



Ministério das Finanças  
e do Fomento Empresarial

Unidade de Coordenação do  
Sistema Nacional de Qualificações



S I S T E M A  
N A C I O N A L  
D E Q U A L I F I C A Ç Õ E S

**MÓDULO FORMATIVO**

Projetista ITED

**Ficha Técnica**

**Agência de Regulação Multissetorial da Economia (ARME)  
Unidade de Coordenação do Sistema Nacional de Qualificações (SNQ)**

**Especialistas Tecnológicos e Formativos do Conselho Técnico Setorial (CTS):**

David Gomes  
Bernardino Andrade  
António do Canto  
Luis Andrade

**Técnicos da UC-SNQ**

Samira Monteiro  
Marlene Moreno  
Jalise Moreira  
Amílcar Mendes

**Data de Elaboração**

novembro de 2020

**Apoio ao utilizador**

Telefone: +238 333 70 21/53 | Correio eletrónico: [snqcv.uc@gmail.com](mailto:snqcv.uc@gmail.com) | Website: [www.snq.cv](http://www.snq.cv)

## ÍNDICE

<b>PROGRAMA FORMATIVO .....</b>	<b>1</b>
UNIDADE FORMATIVA1: Instalações ITED - Introdução.....	2
UNIDADE FORMATIVA 2: Instalações ITED - Execução em moradia unifamiliar .....	5
UNIDADE FORMATIVA 3: Instalações ITED - Fibras Óticas.....	7
UNIDADE FORMATIVA 4: Instalações ITED - Antenas e Sistemas de Transmissão e Recepção...	10
UNIDADE FORMATIVA 5: Instalações ITED - Elaboração de Projeto .....	12

<b>PROGRAMA FORMATIVO</b>			
<b>Denominação do Módulo Formativo (MF):</b> Projetista ITED			
<b>Duração MF:</b> 205 horas			
<b>UNIDADES FORMATIVAS  (UF)</b>	<b>N.º</b>	<b>Denominação UF</b>	<b>Duração UF</b>
	1	Instalações ITED - Introdução	25 H
	2	Instalações ITED - Execução em moradia unifamiliar	50 H
	3	Instalações ITED - Fibras óticas	50 H
	4	Instalações ITED - Antenas e sistemas de transmissão e recepção	30 H
	5	Instalações ITED - Elaboração de Projeto	50H

**UNIDADE FORMATIVA1: Instalações ITED - Introdução****DURAÇÃO: 25 horas****Resultados de Aprendizagem (RA) e Critérios de Avaliação (CA)****RA 1: Conhecer a legislação e interpretar normas e regulamentos em vigor aplicáveis às instalações ITED em Cabo Verde.**

CA 1.1. Conhecer a legislação e o regulamento em vigor, aplicável às ITED.

CA 1.2. Interpretar as principais normas aplicáveis às ITED, em cada uma das seguintes fases:

- Planeamento;
- Projetos;
- Instalação;
- Operação;
- Testes;
- Terra;
- Sistema de cablagem;
- Sistema de conexões;
- Ensaios;
- Proteções.

CA 1.3. Identificar os regulamentos de segurança relativo às instalações elétricas.

CA 1.4. Descrever as regras técnicas a aplicar na projeção e na instalação de ITED.

**RA 2: Caracterizar os elementos básicos de uma rede de telecomunicações aplicáveis nos edifícios e topologias de rede.**

CA 2.1. Identificar os elementos básicos de uma rede de telecomunicações.

CA 2.2. Distinguir as topologias de redes aplicáveis às ITED.

CA 2.3. Identificar e caracterizar os três tipos de Pontos de Distribuição (PD).

CA 2.4. Diferenciar a arquitetura de uma rede coletiva de uma individual, em edifícios construídos e a construir.

CA 2.5. Identificar as partes constituintes da arquitetura das ITED.

CA 2.6. Distinguir e caracterizar os vários serviços de telecomunicações suportados por uma ITED.

