SISTEMA NACIONAL DE QUALIFICAÇÕES

Qualificação Profissional

Montagem e Manutenção de Instalação Elétrica, Infraestruturação de Telecomunicação e Segurança Integrado em Edifícios

IMA005.A1_3

Família Profissional Instalação e Manutenção

Ficha Técnica

Ministério da Promoção do Investimento e do Fomento Empresarial
Unidade de Coordenação do Sistema Nacional de Qualificações (UC-SNQ)

Coordenador da UC-SNQ
Amílcar Alexandre Mendes

Família Profissional: IMA

Data
Agosto 2025

Apoio ao utilizador

Telefone: +238 333 70 55/76/61 | **E-Mail:** snqcv.uc@gmail.com | **Website:** **www.snq.cv**

Siglas e Acrónimos

BO	Bolitim Oficial
CA	Corrente Alternada
CA	Critério de Avaliação
CC	Corrente Continuo
CD	Critério de Desempenho
DC	Direct Corrent
EC	Elemento de Competência
EPI	Equipamento de proteção individual
IMA	Instalação e Manutenção
MF	Módulo Formativo
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PVC	Policloreto de Vinila
RA	Resultados de Aprendizagem
RGPD	Regulamento Geral de Proteção de Dados
RTIEBT	Regras Técnicas e Instalação Elétrica de Baixa Tensão
SCIE	Segurança Contra Incêndios em Edifícios
SHST	Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho
SNQ	Sistema Nacional de Qualificação
UC	Unidade de Competência
UF	Unidade Formativa
UPS	Uninterruptible Power Supply

ÍNDICE

PERFIL PROFISSIONAL 4

UNIDADES DE COMPETÊNCIA (UC) 5

UC1: REALIZAR MONTAGEM DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM EDIFÍCIOS. (UC427_3) 5

UC2: REALIZAR MONTAGEM DE INFRAESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES EM EDIFÍCIOS. (UC428_3) 9

UC3: REALIZAR MONTAGEM DE SISTEMA DE SEGURANÇA INTEGRADA EM EDIFÍCIOS. (UC429_3) 12

UC4: REALIZAR MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, INFRAESTRUTURA DE TELECOMUNICAÇÃO E SEGURANÇA INTEGRADA EM EDIFÍCIOS. (UC430_3) 15

UNIDADES FORMATIVAS (UF) TRANSVERSAIS 20

UF25.1 Conceitos básicos de eletricidade 20

UF27.1 Medição Elétrica 22

UF501 SHST e proteção ambiental na eletricidade industrial 23

UF500 Desenho Técnico 24

MÓDULOS FORMATIVOS (MF) 25

MF1: MONTAGEM DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM EDIFÍCIOS. (MF427_3) 25

MF2: MONTAGEM DE INFRAESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES EM EDIFÍCIOS. (MF428_3) 29

MF3: REALIZAR MONTAGEM DE INSTALAÇÕES DE SISTEMA DE SEGURANÇA INTEGRADA EM EDIFÍCIOS. (MF429_3) 33

MF4: REALIZAR MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, INFRAESTRUTURA DE TELECOMUNICAÇÃO E SEGURANÇA INTEGRADA EM EDIFÍCIOS. (MF430_3) 37

MÓDULO FORMATIVO EM CONTEXTO REAL DE TRABALHO 40

PERFIL PROFISSIONAL

IMA005.A1_3

Montagem e Manutenção de Instalação Elétrica, Infraestruturação de Telecomunicação e Segurança Integrado em Edifícios

<table>
<tr><th colspan="5">PERFIL PROFISSIONAL</th></tr>
<tr><td>Código</td><td>IMA005.A1_3</td><td>Denominação</td><td colspan="2">Montagem e Manutenção de Instalação Elétrica, Infraestruturação de Telecomunicação e Segurança Integrado em Edifícios.</td></tr>
<tr><td>Nível</td><td>3</td><td>Família Profissional</td><td colspan="2">Instalação e Manutenção</td></tr>
<tr><td colspan="2">COMPETÊNCIA GERAL</td><td colspan="3">Realizar montagem e manutenção de instalações elétricas, infraestruturas de telecomunicações e sistemas de segurança integrada em edifícios, em conformidade com as RTIEBT, Manual de ITED, as SCIE, os RGP, as Normas de SHST, Proteção Ambiental.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="5">UNIDADES DE COMPETÊNCIA</td><td>N.º</td><td>Denominação</td><td>Código</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Realizar montagem de instalações elétricas em edifícios.</td><td>UC427_3</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Realizar montagem de infraestruturas de telecomunicações em edifícios.</td><td>UC428_3</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Realizar montagem de sistema de segurança integrada em edifícios.</td><td>UC429_3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Realizar manutenção de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifícios.</td><td>UC430_3</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">AMBIENTE PROFISSIONAL</td><td colspan="3">Âmbito profissional:
Desenvolve a sua atividade em médias e pequenas empresas no sector da instalação elétrica, manutenção elétrica, na prestação de serviços de eletricidade e telecomunicação, por conta própria e na execução de projetos em edifícios.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Sectores:
Este perfil profissional atua nas atividades seguintes:
● Instalações elétricas em edifícios;
● Infraestruturas de telecomunicações em edifícios;
● Projetos de eletricidade e telecomunicações em edifícios.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ocupações e postos de trabalho relacionados:
CNP 2010:
● 3113.0 Técnico de eletricidade;
● 7411.0 Eletricista da construção e similares.

Sugestões:
● Técnico de instalação e manutenção de eletricidade em edifícios;
● Técnico de instalação e manutenção de infraestruturas de telecomunicações e segurança integrada em edifícios;</td></tr>
</table>

UNIDADES DE COMPETÊNCIA (UC)

UC1: REALIZAR MONTAGEM DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM EDIFÍCIOS	
Código: UC427_3	**Nível: 3**

Elementos de Competência (EC) e Critérios de Desempenho (CD)

EC 1: Preparar montagem de instalações elétricas em edifício, em conformidade com as RTIEBT, as normas de SHST e de Proteção Ambiental.

CD 1.1. Os equipamentos de proteção individual e especiais para montagem de instalações elétricas em edifícios, são identificados e selecionados em conformidade com as normas de SHST.

CD 1.2. As normas de SHST em vigor são aplicadas nas oficinas e na montagem de instalações elétricas em edifícios.

CD 1.3. As normas de proteção ambiental em vigor são aplicadas na realização de trabalhos em oficinas na montagem de instalações elétricas em edifícios em conformidade com as normas de SHST.

CD 1.4. Os riscos associados aos trabalhos de montagem de instalações elétricas em edifícios são analisados e classificados segundo o grau, e as medidas preventivas para evitar acidentes são tomadas.

CD 1.5. A documentação técnica para o processo de seleção dos equipamentos, materiais, instrumentos e ferramentas em montagem de instalações elétricas (esquemas unifilares e multifilares, instruções de montagem, lista de materiais, etc.) são identificados, em conformidade com as atividades a serem realizadas.

CD 1.6. As simbologias, instruções técnicas e desenhos normativos de componentes de instalações elétricas em edifícios, são identificados e interpretados.

CD 1.7. As informações técnicas sobre medidas, tolerâncias, dimensões, posições e escala em desenhos técnicos de instalações elétricas em edifícios são identificadas e interpretadas.

CD 1.8. Os componentes e as aparelhagens de instalações elétricas em edifícios são selecionadas a partir das instruções e documentação técnica (Lista de materiais, especificações técnicas de materiais, entre outros).

CD 1.9. Os planos para a realização da montagem de instalações elétricas em edifícios são elaborados.

EC 2: Elaborar layout e ficha eletrotécnica em de instalação elétrica em edifícios, em conformidade com as RTIEBT.

CD 2.1. Os layouts de instalações elétricas (Distribuição de energia, circuito de tomada, de iluminação e socorridas, circuito de iluminação de emergência, quadro de colunas e rede de terra) em edifícios são efetuado em conformidade com as necessidades do espaço e as RTIEBT.

CD 2.2. Os cabos e dispositivo de proteção mecânica até 40KVA são dimensionados, em conformidades com as RTIEBT e os layouts elaborado previamente.

CD 2.3. A ficha eletrotécnica é preenchida em conformidade com as RTIEBT e os layouts efetuados previamente.

CD 2.4. As listas de materiais e componentes para instalação elétricas são elaboradas, em conformidade com o layout elaborado previamente.

EC 3: Efetuar canalizações de instalação elétrica em edifícios, em conformidade com as RTIEBT, as normas de SHST e de Proteção Ambiental.

CD 3.1. As marcações dos traçados das canalizações para instalação elétrica, são efetuadas de acordo com as documentações técnicas do projeto (esquemas de quadro, unifilares e multifilares, circuitos de instalações elétricas, entre outros), respeitando as normas aplicáveis.

CD 3.2. Os roços abertos previamente para instalação elétrica são verificados se estão em conformidade com as instruções técnicas.

CD 3.3. As caixas fixadas previamente para instalação elétrica são verificadas se estão em conformidade com as instruções técnicas.

CD 3.4. As tubagens para passagem dos cabos elétricos para instalação elétrica são efetuadas à vista e embutida e são organizadas com fitas e abraçadeiras em conformidade com as RTIEBT, as normas de SHST e Proteção Ambiental.

CD 3.5. As esteiras e calhas para passagem dos cabos elétricos para instalação elétrica são efetuados e fixados à vista com varões ou suportes em conformidade com o plano de trabalho, respeitando as RTIEBT, as normas de SHST e Proteção Ambiental.

CD 3.6. Os resíduos gerados nas canalizações de instalação elétrica, são recolhidos, armazenando-os de acordo com a sua natureza e composição, seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

EC 4: Efetuar cablagens de instalação elétrica em edifícios em conformidade com as RTIEBT, as normas de SHST e de Proteção Ambiental.

CD 4.1. As tubagens bem como outros caminhos montados previamente são verificados antes das cablagens.

CD 4.2. As cablagens em instalação elétrica são efetuadas a vista e embutida com auxílio de guias quando for necessário em conformidade com as RTIEBT as normas de SHST e Proteção Ambiental.

CD 4.3. A continuidade dos cabos e o isolamento entre eles em instalação elétrica são garantidas em conformidade com os regulamentos em vigor.

CD 4.4. Os cabos e fios condutores montados para instalações elétricas são etiquetados em conformidade com os circuitos nas documentações técnicas.

CD 4.5. Os resíduos gerados na cablagem, são recolhidos, armazenando-os de acordo com a sua natureza e composição, seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

EC 5: Efetuar a montagem de aparelhagem de instalações elétricas em edifício em conformidade com as RTIEBT, as normas de SHST.

CD 5.1. As cablagens de instalação elétrica são verificadas em conformidade com as especificações técnicas dos materiais, esquemas unifilares e circuitos elétricos.

CD 5.2. A continuidades dos cabos e fios condutores e isolamento entre eles efetuados são verificados se estão em conformidade com a documentação técnica do projeto.

CD 5.3. As aparelhagens de instalações elétricas são montadas, respeitando o plano de trabalho, as especificações técnicas, as dimensões indicadas no projeto e o regulamento de instalações elétricas de baixa tensão em vigor.

CD 5.4. Os resíduos gerados na montagem de aparelhagens, são recolhidos, armazenando-os de acordo com a sua natureza e composição, seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

EC 6: Efetuar a montagem de quadros elétricos e luminárias nas instalações elétricas, em edifícios em conformidade com as RTIEBT.

CD 6.1. Os dispositivos de proteção e corte são montados em conformidade com as documentações técnicas (esquemas unifilares e multifilares, especificações técnicas).

CD 6.2. As cablagens de quadros de proteção e corte são efetuados conforme as documentações técnicas (esquemas unifilares e multifilares, especificações técnicas).

CD 6.3. As cablagens de quadros de proteção e corte efetuados são organizados com fita serrilhas e etiquetados em conformidade com a documentação técnica (esquema unifilares e multifilares).

CD 6.4. As luminárias são montadas em conformidade com a documentação técnica respeitando as RTIEBT e as normas de SHST e de Proteção Ambiental.

CD 6.5. As modificações do projeto de instalações elétricas, efetuadas durante a execução das instalações elétricas, são registradas para elaboração da tela final.

CD 6.6. Os resíduos gerados na operação montagem de quadros elétricos e luminárias, são recolhidos, armazenando-os de acordo com a sua natureza e composição, seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

EC 7: Efetuar a montagem de entrada de energia e sistema de aterramento nas instalações elétricas, em edifícios em conformidade com as RTIEBT.

CD 7.1. A Portinhola é montada em instalações elétricas em edifícios em conformidade com a documentação técnica, respeitando as RTIEBT, as normas de SHST e de Proteção ambiental e as recomendações da concessionária de energia elétrica.

CD 7.2. O quadro geral é montado em instalações elétricas em edifícios em conformidade com a documentação técnica, respeitando as RTIEBT, as normas de SHST e de Proteção ambiental e as recomendações da concessionária de energia elétrica.

CD 7.3. O sistema de aterramento é efetuado em instalações elétricas em edifícios em conformidade com a documentação técnica, respeitando as RTIEBT, as normas de SHST e de Proteção ambiental e as recomendações da concessionária de energia elétrica.

