

2022 - O CONTEXTO ATUAL DAS ITED / ITUR

1. Introdução

No ano de 2005, começou a obrigatoriedade de qualquer edifício ter uma infraestrutura ITED (Infraestrutura de Telecomunicações em Edifícios), quer seja na sua construção ou reconstrução. O ponto principal na elaboração do manual na sua primeira edição era de juntar a rede de pares de cobre com a rede de cabo coaxial e de fibra ótica. Por outro, dotar a nível de infraestruturas, mais concretamente a rede tubagens, para a entrada de vários operadores aos clientes, de forma que as infraestruturas não fossem o problema. Notar que, um dos objetivos principais, era que houvesse livre concorrência entre operadores e não houvesse barreiras físicas no fornecimento de serviços aos seus clientes.

Um exemplo muito recorrente era o caso da Coreia do Sul, que era dos países que apresentava a maior velocidade de transmissão de Internet e de serviços, mas os seus edifícios não estavam preparados a nível de infraestruturas para receber essas mesmas tecnologias. E em Portugal pensou-se de forma diferente, primeiro as infraestruturas e depois a tecnologia. Nesta mesma Coreia do Sul, foi o primeiro país a ter o 5G em funcionamento. E já perspectiva que em 2026 seja desenvolvido o 6G, com uma velocidade em 50 vezes superior à do 5G e com uma latência ainda mais reduzida, e com perspectivas de entrada no mercado em 2028.

Relembrar que Portugal na última década tem sido dos países em destaque, ao nível da largura de banda e de densidade de fibra ótica por Km², como se pode ver em <https://www.ftthcouncil.eu>.

Segundo os últimos dados à data de Setembro de 2020, Portugal tem uma taxa de cobertura em fibra ótica na ordem dos 83 %, face aos 15 % da Inglaterra e dos 14 % da Alemanha.

Portugal é um país rico em autoestradas de comunicação, que além disso dentro das tecnologias FTTX (*Fiber to the x*), utiliza quase na totalidade a tecnologia FTTH (*Fiber to the Home*), ou seja, a fibra até à casa do cliente. Muitos dos países ainda utilizam a FTTB (*Fiber to the Building*), ou seja, a fibra até à entrada do edifício, como exemplo num edifício com várias frações, o operador fornece fibra até à entrada do edifício e depois é distribuído em outra tecnologia.

Com o contexto pandémico do Covid-19 em que vivemos, surgiram novos desafios às próprias redes de comunicação, a destacar o Teletrabalho que veio intensificar fortemente as redes de comunicação, pois passou a exigir larguras de banda bastante elevadas, assim como o surgimento de muitas soluções de WFH (*working from house*), obrigando a um reforço das redes de fibra ótica por parte dos operadores.

Na agenda Digital 2025/2030 está previsto que haja um forte empenho pelos diferentes países na implementação das redes de banda larga em FTTH, assim como a partilha de infraestruturas entre operadores.

A própria tecnologia 5G, pode ser uma “ameaça” ao próprio FTTH residencial, principalmente a meios de baixa densidade, pois o 5G usa bandas de elevado espectro na ordem do 26GHz.

2. Enquadramento Legal

Neste contexto, a legislação atualmente em vigor é o DL n.º 123/2009, de 21 de maio, com a 5ª alteração ao diploma pelo DL n.º 95/2019, de 18 de julho. Os respetivos manuais ITED 4ª edição e ITUR 3ª edição. Por outro lado, apesar de ainda não ter havido consulta pública e respetiva aplicação, também os Procedimentos de Avaliação de Conformidade.

As normas Europeias vigentes do setor poderão também “forçar” uma atualização automática se essas mesmas normas o justificarem.

Em complemento à legislação, a ANACOM (Autoridade Nacional de Comunicações) tem feito atualizações regulares sobre perguntas frequentes ITED e ITUR (Infraestruturas de Telecomunicações em Loteamentos, Urbanizações e Conjuntos de Edifícios), de forma a complementar a interpretação feita da legislação, nos manuais técnicos e em outro tipo de questões como o caso da formação de Técnicos ITED/ITUR.

