.	Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC).....	136
4.1.10.	Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT) .....	137
4.1.11.	Direção-Geral do Emprego e Relações de Trabalho (DGERT) .....	138
4.1.12.	Centro Nacional de Cibersegurança (CNCS).....	139
4.1.13.	Instituto dos Mercados Públicos, do Imobiliário e da Construção (IMPIC) .....	141
4.1.14.	Direção-Geral das Atividades Económicas (DGAE).....	143
4.1.15.	Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE).....	144
4.2.	Normalização, Acreditação e Certificação .....	146
4.2.1.	Enquadramento.....	146
4.2.1.1.	Normalização.....	146
4.2.1.2.	Acreditação .....	156
4.2.1.3.	Avaliação de Conformidade .....	158
4.2.2.	Instituto Português da Qualidade (IPQ).....	160
4.2.3.	Associação Portuguesa para a Qualidade (APQ).....	163
4.2.4.	Associação de Laboratórios Acreditados de Portugal (RELACRE).....	164
4.2.5.	Instituto Português de Acreditação (IPAC).....	165
4.2.6.	Entidades Inspetoras de Instalações Elétricas (EIIE) .....	166
4.3.	Promoção da Inovação.....	167
4.3.1.	Agência Nacional da Inovação (ANI).....	167
4.3.2.	Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT).....	168
4.3.3.	COTEC Portugal (Associação Empresarial para a Inovação).....	169
4.4.	Laboratórios de Referência .....	170
4.4.1.	Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) .....	170
4.4.2.	Laboratório Nacional de Metrologia (LNM).....	171
4.4.3.	Labelec – Estudos, Desenvolvimento e Atividades Laboratoriais.....	172

4.4.4.	Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC).....	173
4.4.5.	Outros Laboratórios Acreditados .....	174
4.5.	Operação e Comercialização – SEN.....	178
4.5.1.	Operação da Rede Nacional de Transporte (RNT).....	178
4.5.2.	Operação da Rede Nacional de Distribuição (RND) .....	179
4.5.3.	Operação das Redes Municipais de Distribuição (RMD) .....	179
4.5.4.	Operação da Rede de Distribuição (alta, média e baixa tensão) nos Açores.....	182
4.5.5.	Operação da Rede de Distribuição (alta, média e baixa tensão) na Madeira.....	182
4.5.6.	Comercialização de Último Recurso .....	183
4.5.7.	Comercialização em Regime de Mercado .....	185
4.5.8.	Operação Logística de Mudança de Comercializador e de Agregador .....	190
4.6.	Operação das Redes de Telecomunicações .....	191
4.7.	Agências de Energia (Âmbito Regional) .....	192
<b>5.</b>	<b>ENTIDADES ASSOCIATIVAS.....</b>	<b>195</b>
5.1.	Associações Internacionais .....	195
5.1.1.	Associação de Reguladores de Energia dos Países de Língua Oficial Portuguesa (RELOP).....	195
5.1.2.	Conselho de Reguladores Europeus da Energia (CEER).....	196
5.1.3.	Convention of National Associations of Electrical Engineers of Europe (EUREL) .....	196
5.1.4.	KNX Association .....	197
5.1.5.	Copper Alliance .....	198
5.2.	Associações Empresariais e Afins .....	199
5.2.1.	Associação Portuguesa da Energia (APE).....	199
5.2.2.	Associação Portuguesa das Empresas do Setor Elétrico e Eletrónico (ANIMEE).....	199
5.2.3.	Associação Portuguesa das Empresas do Setor Elétrico (ELECPOR).....	200
5.2.4.	Associação dos Industriais Portugueses de Iluminação (AIPI) .....	201
5.2.5.	Associação Nacional dos Industriais de Elevadores e Escadas Rolantes (ANIEER).....	201
5.2.6.	Associação Empresarial de Comunicações de Portugal (ACIST).....	202
5.2.7.	Associação dos Operadores de Telecomunicações (APRITEL).....	203
5.2.8.	Associação Portuguesa de Energias Renováveis (APREN) .....	204
5.2.9.	Associação das Agências de Energia e Ambiente (RNAE) .....	205
5.2.10.	Associação Portuguesa para a Eficiência Energética e promoção da Cogeração (COGEN Portugal) .....	206
5.2.11.	Associação Portuguesa das Empresas de Serviços de Energia (APSEnergia).....	207
5.2.12.	Associação Portuguesa de Segurança (APSEI).....	208
5.2.13.	Associação Portuguesa de Projetistas e Consultores (APPC).....	208
5.2.14.	Associação dos Instaladores de Portugal (AIPOR) .....	209
5.2.15.	Associação para a Qualificação Técnica do Setor Energético (AQTSE) .....	210

5.2.16.	Associação Empresarial dos Setores Elétrico, Eletrodoméstico, Eletrónico e das Tecnologias da Informação e Comunicação (AGEFE).....	211
5.3.	Associações de Divulgação Técnica .....	212
5.3.1.	Associação dos Engenheiros Eletrotécnicos de Portugal (AEEP).....	212
5.3.2.	Centro Português de Iluminação (CPI) .....	213
5.3.3.	Associação para o Desenvolvimento da Luminotecnia (Clube dos 13).....	213
5.3.4.	Associação Portuguesa para o Desenvolvimento das Comunicações (APDC).....	214
5.3.5.	Associação Portuguesa do Veículo Elétrico (APVE).....	215
5.3.6.	Associação Utilizadores de Veículos Eléctricos (UVE).....	216
5.3.7.	Associação Portuguesa para a Promoção do Hidrogénio (AP2H2) .....	216
5.3.8.	Fórum de Energia e Clima.....	217
5.3.9.	Sociedade Portuguesa de Metrologia (SPMet).....	218
<b>6.</b>	<b>PORTAIS (INTERNET) DE INFORMAÇÃO TÉCNICA.....</b>	<b>221</b>
6.1.	Enquadramento.....	221
6.2.	Âmbito Eletrotécnico.....	222
6.2.1.	Electropedia (IEV Online) .....	222
6.2.2.	Electrical Engineering Portal (EEP).....	225
6.2.3.	Electrical Equipment.....	226
6.2.4.	Sector Electricidad.....	227
6.2.5.	BEAMA Association .....	227
6.2.6.	Association Promotelec.....	228
6.2.7.	Voltimum – Portal de Instalações Eléctricas.....	229
6.2.8.	Commission Internationale de l'Éclairage (CIE).....	229
6.2.9.	Portal das Energias Renováveis.....	230
6.2.10.	Renováveis na Hora .....	231
6.2.11.	Portugal Energia.....	232
6.2.12.	Observatório da Energia.....	233
6.2.13.	Cinergia – Centro de Informação para a Energia .....	233
6.2.14.	Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE) .....	234
6.2.15.	Programa de Eficiência Energética na Administração Pública (Eco.AP).....	235
6.2.16.	Poupa Energia .....	236
6.2.17.	Portal da Energia (Açores).....	237
6.2.18.	Comunidade de Eletricidade.....	238
6.3.	Âmbito Geral.....	238
6.3.1.	Bureau International des Poids et Mesures (BIPM).....	238
6.3.2.	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) .....	246