CD 7.4. Os resíduos gerados na operação montagem entrada de energia elétrica e de sistema de aterramento, são recolhidos, armazenando-os de acordo com a sua natureza e composição, seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

Contexto Profissional

Meios de produção

Ferramentas: Chaves de fendas, phillips, de teste. Alicates de corte, de pontas, de cravar terminais. Descarnadores de fios e cabos. Níveis. Fitas métricas. Martelos. Cortadores de tubos elétricos. Arcos de serra e tesouras para canalizações. Aparafusadoras e berbequins. Escadotes, andaimes. Geradores. Lanternas frontais e torres de iluminação temporária. Bancadas para preparação de cablagem.

Equipamentos de Medição e Ensaio: Multímetros e pinças amperimétricas. Testadores de continuidade e isolamento. Detetor de tensão sem contacto. Medidores de resistência de terra.

Equipamentos e Acessórios de Instalação: Quadros elétricos. Calhas técnicas. Tubos corrugados. Trilhos DIN e barramentos de cobre. Bornes, terminais e conectores. Disjuntores, diferenciais, contatores, relés. Interruptores, tomadas, caixas de derivação. Cabos e fios. Abraçadeiras, buchas, parafusos, anilhas. Etiquetas e marcadores de cabos.

Higiene, Segurança e Proteção Individual (EPI): Luvas isolantes e de proteção mecânica. Capacete de segurança. Óculos de proteção e protetores auditivos. Calçado de segurança. Colete refletor. Sinalização de segurança temporária (fitas, placas, cones).

Projeto e Documentação Técnica: Plantas e esquemas elétricos (fornecidos por projetista ou engenheiro). Software de apoio (AutoCAD, entre outras.). Caderno de encargos e memória descritiva. Diário de obra e registros de ensaios.

Produtos e resultados

Consulta e análises de documentação técnica do projeto de eletricidade industrial. Consulta de documentação técnica e plano de montagem de equipamentos industriais. Consulta e análises de documentação técnica de fabricantes de equipamentos industriais. Consulta de normas de Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho. Consulta de Regras Técnicas de Instalação Elétrica de Baixa Tensão. Consulta de regras e normas da empresa fornecedora de energia elétrica. Consulta de normas aplicáveis em instalações industriais. Planificação e programação de montagem e manutenção em instalações elétricas. Planificação e programação de montagem e manutenção de equipamentos industriais. Planificação e programação de necessidades de meios para a execução de planos de montagem e manutenção de instalações elétricas e de equipamentos industriais.

Informação utilizada ou gerada

Documentação técnica geral do projeto de eletricidade industrial. Documentação técnica geral do projeto de montagem de grupos eletrogéneos, UPS e motores de corrente alternada. Documentação técnica geral do projeto de automatização industrial. Documentação técnica dos fabricantes dos equipamentos e componentes de instalações elétricas e de equipamentos industriais. Regras técnicas de instalações

elétricas de baixa tensão (RTIEBT). Normas gerais de SHST aplicadas em instalações de montagem de refrigeração e climatização. Recomendações técnicas de fabricante dos equipamentos. Recomendações técnicas de concessionária de energia elétrica.

UC2: REALIZAR MONTAGEM DE INFRAESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES EM EDIFÍCIOS.	
Código: UC428_3	**Nível: 3**

Elementos de Competência (EC) e Critérios de Desempenho (CD)

EC 1: Preparar montagem de Infraestrutura de telecomunicação em edifício, em conformidade com o manual da ITED, as normas de SHST e de Proteção Ambiental.

CD 1.1. Os equipamentos de proteção individual e especiais são identificados e selecionados, em conformidade com as normas de SHST.

CD 1.2. Os riscos associados aos trabalhos de montagem de instalações de infraestrutura de telecomunicações em edifícios são analisados e classificados segundo o grau, e as medidas preventivas para evitar acidentes são tomadas.

CD 1.3. A documentação técnica para o processo de seleção dos equipamentos, materiais, instrumentos e ferramentas em montagem de instalações de infraestrutura de telecomunicação (esquemas unifilares e multifilares, instruções de montagem, lista de materiais, etc.) são identificados, em conformidade com as atividades a serem realizadas.

CD 1.4. As simbologias, instruções técnicas e desenhos normativos de componentes de instalações de infraestrutura de telecomunicações em edifícios, são identificados e interpretados.

CD 1.5. As informações técnicas sobre medidas, tolerâncias, dimensões, posições e escala em desenhos técnicos de instalações de infraestrutura de telecomunicações em edifícios são identificadas e interpretadas.

CD 1.6. Os componentes e as aparelhagens de instalações de infraestrutura de telecomunicações em edifícios são selecionadas a partir das instruções e documentação técnica (Lista de materiais, especificações técnicas de materiais, entre outros).

CD 1.7. Os planos para a realização da montagem de instalações de infraestrutura de telecomunicações em edifícios são elaborados, em conformidade com as normas de SHST e proteção ambiental em vigor.

EC 2: Elaborar layout de instalação de infraestrutura de telecomunicação em edifícios, em conformidade com o manual da ITED.

CD 2.1. Os layouts de instalações de infraestrutura de telecomunicação (rede de comunicação, dados e voz, Circuito intercomunicador, Rede de TV) em edifícios são efetuados, em conformidade com as necessidades do espaço e com o manual da ITED.

CD 2.2. As listas de materiais e componentes para instalação de infraestrutura de telecomunicação são elaboradas, em conformidade com o layout elaborado previamente.

EC 3: Efetuar tubagem e montagem de caminhos de cabos para cablagem na instalação de infraestrutura de telecomunicações em edifícios, conforme com o manual de ITED.

CD 3.1. As marcações dos traçados das canalizações e caminhos de cabos, bem como de fixação de caixas em instalação de infraestrutura de telecomunicação são efetuadas de acordo com as documentações técnicas do projeto, respeitando as normas aplicáveis.

CD 3.2. Os roços abertos previamente para instalação de infraestrutura de telecomunicação são verificados de acordo com as instruções técnicas.

CD 3.3. As caixas fixadas previamente para instalação de infraestrutura de telecomunicação são verificadas, em conformidade com as instruções técnicas.

CD 3.4. As tubagens para passagem dos cabos em instalação de infraestrutura de telecomunicação são efetuadas à vista e embutida, organizados com fitas e abraçadeiras em conformidade com o manual de ITED e as normas de SHST e de Proteção Ambiental.

CD 3.5. O caminho de cabos (esteiras e calhas) em instalação de infraestrutura de telecomunicação são efetuados à vista, organizados com fitas e abraçadeiras em conformidade com o manual de ITED e as normas de SHST e de Proteção Ambiental.

CD 3.6. Os resíduos gerados na instalação de infraestrutura de telecomunicação são recolhidos, classificando-os de acordo com a sua perigosidade e seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

EC 4: Efetuar cablagens em instalações de infraestrutura de telecomunicações em edifícios, conforme o manual de ITED.

CD 4.1. As tubagens bem como outros caminhos para passagem dos cabos em instalação de infraestrutura efetuados previamente são verificados antes da cablagem.

CD 4.2. As cablagens em instalação de infraestrutura de telecomunicação são efetuadas, com auxílio de guias quando for necessário em conformidade com o manual de ITED e as normas de SHST de Proteção Ambiental.

CD 4.3. Os cabos montados em instalação de infraestrutura de telecomunicação são etiquetados, em conformidade com os circuitos nas documentações técnicas.

CD 4.4. Os resíduos gerados na operação cablagem, são recolhidos, classificando-os de acordo com a sua perigosidade e seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

EC 5: Efetuar operações de montagem de bastidores, armários e repetidores, respeitando o manual de ITED.

CD 5.1. Os bastidores, ATIs bem como outros armários de telecomunicações são montados em conformidade com a documentação técnica do projeto e documentação técnica do fabricante, respeitando as normas no manual de ITED.

CD 5.2. Os elementos internos dos bastidores são montados e configurados em conformidade com a documentação técnica do projeto, documentação técnica do fabricante, respeitando as normas no manual de ITED.

CD 5.3. As cablagens de bastidores, ATIs e armários de telecomunicações são efetuadas, organizados com fitas serrilhas e etiquetados em conformidade com a documentação técnica, respeitando as normas de manual da ITED.

CD 5.4. As modificações do projeto de infraestrutura de telecomunicação, efetuadas durante a execução das instalações elétricas, são registradas para elaboração da tela final.

CD 5.5. As instalações de infraestrutura de telecomunicação são ensaiadas, verificando se os funcionamentos estão em conformidade com o projetado.

CD 5.6. Os resíduos gerados na operação, montagem e instalação de infraestrutura de telecomunicação, são recolhidos, classificando-os de acordo com a sua perigosidade e seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

Contexto Profissional

Meios de produção

Cabos de rede (UTP Cat5e, Cat6, Cat6A ou superiores). Cabos ópticos (fibra óptica monomodo/multimodo). Tubulações (eletrodutos de PVC, metálicos ou corrugados). Caixas de passagem. Conectores RJ-45. Patch panels. Racks de telecomunicações. Switches de rede. Patch cords. Alicates de crimpagem. Alicate de corte e decapagem. Testadores de cabos. Brocas e furadeiras. Passa-fios e guia de cabos. Níveis a laser e trenas. Etiquetadora eletrônica. Luvas isolantes e de proteção mecânica. Capacete de segurança. Óculos de proteção e protetores auditivos. Calçado de segurança. Colete refletor.

Produtos e resultados

Instalações elétricas em edifícios; infraestrutura de telecomunicações em edifícios; Instalações de segurança integrada em edifícios; Caixas de quadros e de aparelhagens elétricos; Diagnóstico de falhas;

Informação utilizada ou gerada

Projeto da arquitetura; Regulamentos de instalações elétricas de baixa tensão; Regulamentos de telecomunicações; Regulamentos Geral de Proteção de dados; Normas de SHST; Catálogos técnicos de

aparelhagem; Equipamentos e materiais; Planos de trabalho; Plano de segurança; Cronograma de trabalho; Documentos administrativos; Normas de companhias elétricas; Manual de prevenção de riscos laborais.

UC3: REALIZAR MONTAGEM DE SISTEMA DE SEGURANÇA INTEGRADA EM EDIFÍCIOS.	
Código: UC429_3	**Nível: 3**

Elementos de Competência (EC) e Critérios de Desempenho (CD)

EC 1: Preparar montagem de instalações de sistema de segurança integrada em edifício, em conformidade com os regulamentos GPD, SCIE, e as normas de SHST e de Proteção Ambiental.

CD 1.1. Os equipamentos de proteção individual e especiais são identificados e selecionados, em conformidade com as normas de SHST.

CD 1.2. Os riscos associados aos trabalhos de montagem de instalações de sistema de segurança integrada em edifícios são analisados e classificados segundo o grau, e as medidas preventivas para evitar acidentes são tomadas.

CD 1.3. A documentação técnica para o processo de seleção dos equipamentos, materiais, instrumentos e ferramentas em montagem de instalações de sistema de segurança integrada (esquemas unifilares e multifilares, instruções de montagem, lista de materiais, etc.) são identificados, em conformidade com as atividades a serem realizadas.

CD 1.4. As simbologias, instruções técnicas e desenhos normativos de componentes de instalações de sistema de segurança integrada em edifícios, são identificados e interpretados.

CD 1.5. As informações técnicas sobre medidas, tolerâncias, dimensões, posições e escala em desenhos técnicos de instalações de sistema de segurança integrada em edifícios são identificadas e interpretadas.

CD 1.6. As aparelhagens de instalações de sistema de segurança integrada em edifícios são selecionadas a partir das instruções e documentação técnica.

CD 1.7. Os planos para a realização da montagem de instalações de sistema de segurança integrada em edifícios são elaborados, respeitando as normas de SHST e de proteção ambiental em vigor.

EC 2: Elaborar layout de instalação de segurança integrada em edifícios, em conformidade com os regulamentos GPD e SCIE (Segurança Contra Incêndio Em Edifício).

CD 2.1. Os layouts de instalações de segurança integrada (CCTV- Circuito Fechado de Televisão, SADI – Sistema de Alarme e Detenção de Incêndio e SADIR – Sistema de Automático ao Intrusão Anti Roubo) em edifícios são efetuado em conformidade com as necessidades do espaço e regulamento GPD e SCIE.

CD 2.2. As listas de materiais e componentes para instalação de segurança integrada são elaboradas em conformidade com o layout elaborado previamente.

EC 3: Efetuar tubagem e montagem de caminhos de cabos em instalação de sistema de segurança integrada em edifícios conforme o regulamento GPD e as normas de SCIE, respeitando as normas de SHST e de Proteção Ambiental.

CD 3.1. As marcações dos traçados das canalizações e caminhos de cabos, bem como de fixação de caixas em instalação de sistema de segurança integrada são efetuadas de acordo com as documentações técnicas do projeto, respeitando as normas aplicáveis.

CD 3.2. Os roços abertos previamente para instalação do sistema de segurança integrada são verificados se estão em conformidade com as instruções técnicas.

