

CURSO: TÉCNICO(A) DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E FOTOVOLTAICAS – AUTOCONSUMO

ÁREA DE EDUCAÇÃO/FORMAÇÃO: 522 - Eletricidade e energia (Portaria nº 256/2005 de 16 de Março)



ENQUADRAMENTO

A energia solar é a fonte de energia mais abundante na Terra, e Portugal possui excelentes condições para fazer o aproveitamento dessa energia, através da sua conversão em eletricidade através do uso de sistemas de conversão fotovoltaicos (PV).

É neste contexto, a presente ação de formação visa o desenvolvimento das competências profissionais necessárias à atividade de dimensionamento, instalação e manutenção de sistemas fotovoltaicos - autoconsumo, estando previsto para o efeito uma componente prática de execução de uma instalação fotovoltaica e respetiva ligação à rede e respetivos ensaios.



OBJETIVOS

No final da ação de formação os participantes serão capazes de:

- Identificar as principais grandezas elétricas e relacioná-las com as respetivas unidades;
- Realizar medições elétricas: correntes, tensões e potências com recurso a equipamentos de medida;
- Dimensionar e selecionar componentes elétricos para instalação/equipamentos elétricos;
- Identificar e caracterizar os diferentes equipamentos e componentes aplicados nos diferentes tipos de sistemas solares fotovoltaicos - Autoconsumo
- Conceber, dimensionar sistemas fotovoltaicos de acordo com o enquadramento legal, normativo e regras das boas práticas da engenharia, aplicáveis;
- Coordenar atividade de montagem, instalação, exploração e manutenção de sistemas solares fotovoltaicos;
- Realizar ensaios de receção das instalações tendo em vista a sua certificação/licenciamento;
- Monitorizar o desempenho/rendimento do sistema.



PROGRAMA

1 - Eletricidade Geral – Fundamentos (30h)

- Eletricidade básica
- Circuito elétrico
- Principais grandezas elétricas
- Lei de Ohm
- Resistência elétrica
- Trabalho, energia e potência
- Magnetismo
- Campos magnéticos criados por corrente elétrica
- Forças eletromagnéticas
- Indução eletromagnética
- Corrente alternada e corrente contínua
- Corrente alternada monofásica
- Corrente alternada trifásica
- Corrente contínua
- Riscos elétricos
- Aparelhos de leitura e medida características - amperímetros, multímetro

Componente Prática: Montagem prática de circuitos, medições com multímetros, pinças amperimétricas.

2 – Instalações Elétricas e Fotovoltaicas - Regras Técnicas (30h)

- Regras Técnicas de Instalações Elétricas em Baixa Tensão (R.T.I.E.B.T)
- Esquemas elétricos de instalações elétricas
- Circuitos de proteção
- Ligações à terra
- Aparelhagem elétrica: características, função e representação
- Dimensionamento de condutores/proteções/aparelhagem – cálculos simplificados
- Seleção do componente elétricos com base na leitura de um esquema
- Eletrificação e cabelagem de quadros técnicos elétricos
- Medição de grandezas elétricas
- Cálculo de sistemas elétricos - exercícios de dimensionamento elétrico AC desde Inversor até ponto de interligação com Instalação de Utilização.

Componente prática: Cálculo de condutores e componentes para Quadro Elétrico

- Seleção do material em catálogos de especialidade
- Cabelagem/eletificação de um QE Técnico
- Realização de medições e ensaios



PROGRAMA (continuação)

3 - Tecnologia Fotovoltaica (PV) e Aplicações (70h)

3.1 Efeito Fotovoltaico

- Radiação Solar
- Célula fotovoltaica.
- Heliotécnica – exercícios sobre ângulo solar

3.2 Tecnologia Fotovoltaica (PV) e Aplicações

- Funções e características dos Componentes dos Sistemas PV:
 - Módulos PV: Célula Fotovoltaica; Rendimento; Parâmetros elétricos; Ligações
 - Baterias
 - Reguladores
 - Inversores
 - Cablagens
 - Proteções e terras nos sistemas PV: Proteções nos circuitos elétricos.
 - Quadro elétrico DC.
 - Quadro elétrico AC.
 - Descarregadores de sobretensão
 - Sistemas de monitorização e controlo
 - Sistemas de ligação à rede
 - Sistemas para autoconsumo
 - Sistemas autónomos PV (*off-grid*)

