

INSTALAÇÕES DE UTILIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO EXECUTADAS AO ABRIGO DO RSIUEE E RSICEE. MEDIDAS COMPLEMENTARES DE SEGURANÇA

1. Introdução

A Segurança de pessoas, animais e bens e o respeito por direitos (individuais, de grupo) foram desde sempre os principais objetivos da regulamentação das instalações elétricas. Outros aspetos como a qualidade de serviço, a continuidade de serviço, a adequação às necessidades dos utilizadores, a eficiência energética, a utilização racional de energia e sustentabilidade e o conforto na utilização, são fatores que devem estar presentes, aquando da realização de um projeto, da execução e na exploração das instalações elétricas.

Nesse sentido, existe todo um quadro legal de suporte, ao projeto, à execução e à exploração das instalações elétricas, que pode ser agrupado, genericamente, em:

- Regulamento de Licenças para Instalações Elétricas
- Regulamentação de segurança
- Regulamentação de qualidade de serviço público
- Guias técnicos e Projetos-tipo da Direção Geral de Energia e Geologia

2. Enquadramento Regulamentar das Instalações de Utilização de Energia Elétrica em Baixa Tensão

2.1. Enquadramento

A evolução técnica, tecnológica e conceptual dos equipamentos e das instalações elétricas, assim como a alteração dos hábitos e necessidades de consumo de energia elétrica, requerem que a regulamentação que enquadra esta atividade não seja estática, mas antes que possa evoluir de forma a poder contemplar as novas necessidades e realidades.

As primeiras regras técnicas aplicáveis às instalações elétricas de baixa tensão foram previstas pelo Decreto 1913, pelo Decreto-Lei 29782 de 1939, Decreto-Lei 30380 de 1940 e pelo Decreto-Lei 3782 de 1950.

Tratavam-se de regras muito básicas e incompletas, clamando pela criação de um regulamento, atualizando e ampliando, de modo sensível as disposições de segurança e regras de arte que andavam dispersas pelos diplomas anteriormente referidos.

Foram assim publicados os Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Elétrica (RSIUEE) e o Regulamento de Segurança de Instalações Coletivas de Edifícios e Entradas (RSICEE), aprovados pelo Decreto-Lei n.º 740/74, de 26 de Dezembro.

Estes regulamentos revelaram-se de particular importância, não só no campo da segurança e da técnica, mas ainda sob o ponto de vista socioeconómico, pela quantidade e variedade de instalações que contempla e o elevado número de pessoas não especializadas que com elas lida.

Estes regulamentos estiveram em vigor desde 1975 até 2005. Ao longo desses 30 anos de vigência, muitas foram as alterações na conceção e execução das instalações, bem como o aparecimento de novos equipamentos e meios de proteção.

A publicação do Decreto-Lei 226/2005, de 28 de Dezembro, que previu a aprovação das Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão e revogou o artigo 1.º do Decreto-Lei N.º 740/74, de 26 de Dezembro, e os regulamentos de segurança anexos, e da Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de Setembro que aprovou e publicou as Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT), veio definir um novo enquadramento legal, ajustado à realidade e às necessidades das nossas instalações elétricas.

Neste artigo abordam-se os desafios lançados pelo novo enquadramento regulamentar criado pelas RTIEBT e salientam-se as principais alterações e desafios para os diversos agentes da área eletrotécnica, face à regulamentação anteriormente em vigor, nomeadamente no que se refere à implementação de medidas nas instalações elétricas já existentes e, realizadas sobre a abrangência do RSUUEE e do RSICEE, de forma a que as mesmas se equiparem às instalações elétricas realizadas de acordo com as RTIEBT.

2.2. Regras técnicas de instalações elétricas de baixa tensão

2.2.1. Enquadramento

O projeto, a execução e a exploração das instalações elétricas de baixa tensão tiveram como primeira base o Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Elétrica (RSUUEE) e o Regulamento de Segurança de Instalações Coletivas de Edifícios e Entradas (RSICEE).

Estes regulamentos foram, ambos, publicados pelo Decreto-Lei n.º 740/74, de 26 de Dezembro, tendo este sido objeto de alterações, em alguns aspetos muito específicos, introduzidas pelos Decreto-Lei n.º 303/76, de 26 de Abril, Decreto-Regulamentar n.º 90/84 de 26 de Dezembro e pelo Decreto-Lei n.º 77/90, de 12 de Março.