CD 3.3. As caixas fixadas previamente para instalação de sistema de segurança integrada são verificadas se estão em conformidade com as instruções técnicas.

CD 3.4. As tubagens para passagem dos cabos em instalação de sistema de segurança integrada são efetuadas à vista e embutida, organizadas com fitas e abraçadeiras em conformidade com o manual de ITED e as normas de SHST e de Proteção Ambiental.

CD 3.5. O caminho de cabos (esteiras e calhas) em instalação de sistema de segurança integrada são

efetuados à vista, organizados com fitas e abraçadeiras em conformidade com o manual de ITED e as normas de SHST e de Proteção Ambiental.

CD 3.6. Os resíduos gerados na instalação de infraestrutura de telecomunicação são recolhidos, armazenando-os de acordo com a sua natureza, seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

EC 4: Efetuar cablagens em sistema de segurança integrada em edifícios, seguindo as orientações da documentação técnica.

CD 4.1. As tubagens bem como outros caminhos para passagem dos cabos em instalação de sistema de segurança integrada efetuados previamente são verificados antes da cablagem.

CD 4.2. As cablagens em instalação de sistema de segurança integrada são efetuadas com auxílio de guias quando for necessário em conformidade com o manual de ITED e as normas de SHST de Proteção Ambiental.

CD 4.3. Os cabos montados em instalação de sistema de segurança integrada são etiquetados em conformidade com os circuitos nas documentações técnicas.

CD 4.4. Os resíduos gerados na operação cablagem, são recolhidos, armazenando-os de acordo com a sua natureza, seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

EC 5: Efetuar a montagem e instalações de circuito fechado de Televisão (CFTV) - Câmara de Vigilância em edifícios, em conformidade com regulamentos Geral de Proteção de Dados (GPD).

CD 5.1. As montagens de câmaras de vigilância na instalação de CCTV em edifício são efetuadas em conformidade com a documentação técnica (circuito de CCTV), respeitando regulamentos GPD.

CD 5.2. Os DVR ou NVR são montados e configurados em conformidade com a documentação técnica (circuito de CCTV), respeitando os regulamentos GPD.

CD 5.3. As instalações de CCTV em edifícios efetuadas são testadas em conformidade com a documentação técnica (circuito de CCTV).

CD 5.4. As modificações do projeto de CCTV em edifícios efetuadas durante a instalação de CCTV, são registradas para elaboração da tela final.

CD 5.5. Os resíduos gerados na montagem e instalação de CCTV, são recolhidos, armazenando-os de acordo com a sua natureza, seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

EC 6: Efetuar a montagem e instalações de Sistema de Alarme de Detenção de Incendio (SADI) e Sistema de Automático de Detenção de Intrusão e Roubo (SADIR) em edifícios, tendo em conta as normas e regulamentos em vigor.

CD 6.1. Os componentes de SADI, como detetores de incêndio, sinalizações luminosas, betoneiras, sirenes e sensores são montados e instalados em conformidade com a documentação técnica (circuito de SADI e SADIR, e especificações técnicas, lista de matérias entre outras).

CD 6.2. Os centrais de SADI e SADIR são montados, instalados e configurados em conformidade com a documentação técnica (circuito de SADI e SADIR, e especificações técnicas).

CD 6.3. As instalações de SADI e SADIR em edifícios efetuadas são testados em conformidade com a documentação técnica (circuito de SADI e SADIR).

CD 6.4. As modificações do projeto de SADI e SADIR em edifícios efetuadas durante a instalação de SADI e SADIR são registradas para elaboração da tela final.

CD 6.5. Os resíduos gerados na operação montagem e instalado SADI e SADIR são recolhidos, armazenando-os de acordo com a sua natureza, seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

EC 7: Efetuar montagem e instalação de circuito socorrida em edifícios, respeitando com as RTIEBT e os regulamentos em vigor.

CD 7.1. As tomadas de circuitos socorridas são montadas, em conformidade com a documentação técnica (circuitos socorridos).

CD 7.2. Os UPS são montados e instalados, com a documentação técnica (circuitos socorridos e especificações técnicas).

CD 7.3. As instalações de circuito socorridas em edifícios efetuadas são testadas em conformidade com a documentação técnica (circuito de circuito).

CD 7.4. As modificações do projeto de circuitos socorridas em edifícios efetuadas durante a instalação de socorridas, são registradas para elaboração da tela final.

CD 7.5. Os resíduos gerados na operação circuitos socorridos, são recolhidos, armazenando-os de acordo com a sua natureza, seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

Contexto Profissional

Meios de produção

CFTV (Circuito Fechado de TV): Câmaras IP ou analógicas. Gravadores (DVR/NVR). Cabos coaxiais. Cabos UTP (Cat5e, Cat6 para câmaras IP). Fontes de alimentação e poe (Power over Ethernet). Conectores BNC, RJ-45. Suportes para fixação de câmaras. Alarmes de Intrusão: Centrais de alarme. Sensores magnéticos. Sensores de movimento (PIR). Sirenes internas e externas. Módulos de comunicação GSM/IP. Controle de Acesso: Fechaduras eletromagnéticas ou eletromecânicas. Leitores de cartão, biometria ou senha. Controladoras de acesso. Botões de saída, sensores de porta aberta. SADI: Detetores de fumaça, calor, gás. Centrais de alarme de incêndio. Acionadores manuais. Sirenes e sinalizadores visuais

Ferramentas de Instalação: Furadeira/Aparafusadeira. Brocas específicas. Alicate de corte, descascador e crimpagem. Testadores de cabos de rede e coaxial. Passa-fios e fita de guia. Etiquetadora eletrônica para identificação. Multímetro e testador de continuidade.Equipamentos de Segurança (EPI): Capacete de segurança. Óculos de proteção. Luvas de precisão. Botas de segurança. Cintos de segurança para trabalhos em altura Equipamentos de Apoio e Configuração: Switches de rede para câmaras e controladores IP. Roteadores e firewalls. Patch panels e racks para cabeamento estruturado. No-breaks (UPS) para proteção elétrica. Software de monitoramento e gravação (VMS)

Produtos e resultados

Instalações de segurança integrada em edifícios. Instalação de sistema SADI. Instalação de SADIR. Instalação de CCTV.

Informação utilizada ou gerada

Projeto da arquitetura; Regulamentos Geral de Proteção de dados; Normas de SHST; Catálogos técnicos de aparelhagem; Equipamentos e materiais; Planos de trabalho; Plano de segurança; Cronograma de trabalho; Documentos administrativos; Normas de companhias elétricas; Manual de prevenção de riscos laborais. Segurança Contra Incêndios em Edifícios**.**

UC4: REALIZAR MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, INFRAESTRUTURA DE TELECOMUNICAÇÃO E SEGURANÇA INTEGRADA EM EDIFÍCIOS.	
Código: UC430_3	**Nível: 3**

Elementos de Competência (EC) e Critérios de Desempenho (CD)

EC 1: Preparar manutenção instalação elétrica, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifícios, em conformidade com as normas em vigor.

CD 1.1. Os equipamentos de proteção individual e especiais para manutenção, instalação elétrica, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifícios, são identificados e selecionados em conformidade com as normas de SHST.

CD 1.2. Os riscos associados aos trabalhos de manutenção de instalação elétrica, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifícios são analisados e classificados segundo o grau, e as medidas preventivas para evitar acidentes são tomadas.

CD 1.3. A documentação técnica para o processo de seleção dos equipamentos, materiais, instrumentos e ferramentas em manutenção instalação elétrica, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifícios (esquemas unifilares e multifilares, instruções de montagem, lista de materiais, etc.) são identificados, em conformidade com as atividades a serem realizados.

CD 1.4. As simbologias, instruções técnicas e desenhos normativos de componentes instalação elétrica, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifícios, são identificados e interpretados.

CD 1.5. As informações técnicas sobre medidas, tolerâncias, dimensões, posições e escala em desenhos técnicos de instalação elétrica, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifícios são identificadas e interpretadas.

CD 1.6. Os componentes e as aparelhagens instalação elétrica, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifícios são selecionadas a partir das instruções e documentação técnica (Lista de materiais, especificações técnicas de materiais, entre outros).

CD 1.7. O plano para a realização de manutenção de instalação elétrica, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifícios são elaborados, em conformidade com as normas de SHST e proteção ambiental em vigor.

EC 2: Efetuar manutenção preventiva de instalação elétrica, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifícios, de acordo com as normas em vigor.

CD 2.1. A medição de parâmetros elétricos e de telecomunicação é realizada de acordo com procedimentos estabelecidos e em condições seguras.

CD 2.2. Os testes de funcionais de CCTV, SADI, SADIR e circuitos socorridos são efetuados para verificar se estão em conformidade com os estabelecidos na documentação técnica (memórias descritivas e peças desenhadas de CCTV, SADI, SADIR e circuito socorridos).

CD 2.3. As operações de limpezas com materiais apropriados de caixas, quadros e armários de instalações elétricos e infraestrutura de telecomunicação são efetuados, aplicando os procedimentos adequados e respeitando as normas em vigor,

CD 2.4. As operações de limpeza com materiais apropriados de aparelhagens, sensores e componentes de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e segurança integradas, bem como as centrais e repetidores de SADI e SADIR são realizadas, aplicando os procedimentos adequados e as normas em vigor.

CD 2.5. O correto funcionamento dos diferentes elementos de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada, bem como os centrais de SADI e SADIR, Bastidores, DVRs e NVRs, são verificados, em conformidade com as normas em vigor.

CD 2.6. Os resíduos gerados na manutenção de instalações elétricas, infraestrutura de

telecomunicação e segurança integradas, são recolhidos, armazenando-os de acordo com a sua natureza, seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

CD 2.7. As atividades realizadas durante a manutenção de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e segurança integradas são registradas e anexadas ao relatório posteriormente.

EC 3: Realizar o diagnóstico de instalação elétrica, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifícios, em conformidade com as normas em vigor.

CD 3.1. Os parâmetros elétricos como tensão, frequência e resistência de terra dos circuitos de instalação elétricas são verificados se estão em conformidade às normas em vigor.

CD 3.2. Os parâmetros de telecomunicação como velocidade de internet de download e upload, registo de dados e fiabilidade de sinais são verificados se estão em conformidade com os projetados na documentação técnica.

CD 3.3. Os parâmetros de sistema de segurança integrada como fiabilidade de sensores, detetores, batoneiras e de câmara de vigilância, são verificados em esta em conformidade com a documentação técnica.

CD 3.4. A possível fonte de falhas de instalação elétrica, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada é identificada de acordo com um processo de causa efeito, verificados a conformidade com as descritas na documentação técnica de fabricante.

CD 3.5. Os resultados das atividades e conclusões dos mesmos são registrados no relatório correspondente com a precisão necessária.

CD 3.6. O relatório de diagnóstico de instalação elétrica, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada realizada previamente são consultadas.

EC 4: Realizar operações de reparação de instalação elétrica, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifícios, respeitando as normas em vigor.

CD 4.1. O relatório de diagnóstico de instalação elétrica, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifício realizada previamente são consultadas.

CD 4.2. O diagnóstico de instalação elétrica, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada realizada previamente são verificadas se estão em conformidade com o relatório.

CD 4.3. A substituição do elemento ou componentes deteriorados é efetuada seguindo o processo de desmontagem e montagem estabelecido, cumprindo as normas de SHST e Proteção Ambiental.

CD 4.4. Os testes de segurança e funcionamento de instalação como um todo, são efetuados em conformidade com a documentação técnica do projeto

CD 4.5. Os resíduos gerados na reparação de instalação elétrica, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada, armazenando-os de acordo com a sua natureza, seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

CD 4.6. Os relatórios de trabalho realizados na reparação de instalação elétrica, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifício, são redigidos e processados, mantendo o banco histórico atualizado.

Contexto Profissional

Meios de produção

Produtos e resultados

Ferramentas: Chaves de fendas, Phillips, de teste. Alicates de corte, de pontas, de cravar terminais. Descarnadores de fios e cabos. Níveis. Fitas métricas. Martelos. Cortadores de tubos elétricos. Arcos de serra e tesouras para canalizações. Aparafusadoras e berbequins. Escadotes, andaimes. Geradores. Lanternas frontais e torres de iluminação temporária. Bancadas para preparação de cablagem.

Equipamentos de Medição e Ensaio: Multímetros e pinças amperimétricas. Testadores de continuidade e isolamento. Detetor de tensão sem contacto. Medidores de resistência de terra.

Equipamentos e Acessórios de Instalação: Calhas técnicas. Tubos corrugados. Trilhos DIN e barramentos de cobre. Bornes, terminais e conectores. Disjuntores, diferenciais, contatores, relés. Interruptores, tomadas, caixas de derivação. Cabos e fios. Abraçadeiras, buchas, parafusos, anilhas. Etiquetas e marcadores de cabos. Cabos de rede. Cabos ópticos. Tubulações (eletrodutos de PVC, metálicos ou corrugados). Caixas de passagem. Conectores RJ-45. Switches de rede. Patch cords. CFTV (Circuito Fechado de TV): Câmaras IP ou analógicas. Gravadores (DVR/NVR). Cabos coaxiais. Fontes de alimentação e poe. Conectores BNC, RJ-45. Suportes para fixação de câmaras.