CA 2.7. Explicar as condições adequadas para o alojamento dos equipamentos e dispositivos que constituem as redes de tubagem.

CA 2.8. Diferenciar os diferentes tipos de edifícios quanto ao uso.

CA 2.9. Explicar as funções das fronteiras ITED.

CA 2.10. Diferenciar as fronteiras de tubagem e de cabos utilizadas nas ITED quanto a constituição.

CA 2.11. Numa situação prática, caracterizar os elementos de um sistema de cablagem:

- Par de Cobre (quanto à classe de ligação, categoria dos materiais e frequência máxima).

- Cabo Coaxial (quanto à frequência máxima, perdas de inserção máxima e comprimento máximo do canal).
- Fibra Ótica (quanto à classe de ligação, categoria e atenuação máxima).

**RA 3: Conhecer as especificações técnicas genéricas de materiais, dispositivos, equipamentos, tipos de ligações e categorias utilizados em ITED.**

**CA 3.1.** Caracterizar os materiais, dispositivos e equipamentos constituintes de uma ITED.

**CA 3.2.** Interpretar as simbologias dos materiais, dispositivos e equipamentos constituintes de uma ITED.

**CA 3.3.** Apontar os dispositivos de ligação, distribuição e terminais.

**CA 3.4.** Conhecer as especificações técnicas das três tecnologias de cabos para transporte físico de informação.

**CA 3.5.** Identificar os órgãos de proteção e explicar a sua necessidade.

**CA 3.6.** Explicar a função dos armários, caixas e bastidores.

**CA 3.7.** Distinguir os diferentes tipos de tubagem.

**CA 3.8.** Caracterizar os materiais, dispositivos e equipamentos consoante as regras MICE aplicadas nas ITED.

**CA 3.9.** Explicar o processo de proteção, ligação à terra, segurança e alimentação elétrica de uma ITED.

## Conteúdos

### 1. Considerações prévias:

- 1.1 Legislação, normas e regulamentos em vigor (Manual ITED).
- 1.2 Regras técnicas a aplicar na projeção e na instalação de ITED.

### 2. Infraestruturas Genéricas:

#### 2.1. Caracterização dos Sistemas de Cablagem.

##### 2.1.1 Sistemas de Cablagem:

- 2.1.1.1. Par de cobre
- 2.1.1.2. Cabo coaxial
- 2.1.1.3. Fibra ótica

##### 2.1.2 Arquitetura de Redes:

- 2.1.2.1. Edifícios individuais e coletivos
- 2.1.2.2. Topologia
- 2.1.2.3. Tipos e funções de Pontos de distribuição (PD)

##### 2.1.3 Acomodação de dispositivos e materiais:

- 2.1.3.1. Salas técnicas
- 2.1.3.2. Instalações de redes de tubagem

#### 2.2. Caracterização de tipos de edifícios:

- 2.2.1. Edifícios residenciais
- 2.2.2. Escritórios

- 2.2.3. Comerciais
- 2.2.4. Industriais
- 2.2.5. Mistos
- 2.2.6. Edifícios Especiais, outros
- 2.3. Fronteiras das ITED:
  - 2.3.1. Fronteira das redes de tubagem
  - 2.3.2. Fronteira das redes de cabos
- 3. Materiais, dispositivos e equipamentos (constituição e características)
  - 3.1. Cablagem
    - 3.1.1. Tecnologia de cabos (Pares de cobre, Coaxial e Fibra ótica)
      - 3.1.1.1. Cabos de Pares de cobre:
        - Categorias
        - Características mecânicas
        - Construção
        - Chicotes
        - Conectores
        - Classe e categoria de ligação
      - 3.1.1.2. Cabos Coaxiais:
        - Características técnicas mínimas
        - Construção
        - Dispositivos de rede coaxial (cabeça de redes e conectores)
      - 3.1.1.3. Cabos Fibra ótica:
        - Características de fibra
        - Características de cabos
        - Dispositivo de fibra ótica
        - Cabos misto ou híbridos
    - 3.2. Tubagem
      - 3.2.1. Tubos
      - 3.2.2. Calhas técnicas
      - 3.2.3. Caminhos de cabos
      - 3.2.4. Caixas, armário e bastidores
  - 4. Classificações ambientais regras MICE.
  - 5. Proteções, ligações à terra e alimentação elétrica das ITED.
  - 6. Simbologia utilizada nas ITED.
  - 7. Serviços de telecomunicações suportados numa instalação (ITED).