O Decreto-Lei n.º 740/74 de 26 de Dezembro, o “famoso” 740 de 74, que serviu várias gerações de técnicos responsáveis pelo projeto, execução e exploração de instalações elétricas, manteve a sua vigência por mais de três décadas. Ao longo desses trinta anos, grande foi o desenvolvimento, quer em termos de novos conceitos, novos métodos de abordagem, novas tecnologias, mas também em termos de requisitos de segurança, funcionalidade, fiabilidade e flexibilidade das instalações, verificando-se a sua natural desatualização face à evolução técnica entretanto ocorrida.

A plena integração de Portugal no espaço europeu obrigou, também, a uma cada vez mais forte harmonização das regras técnicas utilizadas pelos países da União Europeia, por forma não só a verificar-se uma verdadeira livre circulação dos equipamentos elétricos de baixa tensão, já prevista em diretiva comunitária, como também a proporcionar consensos europeus a nível das regras de instalação que facilitem a circulação dos técnicos, a nível de projeto, de execução e de exploração de instalações elétricas.

Pretendendo dar resposta a esta nova realidade, foram publicadas as Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão, previstas pelo Decreto-Lei n.º 226/2005, de 28 de Dezembro e publicadas pela Portaria n.º 949-A/2006 de 11 de Setembro, que revogaram a anterior regulamentação, criada pelo Decreto-Lei N.º 740/74, de 26 de Dezembro.

2.2.2. Campo de Aplicação

As Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão, aplicam-se a novas instalações, a ampliações ou modificações das instalações, bem como partes das instalações existentes, afetadas por essas alterações.

As Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão aplicam-se a:

- Edifícios de habitação;
- Edifícios de usos comerciais;
- Estabelecimentos recebendo público;
- Estabelecimentos industriais;
- Estabelecimentos agropecuários;
- Edifícios pré-fabricados;
- Caravanas, parques de campismo e instalações análogas;
- Estaleiros, feiras, exposições e outras instalações temporárias;
- Marinas e portos de recreio.

- RTIEBT
 - Domínio I: C.C. U < 120 V
 - Domínio II: C.A. 50 V < U < 600 V (F-T)
 - 50 V < U < 1000 V (F-F)
 - C.C. U < 900 V (pólos-terra)
 - U < 1500 V (entre pólos)

3.3. Classificação dos locais das instalações

- RSIUEE/RSICEE

Classificação dos locais das instalações quanto ao ambiente.

Exemplo: SRE, THU, HUM, MOL, EPT, SUB, POE, ACO, ATP, BTP, AMI, RIN, REX

- RTIEBT

Classificação dos locais das instalações quanto aos fatores de influência externa.

Classificação realizada segundo 3 parâmetros:

- Ambientes (A) – 17 fatores
- Utilizações (B) – 5 fatores
- Construção dos edifícios (C) – 2 fatores

3.4. Classificação dos locais das instalações quanto à utilização

- RSIUEE/RSICEE

Classificação dos locais das instalações quanto à utilização do local:

Locais residenciais ou de uso profissional, Estabelecimentos Recebendo Público, Estabelecimentos Industriais, Estabelecimentos Agrícolas ou Pecuários, Casas de banho, balneários e semelhantes, Locais afetos a serviços técnicos.

- RTIEBT

Classificação dos locais das instalações quanto à utilização do local:

Locais de Habitação, Edifícios do tipo administrativo, Edifícios escolares, Edifícios do tipo hospitalar, Empreendimentos turísticos e similares, Estabelecimentos comerciais, Recintos de espetáculos e divertimentos públicos, Parques de estacionamento cobertos, Estabelecimentos de Culto, Estabelecimentos Industriais, Locais afetos a serviços técnicos.

3.5. Correntes admissíveis nos condutores

- RSIUEE/RSICEE

Utilização de tabelas de correntes admissíveis e fatores de correção fornecidos pelos fabricantes de condutores e cabos.

- RTIEBT

Tabelas de correntes admissíveis e fatores de correção incluídos no regulamento.