Higiene, Segurança e Proteção Individual (EPI): Luvas isolantes e de proteção mecânica. Capacete de segurança. Óculos de proteção e protetores auditivos. Calçado de segurança. Colete refletor. Sinalização de segurança temporária (fitas, placas, cones).

Projeto e Documentação Técnica: Plantas e esquemas elétricos (fornecidos por projetista ou engenheiro). Software de apoio (AutoCAD, entre outras.). Caderno de encargos e memória descritiva. Diário de obra e registos de ensaios.

Equipamentos de Segurança (EPI): Capacete de segurança. Óculos de proteção. Luvas de precisão. Botas de segurança. Cintos de segurança para trabalhos em altura

Manutenção em Instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifícios; diagnóstico de falhas;

Informação utilizada ou gerada

Plano de manutenção, relatório de diagnóstico, Projeto da arquitetura; Regulamentos de instalações elétricas de baixa tensão; Regulamentos de telecomunicações; Regulamentos Geral de Proteção de dados; Normas de SHST; Catálogos técnicos de aparelhagem; Equipamentos e materiais; Planos de trabalho; Plano de segurança; Cronograma de trabalho; Documentos administrativos; Normas de companhias elétricas; Manual de prevenção de riscos laborais.

PROGRAMA FORMATIVO ASSOCIADO AO PERFIL PROFISSIONAL

IMA005.A1_3

MONTAGEM E MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA, INFRAESTRUTURAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÃO E SEGURANÇA INTEGRADO EM EDIFÍCIOS

PROGRAMA FORMATIVO DA QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL			
Código: IMA005.A1_3	**Denominação**	Montagem e Manutenção de Instalação Elétrica, Infraestruturação de Telecomunicação e Segurança Integrado em Edifícios.	
Nível: 3	**Família Profissional**	Instalação e Manutenção	
Competência Geral	Realizar montagem e manutenção de instalações elétricas, infraestruturas de telecomunicações e sistemas de segurança integrada em edifícios, em conformidade com as RTIEBT, Manual de ITED, as SCIE, os RGP, as Normas de SHST, Proteção Ambiental.		
Duração indicativa	**950 Horas**		
Unidades de Competência	**N.º**	**Denominação**	**Código**
	1	Realizar montagem de instalações elétricas em edifícios.	UC427_3
	2	Realizar montagem de infraestruturas de telecomunicações em edifícios.	UC428_3
	3	Realizar montagem de sistema de segurança integrada em edifícios.	UC429_3
	4	Realizar manutenção de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifícios.	UC430_3

UNIDADES FORMATIVOS TRANSVERSAIS			
N.º	**Denominação**	**Código**	**Carga horária**
1	Conceitos básicos de eletricidade.	UF25.1	30 H
2	Medição elétrica	UF27.1	30 H
3	SHST e proteção ambiental na eletricidade industrial.	UF501	30 H
4	Desenho técnico	UF500	60 H
	MÓDULOS FORMATIVOS		
N.º	**Denominação**	**Código**	**Carga horária**
1	Montagem de instalações elétricas em edifícios.	MF427_3	180 H
2	Montagem de infraestruturas de telecomunicações em edifícios.	MF428_3	100 H
3	Montagem de sistema de segurança integrada em edifícios.	MF429_3	90 H
4	Manutenção de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifícios.	MF430_3	70 H
MT_IMA005.A1	Módulo Formativo em Contexto Real de Trabalho		**360 H**

UNIDADES FORMATIVAS (UF) TRANSVERSAIS

UF25.1 Conceitos básicos de eletricidade

Duração: 30 horas

Resultados de Aprendizagem (RA) e Critérios de Avaliação (CA)

RA1: Descrever os conceitos básicos de eletricidade.

CA 1.1. Explicar os seguintes conceitos básicos de eletricidade:

- Resistência, corrente e tensão elétrica;
- Potência, Energia Elétrica e Fator de potência;
- Corrente elétrica contínua e alternada;
- Condutores elétricos;

CA 1.2. Explicar a lei de Ohm e a sua aplicação na medição elétrica e cálculos de resistência, tensão e corrente elétrica.

CA 1.3. Identificar grupos eletrogéneos de corrente contínua e de corrente alternada.

CA 1.4. Explicar a diferença entre sistemas elétricos monofásicos e sistemas elétricos trifásicos.

CA 1.5. Identificar níveis de tensão elétrica que são considerados normativos, e as suas classificações.

CA 1.6. Identificar os símbolos de grandezas elétricas em esquemas e diagramas elétricos.

RA2: Realizar cálculos de grandezas elétricas.

CA 2.1. Determinar valores de resistência elétrica, utilizando tabelas de codificação de resistências.

CA 2.1. Realizar cálculos de resistência elétrica ligadas em série e em paralelo, respetivamente, aplicando as leis de ohm e de Kirchhoff.

CA 2.1. Realizar cálculos de corrente e de tensão elétrica, aplicando a lei de Ohm.

CA 2.1. Realizar cálculos de potência e de energia elétrica.

CA 2.1. Realizar os cálculos de seção dos condutores elétricos, em função de potência e distância.

CA 2.1. Selecionar tubos e caminhos de cabos em função de sessão de cabos elétricos.

Conteúdos

1. Conceitos básicos de eletricidade

1.1. Corrente elétrica.

1.1.1. Corrente contínua (CC).

1.1.2. Corrente Alternada (CA)

1.2. Resistência elétrica.

1.3. Tensão elétrica.

1.4. Condutores elétricos.

1.5. Geradores de CC e de CA.

1.6. Lei de Ohm.

1.7. Ligações em paralelo e ligações em série.

1.8. Leis de Kirchhoff.

1.9. Sistemas elétricos monofásicos e sistemas elétricos trifásicos.

1.10. Níveis normativos de tensão elétrica e frequência de 50 Hz.

1.11. Potência, energia elétrica e fator de potência

1.12. Leitura de desenhos, diagramas e esquemas elétricos.

2. Cálculos de grandezas elétricas.

2.1. Fórmulas para cálculos de resistência elétrica.

2.2. Tabelas para determinação de valores de resistência.

2.3. Realização de cálculos de resistência elétrica.

2.4. Fórmulas para cálculos de tensão e corrente elétrica

2.5. Realização de cálculos de tensão elétrica.

2.6. Realização de cálculos de corrente elétrica.

2.7. Fórmulas para cálculos de potência e energia elétrica.

2.8. Realização de cálculos de potência elétrica.

2.9. Realização de cálculos de energia elétrica.

2.10. Fórmula para cálculo de seção de condutor.

2.11. Tabela de cálculo de seção de condutor.

2.12. Realização de cálculo de seção de condutor.

2.13. Tabela para seleção de diâmetro de tubo.

2.14. Realização de seleção de tubo.

UF27.1 Medição Elétrica

Duração: 30 horas

Resultados de Aprendizagem (RA) e Critérios de Avaliação (CA)

RA1: Descrever o funcionamento básico de aparelhos de medições elétricas.

CA 1.1. Definir os conceitos de grandezas (tensão, corrente e resistência elétrica).

CA 1.2. Explicar o funcionamento do multímetro na escala de cada grandeza elétrica, aplicando as técnicas de medição em conformidade com as RTIEBT e as normas de SHST.

CA 1.3. Explicar o funcionamento de alicate amperimétrica para medição de corrente elétrica de forma não invasiva, aplicando as técnicas de medição em conformidade com as RTIEBT e as normas de SHST.

CA 1.4. Descrever os procedimentos para medição de cada grandeza elétrica, aplicando as técnicas de medição em conformidade com as RTIEBT e as normas de SHST.

RA2: Realizar medição de grandezas elétricas aplicáveis em circuitos e instalações elétricas de baixa tensão, numa prática simulada, aplicando as normas de SHST.

CA 2.1. Identificar e verificar níveis de tensão CC e CA, polaridade, fase e neutro com instrumentos como, busca-pólos e testador de voltagem numa prática simulada.

CA 2.2. Determinar valores de tensão, intensidade e resistência elétrica, utilizando multímetro em circuitos elétricos de baixa tensão, numa prática simulada.

CA 2.3. Determinar valores de intensidade utilizando amperímetros de pinça, em circuitos elétricos de baixa tensão, numa prática simulada.

CA 2.4. Interpretar os resultados de medição de grandezas elétricas estão dentro das margens de resultados considerados como realísticos

CA 2.5. Realizar a verificação do estado operativo e a inspeção da proteção contra choques elétricos em instrumentos de verificação e medição de grandezas elétricas e respetivos acessórios aplicáveis em instalações elétricas, aplicando as normas em vigor.

Conteúdos

1. Conceitos de medição elétricas.

1.1. Medição de grandezas elétricas.

1.2. Unidade de medida de sistema internacional.

1.3. Erros de medições, precisão, exatidão e sensibilidade dos instrumentos.

2. Instrumentos de medição elétrica.

2.1. Multímetro digital e analógico.
2.2. Alicate amperímetro.
2.3. Termómetro.
2.4. Voltímetro, amperímetro e wattímetro.

3. Medição elétrica em instalações elétricas de baixa tensão.

3.1. Medição de tensão.
3.2. Medição de intensidade.
3.3. Medição de resistência elétrica.
3.4. Medição de resistência de terra.

Outras Capacidades Associadas à Unidade Formativa

Demonstrar sentido de responsabilidade perante o manejo e utilização de instrumentos de medição elétrica.

UF501 SHST e proteção ambiental na eletricidade industrial

Duração: 30 horas

Resultados de Aprendizagem (RA) e Critérios de Avaliação (CA)

RA1: Descrever as normas de SHST aplicáveis na montagem e manutenção de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada.

- **CA 1.1.** Demonstrar a aplicação dos EPI's (equipamento de proteção individual) em função da atividade a realizar, e de acordo com as normas em vigor, numa prática simulada.
- **CA 1.2.** Identificar a sinalização de perigo, proibição, emergência e de obrigação, numa prática simulada.
- **CA 1.3.** Identificar as normas gerais de SHST (Saúde, higiene e segurança no trabalho), as normas de SHST para montagem e manutenção de instalações industriais.
- **CA 1.4.** Explicar as normas de RTIEBT (Regras técnicas das instalações elétricas de baixa tensão).
- **CA 1.5.** Identificar graus de risco e as precauções necessárias para evitar acidentes na montagem e manutenção de instalações industriais.
- **CA 1.6.** Demonstrar os primeiros socorros para vítimas de acidentes gerais no local de trabalho e para vítimas de choques elétricos, em regime de acidentes simulados.

RA2: Explicar as normas de proteção ambiental aplicáveis na montagem e manutenção de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada.

- **CA 2.1.** Explicar a legislação ambiental (Normas nacionais e internacionais) relacionados à proteção ambiental, aplicáveis para montagem e manutenção de instalações industriais.
- **CA 2.2.** Identificar as principais práticas de descartes adequados a resíduos e componentes obsoletos aplicáveis para montagem e manutenção de instalações industriais.

Conteúdos

1. **Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho (SHST) na montagem e manutenção de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada.**
   - 1.1. Equipamento de proteção individual em geral.
   - 1.2. Sinalização de perigo, proibição, emergência e de obrigação.
   - 1.3. Normas gerais de saúde, higiene e segurança no trabalho (SHST).
   - 1.4. Normas específicas de segurança para trabalhos em instalações de baixa tensão, sob tensão.
   - 1.5. Regras técnicas de instalações elétricas de baixa tensão (RTIEBT).
   - 1.6. Normas de proteção ambiental aplicáveis nos trabalhos em instalações elétricas de baixa tensão.
   - 1.7. Primeiros socorros.
2. **Normas de proteção ambiental aplicáveis na área de montagem e manutenção de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada.**
   - 2.1. Normas de proteção ambiental aplicáveis na montagem e manutenção de instalações industriais.
   - 2.2. Normas de proteção ambiental aplicáveis em descartes de resíduos e componentes elétricos.

Outras Capacidades Associadas à Unidade Formativa

- Reconhecer a importância de aplicar corretamente os EPI's.
- Reconhecer a importância de aplicação das normas de SHST em geral.
- Reconhecer a importância de aplicação das normas de SHST específicas para instalações.
- Reconhecer a importância de aplicação das normas de proteção ambiental em geral.

- Reconhecer a importância de Normas de proteção ambiental aplicáveis em descartes de resíduos e componentes elétricos.

UF500 Desenho Técnico

Duração: 60 horas

Resultados de Aprendizagem (RA) e Critérios de Avaliação (CA)

RA1: Interpretar desenhos técnicos já elaborados, respeitando as normas aplicáveis.

CA 1.1. Identificar símbolos de componentes elétricos em desenhos e documentação técnica.

CA 1.2. Interpretar informação gráfica sobre contagem, tolerância dimensional.

CA 1.3. Interpretar informação gráfica sobre elementos de ligação elétricos.

RA2: Elaborar desenhos de elementos e componentes de sistemas elétricos, em conformidade com as normas aplicáveis, utilizando software CAD (Computer Aided Design).

CA 2.1. Explicar os métodos de representação gráfica de componentes e aparelhagens.

