

### Instalador de sistemas solares fotovoltaicos

---

#### **1 CARACTERIZAÇÃO RESUMIDA**

##### **1.1 Objetivos**

No final da ação, os formandos deverão ser capazes de:

- Conhecer e aplicar ao sistema solar fotovoltaico a legislação e regulamentação em vigor;
- Aplicar os conceitos básicos da eletrotecnia;
- Interpretar esquemas de princípio e projeto elétrico
- Conhecer e aplicar as regras de segurança.
- Caracterizar os procedimentos de prevenção e de controlo dos riscos
- Utilizar os equipamentos de proteção individual e coletiva
- Identificar os riscos associados ao meio envolvente
- Identificar os riscos associados aos trabalhos em altura
- Aplicar os procedimentos referentes aos trabalhos em altura e resgate, telhados e fachadas
- Conhecer e aplicar os modos operatórios adequados à execução de trabalhos de montagem e eletrificação de sistema solar fotovoltaico
- Definir e preparar os materiais e ferramentas a utilizar
- Preparar e caracterizar o local da instalação
- Orientar corretamente os módulos solar fotovoltaico numa instalação
- Identificar a inclinação dos módulos solar fotovoltaico numa instalação
- Proceder ao ensaio do sistema solar fotovoltaico recorrendo a equipamentos de medida e controlo, assegurando o seu adequado funcionamento
- Conhecer e aplicar os procedimentos adequados ao despiste de anomalias no sistema solar fotovoltaico
- Conhecer os requisitos no âmbito das questões ambientais;

##### **1.2 Destinatários**

- Técnicos que desempenham atividades de instalação de sistemas solares fotovoltaicos

##### **1.3 Pré-requisitos dos formandos**

- Formação Básica em Segurança
- Curso trabalhos em altura e resgate em telhados e fachadas
- 9º ano de escolaridade ou 6 meses de experiência na área.

##### **1.4 Formato**

- Presencial
- Número máximo de formandos: 6

### Instalador de sistemas solares fotovoltaicos

---

#### **1.5 Conteúdo programático resumido**

- Noções de eletrotecnia
- Esquemas elétricos
- Sistemas solares fotovoltaicos
- Prevenção e segurança
- Trabalhos práticos

#### **1.6 Metodologia Pedagógica**

- Ativa, participativa e expositiva com recurso a trabalhos práticos em contexto simulado e/ou real;
- Os temas teóricos, serão desenvolvidos, sempre que possível, em articulação com a realização dos trabalhos práticos.

#### **1.7 Metodologia de avaliação dos formandos**

##### **1.7.1 Geral**

- Os formandos serão avaliados segundo os objetivos definidos, tendo por base a aquisição e aplicação de conhecimentos, através da execução de trabalhos práticos.

##### **1.7.2 Específica**

- Utilizar-se-ão como instrumentos privilegiados de avaliação, a observação direta e a execução dos trabalhos práticos;
- Aos formandos cuja avaliação seja "APTO", será atribuído o certificado de formação.

#### **1.8 Duração**

- 4 dias, 7 horas/dia

### Instalador de sistemas solares fotovoltaicos

---

## **2 CARACTERIZAÇÃO DETALHADA**

### **2.1 Conteúdo programático detalhado**

#### **NOÇÕES DE ELECTROTECNIA (4Horas)**

- Medição de grandezas elétricas e aparelhos de medição
  - Diferença de potencial ou tensão elétrica
  - Intensidade de corrente elétrica
  - Resistência elétrica
- Noção de circuito monofásico e circuito trifásico
  - Medição de tensões simples e tensões compostas
- Medição de resistência de terra. Métodos de medição
- Noção de corrente contínua e corrente alternada

#### **ESQUEMAS ELÉTRICOS (1Horas)**

- Leitura e interpretação de esquema de princípio
  - Inversor central e microinversores

#### **SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS (7Horas)**

- Generalidades
- Transporte, manuseamento e acondicionamento dos equipamentos. Cuidados
- Enquadramento legal. Legislação
- Preparação da instalação
  - Fases de implementação
  - Caracterização local da instalação. Definição
  - Orientação e inclinação
  - Medição e registo
  - Superfície de instalação
    - Tipos e características
  - Estruturas de fixação
    - Tipos
    - Regras a observar na montagem
  - Sombreamento. Análise
  - Inversor central e microinversores
    - Local de instalação. Fixação
    - Função e Ligação
    - Pontos de injeção na instalação de consumo. Soluções
    - Passagem de cabos
  - Proteção contra contactos diretos e indiretos
  - Rede de terras
    - Automatismo das proteções e a equipotencialidade do sistema