**UNIDADE FORMATIVA 2: Instalações ITED - Execução em moradia unifamiliar**  
**DURAÇÃO: 50 horas****Resultados de Aprendizagem (RA) e Critérios de Avaliação (CA)****RA 1: Interpretar as regras e prescrições técnicas relativas à instalação de redes de tubagem e cablagem aplicáveis às ITED.**

**CA 1.1.** Identificar e interpretar as regras e prescrições relativas à rede de tubagens e equipamentos associados.

**CA 1.2.** Identificar e interpretar as regras e prescrições relativas à rede de cablagem e equipamentos associados.

**RA 2: Interpretar um projeto já elaborado.**

**CA 2.1.** Identificar as simbologias utilizadas nas ITED.

**CA 2.2.** Identificar os elementos constituintes do projeto;

**CA 2.3.** Numa situação prática de interpretação de um projeto ITED:

- Interpretar a planta dum fracção autónoma dum edifício;
- Interpretar a arquitectura dum ITED através de diagrama de blocos.
- Interpretar a memória descritiva e justificativa.

**RA 3: Planificar e executar o projeto de uma moradia unifamiliar analisado.**

**CA 3.1.** Identificar as ferramentas e equipamentos de acordo com as etapas e ações a realizar.

**CA 3.2.** Identificar e quantificar os materiais, dispositivos e equipamentos, conforme as especificações técnicas do projeto.

**CA 3.3.** Descrever as funcionalidades de cada ferramenta e equipamento de acordo com as etapas e ações a realizar.

**CA 3.4.** Numa situação prática de elaboração do orçamento de execução do projeto.

- Identificar e quantificar os materiais e os equipamentos;
- Efetuar a previsão de preços;
- Estipular o preço de mão-de-obra;
- Estabelecer o tempo de execução;
- Estipular os gastos gerais;
- Orçamentar o custo da execução do projeto ITED

**CA 3.5.** Numa situação prática de instalação de rede de tubagem:

- Efetuar o levantamento de situações de risco, tomando as medidas para a sua correção e prevenção de acidentes;
- Definir os caminhos de tubagem (marcar roços) conforme o projeto;
- Efetuar a abertura e fecho de roços;



- Afixar tubos e caixas;
- Realizar testes de desobstrução.

**CA 3.6.** Numa situação prática de instalação de rede de cablagem de acordo com o projeto:

- Efetuar o levantamento de situações de risco, tomando as medidas para a sua correção e prevenção de acidentes;
- Efetuar a passagem de cabos;
- Identificar as extremidades dos cabos;
- Preparar o cabo para a ligação e fusão, no caso de fibra ótica.

**CA 3.7.** Numa situação prática de ligações e conexões de cabos e dispositivos:

- Efetuar as ligações dos cabos nos respetivos dispositivos e terminais;
- Catalogar as ligações;
- Realizar testes e ensaios com equipamento adequado;
- Realizar operações de limpeza do espaço e equipamentos;
- Elaborar o relatório de ensaios de funcionalidades (REF);
- Elaborar o termo de responsabilidade.

## Conteúdos

1. Projeto ITED
  - 1.1 Modelo de projeto de uma moradia unifamiliar.
    - 1.1.1 Elementos constituintes de um projeto ITED.
  - 1.2 Orçamento de execução do projeto.
    - 1.2.1. Elementos fundamentais de um orçamento.
2. Instalação
  - 2.1. Redes de cablagem;
  - 2.2. Redes de tubagem
  - 2.3. Ligações e conexões.
3. Ensaios obrigatórios em redes de cabos de pares de cobre e cabo coaxial e fibra ótica segundo o manual ITED.
4. Simulação de falhas e deteção das mesmas.
5. Manutenção e conservação das ITED.
6. Procedimentos de avaliação das ITED.
7. Realização do relatório de ensaios de funcionalidade.