CA 2.2. Identificar os principais softwares de apoio ao desenho técnico e seus comandos.

CA 2.3. Numa situação prática, elaborar de desenhos de componentes de sistemas elétricos:

- Desenhar esquema unifilares e multifilares.
- Desenhar os circuitos de cada especialidade.
- Desenhar esquemas de montagem de equipamentos elétricos e eletrónicos.

Conteúdos

1. **Interpretação de desenhos e esquemas de eletrotecnia.**
   1.1. Normalização em desenho de instalação elétricas;
   1.2. Interpretação de esquemas e desenhos de instalações elétricas.
   1.3. Conceito de ferramentas de desenho elétrico (Autocad e sketchup).
2. **Desenho técnico em 2D.**
   2.1. Esquemas unifilares e multifilares.
   2.2. Desenhos de colunas e cortes.
   2.3. Desenhos horizontais de circuitos elétricos e de telecomunicações.
3. **Desenho 3D.**
   3.1. Representação de peças e componentes elétricos em 3D.
   3.2. Desenho de detalhes de componentes e aparelhagem elétricas.

MÓDULOS FORMATIVOS (MF)

MF1: MONTAGEM DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM EDIFÍCIOS		
Código: MF427_3	**Nível: 3**	**Duração Mínima:** 180 Horas
Associado à UC427_3: Realizar montagem de instalações elétricas em edifícios.		

RA1: Preparar a montagem de instalações elétricas em edifícios, de acordo com as normas e regras em vigor.

CA 1.1. Explicar informação técnica relevante descrita em manuais, catálogos e esquemas elétricos.

CA 1.2. Identificar as necessidades de mão-de-obra qualificada para execução das tarefas listadas no plano de atividade.

CA 1.3. Identificar as necessidades de outros recursos para execução das tarefas listadas no plano de atividade.

CA 1.4. Identificar as tarefas críticas que podem pôr em causa o sucesso no cumprimento plano de atividade.

CA 1.5. Identificar as simbologias elétricas em projetos e outras documentações técnicas.

CA 1.6. Identificar componentes e equipamentos em projetos para montagem em instalações elétricas edifícios.

CA 1.7. Selecionar aparelhagens de instalações elétricas, em conformidade com as especificações técnicas.

CA 1.8. Aplicar as normas nacionais e internacionais de proteção ambiental, numa prática simulada, durante a elaboração do plano de montagem e de instalações elétricas.

CA 1.9. Elaborar a lista de todas as matérias, componentes e consumíveis para implementação de um plano de montagem de instalações elétricas.

CA 1.10. Elaborar o plano de montagem de instalações elétrica em edifício.

RA2: Elaborar layout e ficha eletrotécnica em de instalação elétrica em edifícios, em conformidade com as RTIEBT.

CA 2.1. Elaborar layouts de instalações elétricas (Distribuição de energia, circuito de tomada, de iluminação e socorridas, circuito de iluminação de emergência, quadro de colunas e rede de terra) em edifícios em conformidade com as necessidades do espaço e as RTIEBT.

CA 2.2. Dimensionar os cabos e dispositivo de proteção mecânica até 40KVA em conformidades com as RTIEBT e os layouts elaborado previamente.

CA 2.3. Elaborar a ficha eletrotécnica em conformidade com as RTIEBT e os layouts efetuados previamente.

CA 2.4. Elaborar as listas de materiais e componentes para instalação elétricas em conformidade com o layout elaborado previamente.

RA3: Realizar a canalização embutida e à vista em instalações elétricas em edifícios, respeitando as normas e regulamentos em vigor.

CA 3.1. Identificar o local da instalação de acordo com as características do espaço físico;

CA 3.2. Identificar o plano de execução, verificando as tarefas críticas e todos os recursos necessários para instalação.

CA 3.3. Identificar as caixas, as tubagens e os caminhos de cabos de acordo com as especificações do projeto;

CA 3.4. Identificar as ferramentas de acordo com a canalização a executar;

CA 3.5. Realizar a marcação de caixas e traçado da canalização elétrica em conformidade com o plano de trabalho;

CA 3.6. Numa situação prática, efetuar canalização respeitando as normas e regulamentos em vigor.

- Selecionar o tipo de canalizações (tubos, calhas, entre outras) em função do projeto;
- Identificar os tipos de circuitos de acordo com as características do projeto;
- Selecionar as ferramentas de acordo com a tarefa a realizar;
- Realizar a montagem de caixas elétricas à vista em conformidade com o plano de trabalho;
- Efetuar canalizações elétricas à vista em tubos, calhas e esteiras metálicas em conformidade com o plano de trabalho.
- Efetuar canalizações elétricas embutidas em tubos, em conformidade com o plano de trabalho.

RA4: Realizar as cablagens para instalações elétricas em edifícios, respeitando as RTIEBT e outras normas e regulamentos em vigor.

CA 4.1. Verificar as canalizações efetuados previamente;

CA 4.2. Verificar as caixas elétricas montadas previamente;

CA 4.3. Interpretar circuitos de instalações elétricas em conformidade com o projeto;

CA 4.4. Identificar o tipo de circuito de acordo com o projeto.

CA 4.5. Identificar as ferramentas de acordo com o tipo de cablagem a executar;

CA 4.6. Efetuar a cablagem em conformidade com o plano de trabalho.

CA 4.7. Realizar a organização e etiquetagem de cablagem de acordo com o plano de trabalho.

CA 4.8. Recolher os resíduos gerados na montagem de aparelhagens, são recolhidos, classificando-os de acordo com a sua perigosidade e seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

RA5: Realizar a montagem de aparelhagem em instalações elétricas em edifício, em conformidade com as RTIEBT e as normas de SHST e de proteção ambiental.

CA 5.1. Verificar a cablagem efetuada previamente, em conformidade com o projeto.

CA 5.2. Verificar a continuidade de cabos e o isolamento entre eles em conformidade com as RTIEBT.

CA 5.3. Realizar montagem e ligação de aparelhagem em circuitos elétricos, em conformidade com as especificações da documentação técnica, normas de RTIEBT, de SHST e de proteção ambiental.

CA 5.4. Realizar a montagem e ligação de luminárias em circuitos elétricos, em conformidade com as especificações da documentação técnica, normas de RTIEBT, de SHST e de proteção ambiental.

CA 5.5. Realizar teste e verificação da funcionalidade de para instalações elétricas, em conformidade com a documentação técnica e as RTIEBT.

CA 5.6. Recolher os resíduos gerados na montagem de aparelhagens, são recolhidos, classificando-os de acordo com a sua perigosidade e seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

RA6: Realizar a montagem de quadros elétricos em instalações elétricas em edifícios, em conformidade com as RTIEBT e as normas de SHST e de proteção ambiental.

CA 6.1. Verificar as cablagens de quadros e entre quadros parciais, bem como de entradas efetuadas previamente, em conformidade com as RTIEBT.

CA 6.2. Verificar a continuidade de quadros parciais e o isolamento entre eles em conformidade com as RTIEBT.

CA 6.3. Montar os dispositivos de proteção e de cortes em conformidade com os esquemas unifilares e multifilares, respeitando as RTIEBT e as normas de SHST e de proteção Ambiental.

CA 6.4. Efetuar as cablagens de quadros e entre quadros elétricos, organização e etiquetados, em conformidade com os esquemas unifilares e multifilares, respeitando as RTIEBT e as normas de SHST e de proteção Ambiental.

CA 6.5. Recolher os resíduos gerados na montagem e ligação de quadros elétricos, são recolhidos, classificando-os de acordo com a sua perigosidade e seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

RA7: Efetuar a montagem de entrada de energia elétrica e sistema de aterramento nas instalações elétricas, em edifícios em conformidade com as RTIEBT.

CA 7.1. Fazer marcações para instalação de caixas de portinhola, de quadro de contador e de terra, em conformidade com as RTIEBT e as recomendações da concessionária de energia elétrica.

CA 7.2. Verificar as montagens de caixas de portinhola, de quadro de contador e de terra se estão em conformidade com as RTIEBT e as recomendações da concessionária de energia elétrica.

CA 7.3. Montar os barramentos e acessórios do quadro de contador em conformidade com as RTIEBT e as recomendações da concessionária de energia.

CA 7.4. Montar dispositivos de corte e de proteção em portinhola em conformidade com as RTIEBT e as recomendações da concessionária de energia elétrica.

CA 7.5. Montar sistema de aterramento é efetuado em operações de instalações elétricas em edifícios em conformidade com as RTIEBT e as recomendações da concessionária de energia elétrica.

CA 7.6. Recolher os resíduos gerados na montagem de aparelhagens, são recolhidos, classificando-os de acordo com a sua perigosidade e seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

Conteúdos

1. Leitura e Interpretação de projetos

1.1. Simbologia elétrica normalizada.

1.2. Planta baixa elétrica e esquemas unifilares e multifilares.

1.3. Memória descritiva, justificativa e especificações técnicas.

1.4. Procedimento de montagem de instalações elétricas.

1.5. Identificação dos recursos para as instalações elétricas.

1.6. Elaboração de plano de montagem baseado em recursos disponíveis e condições de instalações.

1.7. Sistema de aterramento.

2. Materiais e componentes para instalação elétrica em edifício.

2.1. Constituição e classificação de condutores e cabos elétricos.

2.2. Constituição e classificação de aparelhagens e comando elétrico.

2.3. Tipos e constituições de luminárias.

2.4. Constituição e classificação de dispositivos de proteção e corte elétrico.

2.5. Materiais gerais para montagem de circuitos e quadros elétricos de baixa tensão.

3. Montagem de canalização elétrica para instalações elétricas.

3.1. Marcação e traçado para montagem de canalização de instalações elétricas.

3.2. Montagem de canalização e cablagens para instalações elétricas.

3.3. Etiquetagem de cabos elétricos.

4. Montagem de aparelhagem para instalação elétrica em edifício.

4.1. Montagem de aparelhagens em instalação elétrica em edifício.

4.2. Montagem de luminárias em instalações elétricas em edifício.

4.3. Montagem de dispositivos de corte e proteção em quadros elétricos.

4.4. Montagem de componentes elétricos em luminárias industriais.

4.5. Montagem de portinhola e quadro de contadores.

4.6. Montagem de sistema de aterramento.

Requisitos Básicos do Contexto Formativo do Módulo

Espaços:

Os espaços onde deve decorrer o contexto formativo devem preencher os requisitos básicos estipulados pelo Sistema de Acreditação das Entidades Formadoras. (cf. Decreto-Lei nº6/2013, de 11 de fevereiro; Boletim Oficial nº9; I Série).

Professor(a) / Formador(a):

- O(A) professor(a) ou formador(a) deve possuir um Certificado de Aptidão Profissional que prove que o mesmo é detentor de formação pedagógica na abordagem por competências, segundo a lei.

- O(A) professor(a) ou formador(a) deve ter a formação técnica relacionada com os conteúdos do Módulo Formativo.

- O(A) professor(a) ou formador(a) deve ter experiência profissional, mínima de 3 anos, comprovada nas competências incluídas na Unidade de Competência associada ao Módulo Formativo.

Requisitos de Acesso ao Módulo Formativo

As condições de acesso ao módulo formativo constam no BO nº 20, I Série, Portaria Conjunta nº 09/2020 de 20 de fevereiro - Estrutura e Organização do Catálogo Nacional de Qualificações e Portaria Conjunta nº 10/2020 de 20 de fevereiro - Quadro Nacional de Qualificações.

MF2: MONTAGEM DE INFRAESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES EM EDIFÍCIOS.		
Código: MF428_3	**Nível: 4**	**Duração:** 100 Horas
Associado à UC428_3: Realizar montagem de infraestruturas de telecomunicações em edifícios.		

Resultados de Aprendizagem (RA) e Critérios de Avaliação (CA)

RA1: Elaborar um plano de atividades de montagem de infraestrutura de telecomunicação, numa prática simulada.

CA 1.1. Explicar informação técnica relevante descrita em manuais ITED e catálogos.

CA 1.2. Identificar as necessidades de mão-de-obra qualificada para execução das tarefas listadas no plano de atividade.

CA 1.3. Identificar as tarefas críticas que podem pôr em causa o sucesso no cumprimento plano de atividade.

CA 1.4. Identificar as simbologias de infraestrutura de telecomunicações em projetos e outros documentos técnicos.

CA 1.5. Identificar componentes e equipamentos em projetos para montagem em instalações de infraestrutura de telecomunicação edifício.

CA 1.6. Elaborar a lista de todos as matérias, componentes e consumíveis para implementação de um plano de montagem de infraestrutura de telecomunicação.

CA 1.7. Selecionar as ferramentas, os instrumentos e materiais para montagem de infraestrutura de telecomunicações em edifício.

CA 1.8. Elaborar um plano de montagem de infraestrutura de telecomunicação em edifício.

RA2: Elaborar layout de instalação de infraestrutura de telecomunicação em edifícios, em conformidade com o manual da ITED.

CA 2.1. Elaborar layouts de instalações de infraestrutura de telecomunicação (rede de comunicação, dados e voz, Circuito intercomunicador, Rede de TV) em edifícios em conformidade com as necessidades do espaço e com o manual da ITED.