6.3.3.	World Health Organization (WHO/OMS) .....	247
6.3.4.	Instituto Nacional de Estatística (INE) .....	248
6.3.5.	PORDATA (Base de Dados de Portugal Contemporâneo) .....	249
6.3.6.	Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) .....	251

## **PARTE III**

### **LEGISLAÇÃO, REGULAMENTAÇÃO E AFINS .....255**

#### **7. DIPLOMAS LEGISLATIVOS.....257**

7.1.	Portal DRE: Generalidades sobre Acesso e Consulta.....	257
7.2.	Sistema Eléctrico Nacional (SEN).....	258
7.2.1.	Enquadramento .....	258
7.2.2.	Decreto-Lei n.º 15/2022 .....	259
7.3.	Instalações Eléctricas.....	264
7.3.1.	Decreto-Lei n.º 26852 .....	264
7.3.2.	Decreto-Lei n.º 740/74 .....	265
7.3.3.	Decreto-Lei n.º 226/2005 .....	265
7.3.4.	Lei n.º 14/2015 .....	266
7.3.5.	Decreto-Lei n.º 96/2017 .....	267
7.4.	Instalações de Telecomunicações .....	268
7.4.1.	Decreto-Lei n.º 123/2009 .....	268
7.5.	Mobilidade Eléctrica .....	271
7.5.1.	Decreto-Lei n.º 39/2010 .....	271
7.5.2.	Despacho n.º 8809/2015 .....	272
7.5.3.	Resolução do Conselho de Ministros n.º 49/2016 .....	273
7.6.	Autoconsumo .....	273
7.6.1.	Enquadramento.....	273
7.6.2.	Decreto-Lei n.º 15/2022 .....	274
7.7.	Eficiência Energética .....	275
7.7.1.	Lei n.º 102/2021 .....	275
7.7.2.	Portaria n.º 28/2022 .....	276
7.7.3.	Decreto-Lei n.º 64/2020 (Diretiva UE 2018/2002) .....	277
7.7.4.	Decreto-Lei n.º 101-D/2020 .....	278
7.7.5.	Decreto-Lei n.º 12/2011 (Diretiva 2009/125/CE).....	279
7.8.	Segurança Contra Incêndio em Edifícios .....	281
7.8.1.	Decreto-Lei n.º 220/2008.....	281
7.9.	Segurança do Equipamento Eléctrico .....	283
7.9.1.	Decreto-Lei n.º 21/2017 .....	283

7.10.	Construção e Reabilitação.....	285
7.10.1.	Decreto-Lei n.º 555/99.....	285
7.10.2.	Decreto-Lei n.º 38382/51.....	288
7.10.3.	Decreto-Lei n.º 95/2019.....	290
7.10.4.	Portaria n.º 303/2019.....	292
7.10.5.	Portaria n.º 304/2019.....	292
7.10.6.	Lei n.º 41/2015.....	292
7.10.7.	Lei n.º 31/2009 (Lei n.º 40/2015).....	293
7.10.8.	Portaria n.º 701-H/2008.....	297
7.11.	Recintos de Espetáculos e de Divertimentos.....	299
7.11.1.	Decreto-Lei n.º 309/2002.....	299
7.11.2.	Decreto-Lei n.º 268/2009.....	301
7.12.	Outras Áreas.....	303
7.12.1.	Lei n.º 98/2021 (Lei de Bases do Clima).....	303
<b>8.</b>	<b>REGULAMENTOS, NORMAS E GUIAS TÉCNICOS DE REFERÊNCIA .....</b>	<b>309</b>
8.1.	Sistema Elétrico Nacional (SEN).....	309
8.1.1.	Organização, Funcionamento e Caracterização.....	309
8.1.2.	Regulamentos e Legislação Técnica Complementar.....	316
8.1.2.1.	Regulamento de Relações Comerciais (RRC).....	316
8.1.2.2.	Regulamento da Qualidade de Serviço (RQS).....	318
8.1.2.3.	Regulamento de Acesso às Redes e às Interligações (RARI).....	319
8.1.2.4.	Regulamento da Rede de Transporte (RRT).....	320
8.1.2.5.	Regulamento da Rede de Distribuição (RRD).....	321
8.1.2.6.	Regulamento da Rede de Transporte e Distribuição da Madeira.....	323
8.1.2.7.	Regulamento de Operação das Redes (ROR).....	324
8.1.2.8.	Regulamento Tarifário (RT).....	325
8.1.2.9.	Regulamento dos Serviços das Redes Inteligentes de Distribuição de Energia Elétrica.....	327
8.1.2.10.	Manual de Procedimentos da Qualidade de Serviço (MPQS).....	328
8.1.2.11.	Manual de Procedimentos da Gestão Global do Sistema (MPGGS).....	329
8.1.2.12.	Guia de Medição, Leitura e Disponibilização de Dados (GMLDD).....	331
8.1.2.13.	Ligação de Módulos Geradores à RESP.....	333
8.1.3.	Guias Técnicos.....	334
8.1.3.1.	Manual da Qualidade da Energia Elétrica.....	334
8.1.3.2.	Manual de Ligações à Rede Elétrica de Serviço Público.....	335
8.1.3.3.	A Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão.....	336
8.1.3.4.	Guia de Boas Práticas para Integração Paisagística de Infraestruturas Elétricas.....	337