**UNIDADE FORMATIVA 3: Instalações ITED - Fibras Óticas**

DURAÇÃO: 50 horas

**Resultados de Aprendizagem (RA) e Critérios de Avaliação (CA)****RA 1: Compreender o processo de instalação de um sinal ótico.**

CA 1.1. Explicar os conceitos fundamentais da optoelectrónica.

CA 1.2. Identificar a fonte da luz.

CA 1.3. Identificar os meios de transmissão e propagação da luz.

**RA 2: Caracterizar os diferentes tipos de Fibra Ótica, emissores, recetores e juntas.**

CA 2.1. Identificar os diferentes tipos e características da fibra ótica.

CA 2.2. Enumerar os parâmetros utilizados para caracterizar uma fibra ótica.

CA 2.3. Indicar a função de uma fibra ótica.

CA 2.4. Indicar as grandezas básicas e as respectivas unidades de medidas de uma fibra ótica.

CA 2.5. Descrever os princípios da transmissão da luz.

CA 2.6. Interpretar os seguintes fenómenos de propagação da luz nas fibras óticas: atenuação, dispersão e largura de banda.

CA 2.7. Identificar os tipos de ligação de uma fibra ótica e suas aplicações.

CA 2.8. Identificar os tipos de adaptadores e conectores óticos.

CA 2.9. Relacionar a propagação da luz numa fibra ótica com os seguintes parâmetros:

- Comprimento da onda;
- Potência ótica;
- Perda de inserção.

**RA 3: Caracterizar os cabos de fibra ótica.**

CA 3.1. Identificar as características dos diferentes tipos de cabos de fibra ótica.

CA 3.2. Identificar os tipos de cabos de fibras óticas utilizadas em ambiente internos e externos.

CA 3.3. Descrever a estrutura de um cabo de fibra ótica em função da sua utilização.

CA 3.4. Indicar as vantagens e as desvantagens da utilização de cabo de fibra ótica em relação aos outros cabos.

**RA 4: Realizar a fusão de uma fibra ótica, tendo em conta as normas de saúde, higiene, segurança e medidas de proteção.**

CA 4.1. Explicar o processo de fusão de uma fibra ótica.

CA 4.2. Distinguir as emendas óticas por processo mecânico e por fusão.

CA 4.3. Explicar as vantagens e desvantagens de cada um dos processos.

CA 4.4. Indicar as ferramentas e materiais utilizados na preparação da fibra ótica para fusão.

CA 4.5. Indicar os equipamentos utilizados para clivagem de fibra ótica.

- CA 4.6.** Diferenciar tipos de máquinas de fusão de fibra ótica.
- CA 4.7.** Descrever o funcionamento de uma máquina de fusão de fibra ótica.
- CA 4.8.** Identificar os elementos básicos de segurança dos equipamentos, materiais e EPI's utilizados durante a fusão de duas fibras óticas.
- CA 4.9.** Identificar os riscos e o nível de perigo que representa a manipulação dos materiais, ferramentas e equipamentos a utilizar na fusão de duas fibras óticas.
- CA 4.10.** Num cenário prático de fusão de duas fibras óticas:
- Cortar e retirar o revestimento da fibra ótica;
  - Limpar a fibra com produtos adequados;
  - Realizar clivagem de precisão;
  - Configurar a máquina de fusão;
  - Fixar e prender as fibras no motor de alinhamento;
  - Realizar a fusão das fibras;
  - Diagnosticar os defeitos da fusão;
  - Realizar o revestimento da fibra;
  - Realizar limpeza da máquina de fusão.