CA 2.2. Elaborar as listas de materiais e componentes para instalação de infraestrutura de telecomunicação são elaboradas em conformidade com o layout elaborado previamente.

RA3: Realizar a canalização embutida e à vista para infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifícios, respeitando as normas no Manual de ITED.

CA 3.1. Interpretar o projeto de instalações infraestrutura de telecomunicação.

CA 3.2. Identificar o local da instalação de acordo com as características do espaço físico.

CA 3.3. Identificar as caixas, as tubagens e os caminhos de cabos e os cabos de acordo com as especificações do projeto.

CA 3.4. Selecionar as ferramentas de acordo com a canalização a executar.

CA 3.5. Realizar a marcação de caixas e traçado da canalização elétrica em conformidade com o plano de trabalho.

CA 3.6. Selecionar o tipo de canalizações (tubos, calhas, entre outras) em função do projeto;

CA 3.7. Realizar a montagem de caixas de infraestrutura de telecomunicações em conformidade com o plano de trabalho;

CA 3.8. Efetuar canalizações à vista em tubo, calha e esteira para passagem de cabo de infraestrutura de telecomunicações em conformidade com o plano de trabalho.

CA 3.9. Efetuar canalização embutida em tubo para passagem de cabo de infraestrutura de telecomunicações em conformidade com o plano de trabalho.

CA 3.10. Recolher os resíduos gerados na canalização em instalações de infraestrutura de telecomunicação, são recolhidos, armazenando-os de acordo com a sua natureza, seguindo

os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

RA4: Realizar as cablagens para instalações elétricas e infraestrutura de telecomunicações em edifícios, respeitando as normas e regulamentos em vigor.

CA 4.1. Verificar as canalizações efetuadas previamente.

CA 4.2. Identificar os tipos de circuitos de acordo com as características do projeto;

CA 4.3. Selecionar as ferramentas de acordo com a tarefa a realizar;

CA 4.4. Realizar a cablagem em conformidade com o plano de trabalho;

CA 4.5. Selecionar os acessórios de acordo com as especificações do projeto;

CA 4.6. Fazer etiquetagem de cabos em conformidade com o projeto.

CA 4.7. Recolher os resíduos gerados na cablagem em instalações de infraestrutura de telecomunicação, são recolhidos, armazenando-os de acordo com a sua natureza, seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

RA5: Realizar a montagem de aparelhagens em instalações de infraestrutura de telecomunicação, em conformidade com as instruções no manual de ITED.

CA 5.1. Verificar a cablagem efetuada previamente, em conformidade com o projeto.

CA 5.2. Realizar montagem e ligação de aparelhagem em instalações de infraestrutura de telecomunicação, em conformidade com as especificações da documentação técnica, as instruções de manual da ITED, as normas de SHST e de proteção ambiental.

CA 5.3. Montar e configurar antenas de telecomunicações em conformidade com as especificações da documentação técnica, as instruções de manual da ITED, as normas de SHST e de proteção ambiental.

CA 5.4. Recolher os resíduos gerados na montagem de aparelhagens, são recolhidos, armazenando-os de acordo com a sua natureza, seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

RA6: Realizar a montagem de bastidores e armário de telecomunicações em instalações de infraestrutura de telecomunicação, em conformidade com as instruções no manual de ITED.

CA 6.1. Verificar a cablagem efetuada previamente, em conformidade com o projeto.

CA 6.2. Montar os bastidores e armários de telecomunicações em conformidade com a documentação técnica do projeto (circuitos e pormenores de montagem e instalação de infraestrutura de telecomunicação, especificações técnicas) e documentação técnica do fabricante, respeitando as normas no manual de ITED.

CA 6.3. Montar os elementos internos dos bastidores em conformidade com a documentação técnica do projeto (circuitos e pormenores de montagem e instalação de infraestrutura de telecomunicação, especificações técnicas) e documentação técnica do fabricante, respeitando as normas no manual de ITED.

CA 6.4. Efetuar as cablagens de bastidores e armários de telecomunicações, organizados com fitas serrilhas em conformidade com a documentação técnica (circuitos de infraestrutura de telecomunicação), respeitando as normas de manual da ITED.

CA 6.5. Efetuar a configuração de bastidores e armários de telecomunicações, organizados com fitas serrilhas em conformidade com a documentação técnica (circuitos de infraestrutura de telecomunicação), respeitando as normas de manual da ITED.

CA 6.6. Etiquetar as cablagens de bastidores e armários de telecomunicações em conformidade com a documentação técnica (circuitos de infraestrutura de telecomunicação), respeitando as normas de manual da ITED.

CA 6.7. Recolher os resíduos gerados na montagem bastidores e armários de telecomunicação, são recolhidos, armazenando-os de acordo com a sua natureza, seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

Conteúdos

1. **Plano de montagem de instalações infraestrutura de telecomunicação em edifício.**
   1.1. Simbologia elétrica normalizada.
   1.2. Planta baixa elétrica e esquemas unifilares e multifilares.
   1.3. Memória descritiva, justificativa e especificações técnicas.
   1.4. Procedimento de montagem de instalações de infraestrutura de telecomunicação.
   1.5. Identificação dos recursos para as instalações de infraestrutura de telecomunicação.
   1.6. Elaboração de plano de montagem de instalações de infraestrutura de telecomunicação baseado em recursos disponíveis e condições das instalações.

2. **Materiais, equipamentos e aparelhagem para instalação de infraestrutura de telecomunicação em edifício.**
   2.1. Constituição e classificação de cabos de telecomunicação.
   2.2. Constituição e classificação de aparelhagens de infraestrutura de telecomunicação.
   2.3. Constituição e classificação de bastidores e armários de telecomunicação.
   2.4. Materiais gerais para montagem de infraestrutura de telecomunicação.

3. **Montagem de canalização para instalações de infraestrutura de telecomunicação.**
   3.1. Marcação e traçado para montagem de canalização de instalações infraestrutura de telecomunicação.
   3.2. Montagem de canalização para instalações infraestrutura de telecomunicação.
   3.3. Montagem de caixas de telecomunicação.
   3.4. Montagem de cablagem para instalações infraestrutura de telecomunicação.
   3.5. Etiquetagem de cabos de telecomunicação.

4. **Montagem de aparelhagem para instalação infraestrutura de telecomunicação em edifício.**
   4.1. Montagem de aparelhagens em instalação infraestrutura de telecomunicação em edifício.
   4.2. Montagem de bastidores e armários de telecomunicações.
   4.3. Montagem de antenas de telecomunicação.

Requisitos Básicos do Contexto Formativo do Módulo

Espaços:

Os espaços onde deve decorrer o contexto formativo devem preencher os requisitos básicos estipulados pelo Sistema de Acreditação das Entidades Formadoras. (cf. Decreto-Lei nº6/2013, de 11 de fevereiro; Boletim Oficial nº9; I Série).

Professor(a) / Formador(a):

- O(A) professor(a) ou formador(a) deve possuir um Certificado de Aptidão Profissional que prove que o mesmo é detentor de formação pedagógica na abordagem por competências, segundo a lei.

- O(A) professor(a) ou formador(a) deve ter a formação técnica relacionada com os conteúdos do Módulo Formativo.

- O(A) professor(a) ou formador(a) deve ter experiência profissional, mínima de 3 anos, comprovada nas competências incluídas na Unidade de Competência associada ao Módulo Formativo.

Requisitos de Acesso ao Módulo Formativo

As condições de acesso ao módulo formativo constam no BO nº 20, I Série, Portaria Conjunta nº 09/2020 de 20 de fevereiro - Estrutura e Organização do Catálogo Nacional de Qualificações e Portaria Conjunta nº 10/2020 de 20 de fevereiro - Quadro Nacional de Qualificações.

MF3: REALIZAR MONTAGEM DE INSTALAÇÕES DE SISTEMA DE SEGURANÇA INTEGRADA EM EDIFÍCIOS		
Código: MF429_3	**Nível: 3**	**Duração:** 90 Horas
Associado à UC429_3: Realizar montagem de instalações de sistema de segurança integrada em edifícios.		

Resultados de Aprendizagem (RA) e Critérios de Avaliação (CA)

RA1: Elaborar um plano de atividades de montagem de sistema de segurança integrada, numa prática simulada.

CA 1.1. Explicar informação técnica de instalação de câmara de vigilância de acordo com regulamento geral de proteção de dados.

CA 1.2. Explicar as técnicas e procedimento para instalação sistema de SADI e SADIR, em conformidade com os regulamentos aplicáveis.

CA 1.3. Identificar as necessidades de mão-de-obra qualificada para execução das tarefas listadas no plano de atividade.

CA 1.4. Identificar as necessidades de outros recursos para execução das tarefas listadas no plano de atividade.

CA 1.5. Identificar as simbologias de sistema de segurança integrada em projetos e outras documentações técnicas.

CA 1.6. Identificar componentes, aparelhagens e equipamentos em projetos para montagem em instalações de sistema de segurança integrada do edifício.

CA 1.7. Elaborar a lista de todas as matérias, componentes e consumíveis para implementação de um plano de montagem de sistema de segurança integrada.

CA 1.8. Selecionar as ferramentas e os instrumentos para montagem de sistema de segurança integrada, em conformidade com as normas em vigor.

CA 1.9. Elaborar um plano de montagem de sistema de segurança integrada em edifício.

RA2: Elaborar layout de instalação de segurança integrada em edifícios, em conformidade com os regulamentos GPD e SCIE (Segurança Contra Incêndio Em Edifício).

CA 2.1. Elaborar os layouts de instalações de segurança integrada (CCTV- Circuito Fechado de Televisão, SADI – Sistema de Alarme e Detenção de Incêndio e SADIR – Sistema de Automático ao Intrusão Anti Roubo) em edifícios em conformidade com as necessidades do espaço e regulamento GPD e SCIE.

CA 2.1. Elaborar as listas de materiais e componentes para instalação de segurança integrada em conformidade com o layout elaborado previamente.

RA3: Realizar a canalização embutida ou à vista para sistema de segurança integrada em edifícios, respeitando as normas em vigor.

CA 3.1. Interpretar o projeto de sistema de segurança integrada.

CA 3.2. Identificar o local da instalação de acordo com as características do espaço físico.

CA 3.3. Identificar as caixas, as tubagens e os caminhos de cabos e os cabos de acordo com as especificações do projeto.

CA 3.4. Selecionar as ferramentas de acordo com a canalização a executar.

CA 3.5. Realizar a marcação de caixas e traçado da canalização elétrica em conformidade com o plano de trabalho.

CA 3.6. Selecionar o tipo de canalizações (tubos, calhas, entre outras) em função do projeto;

CA 3.7. Realizar a montagem de caixas de sistema segurança integrada em conformidade com o plano de trabalho;

CA 3.8. Efetuar canalizações à vista em tubo, calha e esteira para passagem de cabo de sistema de segurança integrada em conformidade com o plano de trabalho.

CA 3.9. Efetuar canalização embutida em tubo para passagem de cabo de sistema de segurança integrada, em conformidade com o plano de trabalho.

CA 3.10. Recolher os resíduos gerados na canalização em instalações de sistema de segurança integrada, são recolhidos, armazenando-os de acordo com a sua natureza, seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

RA4: Realizar as cablagens para instalação de sistema de segurança integrada em edifícios, respeitando as normas e regulamentos em vigor.

CA 4.1. Verificar as canalizações efetuadas previamente.

CA 4.2. Identificar os tipos de circuitos de acordo com as características do projeto.

CA 4.3. Selecionar as ferramentas de acordo com a tarefa a realizar.

CA 4.4. Realizar a cablagem em conformidade com o plano de trabalho.

CA 4.5. Selecionar os acessórios de acordo com as especificações do projeto.

CA 4.6. Fazer etiquetagem de cabos em conformidade com o projeto.

CA 4.7. Recolher os resíduos gerados na cablagem em instalações de sistema de segurança integrada, são recolhidos, armazenando-os de acordo com a sua natureza, seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

RA5: Realizar a montagem de aparelhagens e equipamentos em instalações de sistema de segurança integrada, em conformidade com as normas em vigor.

CA 5.1. Numa situação prática em instalação de sistema de segurança integrada, realizar a montagem de câmara de vigilância em um edifício:

- Verificar a cablagem de CCTV efetuada previamente, em conformidade com o projeto.
- Realizar montagem de câmara de vigilância em instalações de sistema de segurança integrada, em conformidade com as normas em vigor.
- Realizar montagem de DVR e NVR em armários ou bastidores de telecomunicação, conforme as normas em vigor.
- Configurar DVR e NVR em conformidade com as normas em vigor.

CA 5.2. Numa situação prática em instalação de sistema de segurança integrada, realizar a montagem de aparelhagem e equipamentos de sistema SADI e SADIR em um edifício:

- Verificar a cablagem de sistema SADI e SADIR efetuada previamente, em conformidade com o projeto.
- Realizar montagem de aparelhagens de sistema SADI (detetores de incêndio, batoneiras e sensores) em instalações de sistema de segurança integrada, em conformidade com as normas em vigor.
- Realizar montagem de central e acessórios de sistema SADI e SADIR, em conformidade com as normas em vigor.
- Configurar central de sistema SADI e SADIR em conformidade com as normas em vigor.
- Efetuar ensaios e teste de sistema SADI e SADIR em conformidade com as normas em vigor.