Atualmente a ANACOM agrupou as FAQs (*Frequently Asked Questions*) nas seguintes temáticas:

ITED	Nº de Questões
Questões Legais e Processuais	20
Questões sobre Reabilitação de Edifícios	4
Questões sobre Formação	25
Questões Técnicas Genéricas	57
Questões Técnicas de Tubagem	43
Questões Técnicas de Cablagem	52
Total	201

ITUR	Nº de Questões
Questões Legais e Processuais	12
Questões sobre Formação	23
Questões Técnicas Genéricas	6
Questões Técnicas de Tubagem	11
Questões Técnicas de Cablagem	9
Total	61

Ressalvar que todas estas FAQs referem-se às várias edições dos manuais técnicos ITED e ITUR.

3. FAQs ITED

Nas FAQs ITED pretende-se selecionar algumas das questões que geram mais dúvidas, tanto para projetistas como para instaladores. Notar que as FAQs não podem ser vistas como força de lei, mas mais como uma ferramenta facilitadora e de ajuda a todos os *players* do processo. Vai-se utilizar uma metodologia de pergunta-resposta, cujo a base não se limita à transcrição de perguntas ou de respostas, pois muitas das perguntas que aqui estão é porque não têm uma resposta imediata.

Outras questões serão deixadas aqui em aberto para reflexão e para uma próxima atualização das FAQs no site da Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM). Contudo, relembrar os manuais técnicos, que indicam as infraestruturas mínimas, e assim tais manuais devem ser vistos como o ponto de partida e não como o ponto de chegada.

Q1: A manutenção e conservação das CVM na via pública é da responsabilidade de quem?

Neste caso a responsabilidade é do dono de obra, mesmo que esteja na via pública e haja passagem de cabos do operador.

Q2: A CVM pode ser utilizada pelo operador para passagem de cabos, das redes públicas de operadores que não sirvam o edifício?

Sim, o operador pode usar a CVM para a passagem dos seus cabos, estando estritamente proibido a instalação de dispositivos de transição na respetiva CVM. Esse tipo de utilização, normalmente aplica-se em situações em U (fachadas), quando é feita a retirada de cabos da fachada do edifício para uma rede subterrânea.

Q3: No caso da CAM o operador também pode fazer o mesmo tipo de utilização que na CVM?

Não, a CAM é de uso exclusivo do edifício, não podendo fazer a passagem de cabos que não sirvam o edifício.

Q4: A CVM pode ser partilhada por mais do que um edifício? Existe algum regime de exceção?

Não, não existe qualquer regime de exceção para a partilha de CVM por vários edifícios.

Q5: Os sistemas de domótica, videoporteiro devem pertencer às ITED?

Recomenda-se que façam parte do projeto ITED, desde que o cliente já preveja os pontos para essas mesmas redes. Caso contrário, não será parte integral do projeto ITED e é uma rede independente que se irá interligar à rede ITED.

Q6: As redes privadas podem ser utilizadas ITED?

A terminologia de redes privadas não está prevista nos Manuais ITED. Na prática o que se verifica em obras mais complexas é um ATE com os requisitos mínimos e depois uma rede “privada” à parte não fazendo parte das ITED, não sendo objeto da legislação em vigor para as ITED, nem objeto de auditoria por parte da ANACOM.

Q6: Quais as habilitações mínimas de escolaridade para ser técnico ITED?

As UFCDs (Unidades de Formação de Curta Duração) de referência para os cursos de instaladores enquadravam-se em cursos de nível IV de acordo com a classificação da ANQEP (Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional). Recentemente estas UFCDs tiveram um novo enquadramento passando a UFCDs de nível II. Desta forma não existe o nível de escolaridade obrigatório que existia antes. Este não é um fator impeditivo para a formação e respetiva obtenção de carteira profissional.

Q7: O DL n.º 53/2014, de 8 de abril, referente à reabilitação de edifícios ainda está em vigor, pois este Decreto de Lei estava em regime excecional e temporário?

Este Decreto de Lei, foi revogado pelo DL n.º 95/2019, de 18 de julho, que corresponde à 5ª alteração do DL 123/2009, de 21 de maio, e além disso veio definir regras sobre o RERU (Regime Especial de Requalificação Urbana).

Q8: Os cabos coaxiais têm de ser obrigatoriamente em cobre?

Não, mas é recomendado para uma melhor qualidade de sinal. Notar que existem outros parâmetros que o cabo coaxial deve cumprir como o caso da resistência máxima de lacete, assim como garantir a classe TCD-C-M.

Q9: As terminações RJ45 macho são permitidas, como o caso das Modular Plug Terminated Link (MPTL)?