**RA 5: Realizar testes dos componentes e da cablagem, tendo em conta as normas de segurança dos dispositivos de fibra ótica.**

- CA 5.1.** Identificar os parâmetros da fibra que devem ser testados.
- CA 5.2.** Distinguir os diferentes tipos de testes aplicados para os componentes.
- CA 5.3.** Indicar os instrumentos de medição dos parâmetros de uma fibra ótica.
- CA 5.4.** Explicar a forma de calibragem dos diferentes tipos de equipamentos em função dos parâmetros a serem testados.
- CA 5.5.** Diferenciar testes de cabos de curta e longa distância.
- CA 5.6.** Identificar os elementos básicos de segurança dos equipamentos, materiais e EPI's utilizados durante testes de fibras ótica.
- CA 5.7.** Identificar os riscos e o nível de perigo que representa a manipulação dos materiais, ferramentas e equipamentos a utilizar testes de fibras óticas.
- CA 5.8.** Numa situação prática de teste de componentes e cablagem de uma fibra ótica:
- Testar a continuidade;
  - Testar a polaridade;
  - Testar a perda ou atenuação;
  - Testar a inserção de ponta a ponta.

## Conteúdos

1. Optoelectrónica:
  - 1.1 Conceitos fundamentais
  - 1.2 Fontes de luz
  - 1.3 Meios de transmissão e propagação da luz
2. Fibra Ótica:
  - Tipos e características
  - Parâmetros
  - Função
  - Grandeza e unidade de medida
  - 2.1 Caracterização da fibra ótica:
    - Propagação
    - Atenuação
    - Dispersão
    - Largura de banda
  - 2.2 Tipos de adaptadores e conectores
3. Cabos de fibras óticas:
  - Tipo
  - Estrutura
  - Características
  - 3.1 Cabos de fibras óticas - Vantagens e desvantagens.
4. Fusão de fibras óticas:
  - 4.1 Processo de emendas: fusão e mecânico
    - 4.1.1 Vantagens e desvantagens
  - 4.2 Ferramentas, materiais e equipamentos
  - 4.3 Máquina de fusão:
    - 4.3.1 Tipo
    - 4.3.2 Funcionamento da máquina de fusão
      - 4.3.2.1 Máquina de corte: descrição e utilização da máquina de corte e alicates de desnudar fibras
    - 4.3.3 EPI's
5. OTDR: Descrição e princípio de funcionamento
6. Processo de Instalação:
  - 6.1 Terminação de fibras com fichas ST, SC, LC e FC sistema 3m
  - 6.2 ONT no ATI e em bastidores.
7. Juntas e conectores:
  - 7.1 Execução de uma junta
  - 7.2 Cabos de fibra ótica: execução de juntas e ligação de conectores
8. Ensaio e Medições
  - 8.1 Instrumentos de medição: manuseamento e princípios de funcionamento
    - 8.1.1 Medição de parâmetros da fibra ótica.

**UNIDADE FORMATIVA 4: Instalações ITED - Antenas e Sistemas de Transmissão e Recepção****DURAÇÃO:** 30 horas**Resultados de Aprendizagem (RA) e Critérios de Avaliação (CA)****RA 1: Caracterizar os sistemas de transmissão MATV e SMATV.**

- CA 1.1. Identificar os diferentes tipos de linhas de transmissão, consoante a aplicação.
- CA 1.2. Descrever as principais características da transmissão e recepção de televisão digital terrestre (TDT).
- CA 1.3. Explica o princípio de funcionamento da transmissão e recepção de televisão via satélite.
- CA 1.4. Identificar os sistemas básicos de comunicação: voz e imagem.

**RA 2: Caracterizar os diferentes tipos de antenas e explicar as suas funcionalidades.**

- CA 2.1. Explicar a função de uma antena.
- CA 2.2. Identificar os componentes básicos de uma antena.
- CA 2.3. Diferenciar os tipos de antenas de comunicação.
- CA 2.4. Caracterizar os diferentes tipos de antenas tendo em conta o raio de alcance, a amplitude e a frequência da banda.
- CA 2.5. Identificar os diferentes tipos de equipamentos de amplificação e regeneração do sinal.
- CA 2.6. Caracterizar os elementos básicos do amplificador.
- CA 2.7. Diferenciar as bandas de transmissão de sinal.