CA 5.3. Numa situação prática em instalações de sistema de segurança integrada, realizar a montagem de aparelhagem e equipamentos de circuitos socorrida em um edifício:

- Verificar a cablagem efetuada previamente, em conformidade com o projeto.
- Realizar montagem de tomadas socorridas em instalações de sistema de segurança integrada, em conformidade com as normas em vigor.
- Realizar montagem UPS em instalações de sistema de segurança integrada, em conformidade com as normas em vigor.

CA 5.4. Recolher os resíduos gerados em instalações de sistema de segurança integrada, são recolhidos, armazenando-os de acordo com a sua natureza, seguindo os procedimentos conforme estabelecido nas normas de SHST e proteção ambiental.

Conteúdos

1. **Plano de instalação de sistema de segurança integrada em edifício.**
   - 1.1. Simbologia elétrica normalizada.
   - 1.2. Planta baixa elétrica e esquemas unifilares e multifilares.
   - 1.3. Memória descritiva, justificativa e especificações técnicas.
   - 1.4. Procedimento de montagem de cada sistema de segurança integrada.
   - 1.5. Identificação dos recursos para as instalações de cada sistema de segurança integrada.
   - 1.6. Elaboração de plano de montagem de cada sistema de segurança integrada baseado em recursos disponíveis e das instalações.
2. **Materiais, equipamentos e aparelhagem para instalação de sistema de segurança integrada em edifício.**
   - 2.1. Constituição e classificação de cabos de sistema de segurança integrada.
   - 2.2. Constituição e classificação de câmara de vigilância, DVR, NVR e UPS.
   - 2.3. Constituição e classificação de detetores de incêndio e batoneira de sistema SADI.
   - 2.4. Constituição e classificação de sensores e centrais de sistema SADI e SADIR.
   - 2.5. Materiais gerais para montagem de sistema de segurança integrada.
3. **Montagem de canalização para instalações de sistema de segurança integrada.**
   - 3.1. Marcação e traçado para montagem de canalização de instalações de sistema de segurança integrada.
   - 3.2. Montagem de canalização para instalações de sistema de segurança integrada.
   - 3.3. Montagem de cablagem para instalações de sistema de segurança integrada.
4. **Montagem de aparelhagem para instalação de sistema de segurança integrada em edifício.**
   - 4.1. Montagem de aparelhagens em instalação de sistema de segurança integrada em edifício.
   - 4.2. Montagem de câmara de vigilância.
   - 4.3. Montagem de DVR e NVR.
   - 4.4. Montagem de aparelhagens de SADI e SADIR.
   - 4.5. Montagem de central de SADI e SADIR.
   - 4.6. Montagem de UPS.

Requisitos Básicos do Contexto Formativo do Módulo

Espaços:

Os espaços onde deve decorrer o contexto formativo devem preencher os requisitos básicos estipulados pelo Sistema de Acreditação das Entidades Formadoras. (cf. Decreto-Lei nº6/2013, de 11 de fevereiro; Boletim Oficial nº9; I Série).

Professor(a) / Formador(a):

- O(A) professor(a) ou formador(a) deve possuir um Certificado de Aptidão Profissional que prove que o mesmo é detentor de formação pedagógica na abordagem por competências, segundo a lei.

- O(A) professor(a) ou formador(a) deve ter a formação técnica relacionada com os conteúdos do Módulo Formativo.

- O(A) professor(a) ou formador(a) deve ter experiência profissional, mínima de 3 anos, comprovada nas competências incluídas na Unidade de Competência associada ao Módulo Formativo.

Requisitos de Acesso ao Módulo Formativo

As condições de acesso ao módulo formativo constam no BO nº 20, I Série, Portaria Conjunta nº 09/2020 de 20 de fevereiro - Estrutura e Organização do Catálogo Nacional de Qualificações e Portaria Conjunta nº 10/2020 de 20 de fevereiro - Quadro Nacional de Qualificações.

MF4: REALIZAR MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, INFRAESTRUTURA DE TELECOMUNICAÇÃO E SEGURANÇA INTEGRADA EM EDIFÍCIOS.		
Código: MF430_3	**Nível: 3**	**Duração:** 70 Horas
Associado à UC430_3: Realizar manutenção de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifícios.		

Resultados de Aprendizagem (RA) e Critérios de Avaliação (CA)

RA1: Elaborar um plano de atividades de manutenção de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e sistema de segurança integrada, numa prática simulada.

CA 1.1. Explicar informação técnica relevante descrita em RTIEBT, manual de ITED, catálogos e esquemas elétricos.

CA 1.2. Identificar as necessidades de mão-de-obra qualificada para execução das tarefas listadas no plano de atividade.

CA 1.3. Identificar as necessidades de outros recursos para execução das tarefas listadas no plano de atividade.

CA 1.4. Identificar as simbologias de instalação elétrica, infraestrutura de telecomunicação e sistema de segurança em projetos e outros documentos técnicos.

CA 1.5. Identificar as aparelhagens, componentes e equipamentos em projetos em instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e sistema de segurança integrada em edifício.

CA 1.6. Selecionar as ferramentas e instrumentos para manutenção, instalação elétrica, infraestrutura de telecomunicação e sistema de segurança integrada em edifício.

CA 1.7. Elaborar um plano de manutenção de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e sistema de segurança em edifício.

RA2: Realizar manutenção preventiva de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifício, em conformidade com as normas em vigor.

CA 2.1. Explicar os procedimentos de manutenção preventiva em instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifício.

CA 2.1. Numa situação prática de manutenção de instalação elétrica, infraestrutura de telecomunicação e de segurança e integrada em edifícios, realizar a manutenção preventiva:

- Interpretar a documentação técnica relativa às operações de manutenção preventiva.
- Identificar os diferentes componentes, aparelhagens e equipamentos na instalação em edifícios relacionando-os com as especificações da documentação técnica.
- Verificar os parâmetros operacionais, a necessidade de manutenção preventiva e as operações a realizar respeitando as recomendações do fabricante.
- Observar e medir as variáveis do sistema para obter dados dos equipamentos, utilizando instrumentos de medição e ferramentas de forma adequada e inferindo o seu estado comparando os resultados obtidos com os parâmetros de referência estabelecidos.
- Realizar operações de limpeza, ajustes dos elementos de união e fixação, utilizando as ferramentas apropriadas.
- Ajustar os valores dos instrumentos de medição, controle e regulação.
- Preparar o relatório de intervenção refletindo as anomalias/deficiências observadas.

RA3: Diagnosticar o estado e avarias nas instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifício, localizando e identificando a avaria e/ou a natureza da avaria, aplicando os procedimentos adequados de acordo com o sistema.

CA 3.1. Explicar a tipologia e características dos sintomas das avarias mais frequentes das diferentes instalações em edifício.

CA 3.2. Explicar o processo geral utilizado para diagnosticar e localizar falhas nas diferentes instalações.

CA 3.3. Descrever a aplicação e os procedimentos para a utilização de instrumentos de medição para o diagnóstico de falhas.

CA 3.4. Numa instalação com defeito e com a respetiva documentação técnica adequada:

- Interpretar a documentação técnica da instalação, identificando os diferentes circuitos que os compõem.
- Identificar os sintomas da avaria, caracterizando-a pelos efeitos que produz e de acordo com as medidas tomadas.
- Indicar pelo menos uma hipótese da possível causa que pode produzir a avaria, relacionando-a com os sintomas apresentados pelo sistema ou sistemas envolvidos.
- Definir o procedimento de intervenção para determinar a causa ou causas do defeito.
- Localizar o elemento responsável pela avaria na instalação aplicando os procedimentos necessários e em tempo adequado.

CA 3.5. Elaborar um relatório das atividades realizadas e dos resultados obtidos.

RA4: Realizar a manutenção corretiva de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifício, determinando os procedimentos e restabelecendo o seu funcionamento com a segurança exigida, com base na sua documentação técnica.

CA 4.1. Explicar os procedimentos de manutenção corretiva em instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifício.

CA 4.2. Numa situação prática de instalação elétricas, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada, com a documentação técnica necessária:

- Selecionar as ferramentas, instrumentos de medição e os meios necessários para substituição componentes, aparelhagens e dispositivos conforme a atividade;
- Aplicar o plano de segurança exigido nas várias fases de desmontagem/montagem;
- Isolar os componentes, aparelhagens e dispositivos dos diferentes circuitos aos quais está ligado;
- Desmontar, verificar e, se for caso disso, substituir peças defeituosas;
- Ligar adequadamente os componentes, aparelhagens e dispositivos aos diferentes circuitos, seguindo os planos estabelecidos.
- Verificar o correto funcionamento dos componentes, aparelhagens e dispositivos e da instalação, a fim de restabelecer as condições funcionais.

CA 4.3. Elaborar um relatório que inclua as operações realizadas, as peças as peças substituídas.

CA 4.4. Realizar teste e verificação da funcionalidade de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação integrada em edifício, em conformidade com as especificações da documentação técnica, normas de RTIEBT e de SHST.

Conteúdos

1. Plano de manutenção de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e sistema de segurança integrada em edifício.

1.1. Simbologia de componentes e aparelhagens de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e sistema de segurança integrada.

1.2. Procedimento de manutenção de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e sistema de segurança integrada em edifício.

1.3. Elaboração de plano de manutenção de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação sistema de segurança integrada em edifício, baseado em recursos disponíveis e condições das instalações.

2. **Elementos e aparelhagens de instalações elétricas em edifícios.**
   - 2.1 Aparelhagem de comando (interruptores, comutadores, comutadores de escada, tomadas, etc.).
   - 2.1 Cabos e fios condutores elétricos.
   - 2.1 Luminárias e caixas de quadros elétricos.
   - 2.1 Dispositivos de proteção e corte (diferenciais e disjuntores).
3. **Elementos e aparelhagens de infraestrutura de telecomunicação em edifício.**
   - 3.1 Aparelhagens (tomada rj45, tomada de tv, tomada de som, etc.).
   - 3.1 Cabos de telecomunicação (cat6, cat6a e fibra ótica).
   - 3.1 Bastidores e os seus acessórios.
   - 3.1 Armário de telecomunicação (ATI e ATE).
4. **Elementos e aparelhagens de sistema de segurança integrada em edifício.**
   - 4.1 Aparelhagens (sensores de SADIR, detetores de incêndio, batoneiras, etc).
   - 4.1 Cabos de sistema SADI e SADIR.
   - 4.1 Central de SADI e SADIR e seus acessórios.
5. **Manutenção de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifício.**
   - 5.1. Operações e registo de manutenção preventiva em instalações de eletrotecnia em edifícios.
   - 5.2. Diagnóstico de avarias do instalações elétrico, telecomunicação e segurança integrada em edifício.
   - 5.3. Deteção de falhas e avarias em instalações elétricas, telecomunicação e segurança integrada em edifício.
   - 5.4. Avaliação e teste de componentes, aparelhagens, dispositivos de instalações elétricas, telecomunicação e segurança integrada em edifício.
   - 5.5. Reparação de componentes, aparelhagens, dispositivos de instalações elétricas, telecomunicação e segurança integrada em edifício.
   - 5.6. Substituição de componentes, aparelhagens, dispositivos de instalações elétricas, telecomunicação e segurança integrada avariados com peças sobressalentes.

Requisitos Básicos do Contexto Formativo do Módulo

Espaços:

Os espaços onde deve decorrer o contexto formativo devem preencher os requisitos básicos estipulados pelo Sistema de Acreditação das Entidades Formadoras. (cf. Decreto-Lei nº6/2013, de 11 de fevereiro; Boletim Oficial nº9; I Série).

Professor(a) / Formador(a):

- O(A) professor(a) ou formador(a) deve possuir um Certificado de Aptidão Profissional que prove que o mesmo é detentor de formação pedagógica na abordagem por competências, segundo a lei.
- O(A) professor(a) ou formador(a) deve ter a formação técnica relacionada com os conteúdos do Módulo Formativo.
- O(A) professor(a) ou formador(a) deve ter experiência profissional, mínima de 3 anos, comprovada nas competências incluídas na Unidade de Competência associada ao Módulo Formativo.

Requisitos de Acesso ao Módulo Formativo

As condições de acesso ao módulo formativo constam no BO nº 20, I Série, Portaria Conjunta nº 09/2020 de 20 de fevereiro - Estrutura e Organização do Catálogo Nacional de Qualificações e Portaria Conjunta nº 10/2020 de 20 de fevereiro - Quadro Nacional de Qualificações.

MÓDULO FORMATIVO EM CONTEXTO REAL DE TRABALHO	MT_IMA005.A1
Nível: 3	**Duração indicativa:** 360 Horas
Associado a todas as Unidades de Competência	

Resultados de Aprendizagem (RA) e Critérios de Avaliação (CA)

RA1: Apoiar na realização de instalações elétricas em edifícios, respeitando as normas e regulamentos em vigor.