8.1.4.	Documentos de Informação Técnica.....	338
8.1.4.1.	Barragens de Portugal.....	338
8.1.4.2.	Caracterização da Rede Nacional de Transporte.....	340
8.1.4.3.	Caracterização das Redes de Distribuição.....	341
8.1.4.4.	Caracterização das Redes de Distribuição de Energia Elétrica em BT.....	342
8.1.4.5.	Condições de Serviço e Características Gerais da Rede de Distribuição AT, MT e BT.....	343
8.1.4.6.	Relatório da Qualidade de Serviço Técnica.....	344
8.1.4.7.	Relatório da Qualidade de Serviço (RNT).....	346
8.2.	Redes Elétricas: Linhas de Alta Tensão.....	347
8.2.1.	Regulamentos.....	347
8.2.1.1.	Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão (RSLEAT).....	347
8.2.2.	Guias Técnicos.....	348
8.2.2.1.	Recomendações para Linhas Aéreas de Alta Tensão até 30 kV.....	348
8.2.3.	Documentos Normativos (E-REDES).....	349
8.2.3.1.	Enquadramento.....	349
8.2.3.2.	Redes Aéreas Compactas de Média Tensão: Instalações-tipo.....	350
8.2.3.3.	Redes Aéreas Compactas de Média Tensão: Recomendações de Projeto.....	351
8.2.3.4.	Redes Aéreas de Média Tensão em Cabo Torçada: Projeto-tipo.....	351
8.2.3.5.	Redes Aéreas de MT em Cabo Torçada: Recomendações de Projeto.....	351
8.3.	Redes Elétricas: Subestações e Postos de Trans-formação e Seccionamento.....	352
8.3.1.	Regulamentos.....	352
8.3.1.1.	Regulamento de Segurança de Subestações, Postos de Transformação e de Seccionamento (RSSPTS).....	352
8.3.1.2.	Regulamento (UE) sobre Conceção Ecológica de Transformadores de Potência.....	353
8.3.2.	Projetos-tipo.....	354
8.3.2.1.	Enquadramento.....	354
8.3.2.2.	Postos de Transformação Aéreos A e AS.....	354
8.3.2.3.	Postos de Transformação Aéreos AI-1 e AI-2.....	355
8.3.2.4.	Postos de Transformação em Cabine Alta CA1 e CA2.....	356
8.3.2.5.	Postos de Transformação em Cabine Baixa CBU e CBL.....	357
8.3.3.	Guias Técnicos.....	358
8.3.3.1.	Boas Práticas para a Manutenção de Postos de Transformação de Cliente.....	358
8.3.3.2.	Recomendações para Manutenção de Postos de Transformação de Clientes.....	359
8.3.4.	Documentos Normativos (E-REDES).....	360
8.3.4.1.	Postos de Transformação Pré-fabricados.....	361
8.3.4.2.	Cabinas Pré-fabricadas de Betão Armado para Postos de Transformação.....	362
8.4.	Redes Elétricas: Distribuição em Baixa Tensão.....	362
8.4.1.	Regulamentos.....	362
8.4.1.1.	Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica (RSRDEEBT).....	362

8.4.2.	Guias Técnicos.....	364
8.4.2.1.	Guia Técnico dos Armários de Distribuição.....	364
8.4.2.2.	Guia Técnico de Redes Aéreas em Condutores em Torçada.....	365
8.4.2.3.	Guia Técnico de Redes Aéreas em Condutores Nus.....	366
8.4.3.	Documentos Normativos (E-REDES).....	367
8.4.3.1.	Ligação de Clientes de Baixa Tensão: Soluções Técnicas Normalizadas.....	368
8.4.3.2.	Ligação de Instalações de Utilização de Mobiliário Urbano: Soluções Técnicas.....	368
8.5.	Redes Elétricas: Condomínios Fechados e Infra-estruturas de Loteamentos.....	369
8.5.1.	Guias Técnicos.....	369
8.5.1.1.	Guia Técnico de Instalações Elétricas Estabelecidas em Condomínios Fechados.....	369
8.5.2.	Documentos Normativos (E-REDES).....	370
8.5.2.1.	Condomínios Fechados: Conceção, Aprovação e Ligação à Rede.....	370
8.5.2.2.	Loteamentos/Urbanizações (Iniciativa Privada): Conceção, Aprovação e Ligação à Rede.....	371
8.5.2.3.	Loteamentos/Urbanizações (Administração Pública): Conceção, Aprovação e Ligação à Rede.....	372
8.6.	Redes Elétricas: Terras.....	373
8.6.1.	Documentos Normativos (E-REDES).....	373
8.6.1.1.	Guia Técnico de Terras.....	374
8.6.1.2.	Eléktrodos de Terra: Características e Ensaíos.....	374
8.7.	Iluminação Pública.....	375
8.7.1.	Guias Técnicos Regulamentares.....	375
8.7.1.1.	Documento de Referência para a Eficiência Energética na Iluminação Pública (DREIP).....	375
8.7.1.2.	Manual de Iluminação Pública.....	377
8.7.2.	Documentos Normativos (E-REDES).....	379
8.7.2.1.	Luminárias de Iluminação Pública: Tecnologia LED.....	379
8.7.2.2.	Luminárias de Iluminação Pública para Lâmpadas de Vapor de Sódio Alta Pressão.....	379
8.7.2.3.	Regulação de Fluxo Luminoso em Luminárias com Tecnologia LED.....	380
8.7.2.4.	Reguladores de Fluxo Luminoso para Circuitos de Iluminação Pública.....	380
8.8.	Instalações Elétricas de Serviço Particular.....	380
8.8.1.	Classificação das Instalações.....	380
8.8.2.	Regulamentos e Legislação Técnica Complementar.....	384
8.8.2.1.	Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).....	384
8.8.2.2.	Classes de Reação ao Fogo de Cabos Elétricos.....	386
8.8.2.3.	Regulamento de Segurança de Parques de Campismo e de Marinas (RSPCM).....	387
8.8.2.4.	Legislação Técnica sobre Túneis Rodoviários.....	389
8.8.2.5.	Legislação Técnica sobre Edifícios com Produtos Explosivos.....	390
8.8.2.6.	Outros Regulamentos.....	391
8.8.3.	Guias Técnicos.....	394