**RA 3: Realizar a montagem, instalação, regulação e configuração de sistema de recepção MATV e SMATV.**

- CA 3.1. Identificar as ferramentas, os equipamentos, e EPI's, utilizados na montagem, instalação, regulação e configuração de uma antena.
- CA 3.2. Descrever as características e a função dos equipamentos usados nos sistemas coletivos de TV.
- CA 3.3. Identificar os riscos e o nível de perigo que representa a manipulação inadequada dos equipamentos e ferramentas na montagem, instalação, regulação e configuração de uma antena.
- CA 3.4. Identificar os diferentes tipos de conversores utilizados na partilha de sinal proveniente da antena.
- CA 3.5. Numa situação prática de montagem, instalação, regulação e configuração de um sistema MATV:
  - Identificar o local de montagem da antena;
  - Selecionar as ferramentas para a montagem de uma antena;
  - Fixar o mastro da antena;
  - Efetuar o alinhamento da antena utilizando o equipamento adequado;
  - Instalar o sistema de proteção (ligação à terra e descarga atmosférica).

- Conectar cabo à saída da antena e aos respectivos dispositivos de redes coaxiais.
- Sintonizar os programas.

**CA 3.6.** Numa situação prática de montagem, instalação, regulação e configuração de um sistema SMATV:

- Identificar o local de montagem da antena;
- Selecionar as ferramentas para a montagem da antena;
- Fixar o suporte da antena;
- Fixar o prato da antena no suporte;
- Montar LNB;
- Efetuar o alinhamento da antena utilizando o equipamento adequado;
- Instalar o sistema de proteção (ligação à terra e descarga atmosférica).
- Conectar cabo ao LNB e fazer lançamento do cabo para residência;
- Configurar Set-Top Box (STB);
- Sintonizar os programas.

## Conteúdos

1. Sistemas de transmissão MATV e SMATV
2. Teoria das linhas de transmissão.
  - Tipo
  - Aplicação
3. Princípio de funcionamento de transmissão e recepção de televisão via satélite.
  - 3.1 Principais características de transmissão e recepção.
4. Sistemas de transmissão de áudio e vídeo.
5. Antenas:
  - Tipos
  - Caracterização: raio de alcance, amplitude e frequência da banda.
  - Equipamentos de amplificação e regeneração de sinal
  - Elementos básicos de amplificador
  - Bandas de transmissão de sinal
6. Montagem, instalação e regulação de antenas
  - 6.1 Componentes básicos
  - 6.2 Função
  - 6.3 Acessórios
  - 6.4 Equipamentos e ferramentas

**UNIDADE FORMATIVA 5: Instalações ITED - Elaboração de Projeto****DURAÇÃO: 50 horas****Resultados de Aprendizagem (RA) e Critérios de Avaliação (CA)****RA 1: Recolher informações necessárias à elaboração do projeto ITED num edifício (a construir e construído não residencial).****CA 1.1.** Identificar a localização geográfica e a planta do edifício, tendo em conta:

- Natureza do solo;
- Envolvência natural;
- Envolvência arquitetónica;
- Pontos de ligação disponíveis.

**CA 1.2.** Identificar os serviços suportados por uma ITED.**CA 1.3.** Caracterizar o tipo de edifício em função da sua utilização.**CA 1.4.** Numa situação prática de recolha de informações necessárias para a elaboração do projeto ITED:

- Quantificar os números dos fogos e as suas respetivas características;
- Avaliar as infraestruturas existentes;
- Localizar os pontos de fronteira das ITED;
- Identificar os dados e requisitos funcionais do edifício;
- Analisar os condicionantes quanto à exequibilidade, ao ambiente e custo;
- Identificar as informações sobre um projeto de eletricidade do edifício.