São permitidas, contudo ainda não existem protocolos dentro da norma europeia EN50173, ou seja, não existe nenhum protocolo para que os equipamentos de medida possam realizar este ensaio com este tipo de componentes no modo *Permanent Link*, como previsto no manual ITED 4ª edição. Alertar que já existem protocolos para MPTL (*Modular Plug Terminated Link*), como o caso da ANSI/TIA-568-D.2, mas atenção que esta norma americana não é aceite à luz dos ensaios de pares de cobre segundo o ITED4.

Q10: Os repartidores coaxiais são parte integrante das ligações permanentes?

As ligações permanentes são constituídas unicamente por: cabo, conetores e/ou tomadas, ambos ligados nas suas extremidades.

Q11: Os cabos que têm de garantir índices de proteção à humidade têm de ter obrigatoriamente petrogel?

Para este tipo de cabos não é obrigatório o petrogel, pode ser substituído por outro tipo de material que garanta a mesma função de proteção contra a humidade.

Q12: Posso instalar a ZAP (zona de acesso privilegiado) dentro do ATI (armário de telecomunicações individual)?

Segundo o Manual ITED4 e até mesmo nas edições anteriores, não indicava o local da instalação da ZAP, apenas tinha de existir. Com o manual em vigor, a maior novidade passou a ser a obrigatoriedade da ZAP em edifícios não residenciais. Desta forma é possível a instalação de um *patch panel* que permita acoplar as 3 tecnologias de forma a ocupar o menor espaço possível, isto como uma mera sugestão.

Q13: As Câmaras Municipais têm que solicitar o termo de responsabilidade de execução ITED para efeitos de instrução dos pedidos de autorização de utilização de edifícios ou suas frações autónomas?

Sim. Os referidos pedidos de autorização de utilização de edifícios ou suas frações autónomas (nos termos do artigo 62.º do regime jurídico da urbanização e da edificação, aprovado pelo Decreto-lei n.º 555/99, de 16 de dezembro) têm que ser instruídos com o termo de responsabilidade de execução ITED - n.º 1, artigo 81.º, do Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de maio, e subsequentes alterações.

Q14: Posso pedir ao projetista para alterar um projeto ITED3 para ITED4?

Não. O aditamento ao projeto terá de ser obrigatoriamente do mesmo regime, neste caso concreto, ITED3. Para ser de ITED4 teria de se consultar o projetista para a elaboração de um novo projeto, caducando o projeto anterior.

Q15: Quais as principais alterações introduzidas pelo DL n.º 95/2019, de 18 de julho e quais os edifícios abrangidos?

Este decreto de lei, além de corresponder à 5ª alteração do DL n.º 123/2009, de 21 de maio, onde consagra regras específicas para edifícios a reabilitar ou das suas frações autónomas, desde que se destinem a ser total ou predominantemente afeto ao uso habitacional. Estas regras específicas aplicam-se apenas a edifícios cujo a sua licença de construção seja antes do dia 1 de janeiro de 1977.

Neste decreto de lei quando se diz “total ou predominantemente afetos ao uso habitacional”, significa que em pelo menos 50% da sua área se destine à habitação e a usos complementares, tais como, estacionamento, arrecadação ou usos sociais.

Q16: No caso de estar a elaborar um projeto ITED com várias moradias em banda e o estacionamento ser a única zona comum o que devo ter em consideração?

De acordo com o ponto 4.1.2 do Manual ITED4, edifícios com duas ou mais frações com entradas independentes, podem ser projetados como individuais. Em cada uma das frações deverá estar dotada de uma CVM e respetiva PAT. O instalação individual do sistema de antenas é obrigatório.

Q17: A terminologia “Fogo” usada na legislação e normativos técnicos do ITED não se referem apenas a frações exclusivamente habitacionais?

Em algumas especialidades essa terminologia é vista dessa forma. No caso do ITED na alínea g) do ponto 1, do artigo 3º do DL n.º 123/2009, de 21 de maio, diz: “Fogo - fração de um edifício que forma uma unidade independente, esteja ou não o edifício construído em regime de propriedade horizontal.”. Fica claro que o conceito de fogo na especialidade de ITED é indiferenciado, seja ele habitacional ou não habitacional.

Q18: O projetista pode optar por CVM ou CAM?

Sim, o projetista pode optar por uma das opções ou a CVM ou a CAM. Esta opção deve estar devidamente justificada na memória descritiva. No caso da CVM, na impossibilidade de ser instalada na via pública, poderá ser instalada do lado de dentro do muro com uma distância máxima de 1.5 metros do muro, contudo, tal situação deverá estar plasmada na memória descritiva.