8.8.3.1.	Guia Técnico das Instalações Elétricas em Locais Residenciais ou de Uso Profissional .....	394
8.8.3.2.	Recomendações para Edifícios Hospitalares .....	395
8.8.3.3.	Classes de Isolamento em Quadros Elétricos .....	395
8.8.4.	Despachos da DGEG .....	396
8.8.4.1.	Enquadramento .....	396
8.8.4.2.	Formulários.....	397
8.8.4.3.	Procedimentos para a Realização de Inspeções .....	401
8.8.4.4.	Licenciamento de Infraestruturas de Interligação de Serviço Particular.....	402
8.8.5.	Documentos Normativos (E-REDES) .....	402
8.8.5.1.	Centralização de Contagem em Edifícios .....	402
8.9.	Riscos Elétricos.....	404
8.9.1.	Legislação Técnica .....	404
8.9.1.1.	Exposição a Campos Eletromagnéticos (Portaria n.º 1421/2004) .....	404
8.9.1.2.	Minimização e Monitorização da Exposição a Campos Eletromagnéticos em Linhas AT e MAT (Decreto-Lei n.º 11/2018) .....	407
8.9.1.3.	Instruções para os Primeiros Socorros em Acidentes Produzidos por Correntes Elétricas (Portaria n.º 37/70) .....	408
8.9.1.4.	Prescrições de Segurança e Saúde: Exposição dos Trabalhadores aos CEM (Diretiva 2013/35/UE).....	409
8.9.2.	Normas .....	409
8.9.2.1.	Efeitos da Corrente em Seres Humanos e Animais (IEC 60479) .....	409
8.9.3.	Documentos de Informação Técnica.....	412
8.9.3.1.	Exposição a Campos Eletromagnéticos .....	412
8.9.3.2.	5G – Redes Móveis e Saúde: Factos, Dados e Desafios.....	416
8.9.3.3.	Medição de Campos Eletromagnéticos – Redes 5G em Ensaios Técnicos.....	417
8.10.	Proteção Contra Descargas Atmosféricas e Sobretensões.....	418
8.10.1.	Enquadramento.....	418
8.10.2.	Normas .....	419
8.10.3.	Guias Técnicos .....	421
8.10.3.1.	Guia Prático da Norma NP EN 62305.....	421
8.10.3.2.	Guia Técnico de Para-raios.....	422
8.10.4.	Regras Técnicas Específicas (RTIEBT) .....	423
8.11.	Instalações de Telecomunicações .....	424
8.11.1.	Regulamentos.....	424
8.11.1.1.	Manual ITED.....	424
8.11.1.2.	Manual ITUR.....	425
8.12.	Mobilidade Elétrica .....	425

8.12.1.	Regulamentos e Legislação Técnica Complementar .....	425
8.12.1.1.	Regulamento da Mobilidade Elétrica (RME) .....	425
8.12.1.2.	Alimentação de Veículos Elétricos (aditamento às RTIEBT) .....	427
8.12.1.3.	Potências Mínimas e Regras Técnicas das Instalações de Carregamento de Veículos Elétricos.....	428
8.12.1.4.	Regras de Instalação e Funcionamento dos Postos de Carregamento (Rede de Mobilidade Elétrica)..	428
8.12.2.	Guias Técnicos.....	428
8.12.2.1.	Guia Técnico das Instalações Elétricas para Alimentação de Veículos Elétricos.....	428
8.12.3.	Despachos da DGEG .....	429
9.12.3.1.	Enquadramento .....	429
8.12.3.2.	Procedimentos e Formulários.....	430
8.12.3.3.	Inspeção de Instalações de PCVE Alimentados por Redes Privadas .....	432
8.13.	Autoconsumo .....	432
8.13.1.	Regulamentos, Legislação Técnica Complementar e Normas.....	432
8.13.1.1.	Regulamento do Autoconsumo de Energia Elétrica (RAEE).....	432
8.13.1.2.	Regulamento Técnico e de Qualidade (RTQ) .....	434
8.13.1.3.	Regulamento de Inspeção e Certificação (RIC) .....	434
8.13.1.4.	Uso das Redes para Autoconsumo .....	435
8.13.1.5.	Listagem de Inversores para UPAC .....	436
8.13.1.6.	Norma HD EN 60364-7-712.....	436
8.13.2.	Guias Técnicos.....	436
8.13.2.1.	Guia Técnico das Instalações de Produção Independente de Energia Elétrica .....	436
8.13.2.2.	Esquemas Tipo de UPAC com Tecnologia Solar Fotovoltaica.....	437
8.13.2.3.	Ligação à Rede de Unidades de Pequena Produção .....	438
8.13.3.	Despachos da DGEG .....	440
8.13.3.1.	Inspeção de UPAC Ligadas a Redes Privadas .....	440
8.14.	Produção de Hidrogénio.....	440
8.14.1.	Documentos Estratégicos.....	440
8.14.1.1.	O Hidrogénio no Sistema Energético Português – Desafios de Integração .....	440
8.14.1.2.	Integração do Hidrogénio nas Cadeias de Valor .....	441
8.14.1.3.	Roteiro e Plano de Ação para o Hidrogénio em Portugal.....	442
8.14.1.4.	Plano Nacional do Hidrogénio.....	443
8.14.1.5.	Legislação e Regulação para a Economia do Hidrogénio.....	444
8.15.	Eficiência Energética.....	445
8.15.1.	Enquadramento.....	445
8.15.2.	Regulamentos e Legislação Técnica Complementar.....	446
8.15.2.1.	Regulamento do Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia.....	446
8.15.2.2.	Regulamentação Complementar ao Decreto-Lei n.º 101-D/2020.....	448
8.15.2.3.	Regulamento (UE) sobre Conceção Ecológica de Motores e Variadores de Velocidade.....	450

8.15.2.4. Regulamento (UE) sobre Conceção Ecológica de Transformadores.....	451
8.15.2.5. Regulamento (UE) sobre Conceção Ecológica de Fontes de Luz.....	451
8.15.2.6. Regulamento (UE) sobre Etiquetagem Energética de Fontes de Luz.....	452
8.15.2.7 Regulamento (UE) sobre o Regime de Etiquetagem Energética.....	454
8.15.3. Guias Técnicos.....	454
8.15.3.1. Manual de Eficiência Energética para a Administração Pública.....	454
8.15.3.2. Soluções de Eficiência Energética.....	455
8.15.3.3. Nova Etiquetagem Energética .....	456
8.15.3.4. Manual de Auditorias Energéticas na Indústria.....	457
8.15.4. Documentos Estratégicos.....	458
8.15.4.1. Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030 (PNEC 2030) .....	458
8.16. Segurança Contra Incêndios em Edifícios.....	459
8.16.1. Regulamentos e Legislação Técnica Complementar.....	459
8.16.1.1. Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio (RT-SCIE).....	459
8.16.1.2. Critérios Técnicos para Determinação da Densidade de Carga de Incêndio Modificada.....	463
8.16.2. Guias Técnicos.....	463
8.16.2.1. Notas Técnicas (ANEPC).....	463
8.16.2.2. Cadernos Técnicos (ANEPC).....	465
8.16.2.3. Manual de Procedimentos – Segurança Contra Incêndio em Edifícios.....	466
8.17. Atmosferas Potencialmente Explosivas e Explosivas (ATEX) .....	466
8.17.1. Enquadramento.....	466
8.17.2. Legislação Técnica .....	467
8.17.2.1. Decreto-Lei n.º 236/2003.....	467
8.17.2.2. Decreto-Lei n.º 111-C/2017.....	467
8.17.3. Normas .....	468
8.17.4. Regras Técnicas Específicas (RTIEBT).....	469
8.18. Outras Áreas.....	470
8.18.1. Regulamentos e Legislação Técnica .....	470
8.18.1.1. Segurança do Ciberespaço .....	470
8.18.1.2. Regulamento Geral do Ruído .....	471
8.18.1.3. Regulamento Geral do Controlo Metrológico .....	471
8.18.1.4. Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Instrumentos de Medição .....	472
8.18.1.5. Regime Geral do Controlo Metrológico Legal.....	472
8.18.1.6. Regulamento do Sistema de Incentivos «Descarbonização da Indústria».....	472