3.6. Secções mínimas

- RSIUEE/RSICEE

Circuito de força motriz e fogão: 2,5 mm²

Entradas: 4 mm²

Condutor Neutro: SF ≤ 10 mm², SN = SF

Condutor de Protecção: ST = SN

- RTIEBT

Circuito do fogão: 4 mm²

Entradas: 6 mm²

Condutor Neutro: SF ≤ 16 mm², SN = SF

Condutor de Proteção: $SF \leq 16 \text{ mm}^2$, $SPE = SF$

$16 < SF \leq 35 \text{ mm}^2$, $SPE = 16 \text{ mm}^2$

$SF \geq 35 \text{ mm}^2$, $SPE = SF/2$

Para baixas potências: $1,5 \text{ mm}^2$ (Estores, Banheira hidromassagem,...)

3.7. Potências mínimas

- RSIUEE/RSICEE

1,15 KVA

- RTIEBT

3,45 KVA

3.8. Coeficientes de simultaneidade para cálculo da potência em instalações coletivas de edifícios e entradas

N.º de instalações	RSIUEE RSICEE	RTIEBT
	Coeficiente de simultaneidade	
Até 4	1,00	1,00
5 a 9	0,78	0,75
10 a 14	0,63	0,56
15 a 19	0,53	0,48
20 a 24	0,49	0,43
25 a 29	0,46	0,40
30 a 34	0,44	0,38
35 a 39	0,42	0,37
40 a 49	0,41	0,36
50 e mais	0,40	0,34

3.9. Proteção das instalações contra sobreintensidades – Sobrecargas

- RSIUEE/RSICEE

$I_s \leq I_n \leq I_z$ e $I_{nf} \leq 1,15 I_z$

- RTIEBT

$I_B \leq I_n \leq I_z$ e $I_2 \leq 1,45 I_z$

3.10. Vizinhança das canalizações

- RSIUEE/RSICEE

3 cm, entre canalizações elétricas e não elétricas

- RTIEBT

Para além dos 3 cm, observar ainda:

- Outras situações: recomendações de execução

- Canalizações enterradas: 20 cm para todos os tipos de canalizações (elétricas ou não elétricas)

3.11. Ligações

- RSIUEE/RSICEE

Até 4 mm^2 , 4 condutores por ligador

Acima de 4 mm^2 , 2 condutores para secções iguais ou contíguas

- RTIEBT

Recomendações do fabricante de boa execução, garantindo quer a continuidade elétrica quer mecânica.

3.12. Quadros elétricos

- RSIUEE/RSICEE

Dispensava quadro parcial de piso nas instalações de uso residencial ou profissional.

Quadro e caixas de colunas: NP 1271 e NP 1272 (Classe I ou Classe II).

- RTIEBT

Em regra, cada piso deverá ser dotado de um quadro, que desempenhará a função de quadro de entrada para esse piso.

O equipamento a utilizar nas instalações coletivas e entradas ligadas diretamente à rede de distribuição em regime TT deve ser da Classe II de isolamento ou de isolamento equivalente.

3.13. Anexos/garagens individuais das habitações (entradas coletivas)

- RSIUEE/RSICEE

Com origem no quadro de serviços comuns ou entradas independentes.

- RTIEBT

Alimentação a partir do quadro da habitação respetiva.

3.14. Casas de banho

- RSIUEE/RSICEE

Volumes de interdição, proteção e exterior.

- RTIEBT

Volumes 0, 1, 2, 3 e Volume exterior

Proteção diferencial de 30 mA

Ligações equipotenciais suplementares

3.14. Piscinas e semelhantes (lagos e fontes)

- RSIUEE/RSICEE

Proibido aparelhos de iluminação ambiente a menos de 3 m (piscinas).

Omisso quanto a lagos e fontes.

- RTIEBT

- Piscinas

Volumes 0, 1 e 2. Ligações equipotenciais suplementares.

Volume 2: Luminárias da Classe II, ou Classe I protegidas por DR 30 mA ou transformador de separação

- Lagos e Fontes

Volumes 0 e 1 (lagos e fontes)

Iluminação fixa alimentada por separação de circuitos, TRS ou DR 30 mA (Volume 0) ou da Classe II (Volume 1)

3.15. Saunas

- RSIUEE/RSICEE

Omisso.

- RTIEBT

Zonas 1, 2, 3 e 4.

3.15. Estaleiros

- RSIUEE/RSICEE

Omisso.