3.3 Dimensionamento e Regras Técnicas de Instalação de Sistemas Fotovoltaicos (PV)

- Conceção do Sistema PV:
 - Escolha do tipo de sistemas na generalidade
 - Elementos para conceber uma instalação
 - Apresentação de softwares de simulação PV

- Dimensionamento e seleção de equipamentos:
 - Cálculo do número de módulos.
 - Cálculo da capacidade da bateria solar
 - Cálculo do inversor.
 - Cálculo do regulador.
 - Dimensionamento das secções dos condutores
 - Dimensionamento das quedas de tensão
 - Dimensionamentos das Proteções
 - Mapa de quantidades e Orçamentação
 - Diagramas de carga
 - Aspectos técnico-financeiros
 - Estudo de rentabilidade;
- Dimensionamento de sistemas PV - Casos Práticos – com recurso a software

3.4 Instalação e manutenção de sistemas solares fotovoltaicos (PV)

TRABALHOS PRATICOS de INSTALAÇÃO FOTOVOLTAICA

- Cravação de fichas, ferramentas a utilizar
- Montagem de estruturas de suporte de painéis em telhados inclinados e planos
- Montagem e eletrificação de um Sistema Fotovoltaico com Microinversor
- Montagem e eletrificação de um Sistema Fotovoltaico com inversor central para ligação à rede Autoconsumo
- Montagem e eletrificação de um Sistema Fotovoltaico inversor central para ligação à rede e com bateria solar para armazenamento
- Ensaio de receção e arranque dos sistemas: Medições e Ensaio: Termografia, Megaohmmetro, Tensões, Correntes, Eléctrodo de Terra
- Plano de Manutenção Preventiva dos sistemas PV
- Monitorização do desempenho dos sistemas

4*. Saúde e segurança em instalações elétricas (20h)

* O ISQ é entidade formadora reconhecida pela ACT – Autoridade para as Condições do Trabalho, para ministrar formação em Segurança e Saúde no Trabalho.



DURAÇÃO:

150 Horas, a decorrer em horário laboral ou sábados, perfazendo um total de **vinte e dois dias**. Os dias devem ser consecutivos em 5 semanas. As semanas podem ser intercaladas.

HORÁRIO: das 9:00 às 13:00 e das 14h00 às 17:00 (7h/diárias)



DESTINATÁRIOS:

Até 25 participantes.



FORMATO E METODOLOGIA DE FORMAÇÃO:

A formação será ministrada em formato presencial nas instalações do TAGUSVALLEY - Parque de Ciência e Tecnologia em Abrantes.

A formação decorrerá em sala e será dinamizada através de exercícios práticos, apresentação de casos de estudo e dinâmicas de trabalho.

Componente **teórica** (T): 80h

Componente **prática** (P): 70h



CONDIÇÕES LOGÍSTICAS:

Para um correto funcionamento da formação a ENDESA deverá disponibilizar o seguinte:

Componente **teórica** (T):

- Espaço para formação com capacidade para o número de formandos previsto acrescido do(a) formador(a);
- Quadro Didax ou de Papel e Marcadores de várias cores;

Componente **prática** (P)*:

- Espaço oficial/armazém com uma área de 80-100m², com tomadas elétricas monofásicas e trifásicas
- Acesso a pátio exterior com exposição solar para montagem dos sistemas solares fotovoltaicos.

O ISQ deverá disponibilizar:

- 4-6 Bancadas de trabalho equipadas com torno
- Material Didático em PowerPoint
- Projetor Multimédia
- Painéis para montagem de instalações elétricas e fotovoltaicas
- Ferramentas de eletricitas e fotovoltaicas
- Consumíveis diversos (fio, ponteiras, ligadores, etc) para a cabelagem de quadros elétricos de instalações elétricas a realizar
- Equipamento de medição: pinças, multímetros, multiteste

**Esta informação é indicativa e pode ser ajustada*