## PARTE IV

### DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DE REFERÊNCIA .....475

#### 9. INFORMAÇÃO TÉCNICA INSTITUCIONAL .....477

9.1.	Enquadramento.....	477
9.2.	Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE) .....	477
9.2.1.	A Regulação da Energia em Portugal.....	477
9.2.2.	Relatório da Qualidade de Serviço Técnica do Setor Elétrico.....	479
9.2.3.	Relatório sobre os Mercados de Eletricidade.....	479
9.2.4.	Relatório sobre os Mercados Retalhistas de Eletricidade.....	480
9.2.5.	Estrutura Tarifária do Setor Elétrico .....	481
9.2.6.	Tarifas e Preços da Energia Elétrica e Outros Serviços.....	482
9.2.7.	Boletim do Mercado Liberalizado de Eletricidade.....	484
9.2.8.	Boletim das Ofertas Comerciais de Eletricidade.....	485
9.2.9.	Boletim do Mercado Diário do MIBEL .....	486
9.2.10.	Boletim ACE – Apoio ao Consumidor de Energia.....	487
9.2.11.	Boletim Comparação de Preços de Eletricidade Eurostat.....	488
9.3.	Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG).....	489
9.3.1.	Balanço Energético Sintético.....	489
9.3.2.	Energia em Números .....	490
9.3.3.	Estatísticas Rápidas das Renováveis.....	492
9.4.	Rede Elétrica Nacional (REN).....	492
9.4.1.	Caracterização da Rede Nacional de Transporte .....	492
9.4.2.	Dados Técnicos.....	493
9.5.	E-REDES .....	494
9.5.1.	Caraterização das Redes de Distribuição.....	494
9.6.	Eletricidade dos Açores (EDA) .....	494
9.6.1.	EDAIinforma.....	494
9.7.	Autoridade Nacional de Telecomunicações (ANACOM) .....	495
9.7.1.	Relatório de Regulação, Supervisão e Outras Atividades.....	495
9.7.2.	O Sector das Comunicações.....	496
9.7.3.	Rumo ao 5G.....	496

#### 10. MANUAIS E OUTRAS PUBLICAÇÕES TÉCNICAS .....499

10.1.	Enquadramento.....	499
10.2.	Redes Elétricas.....	500
10.2.1.	Power Engineering Guide.....	500
10.2.2.	Network Protection and Automation Guide.....	501
10.2.3.	Conceitos de Subestações de Média, Alta e Muito Alta Tensão .....	501

10.3.	Instalações Elétricas.....	502
10.3.1.	Electrical Installation Guide.....	502
10.3.2.	Power Guide.....	503
10.3.3.	Electrical Installation Handbook.....	505
10.3.4.	Princípio da Seletividade.....	506
10.3.5.	Guide to Low Voltage Circuit-Breakers Standards.....	507
10.3.6.	Recomendações e Especificações Técnicas para Edifícios Hospitalares.....	508
10.4.	Proteção Contra Descargas Atmosféricas e Sobretensões.....	509
10.4.1.	Lightning Protection Guide.....	509
10.5.	Iluminação e Força Motriz.....	510
10.5.1.	Lighting Technical Guide.....	510
10.5.2.	Low Voltage Motors.....	511
10.5.3.	Manual dos Motores Elétricos.....	512
10.6.	Mobilidade Elétrica.....	513
10.6.1.	Soluções de Carga para Veículos Elétricos.....	513
10.6.2.	Guia Rápido para Soluções de Carregamento de Veículos Elétricos.....	514
10.7.	Autoconsumo e Armazenamento de Energia.....	515
10.7.1.	Comunidades de Energia - Um Guia Prático.....	515
10.7.2.	Armazenamento de Energia em Portugal.....	516
10.8.	Cogeração e Energias Renováveis.....	517
10.8.1.	Micro-cogeração.....	517
10.8.2.	Cogeração.....	518
10.8.3.	Photovoltaic plants.....	519
10.9.	Eficiência Energética.....	520
10.9.1.	Net Zero by 2050.....	520
10.10.	Outras Áreas.....	521
10.10.1.	Manual of Power Quality.....	521
10.10.2.	Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente.....	522
<b>11.</b>	<b>REVISTAS TÉCNICAS.....</b>	<b>525</b>
11.1.	Enquadramento.....	525
11.2.	Âmbito Geral.....	525
11.2.1.	INGENIUM.....	525
11.2.2.	ENGenharia.....	526
11.2.3.	O Electricista.....	527
11.2.4.	Neutro à Terra.....	527
11.3.	Telecomunicações.....	528
11.3.1.	Comunicações.....	528

11.4.	Mobilidade Elétrica .....	529
11.4.1.	Revista Green Future .....	529
11.5.	Energias Renováveis .....	530
11.5.1.	Renováveis Magazine .....	530
11.5.2.	H2 Magazine .....	530
11.6.	Eficiência Energética .....	531
11.6.1.	Edifícios e Energia .....	531
11.5.2.	Smart Cities .....	532
11.7.	Segurança .....	533
11.7.1.	Segurança .....	533
11.7.2.	Proteger .....	533
11.8.	Áreas Específicas .....	534
11.8.1.	Elevare .....	534
11.8.2.	Robótica .....	535
11.8.3.	O Instalador .....	535
11.8.4.	Manutenção .....	536
11.8.5.	Medições e Ensaio .....	537
11.8.6.	Espaço Q .....	537
11.8.7.	Indústria .....	538
11.8.8.	Valor Magazine .....	539
11.8.9.	Cadernos de Economia .....	539
11.8.10.	Research EU .....	540