- RTIEBT

Para tomadas DR 30mA ou TRS ou separação de circuitos.

3.16. Estabelecimentos agrícolas ou pecuários

- RSIUEE/RSICEE

Aspetos gerais.

- RTIEBT

30 mA; Resistência de Isolamento c/500V mínimo 0,5Mohm; UL=25V.

3.17. Parques de campismo

- RSIUEE/RSICEE

Omisso.

- RTIEBT

Remete para as regras gerais aplicáveis, Decreto-Lei n.º393/85.

3.18. Ensaio de medição da Resistência de Isolamento

- RSIUEE/RSICEE

Com 250V ou com 500V.

- RTIEBT

250V só para TRS e TRP.

Restantes instalações mínimo 500V (0,5MOhm)

3.19. Condutores de proteção

- RSIUEE/RSICEE

Dispensável para os locais classificados como SRE (Sem Riscos Especiais).

- RTIEBT

Obrigatório para todos os locais e para todas as canalizações.

3.20. Tensão de contacto previsível, Contactos Indiretos

- RSIUEE/RSICEE

50V (sem massas suscetíveis de serem empunhadas e zonas SRE)

25V (com massas suscetíveis de serem empunhadas e zonas MOL/HUM etc..)

- RTIEBT

25V para alguns locais especiais (saunas, estaleiros, estabelecimentos agrícolas e pecuários)

12V (locais submersos)

50V para os restantes locais.

3.21. Quedas de tensão

- RSIUEE/RSICEE

A queda de tensão admissível desde a origem da instalação de utilização até ao aparelho de utilização eletricamente mais afastado, supostos ligados todos os aparelhos de utilização que possam funcionar simultaneamente, não deverá ser superior a 3 % ou a 5 % da tensão nominal da instalação, respetivamente para circuitos de iluminação e para circuitos de outros usos.

- RTIEBT

- 1,5%, entre a portinhola e a origem da instalação elétrica, no caso de moradias unifamiliares;

- 0,5%, entre a caixa de colunas e a entrada de uma instalação de utilização, no caso das instalações não individuais;

- 1,0%, para o troço correspondente à coluna, no caso das instalações não individuais.

3.22. Proteção diferencial contra contactos indiretos

- RSIUEE/RSICEE

Dependendo do valor de terra de proteção;

30 mA só para banheiras hidromassagem, locais de acesso e permanência de crianças e diminuídos mentais.

- RTIEBT

30 mA para banheiras de hidromassagem, para algumas instalações especiais e para circuitos das casas de banhos com banheiras ou chuveiros em todas as instalações e ainda para locais de acesso e permanência de crianças e diminuídos mentais.

3.23. Ducto

- RSIUEE/RSICEE

Omisso.

- RTIEBT

Obrigatório o uso de ductos em percursos verticais para um nº de instalações de utilização superior a 9 incluindo os serviços comuns, exceto situações desfavoráveis ao nível económico/estrutural.

3.24. Tomadas

- RSIUEE/RSICEE

Não obrigatório o uso de obturadores (alvéolos protegidos)

- RTIEBT

Obrigatório o uso de obturadores (alvéolos protegidos) para todas as tomadas até $I_n=16A$ em locais de habitação e estabelecimentos recebendo público, acima de 16A só com tampa.

3.25. Dispositivos de proteção contra sobre intensidades

- RSIUEE/RSICEE

Fusíveis e Disjuntores.

- RTIEBT

Em instalações (habitações e análogos, estabelecimentos agrícolas ou pecuários, etc.) apenas podem ser utilizados disjuntores.

3.26. Coloração dos condutores

- RSIUEE/RSICEE

Fase – preto, preto e castanho (R,S,T)

Neutro - azul claro (N)

Proteção - verde/amarelo

- RTIEBT

Remete para a norma: HD308

Fase – castanho, preto e cinzento (L1,L2,L3)

Neutro - azul claro (N)

Proteção - verde/amarelo (PE)

3.27. Canalizações

- RSIUEE/RSICEE

Regras definidas para os condutores constituintes de uma canalização.

- RTIEBT

Desde que os requisitos de segurança e seccionamento dos circuitos fiquem salvaguardados não existe imposição rígida de utilizar canalizações diferentes para circuitos distintos.