**RA 2: Recolher informações necessárias à elaboração do projeto ITED1A num edifício construído tipo residencial.****CA 2.1.** Numa situação prática de recolha de informações necessárias à elaboração do projeto ITED1A num edifício construído tipo residencial.

- Identificar os cabos de telecomunicações instalados;
- Efetuar o levantamento de tubagem de instalação no edifício;
- Avaliar o estado físico da tubagem instalada.

**RA 3: Descrever as regras e métodos aplicáveis à elaboração do projeto ITED.****CA 3.1.** Distinguir os diferentes elementos constituintes do projeto ITED:

- Memória descritiva e justificativa;
- Peças desenhadas;
- Ficha técnica de ITED;
- Termos de responsabilidade de projetista;
- Caderno de medições.

**CA 3.2.** Descrever o método aplicado à elaboração de uma peça desenhada de um projeto ITED.**CA 3.3.** Descrever as técnicas e procedimentos de elaboração da memória descritiva e justificativas de um projeto ITED.

**RA 4: Elaborar um projeto ITED.**

**CA 4.1.** Numa situação prática de elaboração de uma peça desenhada de um projeto ITED:

- Definir e traçar as redes de tubagem;
- Definir e traçar as redes de cablagem;
- Elaborar diagramas de redes de tubagem e cablagem, utilizando simbologias adequadas;
- Dimensionar a rede de tubagens;
- Dimensionar as redes de cabos coaxiais, pares de cobre e fibra ótica;
- Elaborar diagramas de ligação de proteção equipotencial de terra e esquema elétrico.

**CA 4.2.** Numa situação prática de elaboração de memória descritiva e justificativa de um projeto ITED:

- Efetuar o enquadramento do projeto ITED;
- Caracterizar o edifício quanto à constituição, uso e ambiente;
- Dimensionar a rede de tubagens, cabos coaxiais, pares de cobre e fibra ótica;
- Dimensionar os dispositivos de derivação da coluna montante;
- Dimensionar derivações coletivas e individuais;
- Identificar os materiais, dispositivos, equipamentos passivos e ativos.
- Descrever os equipamentos e as suas especificações técnicas;
- Descrever os materiais e as suas especificações técnicas;
- Descrever a ligação de proteção equipotencial de terra;
- Elaborar o plano de execução do projeto ITED, tendo em conta as normas ambientais.

**CA 4.3.** Numa situação prática de elaboração do orçamento do projeto ITED.

- Quantificar os materiais necessários conforme as especificações técnicas;
- Efetuar a previsão de preços;
- Estipular o preço de mão-de-obra;
- Estabelecer o tempo de execução;
- Estipular os gastos gerais;
- Estipular o orçamento da execução do projeto.

**CA 4.4.** Numa situação prática:

- Preencher a ficha técnica do projeto;
- Elaborar o termo de responsabilidade de execução do projeto;
- Elaborar o termo de responsabilidade de acompanhamento da execução do projeto.

## Conteúdos

1. Enquadramento legislativo e normativo das ITED.
2. Projetos ITED
  - 2.1 Condicionantes
  - 2.2 Características
  - 2.3 Serviços suportados pela ITED
  - 2.4 Caracterização do tipo de edifício
3. Materiais, dispositivos e equipamentos envolvidos nas ITED e respetivas características.
4. Elaboração de um Projeto ITED:
  - 4.1 Elementos constituintes de um projeto ITED



4.2 Técnicas para elaboração/preenchimento:

4.2.1 Peça desenhada

4.2.2 Memória descritiva e justificativa

4.2.3 Caderno de medições

4.2.4 Orçamento de um projeto ITED

4.2.5 Ficha Técnica do projeto

4.2.6 Termo de responsabilidade de execução do projeto

4.2.7 Termo de responsabilidade de acompanhamento da execução do projeto

5. Funções do projetista ITED.