## **PARTE V**

### **SOFTWARE DE USO ACADÊMICO E PROFISSIONAL .....543**

#### **12. SOFTWARE TÉCNICO ESPECÍFICO .....545**

12.1.	Enquadramento .....	545
12.2.	Análise de Sistemas Elétricos de Energia .....	545
12.3.	Projeto de Subestações e Postos de Transformação .....	546
12.4.	Projeto de Redes Elétricas .....	547
12.5.	Projeto de Quadros Elétricos .....	550
12.6.	Projeto de Redes de Terras .....	551
12.7.	Projeto Luminotécnico .....	552
12.8.	Projeto de Infraestruturas de Telecomunicações .....	552
12.9.	Automação Industrial .....	554
12.10.	Proteção Contra Descargas Atmosféricas .....	554
12.11.	Compensação do Fator de Potência .....	555

<b>13. SOFTWARE TÉCNICO GERAL.....</b>	<b>557</b>
13.1. Criação de Diagramas .....	557
13.2. Desenho Auxiliado por Computador (CAD).....	557
13.3. Building Information Modeling (BIM).....	558
13.4. Projeto de Engenharia.....	558

## **PARTE VI**

### **GENERALIDADES SOBRE DESENHO TÉCNICO E SIMBOLOGIA .....563**

#### **14. FUNDAMENTOS DE DESENHO TÉCNICO.....565**

14.1. Enquadramento.....	565
14.2. Tipos e Dimensões de Folhas .....	565
14.3. Margens e Esquadria.....	567
14.4. Escalas.....	568
14.5. Legendas.....	569
14.6. Dobragem de Folhas .....	570
14.7. Cotagem e Tolerâncias.....	572
14.8. Letras, Algarismos e Linhas .....	572
14.9. Esquemas e Diagramas Elétricos.....	573
14.10. Outras Normas.....	573

#### **15. SIMBOLOGIA.....575**

15.1. Símbolos e Sinais de Tensão Elétrica Perigosa .....	575
15.2. Simbologia para Equipamentos Elétricos .....	576
15.3. Simbologia para Desenhos Elétricos .....	578
15.3.1. Eletricidade.....	578
15.3.2. Telecomunicações.....	583
15.3.3. Segurança.....	585
15.4. Simbologia para Plantas de Emergência.....	591
15.5. Simbologia para Caminhos de Evacuação de Segurança .....	592
15.6. Sinalização de Segurança e de Saúde.....	593
15.6.1. Significado e Aplicação das Cores de Segurança .....	593
15.6.2. Sinais de Proibição, Aviso e Obrigação .....	594
15.6.3. Sinais de Salvamento ou de Emergência.....	596
15.6.4. Sinais para Material de Combate a Incêndios .....	597
15.6.5. Sinal de Obstáculos e Locais Perigosos.....	598
15.6.6. Sinais Gestuais.....	598

## PARTE VII

### MANUAL TÉCNICO .....601

#### 16. CONCEITOS GERAIS .....603

- 16.1. Sistema Internacional de Unidades (SI).....603
- 16.2. Recomendações Sobre a Escrita de Números, Grandezas e Unidades.....611
- 16.3. Regras Complementares.....613

#### 17. SÍMBOLOS DE GRANDEZAS USADAS EM ELETROTECNIA.....619

- 17.1. Enquadramento.....619
- 17.2. Símbolos a Usar como Índices.....619
- 17.3. Símbolos de Grandezas.....620

#### 18. VOCABULÁRIO USADO EM ELETROTECNIA.....625

- 18.1. Enquadramento.....625
- 18.2. Sistemas, Redes e Instalações Elétricas.....627
- 18.3. Sistemas, Redes e Infraestruturas de Telecomunicações.....639
- 18.4. Energias Renováveis, Eficiência Energética e Clima.....641
- 18.5. Sistemas de Segurança.....644
- 18.6. Urbanização e Construção.....647
- 18.7. Metrologia.....649

#### 19. SÍNTESE TÉCNICA – TEMAS DIVERSOS.....653

- 19.1. Enquadramento.....653
- 19.2. Instalações do SEN: Esquemas Elétricos.....653
  - 19.2.1. Subestação de Central Hidroelétrica.....654
  - 19.2.2. Subestação da Rede de Transporte.....660
  - 19.2.3. Subestação da Rede de Distribuição.....666
  - 19.2.4. Posto de Transformação de Distribuição Pública.....672
- 19.3. Outras Instalações: Esquemas Elétricos.....673
  - 19.3.1. Instalação Coletiva.....673
  - 19.3.2. Instalação de Utilização com Múltiplos Quadros.....675
  - 19.3.3. Instalação de Utilização com Alimentação de Emergência.....675
- 19.4. Esquemas de Ligação à Terra.....679
  - 19.4.1. Esquema TT.....680
  - 19.4.2. Esquema TN.....683
  - 19.4.3. Esquema IT.....686

19.5.	Modelização das Redes Elétricas.....	689
19.5.1.	Sistema Por Unidade.....	689
19.5.2.	Componentes Simétricas.....	698
19.5.3.	Circuitos Equivalentes Homopolares de Transformadores.....	701
19.6.	Seleção de Equipamentos Elétricos.....	702
19.6.1.	Proteção Assegurada pelos Invólucros.....	702
20.6.1.1.	Código IP.....	702
20.6.1.2.	Código IK.....	705
19.6.2.	Classes de Isolamento.....	706
19.6.3.	Influências Externas.....	708
19.7.	Faturação da Energia Elétrica.....	711
19.7.1.	Variáveis de Faturação.....	711
19.8.	Cálculos Diversos.....	715
19.8.1.	Curto-Circuitos (Método Expedito).....	715
19.8.2.	Potência a Alimentar.....	722
19.8.3.	Distorção Harmónica.....	724
19.8.4.	Perdas em Função do Fator de Potência.....	725

## **PARTE VIII**

### **EPÍLOGO .....729**

### **20. GENERALIDADES E PARTICULARIDADES DO NEUTRO .....731**

20.1.	Enquadramento.....	731
20.2.	Atributos do Neutro.....	731
20.3.	Potencial do Neutro.....	735
20.4.	Corrente no Neutro.....	740
20.5.	Razões para Cortar o Neutro.....	742
20.6.	Razões para Impedir o Corte Acidental do Neutro.....	744