## Caracterização do Curso

### Instalador de sistemas solares fotovoltaicos

---

- Medição da resistência de terra. Métodos de medição
- Interpretação dos valores da resistência de terra
- Compatibilizar a proteção diferencial ao valor de terra
- Ligações à terra
  - ✓ Paineis (módulos)
  - ✓ Estruturas
  - ✓ Inversor central e microinversores
- Aparelhagem de proteção, corte e seccionamento
- Quadros de proteção AC
  - Tipos
  - Função
  - Constituição Proteção. Interruptor
    - ✓ diferencial
    - ✓ Monitorização local. Contador
    - ✓ Monitorização remota. Medidor
  - Acessórios de ligação
  - Ligação à instalação de consumo. Tipos
- Ensaio e colocação em funcionamento
- Anomalias em sistemas solares fotovoltaicos
  - Causas lado DC
  - Causas lado AC
  - Despistes de anomalias nos microinversores
- Comunicar eficazmente com o cliente, esclarecendo adequadamente as dúvidas

#### PREVENÇÃO E SEGURANÇA (2 Horas)

- Organização da zona de trabalho e implementação das medidas de segurança
  - Processo de avaliação de riscos
  - Identificação das atividades e subactividades a realizar
  - Identificação dos fatores de risco presentes nas atividades
  - Associação dos fatores de risco presentes nas atividades em contexto real
  - Identificação dos eventos perigosos possíveis de ocorrer e danos potenciais
  - Determinação das medidas de segurança a aplicar
  - Delimitação e/ou sinalização da zona de trabalho
- Condições de execução de trabalho
- Equipamentos individuais e coletivos de segurança adequados às tarefas a realizar

Nota: Os temas, Noções de Eletrotécnica, Prevenção e Segurança e Esquemas Elétricos são complementados em parque de formação e treino durante a realização dos trabalhos práticos.

### Instalador de sistemas solares fotovoltaicos

---

#### TRABALHOS PRÁTICOS (14 Horas)

- Montagem de sistemas solares fotovoltaicos monofásicos
- Montagem de sistemas solares fotovoltaicos trifásicos
- Tarefas a realizar na execução dos trabalhos
  - Avaliação das condições de segurança
  - Avaliação de riscos e sua mitigação
  - Medição do valor da resistência de terra
  - Determinação das medidas de segurança a aplicar
  - Delimitação e/ou sinalização da zona de trabalho
  - Preparação da instalação
  - Elevação de materiais e equipamentos
  - Montagem da estrutura metálica
  - Análise de sombreamento
  - Montagem de painél(s) solares fotovoltaico(s). Orientação, inclinação e fixação
  - Passagem de cabos
  - Montagem e ligação de inversor central e microinversores
  - Equipotencialidade do sistema. Ligações à terra
  - Montagem quadro de proteção AC
  - Monitorização local e remota
  - Ligação ao quadro elétrico do cliente
  - Montagem e ligação de equipamento no quadro elétrico do cliente
  - Aplicação de acessórios de ligação. Cravação
  - Ensaio e colocação do sistema em funcionamento
  - Despiste de anomalias

#### Cronograma. Progressão dos conteúdos.

Módulos	Nº Total de horas	Nº de horas por dia			
		1º	2º	3º	4º
Noções de Eletrotecnia	4	4			
Esquemas Elétricos	1	1			
Sistemas Solares Fotovoltaicos	7		7		
Prevenção e segurança	2	2			
Trabalhos Práticos	14			7	7
	<b>28</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>

### Instalador de sistemas solares fotovoltaicos

---

#### **2.2 Meios e equipamentos didáticos**

- Os formandos deverão ser portadores do EPI: fato de trabalho, botas de proteção mecânica com sola antiestática, capacete com viseira incorporada anti-UV, luvas de proteção mecânica, luvas de proteção mecânica com punho siliconizado, luvas dielétricas da classe 0 ou 00, arnês para-quedas com cinto de trabalho incorporado, amortecedor de quedas, para-quedas deslizante.
- Dotação de equipamentos e ferramentas
- Quadro, videoprojector

#### **2.3 Documentação didática**

- A documentação de apoio aos temas teóricos é elaborada pela entidade formadora e ajustada aos temas propostos.

#### **2.4 Perfil do formador**

- Formação na área da eletrotecnia e experiência comprovada na área.