

CERTIFICADO VOCACIONAL II
EM ELECTRICIDADE FOTOVOLTAICA

Conteúdo:

1	INTRODUÇÃO AO REGISTO DA QUALIFICAÇÃO	3
1.1	Introdução geral	3
1.2	Metodologia Usada	3
1.3	Justificação da Qualificação	3
1.4	Objectivo da Qualificação	4
1.5	Estrutura da Qualificação	4
1.6	Estratégias de Ensino-Aprendizagem e de Avaliação dos Candidatos	4
1.7	Progressão	5
1.8	Referências	5
2	INFORMAÇÃO PARA O REGISTO DA QUALIFICAÇÃO	6
2.1	Plano de Estudo	6
2.2	Grupo alvo e Pontos de Saída	8
2.3	Formas e Requisitos de Instrução	8
2.4	Estratégia de Avaliação dos Candidatos	9
2.5	Proposta de Implementação do Plano de Estudo	10
3	UNIDADES DE COMPETÊNCIA GENÉRICAS	11
3.1	Preparar-se para o emprego	11
3.2	Aplicar conhecimentos linguísticos gramaticais e criar textos orais e escritos	14
3.3	Produzir diferentes tipos de textos tendo em conta a apresentação, a organização e estrutura	16
3.4	Utilizar computador para acesso à informação e comunicação	17
4	UNIDADES DE COMPETÊNCIA VOCACIONAIS OBRIGATÓRIAS	21
4.1	Trabalhar com segurança em instalações de baixa voltagem.	21
4.2	Preparar e aplicar ferramentas e instrumentos para instalação eléctrica.	30
4.3	Preparar e aplicar materiais para instalações eléctricas.	36
4.4	Montar elementos de uma instalação eléctrica.	43
4.5	Preparar e aplicar ferramentas e equipamento para trabalhos de práticas de ajuste	53
4.6	Fabricar elementos metálicos para montagem de componentes em sistemas fotovoltaicos.	59
4.7	Calcular, ligar e medir em circuitos de corrente contínua de sistemas fotovoltaicos.	67
4.8	Seleccionar e montar componentes de geração e armazenagem de energia eléctrica fotovoltaica	78
4.9	Seleccionar e montar componentes para circuitos de consumo de energia eléctrica fotovoltaica.	89
4.10	Verificar o dimensionamento dos componentes numa instalação fotovoltaica autónoma.	99
4.11	Instalar, operar e manter sistemas fotovoltaicos autónomos.	104

1. INTRODUÇÃO AO REGISTO DA QUALIFICAÇÃO

Título da Qualificação		Certificado Vocacional de Nível II em Electricidade Fotovoltaica			
Código Nacional		Q EPI02202201			
Campo	Engenharia e Produção Industrial		Subcampo	Electricidade, Electrónica e Energias	
Nível do QNQP	2		Créditos totais	80	
Data do registo				Data da revisão do registo	

1.1. Introdução Geral

A qualificação Certificado Vocacional II em Electricidade Fotovoltaica foi desenvolvida no âmbito da Reforma da Educação Profissional, que tem como objectivo principal a transformação do actual sistema de ensino técnico profissional em Moçambique, dirigido pela oferta, para um sistema orientado pela procura, capaz de satisfazer as necessidades do mercado e de responder aos crescentes desafios do rápido crescimento que se regista na economia moçambicana, demandando, cada vez mais, uma mão de obra mais especializada.

Os graduados desta Qualificação poderão realizar tarefas relacionadas com a realização de trabalhos de instalação, operação e manutenção de sistemas fotovoltaicos isolados, sendo que seus graduados poderão progredir para qualificações do subcampo de Electricidade, Electrónica e Energias (Nível CV3) do QNQP.

1.2. Metodologia Usada

A metodologia utilizada no desenvolvimento desta Qualificação incluiu:

- A auscultação do sector produtivo, através do CTS – Comité Técnico Sectorial que envolve empresas do ramo industrial, com destaque às de produção e distribuição de energia eléctrica.
- A revisão e aprovação das Unidades de Competência prioritárias a desenvolver, pelo CTS – Comité Técnico Sectorial.
- O desenvolvimento das Unidades de Competência Vocacionais, por especialistas da área de electricidade fotovoltaica, conforme a metodologia estabelecida pela ANEP.

No conjunto das Unidades de Competência desta Qualificação, está incluso o bloco de Unidades de Competência Genéricas, que são transversais às outras (todas) qualificações deste nível.