3.28. Esquemas de ligação à terra

- RSIUEE/RSICEE

Omisso quanto ao esquema IT e bastante reduzido relativamente ao TN.

- RTIEBT

Atualização dos conceitos e regras de segurança aplicáveis aos esquemas TN e IT (ex: locais de uso médico e blocos operatórios).

3.29. Iluminação de segurança

- RSIUEE/RSICEE

A iluminação de segurança divide-se em 3 categorias: ambiente, circulação e sinalização.

Objetivo primordial era garantir um nível de iluminação média não inferior a 10 lux.

- RTIEBT

Resume-se a 2 categorias: evacuação e antipânico.

Objetivo principal será garantir que qualquer indivíduo se dirija para o exterior em segurança, relacionando 2 conceitos tais como a distância entre aparelhos de iluminação consecutivos(e) e a altura de colocação destes (h).

4. Medidas de intervenção sobre as instalações anteriores às RTIEBT

4.1. Generalidades

Considerando as significativas alterações impostas pelas Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão no projeto e à execução das instalações elétricas, face à anterior regulamentação, deverá ser, dentro do que seja técnica e economicamente realizável, a adoção de medidas nas instalações elétricas existentes, projetadas e executadas de acordo com os anteriores regulamentos, que as equiparem

aos requisitos da atual regulamentação enquadrada nas Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

Seguidamente serão abordadas diferenciadas situações e realizados comentários relativamente a ações que possam ser desenvolvidas para equiparar essas instalações às projetadas e realizadas sobre a abrangência das RTIEBT.

Das alterações atrás referidas, diversas, por motivos técnicos e/ou económicos não são realizáveis, pois não são de execução simples e barata. São exemplos, a colocação de ductos, alteração da secção de entradas e colunas, colocação de quadros parciais, quedas de tensão nas colunas e entradas.

No entanto pode identificar-se um conjunto de situações, que sem necessidade de grandes intervenções e custos, podem ser objeto de intervenção voluntária nas instalações, conseguindo-se garantir uma maior segurança na utilização das instalações.

4.2. Medidas possíveis de implementar nas instalações elétricas

4.2.1. Classe II de isolamento

Nos quadros elétricos com classe I de isolamento, poder-se-á, através de medidas corretivas simples, aumentar o nível de proteção dos mesmos e, assegurar-se mesmo a classe dois de isolamento ou equivalente.

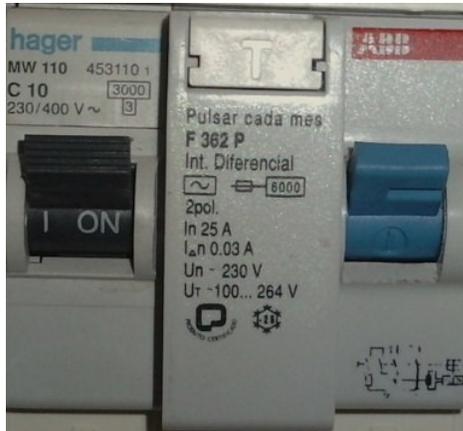
Neste procedimento destaca-se a colocação de barreiras isolantes dentro desses quadros.

Para instalações onde os invólucros dos Quadros Elétricos não garantam Classe II de isolamento, sugere-se a utilização de proteção diferencial a montante dos aparelhos de proteção contra sobreintensidades.

A canalização até ao aparelho diferencial terá de garantir isolamento equivalente a Classe II (Secção 431.2 e Anexo V da Parte 4 das RTIEBT).

4.2.2. Casas de banho

Colocação de um dispositivo diferencial de 30 mA, a proteger os circuitos das casas de banho.



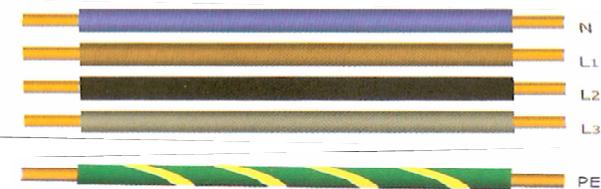
4.2.2. Estaleiros

Colocação de dispositivos diferenciais de 30 mA ou TRS ou separação de circuitos, nos circuitos das tomadas dos quadros de estaleiro.

4.2.3. Codificação e coloração dos condutores

Colocação de fitas nas extremidades dos condutores, identificando deste modo a sequência de fases assim como o condutor de neutro.