CA 1.1. Interpretar o projeto de instalações elétrica:

- Identificar o local da instalação de acordo com as características do espaço físico;
- Identificar o plano de execução, verificando as tarefas críticas e todos os recursos necessários para instalação.
- Identificar as caixas, as tubagens e os caminhos de cabos de acordo com as especificações do projeto;
- identificar as ferramentas de acordo com a canalização a executar;

CA 1.2. Realizar a marcação de caixas e traçado da canalização elétrica em conformidade com o plano de trabalho;

CA 1.3. Efetuar canalização elétricas, respeitando as normas e regulamentos em vigor.

- Selecionar o tipo de canalizações (tubos, calhas, entre outras) em função do projeto;
- Identificar os tipos de circuitos de acordo com as características do projeto;
- Selecionar as ferramentas de acordo com a tarefa a realizar;
- Realizar a montagem de caixas elétricas à vista em conformidade com o plano de trabalho;
- Efetuar canalizações elétricas à vista em tubos, calhas e esteiras metálicas em conformidade com o plano de trabalho.
- Efetuar canalizações elétricas embutidas em tubos, em conformidade com o plano de trabalho.

CA 1.4. Realizar as cablagens para instalações elétricas em edifícios, respeitando as RTIEBT e outras normas e regulamentos em vigor.

- Verificar as canalizações efetuados previamente;
- Verificar as caixas elétricas montadas previamente;
- Identificar o tipo de circuito de acordo com o projeto.
- Selecionar as ferramentas de acordo com a tarefa a realizar;
- Realizar a cablagem em conformidade com o plano de trabalho.
- Realizar a organização de cablagem de acordo com o plano de trabalho.
- Realizar a etiquetagem de cablagem em conformidade com o projeto.

CA 1.5. Realizar a montagem de aparelhagem em instalações elétricas em edifício, em conformidade com as RTIEBT e as normas de SHST e de proteção ambiental.

- Verificar a cablagem efetuada previamente, em conformidade com o projeto.
- Verificar a continuidade de cabos e o isolamento entre eles em conformidade com as RTIEBT.
- Realizar montagem e ligação de aparelhagem em circuitos elétricos, em conformidade com as especificações da documentação técnica, normas de RTIEBT, de SHST e de proteção ambiental.
- Realizar a montagem e ligação de luminárias em circuitos elétricos, em conformidade com as especificações da documentação técnica, normas de RTIEBT, de SHST e de proteção ambiental.

CA 1.6. Realizar a montagem de quadros elétricos em instalações elétricas em edifícios, em conformidade com as RTIEBT e as normas de SHST e de proteção ambiental.

- Verificar as cablagens de quadros e entre quadros parciais, bem como de entradas efetuadas previamente, em conformidade com as RTIEBT.
- Verificar a continuidade de quadros parciais e o isolamento entre eles em conformidade com as RTIEBT.
- Os dispositivos de proteção e de cortes são montados em conformidade com os esquemas unifilares e multifilares, respeitando as RTIEBT e as normas de SHST e de proteção Ambiental.
- As cablagens de quadros e entre quadros elétricos são efetuadas, organização e etiquetados, em conformidade com os esquemas unifilares e multifilares, respeitando as RTIEBT e as normas de SHST e de proteção Ambiental.

CA 1.7. Efetuar a montagem de entrada de energia elétrica e sistema de aterramento nas instalações elétricas, em edifícios em conformidade com as RTIEBT.

- Fazer marcações para instalação de caixas de portinhola, de quadro de contador e de terra, em conformidade com as RTIEBT e as recomendações da concessionária de energia elétrica.
- Verificar as montagens de caixas de portinhola, de quadro de contador e de terra se estão em conformidade com as RTIEBT e as recomendações da concessionária de energia elétrica.
- Montar dispositivos de corte e de proteção em portinhola em conformidade com as RTIEBT e as recomendações da concessionária de energia elétrica.
- Montar os barramentos e acessórios do quadro de contador em conformidade com as RTIEBT e as recomendações da concessionária de energia elétrica.
- Montar sistema de aterramento é efetuado em operações de instalações elétricas em edifícios em conformidade com as RTIEBT e as recomendações da concessionária de energia elétrica.

RA2: Participar na realização de instalação de infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifícios, respeitando as normas no Manual de ITED.

CA 2.1. Interpretar o projeto de instalações infraestrutura de telecomunicação para:

- Identificar o local da instalação de acordo com as características do espaço físico;
- Identificar as caixas, as tubagens e os caminhos de cabos e os cabos de acordo com as especificações do projeto;
- Selecionar as ferramentas de acordo com a canalização a executar;
- Realizar a marcação de caixas e traçado da canalização elétrica em conformidade com o plano de trabalho;
- Selecionar o tipo de canalizações (tubos, calhas, entre outras) em função do projeto;
- Realizar a montagem de caixas de infraestrutura de telecomunicações em conformidade com o plano de trabalho;
- Efetuar canalizações para passagem de cabo de infraestrutura de telecomunicações em conformidade com o plano de trabalho.

CA 2.2. Realizar as cablagens de telecomunicações em edifícios, respeitando as normas e regulamentos em vigor.

- Verificar as canalizações efetuadas previamente.
- Realizar a cablagem em conformidade com o plano de trabalho;
- Fazer etiquetagem de cabos em conformidade com o projeto.

CA 2.3. Realizar a montagem de aparelhagens em instalações de infraestrutura de telecomunicação, em conformidade com as instruções no manual de ITED.

- Verificar a cablagem efetuada previamente, em conformidade com o projeto.

- Realizar montagem e ligação de aparelhagem em instalações de infraestrutura de telecomunicação, em conformidade com as especificações da documentação técnica, as instruções de manual da ITED, as normas de SHST e de proteção ambiental.
- Montar e configurar antenas de telecomunicações em conformidade com as especificações da documentação técnica, as instruções de manual da ITED, as normas de SHST e de proteção ambiental.

CA 2.4. Realizar a montagem de bastidores e armário de telecomunicações em instalações de infraestrutura de telecomunicação, em conformidade com as instruções no manual de ITED.

- Verificar a cablagem efetuada previamente, em conformidade com o projeto.
- Montar os bastidores e armários de telecomunicações em conformidade com a documentação técnica do projeto (circuitos e pormenores de montagem e instalação de infraestrutura de telecomunicação, especificações técnicas) e documentação técnica do fabricante, respeitando as normas no manual de ITED.
- Montar os elementos internos dos bastidores em conformidade com a documentação técnica do projeto (circuitos e pormenores de montagem e instalação de infraestrutura de telecomunicação, especificações técnicas) e documentação técnica do fabricante, respeitando as normas no manual de ITED.
- Efetuar as cablagens de bastidores e armários de telecomunicações, organizados com fitas serrilhas em conformidade com a documentação técnica (circuitos de infraestrutura de telecomunicação), respeitando as normas de manual da ITED.
- Efetuar a configuração de bastidores e armários de telecomunicações, organizados com fitas serrilhas em conformidade com a documentação técnica (circuitos de infraestrutura de telecomunicação), respeitando as normas de manual da ITED.
- Etiquetar as cablagens de bastidores e armários de telecomunicações em conformidade com a documentação técnica (circuitos de infraestrutura de telecomunicação), respeitando as normas de manual da ITED.

RA3: Participar na realização de instalação de sistema de segurança integrada em edifícios, respeitando as normas em vigor.

CA 3.1. Interpretar o projeto de sistema de segurança integrada para:

- Identificar o local da instalação de acordo com as características do espaço físico;
- Identificar as caixas, as tubagens e os caminhos de cabos e os cabos de acordo com as especificações do projeto;
- Selecionar as ferramentas de acordo com a canalização a executar;
- Realizar a marcação de caixas e traçado da canalização elétrica em conformidade com o plano de trabalho;

CA 3.2. Efetuar canalização respeitando as normas e regulamentos em vigor.

- Selecionar o tipo de canalizações (tubos, calhas, entre outras) em função do projeto;
- Realizar a montagem de caixas de sistema segurança integrada em conformidade com o plano de trabalho;
- Efetuar canalizações para passagem de cabo de sistema de segurança integrada em conformidade com o plano de trabalho.

CA 3.3. Realizar as cablagens para instalação de sistema de segurança integrada em edifícios, respeitando as normas e regulamentos em vigor.

- Verificar as canalizações efetuadas previamente.
- Identificar os tipos de circuitos de acordo com as características do projeto;
- Selecionar as ferramentas de acordo com a tarefa a realizar;
- Realizar a cablagem em conformidade com o plano de trabalho;

- Selecionar os acessórios de acordo com as especificações do projeto;
- Fazer etiquetagem de cabos em conformidade com o projeto.

CA 3.4. Realizar a montagem de aparelhagens e equipamentos em instalações de sistema de segurança integrada, em conformidade com as normas em vigor.

- Verificar a cablagem de CCTV efetuada previamente, em conformidade com o projeto.
- Realizar montagem de câmara de vigilância em instalações de sistema de segurança integrada, em conformidade com as normas em vigor.
- Realizar montagem de DVR e NVR em armários ou bastidores de telecomunicação, conforme as normas em vigor.
- Configurar DVR e NVR em conformidade com as normas em vigor.

CA 3.5. Realizar a montagem de aparelhagem e equipamentos de sistema SADI e SADIR em um edifício:

- Verificar a cablagem de sistema SADI e SADIR efetuada previamente, em conformidade com o projeto.
- Realizar montagem de aparelhagens de sistema SADI (detetores de incêndio, batoneiras e sensores) em instalações de sistema de segurança integrada, em conformidade com as normas em vigor.
- Realizar montagem de central e acessórios de sistema SADI e SADIR, em conformidade com as normas em vigor.
- Configurar central de sistema SADI e SADIR em conformidade com as normas em vigor.
- Efetuar ensaios e teste de sistema SADI e SADIR em conformidade com as normas em vigor.

CA 3.6. Realizar a montagem de aparelhagem e equipamentos de circuitos socorrida em um edifício:

- Verificar a cablagem efetuada previamente, em conformidade com o projeto.
- Realizar montagem de tomadas socorridas em instalações de sistema de segurança integrada, em conformidade com as normas em vigor.
- Realizar montagem UPS em instalações de sistema de segurança integrada, em conformidade com as normas em vigor.

RA4: Colaborar na manutenção preventiva e corretiva de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifício, em conformidade com as normas em vigor.

CA 4.1. Realizar a manutenção preventiva de instalação elétrica, infraestrutura de telecomunicação e de segurança e integrada em edifícios:

- Interpretar a documentação técnica relativa às operações de manutenção preventiva.
- Identificar os diferentes componentes, aparelhagens e equipamentos na instalação em edifícios relacionando-os com as especificações da documentação técnica.
- Verificar os parâmetros operacionais, a necessidade de manutenção preventiva e as operações a realizar respeitando as recomendações do fabricante.
- Observar e medir as variáveis do sistema para obter dados dos equipamentos, utilizando instrumentos de medição e ferramentas de forma adequada e inferindo o seu estado comparando os resultados obtidos com os parâmetros de referência estabelecidos.
- Realizar operações de limpeza, ajustes dos elementos de união e fixação, utilizando as ferramentas apropriadas.
- Ajustar os valores dos instrumentos de medição, controle e regulação.
- Preparar o relatório de intervenção refletindo as anomalias/deficiências observadas e os dados necessários para o histórico.

CA 4.2. Diagnosticar o estado e avarias nas instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e

segurança integrada em edifício:

- Interpretar a documentação técnica da instalação, identificando os diferentes circuitos que os compõem.
- Identificar os sintomas da avaria, caracterizando-a pelos efeitos que produz e de acordo com as medidas tomadas.
- Indicar pelo menos uma hipótese da possível causa que pode produzir a avaria, relacionando-a com os sintomas apresentados pelo sistema ou sistemas envolvidos.
- Definir o procedimento de intervenção para determinar a causa ou causas do defeito.
- Localizar o elemento responsável pela avaria na instalação aplicando os procedimentos necessários e em tempo adequado.
- Elaborar um relatório das atividades realizadas e dos resultados obtidos.

CA 4.3. Realizar a manutenção corretiva de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação e segurança integrada em edifício:

- Selecionar as ferramentas, instrumentos de medição e os meios necessários para substituição componentes, aparelhagens e dispositivos conforme a atividade;
- Aplicar o plano de segurança exigido nas várias fases de desmontagem/montagem;
- Isolar os componentes, aparelhagens e dispositivos dos diferentes circuitos aos quais está ligado;
- Desmontar, verificar e, se for caso disso, substituir peças defeituosas;
- Ligar adequadamente os componentes, aparelhagens e dispositivos aos diferentes circuitos, seguindo os planos estabelecidos.
- Verificar o correto funcionamento dos componentes, aparelhagens e dispositivos e da instalação, a fim de restabelecer as condições funcionais.
- Elaborar um relatório que inclua as operações realizadas, as peças verificadas e as peças substituídas.

CA 4.4. Realizar teste e verificação da funcionalidade de instalações elétricas, infraestrutura de telecomunicação integrada em edifício, em conformidade com as especificações da documentação técnica, normas de RTIEBT e de SHST, numa prática simulada.


SNQ