1.3. Justificação da Qualificação

O rápido crescimento económico que tem vindo a registar-se nos últimos tempos em Moçambique tem contribuído significativamente para a criação de um ambiente cada vez mais atractivo ao desenvolvimento da actividade económica. Este ambiente torna o País como destino privilegiado de investimentos na área industrial, particularmente nas vertentes de indústrias de transformação, de extracção, de construção, de transporte e de prestação de serviços, todas elas demandando técnicos especializados na área de electricidade e electricidade fotovoltaica.

Assim, a presente Qualificação (CV2) de Electricidade Fotovoltaica visa, essencialmente, dar resposta às necessidades de formação de profissionais qualificados demandados pelo mercado de trabalho, através da formação de técnicos necessários para realização de tarefas básicas de suporte na área de

electricidade fotovoltaica.

1.4. Objectivo da Qualificação

A presente Qualificação enquadra-se no nível 2 do Quadro Nacional de Qualificações Profissionais – QNQP. Deste modo, poderá ingressar nela qualquer candidato que tenha concluído com êxito o nível 1, ou a 7ª Classe do SNE.

Esta qualificação tem como objectivo principal o desenvolvimento de habilidades para realizar, sob supervisão, várias actividades relacionadas com instalações eléctricas fotovoltaicas.

1.5. Estrutura da Qualificação

A presente Qualificação permite o acúmulo de **80** Créditos e a sua estrutura inclui:

- Introdução ao Registo da Qualificação
- Informação para o registo da Qualificação
- Unidades de Competência Obrigatórias de Habilidades Genéricas, onde o candidato deverá completar um mínimo de 8 créditos
- Unidades de Competência Obrigatórias de Habilidades Vocacionais, nos quais o candidato deverá completar um mínimo de 60 créditos, e
- Unidades de Competência Obrigatórias de Experiência de Trabalho, nos quais, o candidato deverá completar um mínimo combinado de 12 créditos.

1.6. Estratégias de Ensino-Aprendizagem e de Avaliação dos Candidatos

Esta qualificação deve ser ministrada em tempo inteiro entretanto, permitindo que os candidatos ou as candidatas possam se inscrever nela em módulos individuais, se assim o desejarem, bem como beneficiarem-se, circunstancialmente, de outras modalidades de oferta formativa, como formação em tempo parcial.

O reconhecimento de competências adquiridas (RCA) também deve ser considerado para os candidatos que trabalham ou tenham trabalhado na área de electricidade e que tenham adquirido suficiente experiência na realização de trabalhos de manutenção de instalações eléctricas fotovoltaicas.

O processo de ensino-aprendizagem deverá ser activo e centrado nos candidatos. Estes candidatos, por sua vez, deverão levar a cabo uma série de actividades práticas que considerem, sempre, elementos de conhecimentos e habilidades técnicos de comunicação e cálculo, bem como atitudes positivas de relacionamento, âmbito pessoal e interpessoal.

Por sua vez, a avaliação deverá considerar que todos os resultados específicos de aprendizagem sejam efectivamente avaliados.

Os formandos deverão ter oportunidade de mostrar suas iniciativas, independência e capacidade de trabalhar cooperativamente com seus colegas, colectivamente. Estes grupos de trabalho devem ser de tamanho reduzido, de modo a facilitar a realização das actividades práticas e estimular a participação de cada formando, dando-lhe oportunidade de se familiarizar com os equipamentos e demais recursos físicos de aprendizagem disponíveis, desenvolvendo, assim, uma atitude positiva e de proactividade perante o trabalho.

A indução às actividades práticas deve ser tal que o candidato possa ter uma compreensão clara da natureza e do propósito do trabalho a realizar. Assim, a equipa formativa assumirá um papel fundamentalmente facilitador e orientador da aprendizagem, através de abordagens menos directivas, com intervenção pedagógica diferenciada no apoio e acompanhamento da progressão de cada formando e do grupo em que este estiver integrado.

1.7. Progressão

Após conclusão com sucesso desta formação, o “Electricista de Sistemas Fotovoltaicos”, está em condições de trabalhar sob supervisão na montagem, operação e manutenção de instalações fotovoltaicas isoladas.

Após conclusão com sucesso desta formação o “Electricista de Sistemas Fotovoltaicos” (CV2) também pode continuar a sua formação no Nível 3 nas áreas de Electricidade e Energias Renováveis.