### **LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS ..... DCCLIII**

### **LISTA DE FIGURAS ..... DCCLXI**

### **LISTA DE QUADROS ..... DCCLXXIII**

Quadro 1.1. – Organização dos Conteúdos

Partes		Capítulos		Subdivisão temática (explícita ou implícita) de <b>CAPÍTULOS</b> ou <b>SECÇÕES</b>
Parte	Tema	Cap.	Tema	
0	Enquadramento	1	Introdução	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subdivisão não é aplicável em todos os casos</li> <li>• Quando aplicável nem sempre estão presentes todos os temas</li> </ul> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD     A[Partes] --&gt; B[Capítulos]     B --&gt; C[Secções]     C --&gt; D[Lista de temas]                     </pre> </div>
I	Exercício da Atividade Profissional	2	Exercício da Atividade	
		3	Oferta de Formação Pós-Graduada	
II	Agentes com Ligação ao Setor Eletrotécnico	4	Entidades Institucionais	
		5	Entidades Associativas	
		6	Portais ( <i>Internet</i> ) de Informação Técnica	
III	Legislação, Regulamentação e Afins	7	Diplomas Legislativos	
		8	Regulamentos, Normas e Guias Técnicos de Referência	
IV	Documentação Técnica de Referência	9	Informação Técnica Institucional	
		10	Manuais e Outras Publicações Técnicas	
		11	Revistas Técnicas	
V	Software de uso Académico e Profissional	12	<i>Software</i> Técnico Específico	
		13	<i>Software</i> Técnico Geral	
VI	Generalidades sobre Desenho Técnico e Simbologia	14	Fundamentos de Desenho Técnico	
		15	Simbologia	
VII	Manual Técnico	16	Conceitos Gerais	
		17	Símbolos de Grandezas Usadas em Eletrotecnia	
		18	Vocabulário Usado em Eletrotecnia	
		19	Síntese Técnica – Temas Diversos	
VIII	Epílogo	20	Generalidades e Particularidades do Neutro	

- Sistema Elétrico
- Redes Elétricas
- Instalações Elétricas
- Telecomunicações
- Mobilidade Elétrica
- Autoconsumo
- Energias Renováveis
- Eficiência Energética
- Segurança contra Incêndio
- Outras Áreas

## Quadro 2.2. – Especialidades de Engenharia (OET)

Especialidades de Engenharia		
Ordem dos Engenheiros Técnicos	Âmbito Não Eletrotécnico	Âmbito Eletrotécnico Âmbito diretamente/indiretamente relacionado com Eletrotecnia
Colégios de Especialidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (Engenharia) <b>Aeronáutica</b></li> <li>• (Engenharia) <b>Agrária</b></li> <li>• (Engenharia) <b>Alimentar</b></li> <li>• (Engenharia de) <b>Ambiente</b></li> <li>• (Engenharia) <b>Civil</b></li> <li>• (Engenharia) <b>Geotécnica e de Minas</b></li> <li>• (Engenharia) <b>Geográfica/Topográfica</b></li> <li>• (Engenharia) <b>Mecânica</b></li> <li>• (Engenharia da) <b>Proteção Civil</b></li> <li>• (Engenharia) <b>Química e Biológica</b></li> <li>• (Engenharia de) <b>Transportes</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (Engenharia de) <b>Eletrónica e de Telecomunicações</b></li> <li>• (Engenharia de) <b>Energia e Sistemas de Potência</b></li> <li>• (Engenharia) <b>Industrial e da Qualidade</b></li> <li>• (Engenharia) <b>Informática*</b></li> <li>• (Engenharia de) <b>Segurança</b></li> </ul> <p style="text-align: right;">*Relação Histórica</p>

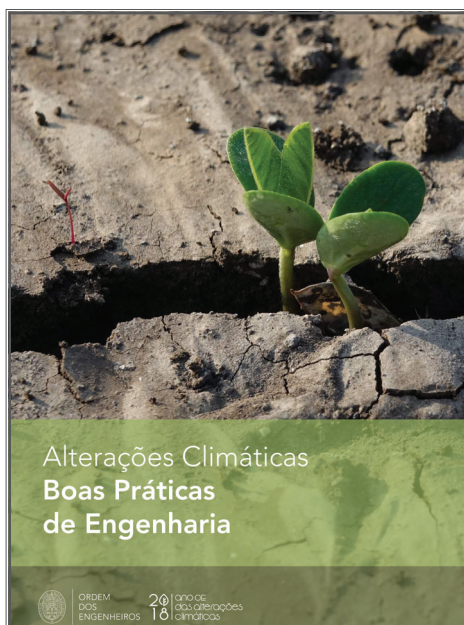


Figura 2.1. – Alterações Climáticas.  
Boas Práticas de Engenharia, OE, 2018

Na **Figura 4.1.** é mostrada a página inicial do sítio da *internet* da **ERSE** (endereço: [www.erse.pt](http://www.erse.pt)).



**Figura 4.1.** – Página do sítio da *internet* da ERSE (março de 2022)

#### 4.1.2. Operador do Mercado Ibérico de Energia (Polo Português) (OMIP)

O **Operador do Mercado Ibérico de Energia (Polo Português) (OMIP)** é um operador de Mercado Regulamentado que fornece ao mercado uma plataforma de negociação para produtos energéticos, conforme estabelecido pelo acordo internacional celebrado entre Portugal e Espanha para o **Mercado Ibérico de Eletricidade (MIBEL)**. O **OMIP**, enquanto instituição, bem como a sua atividade estão sujeitos à supervisão da **CMVM**<sup>20</sup>, de acordo com a legislação e regulamentação do sector financeiro aplicável. O **OMIP** encontra-se inserido no Grupo **OMI**, do qual fazem parte, ainda, o OMIClear – Câmara de Compensação Ibérica para a Energia e o **OMIE** – Mercado à Vista Ibérico de Eletricidade – sítio da *internet* (endereço) [www.grupoomi.eu](http://www.grupoomi.eu).

No âmbito do **Mercado de Derivados** são negociados produtos com subjacente eletricidade e gás natural, para entrega em Portugal, Espanha e outros países. A negociação é diária e nela intervêm agentes sediados em Portugal, Espanha bem como em outros países europeus e fora da Europa.

Para além do Mercado de Derivados o **OMIP** oferece outros serviços. De entre estes salientam-se os **leilões** para atribuição de diversos ativos, nomeadamente eletricidade, licenças de produção de energia eólica, capacidade na interligação elétrica Portugal-Espanha, Produção em Regime Especial, etc.

<sup>20</sup> CMVM – Comissão do Mercado de Valores Mobiliários, constituída em maio de 1991 (decreto Decreto-Lei n.º 142-A/91, de 10 de Abril), tem como missão supervisionar e regular os mercados de instrumentos financeiros, assim como os agentes que neles atuam, promovendo a proteção dos investidores.