Q19: O Regulamento dos Produtos para a Construção (RPC) que define a reação de cada cabo ao fogo segundo uma determinada classe, com vários parâmetros, a destacar: Reação ao fogo, se existe combustão perante um incêndio, com a classificação já conhecida, *Low Smoke Zero Halogen (LSZH)* e resistência ao fogo, manter o circuito em funcionamento durante determinado tempo mesmo em caso de incêndio, é de cumprimento obrigatório?

Sim. É obrigatório como previsto no Manual ITED4.

Q20: Os operadores podem fornecer serviços de telecomunicações (PC, CC ou FO) antes da emissão do Termo de Responsabilidade de execução ITED?

Não, o termo de responsabilidade emitido pelo instalador atesta, que naquela data a instalação está de acordo com o manual ITED, que a instalação cumpriu integralmente o projeto ITED ou o respetivo aditamento ao projeto. Além disso foram realizados os ensaios nas diferentes tecnologias como preconizado no Manual ITED4. Desta forma, nenhum operador pode fornecer um serviço de Telecomunicações sem verificar a existência do termo de responsabilidade.

Notar que após a data de emissão de qualquer termo de responsabilidade, qualquer documento, como o caso do aditamento a um projeto, não tem qualquer valor legal.

4. FAQs ITUR

Nas FAQs ITUR pretende-se esclarecer as principais questões que os vários agentes (projetistas, instaladores e donos de obra) se deparam, à semelhança do ITED. Vai-se manter a mesma metodologia de pergunta-resposta. No caso dos manuais ITUR, a sua 1ª edição surgiu apenas aquando da 2ª edição do manual ITED, depois do DL123/2009, de 21 de maio, entrar em vigor. Contudo, antes da entrada dos manuais ITUR em vigor, existiam regras técnicas do operador na altura, a PT – Portugal Telecom S.A.

Q21: O ATU (armário de telecomunicações em urbanizações) é obrigatório numa ITUR pública?

Não. O ATU não é obrigatório, contudo pode ser instalado como reserva para utilização futura.

Q22: No ITUR3 existem regras de numeração das CV (camaras de visita)?

Não existem regras, mas deve-se reger obrigatoriamente pela numeração do projeto. O não cumprimento torna-se numa não conformidade.

Q23: Devo incluir a CVM ou CAM (caixa de entrada multioperador) num projeto ITUR?

Não é obrigatório, pois são elementos ITED. Enquanto boas práticas de engenharia recomenda-se. Como mínimo obrigatório ter tubagem da rede ITUR a cada lote em função da sua topologia.

Q24: Qual é a entidade que pode indicar os limites das ITUR para definição dos pontos de acesso dos operadores?

Será o Sistema de Informação de Infraestruturas Aptas (SIIA), contudo, não está acessível aos projetistas, apesar de não existir qualquer legislação a dizer o contrário. Apenas outros agentes como o caso das Câmaras Municipais.

Q25: As Câmaras Municipais têm a obrigação de atualizarem o SIIA quando uma ITUR publica é concluída?

Sim. “O SIIA é uma plataforma que permite o encontro entre quem precisa de instalar redes de telecomunicações e os detentores de infraestruturas com capacidade para as alojar...”, como apresentado no vídeo de apresentação do SIIA por parte da ANACOM.

Q26: Quem pode fazer a interligação da tubagem da CVM ou da CAM às CV das ITUR ou às CV dos operadores?

Os instaladores ITED e/ou ITUR não estão habilitados. As únicas pessoas habilitadas para o efeito são os técnicos do operador. Contudo, se existir necessidade de abertura de subsolo em via pública, será uma situação que tipicamente o operador se recusa a realizar, isto porque existe um vazio legal sobre esta situação. Assim, terá de haver um consenso de ambas as partes (operador, dono de obra), para solucionar o problema.

Q27: Pode-se substituir a rede de cabo coaxial por fibra ótica numa ITUR privada?

Apenas será possível na rede principal. Na rede de distribuição não será possível, pois devem existir sempre as 3 tecnologias (PC, CC e FO).

Q28: Os termos de responsabilidade de projeto ITED/ITUR, pode ter um texto adicional, como por exemplo solicitado pela Câmara Municipal?