1.8. Referências

- Lei da Educação Profissional.
- Orientações Metodológicas para Elaboração de Qualificações.
- Qualificações do campo de Engenharia e Produção Industrial (Subcampo de Electricidade).

2. INFORMAÇÃO PARA O REGISTO DA QUALIFICAÇÃO

2.1. Plano de estudos

Título da Qualificação:	Certificado Vocacional II em Electricidade Fotovoltaica			
Código Nacional:	Q EPI02202201			
Campo:	Engenharia e Produção Industrial	Subcampo:	Electricidade, Electrónica e Energia	
Nível do QNQP:	2	Créditos totais:	80	
Data do registo:		Data da revisão do registo:		
Progressão:	Após conclusão com sucesso desta formação, o “Electricista de Sistemas Fotovoltaicos” está em condições de trabalhar sob supervisão na montagem, operação e manutenção de instalações fotovoltaicas isoladas.			
Regras de combinação de módulos				
Módulos de habilidades genéricas: O candidato deve completar um mínimo de 8 créditos.				
Módulos de habilidades vocacionais obrigatórios: O candidato deve completar um mínimo de 60 créditos.				
Módulos de habilidades vocacionais opcionais: Não estão previstos.				
Experiência de trabalho: O candidato deve completar um mínimo de 12 créditos				
Conteúdo da Qualificação				
Módulos constantes nesta Qualificação				
Código do Módulo	Código da Unidade de Competência relacionada	Título do Módulo	Número de Créditos	Número de Horas Normativas
Módulos de Habilidades Genéricas				
MO HG013002	UC HG013002	Preparar-se para o emprego	2	20
MO HG42001	UC HG42001	Aplicar conhecimentos linguísticos gramaticais e criar textos orais e escritos	2	20
MO HG42002	UC HG42002	Produzir diferentes tipos de textos tendo em conta a apresentação, a organização e a estrutura	2	20
MO HG053001	UC HG053001	Utilizar o computador para acesso a informação e comunicação	2	20
Total			8	80

Módulos de Habilidades ocupacionais Obrigatórios				
MO EPI022001201	UC EPI022001201	Trabalhar com segurança em instalações eléctricas de baixa voltagem.	7	70
MO EPI022002201	UC EPI022002201	Preparar e aplicar ferramentas e instrumentos para instalação eléctrica.	3	30
MO EPI022003201	UC EPI022003201	Preparar e aplicar materiais para instalações eléctricas.	3	30
MO EPI022004201	UC EPI022004201	Montar elementos de uma instalação eléctrica.	9	90
MO EPI022018211	UC EPI022018211	Preparar e aplicar ferramentas e equipamento para trabalhos de práticas de ajuste.	4	40
MO EPI022019211	UC EPI022019211	Fabricar elementos metálicos para montagem de componentes em sistemas fotovoltaicos.	5	50
MO EPI022020211	UC EPI022020211	Calcular, ligar e medir em circuitos de corrente contínua de sistemas fotovoltaicos.	6	60
MO EPI022021211	UC EPI022021211	Seleccionar e montar componentes de geração e armazenagem de energia eléctrica fotovoltaica.	6	60
MO EPI022022211	UC EPI022022211	Seleccionar e montar componentes para circuitos de consumo de energia eléctrica fotovoltaica.	3	30
MO EPI022023211	UC EPI022023211	Verificar o dimensionamento dos componentes numa instalação fotovoltaica autónoma.	5	50
MO EPI022024211	UC EPI022024211	Instalar, operar e manter sistemas fotovoltaicos autónomos.	9	90
Total			60	600
Experiência de Trabalho				
MO EPI022025211	UC EPI022025211	Realizar estágio profissional numa empresa / obra de instalação de sistemas fotovoltaicos	12	120
Total			12	120
TOTAL			80	800

2.2. Grupo (s) alvo e Pontos de saída

Grupo (s) alvo	Pontos de saída
Os formandos devem ter a 7ª classe concluída.	Após conclusão com sucesso desta formação, o “Electricista de Sistemas Fotovoltaicos” está em condições de trabalhar sob supervisão na montagem, operação e manutenção de instalações fotovoltaicas isoladas.