No que diz respeito ao condutor de proteção a regra não se aplica devendo este ser verde-amarelo de origem.



4.2.4. Condutores de proteção

Nas canalizações, cujos elementos de suportes, proteção e fixação, tenham espaço suficiente, colocar um condutor de proteção.



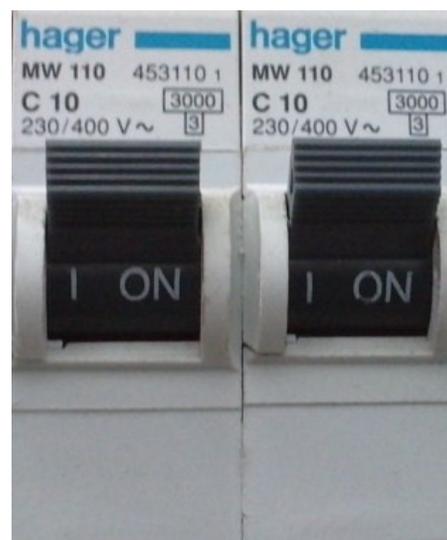
4.2.5. Tomadas

Aquando duma substituição da aparelhagem, colocar tomadas com obturadores (alvéolos protegidos) para todas as tomadas até $I_n=16A$ em locais de habitação e estabelecimentos recebendo público, e para tomadas acima de 16A colocar tomadas com tampa.



4.2.6. Dispositivos de proteção contra sobretensões

Em instalações de habitações e análogos, estabelecimentos agrícolas ou pecuários, etc., a substituição de fusíveis existentes por disjuntores, não representa um custo muito significativos e permite aumentar a proteção das pessoas e garantir a impossibilidade de alteração das características dos dispositivos de proteção, com os efeitos que isso pode acarretar para a proteção das canalizações.



5. Conclusões

As Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT) vieram ao encontro das pretensões de todos aqueles que, direta ou indiretamente, trabalham na área da eletrotécnica, e que desde à muito salientavam o facto de que as instalações elétricas de baixa tensão careciam de uma nova regulamentação adequada à nova realidade conceptual do projeto, instalação e exploração das instalações elétricas.

A entrada em vigor das RTIEBT, veio realizar um novo enquadramento ao projeto, execução e exploração das instalações elétricas de baixa tensão, no que se refere à segurança de bens e pessoas, aliado a uma maior funcionalidade e fiabilidade das instalações.

No entanto relativamente às instalações já existentes, projetadas e executadas ao acordo da anterior regulamentação, as RTIEBT nada impuseram, sendo que essas instalações poderão não garantir de forma satisfatória, durante o seu funcionamento, os níveis de segurança exigidos, tendo em conta a utilização prevista.

Neste sentido seria extremamente importante, atuar sobre as instalações elétricas projetadas e executadas ao abrigo da anterior regulamentação, DL740/74 e anteriores, no sentido de garantir nas mesmas, níveis de segurança idênticos aos garantidos nas instalações recentes.

Neste sentido seria extremamente importante, a implementação de ações de sensibilização dirigidas aos proprietários das instalações, sobre medidas que podem ser tomadas nas instalações, que com reduzidos investimentos possam implicar uma diferença muito significativa em termos de segurança e qualidade das instalações. Neste trabalho foram identificadas alguma dessas medidas.

A implementação de um procedimento de vistoria periódica às instalações, poderá ser num futuro, uma importante medida de garantia dos requisitos básicos de segurança e qualidade das instalações, durante toda a vida das mesmas.

6. Referências Bibliográficas

- [1] Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão, Decreto-Lei 226/2005, de 28 de Dezembro e Portaria N.º 949-A/2006, de 11 de Setembro.
- [2] Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Elétricas, Regulamento de Segurança de Instalações Coletivas de Edifícios e Entradas, Decreto-Lei n.º 740/74, de 26 de Dezembro.
- [3] Constantino Vital Sopa Soares; Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Projeto, Execução e Exploração: Origem e Interpretação das RTIEBT e Principais Diferenças Face ao 740/74, DGEG / Certiel, 2006. ISBN: 978-972-95180-6-5.
- [4] Gomes, A.A.A., "Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Canalizações Elétricas", 2013, Publindústria. ISBN: 9789897230264.