Sim, em ambos os termos de responsabilidade, existe um campo para a inserção de texto adicional. Além de ser uma solicitação feita pela Câmara Municipal, no caso de corresponderem a termos de responsabilidade referentes a telas finais, o projetista deve mencionar que são telas finais de um projeto, e especificar a data do projeto inicial.

Q29: Num projeto ITED4 ou ITUR3, existe a possibilidade de se realizar aditamentos ao projeto ou terá que se fazer um novo projeto?

Conforme a alínea cc), do artigo 1º, do capítulo 1, do anexo I, da Portaria nº701-H/2008, onde considera que: “telas finais, correspondendo ao conjunto de desenhos finais do projeto, integrando as retificações alterações introduzidas no decurso da obra e que traduzem o que foi efetivamente construído”. Assim, as telas finais ou aditamento ao projeto ITED é permitido à luz desta portaria. Inclusivamente esta portaria é referenciada nas declarações a atestar que podem exercer atos de engenharia, como projeto e instalação.

5. Conclusões

Todo este conjunto de perguntas-questões, corresponde a um conjunto de opiniões, baseado em várias fontes, desde logo a ANACOM, não querendo por isso dizer que as FAQs, sejam um documento legislativo, mas mais uma ferramenta que ajude aos diferentes agentes de todo o processo, a realizarem os procedimentos da forma mais correta. Muitas outras questões poderiam ser colocadas, até pela especificidade de cada obra.

As fronteiras legais, legislação específica ITED/ITUR, DL n.º 123/2009, de 21 de maio, com o regime jurídico da urbanização e edificação, DL 555/99 de 16 de setembro com as respetivas alterações. Ainda nas fronteiras temos também as infraestruturas ITED com as infraestruturas elétricas que têm alguns pontos fronteira, principalmente na rede de terras de ambas.

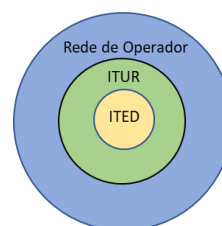


Figura 1. Os vários níveis de infraestruturas de Telecomunicações

No que concerne às infraestruturas de telecomunicações em Portugal, poderíamos defini-las em 3 níveis: a camada ITED, respeitante a edifícios; a camada ITUR correspondendo à camada de infraestruturas de urbanizações e conjuntos de edifícios e por fim a rede dos operadores, conforme ilustrado na Figura 1. Todas estas camadas devem estar interligadas entre si. Notar que a camada ITUR nem sempre está presente, pois a camada ITED pode ligar diretamente à camada dos operadores. Neste contexto também existem algumas questões sobre as responsabilidades na fronteira em cada uma das camadas.

Sabemos que toda a informação, quer seja de caráter legal ou não, deve ser visto como requisitos mínimos exigidos e nunca como o ponto de chegada.

Queria deixar aqui algumas questões que não estão ainda contempladas nas atuais FAQs ITED/ITUR, mas que sejam questões de reflexão.

Q1 Quando é que os técnicos dos operadores passam a ser obrigados a ter formação específica em ITED, já que estão a fornecer serviços de comunicações aos seus clientes pelas redes ITED, e com necessidade de aceder aos vários PDs (pontos de distribuição)?

- Q2 Para quando é que estará disponível o sistema SIIA para os projetistas, na elaboração de projetos ITED, mas ainda mais relevante para projeto ITUR?
- Q3 Os Procedimentos de Avaliação das ITED e ITUR, não urge necessidade de entrarem em consulta pública e posterior aplicação? Pois, existem algumas terminologias novas no ITED4 e no ITUR3, que não existiam nos manuais anteriores, como exemplo os casos da CAM e da CVMU (caixa de visita multioperador de urbanização) respetivamente, e consequentemente não estão previstos nos procedimentos das ITED e ITUR?
- Q4 A elaboração de projetos ITED/ITUR em BIM (*Building Information Modeling*) passarão a ser obrigatórios para breve?

Estas questões pertinentes deixadas em aberto espero que em breve estas situações sejam mais clarificadoras em prol da qualidade das instalações, dos projetos e dos seus técnicos.

O autor termina com uma pergunta e uma resposta/comentário.

O manual ITED5 e o ITUR4 virão ciclicamente de 5 em 5 anos, aproximadamente?

Na opinião do autor tal irá depender de 2 fatores determinantes: A evolução da tecnologia e consequentemente a adaptação das normas europeias a essa mesma tecnologia, pois já nos encontramos na era da revolução industrial 4.0.