Ao **IPQ** compete também, enquanto **Instituição Nacional de Metrologia**, garantir o rigor e a exatidão das medições realizadas, assegurando a sua comparabilidade e rastreabilidade, a nível nacional e internacional, e a realização, manutenção e desenvolvimento dos padrões das unidades de medida.

No âmbito das suas competências em **metrologia** o **IPQ** coopera/integra as principais organizações de referência do setor existentes a nível mundial (**Quadro 4.7.**).

**Quadro 4.7. – Principais Organizações Internacionais de Metrologia**

Organizações	Portal da <i>internet</i>	
Sigla Designação	Endereço	Página (Inicial)
<b>BIPM</b>  Bureau International des Poids et Mesures	<a href="http://www.bipm.org">www.bipm.org</a>	
<b>OIML</b>  International Organization of Legal Metrology	<a href="http://www.oiml.org">www.oiml.org</a>	
<b>EURAMET</b>  European Association of Na- tional Metrology Institutes	<a href="http://www.euramet.org">www.euramet.org</a>	

No portal da *internet* do **IPQ** (endereço: [www1.ipq.pt](http://www1.ipq.pt)) pode ser encontrada informação diversificada e estruturada sobre **metrologia**. De entre o material didático disponível para *download* naquele portal, merece referência o documento cuja capa é reproduzida na **Figura 4.26., Vocabulário Internacional de Metrologia Legal**, IPQ, 2017.

# GUIA PROFISSIONAL DA ENGENHARIA ELETROTÉCNICA

Aspetos Técnicos | Aspetos Jurídicos | Aspetos Formais

ENGEBOOK **ELEOTRECNIA**

J. Eduardo Neves dos Santos  
António Gomes

Prefácios de  
**Aníbal Traça de Almeida** (Universidade de Coimbra)  
**António Machado e Moura** (Universidade do Porto)  
**João Carlos Matias** (Universidade de Aveiro)  
**José Vicente Gonçalves dos Reis** (Instituto Superior Técnico)

## Sobre a obra

A profissão de Engenheiro/Engenheiro Técnico Eletrotécnico tem um âmbito muito alargado, abrangendo, hoje em dia, atividades em áreas muito diversas e, nem sempre, com raiz na eletrotecnia. Face aquela diversidade, a atividade no setor é, e será no futuro, cada vez mais, uma atividade estimulante e criativa, requerendo um profundo conhecimento, de normas, regulamentos, materiais, equipamentos, soluções técnicas e tecnologias. Ora, para um desempenho competente da profissão, torna-se necessária a constante atualização do conhecimento, por parte dos agentes do setor. Face ao crescente volume de informação nos domínios antes referidos, esta obra pretende ser, acima de tudo, uma ferramenta absolutamente essencial e didática, pois torna acessível e facilmente consultável, informação tantas vezes "escondida" para o comum dos agentes do setor. Ela é uma ferramenta prática de estudo e de trabalho, capaz de transmitir conhecimentos legislativos, normativos, regulamentares, técnicos e tecnológicos. Esta obra destina-se, enquanto documento didático que é, certamente, aos alunos de cursos de engenharia eletrotécnica, mas também, enquanto ferramenta de apoio ao exercício da atividade que é, aos engenheiros eletrotécnicos e profissionais do setor eletrotécnico em geral.

## Sobre os autores

### José Eduardo Roque Neves dos Santos

Licenciado em Engenharia Eletrotécnica (FEUP/1980) e doutorado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (FEUP/1993). Membro Sênior da Ordem dos Engenheiros (2009). Técnico Responsável por IE de Serviço Particular, Projeto (DGEG/1981), Exploração e Execução (DGEG/2001). Detentor de um CCP (Formador) (IEFP/2006). Perito Técnico da APCER - área de IDI (2010-2014). Perito Técnico do IPAC - área de Organismos de Inspeção de IE (desde 2013), tendo auditado entidades inspetoras diversas (Certiel, IEP, ISQ, ...). Membro da Comissão Técnica de Normalização Eletrotécnica CTE 64 (IE em Edifícios) (desde 2013). Professor Auxiliar na FEUP / DEEC (docente desde 1980). Professor Convidado do Departamento de Informática (área de algoritmos e estruturas de dados) da Univ. Portuguesa (1986-2003). Colaboração (desde 2005) com o Instituto da Construção (IC) da FEUP em atividades de consultadoria: peritagens; pareceres técnicos; estudos. Alguns trabalhos que coordenou (âmbito IE): "Parecer sobre Patologias da Construção e Deficiente Comportamento dos Sistemas do Edifício da C M Porto" (2005); "Auditoria às Empreitadas de Reabilitação, Requalificação ou Construção dos Bairros Sociais do Porto" (2007-2009); "Consultoria à Reabilitação de Escolas Básicas do 2.º e 3.º Ciclo da C M Maia" (2009); "Parecer sobre Patologias de Carácter Construtivo, Estrutural e Eletrotécnico no TheYeatman Hotel, VN Gaia" (2012); Estudo de Diagnóstico e Metodologia de Intervenção para a Reabilitação do Coliseu do Porto" (2019).

### António Augusto Araújo Gomes

Bacharel em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas de Energia pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto. Licenciado e Mestre (pré-Bolonha) em Engenharia Eletrotécnica e Computadores pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Professor adjunto no Departamento de Engenharia Eletrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto desde 1999. Coordenador de Obras na CERBERUS – Engenharia de Segurança, entre 1997 e 1999. Sócio da empresa Neutro à Terra – Gabinete de Engenharia Lda (2002 a 2006). Prestação de serviços de formação e/ou projeto e/ou assessoria e/ou consultoria no âmbito das instalações elétricas, telecomunicações, segurança, gestão de energia, eficiência energética, a diversas entidades, nomeadamente: NORVIA – Consultores de Engenharia, S.A.; Schumal – Engenharia e Serviços, Lda; ENERKO – Consultores de Engenharia, Lda; ISQ – Instituto de Soldadura e Qualidade; Quitérios – Fábrica de Quadros Elétricos, S.A.; IEP – Instituto Eletrotécnico Português; CENERTEC – Centro de Energia e Tecnologia; ANACOM – Autoridade Nacional das Telecomunicações; IDT – Instituto para o Desenvolvimento Tecnológico; EDV – Agência de Energia Entre Douro e Vouga.

## Parceiro de Comunicação

o electricista 

Também disponível em formato e-book



ISBN: 978-989-901-789-4



www.engebook.pt