DIVULGAÇÃO



Título: Instalações Elétricas de Baixa Tensão: Dimensionamento e Proteção de Canalizações Elétricas
2ª Edição

Autor: António Augusto Araújo Gomes, Henrique Jorge de Jesus Ribeiro da Silva, José António Beleza Carvalho

Editora: Engebook

Data de Edição: 2019

ISBN: 9789898927620

Nº Páginas: 202

Sinopse:

Esta obra pretende ser, acima de tudo, uma ferramenta didática de apoio aos alunos de cursos de engenharia eletrotécnica, bem como a técnicos responsáveis pelo projeto, execução e exploração de instalações elétricas. Pretende ser ainda uma ferramenta prática de estudo e de trabalho, capaz de transmitir conhecimentos técnicos, normativos e regulamentares sobre o dimensionamento e proteção de canalizações elétricas aos diversos agentes eletrotécnicos, tornando-os capazes de, para cada instalação nas quais sejam intervenientes, selecionar o tipo de canalização e o modo de instalação mais adequados, de forma a maximizar a segurança, a fiabilidade e a funcionalidade, assim como os custos de execução e exploração das instalações.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO
DIMENSIONAMENTO E PROTEÇÃO DE CANALIZAÇÕES ELÉTRICAS
ENGEBOOK **ELEKTROTECHNIA**

António Gomes, Henrique Ribeiro Da Silva, José Beleza Carvalho

Sobre a obra

Esta obra pretende ser, acima de tudo, uma ferramenta didática de apoio aos alunos de cursos de engenharia eletrotécnica, bem como a técnicos responsáveis pelo projeto, execução e exploração de instalações elétricas. Pretende ser ainda uma ferramenta prática de estudo e de trabalho, capaz de transmitir conhecimentos técnicos, normativos e regulamentares sobre o dimensionamento e proteção de canalizações elétricas aos diversos agentes eletrotécnicos, tornando-os capazes de, para cada instalação nas quais sejam intervenientes, selecionar o tipo de canalização e o modo de instalação mais adequados, de forma a maximizar a segurança, a fiabilidade e a funcionalidade, assim como os custos de execução e exploração das instalações.

Sobre os autores

António Augusto Araújo Gomes

Rachuel em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas de Energia pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto. Licenciado e Mestre (que 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 Resisto e Tera – Gabinete de Engenharia Lda (2002 a 2006). Prestação de serviços de formação em segurança elétrica a nível consultativo no âmbito das instalações elétricas, telecomunicações, segurança, gestão de energia, elétrica energética e diversas entidades, nomeadamente NORMA – Consultores de Engenharia, S.A., Sulham – Engenharia e Serviços, Lda, ENERGO – Consultores de Engenharia Lda, IQ2 – Instituto de Soluções e Qualidade Química – Fábrica de Químicos Eletrônicos, S.A., EP – Instituto Eletrotécnico Português, CERTEC-C – Centro de Energia e Tecnologia, ANACOM – Autoridade Nacional das Telecomunicações, ICT – Instituto para o Desenvolvimento Tecnológico, EDV – Agência de Energia Entre Docas e Vruaga.

Henrique Jorge de Jesus Ribeiro da Silva

Licenciado em Engenharia Eletrotécnica, ramo de Produção, Transporte e Distribuição de energia, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e Mestre (que Bolonha) em Eletrotécnica Industrial pela Escola de Engenharia da Universidade do Minho. Professor Adjunto no Departamento de Engenharia Eletrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto.

José António Beleza Carvalho

Rachuel e Licenciado em Engenharia Eletrotécnica pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto, Mestre e Doutor em Engenharia Eletrotécnica na especialidade de Sistemas de Energia pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Professor Coordenador no Departamento de Engenharia Eletrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto, desempenhando atualmente as funções de Diretor do curso de Mestrado em Sistemas Elétricos de Energia. É autor de vários artigos publicados em conferências nacionais e internacionais, dentro da mesma linha a área e emprego vários trabalhos de pesquisa, de doutoramento e para a carreira do ensino superior.

Apoio à Edição
hager

Parceiro de Comunicação
o electricista



engebook



INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO
DIMENSIONAMENTO E PROTEÇÃO DE CANALIZAÇÕES ELÉTRICAS
ENGEBOOK **ELEKTROTECHNIA**

António Gomes
Henrique Ribeiro Da Silva
José Beleza Carvalho

2ª EDIÇÃO



engebook