2.3. Formas e requisitos de instrução

Formas de instrução	
Actividades de instrução e exercitação numa oficina com acesso a um campo, adequada para execução dos trabalhos, como designado nos pontos de saída. Os exercícios práticos devem ocupar no mínimo 70% dos módulos de formação.	
Requisitos de instrução	
Instalações e Equipamento	• Oficina de electricidade (baixa tensão) com equipamento fotovoltaico. • Bancadas para práticas de ajuste (com tornos de bancada, limas, etc.). • Equipamentos de teste e medição adequados para sistemas fotovoltaicos. • Painéis de práticas de instalação eléctrica doméstica monofásica • Painéis de práticas de instalação de sistemas fotovoltaicos independentes. • Jogos de ferramentas adequados para cada um dos trabalhos a efectuar. • Materiais de instalação e consumíveis em conformidade com as especificações de cada módulo.
Recursos	• Manuais de instrução de cada módulo, para os formandos. • Manuais de instrução de cada módulo para os formadores.
Duração	• A formação completa terá a duração de 800 horas normativas. • Uma semana de formação corresponde a 30 horas normativas • Um dia de formação tem 6 horas normativas.

2.4. Estratégias de avaliação dos candidatos

Estratégias de avaliação dos candidatos							
Instrumentos			Ficha de avaliação / Entrevista estruturada	Lista de verificação / Ficha de entrevista estruturada / Apresentação	Lista de verificação / Diário / Relatórios	Diário / Livro de registos	Estudos de caso / Relatórios com imagens
Métodos			Correcção e classificação	Observação	Avaliação / Verificação	Verificação Qualitativa	Escrito / Oral
Actividade			Escrita/Oral	Demonstração	Produção	Desempenho no local de trabalho	Trabalho em grupo ou no local da obra
Tipo	Titulo do Módulo	Créditos					
GO	Preparar-se para o emprego	2	✓	✓		✓	✓
GO	Aplicar conhecimentos linguísticos gramaticais e criar textos orais e escritos	2	✓				
GO	Produzir diferentes tipos de textos tendo em conta a apresentação, a organização e a estrutura	2	✓				
GO	Utilizar o computador para acesso a informação e comunicação	2	✓	✓			
VO	Trabalhar com segurança em instalações eléctricas de baixa voltagem.	7	✓	✓			
VO	Preparar e aplicar ferramentas e instrumentos para instalação eléctrica.	3	✓	✓			
VO	Preparar e aplicar materiais para instalações eléctricas	3			✓		
VO	Montar elementos de uma instalação eléctrica.	9	✓		✓		
VO	Preparar e aplicar ferramentas e equipamento para práticas de ajuste.	4	✓	✓	✓	✓	
VO	Fabricar elementos metálicos para montagem de componentes em sistemas fotovoltaicos.	5	✓	✓	✓		
VO	Calcular, ligar e medir em circuitos de corrente contínua de sistemas fotovoltaicos.	6	✓	✓	✓		
VO	Seleccionar e montar componentes de geração e armazenagem de energia eléctrica fotovoltaica.	6	✓	✓	✓		
VO	Seleccionar e montar componentes para circuitos de consumo de energia eléctrica fotovoltaica.	3	✓	✓	✓		

VO	Verificar o dimensionamento dos componentes numa instalação fotovoltaica autónoma.	5	✓	✓	✓		
VO	Instalar, operar e manter sistemas fotovoltaicos autónomos.	9	✓	✓	✓		

2.5. Proposta de Implementação do Planos de Estudos

Procedência de formação	Título do Módulo
Módulos de habilidades genéricas	
I	Preparar-se para o emprego
I	Aplicar conhecimentos linguísticos gramaticais e criar textos orais e escritos
II	Produzir diferentes tipos de textos tendo em conta a apresentação, a organização e a estrutura
II	Utilizar o computador para acesso a informação e comunicação
Módulos de habilidades ocupacionais obrigatórios	
I	Trabalhar com segurança em instalações eléctricas de baixa voltagem.
I	Preparar e aplicar ferramentas e instrumentos para instalação eléctrica.
I	Preparar e aplicar materiais para instalações eléctricas
I	Montar elementos de uma instalação eléctrica.
I	Preparar e aplicar ferramentas e equipamento para trabalhos de práticas de ajuste.
II	Fabricar elementos metálicos para montagem de componentes em sistemas fotovoltaicos.
II	Calcular, ligar e medir em circuitos de corrente contínua de sistemas fotovoltaicos.
II	Seleccionar e montar componentes de geração e armazenagem de energia eléctrica fotovoltaica.
II	Seleccionar e montar componentes para circuitos de consumo de energia eléctrica fotovoltaica.
II	Verificar o dimensionamento dos componentes numa instalação fotovoltaica autónoma.
II	Instalar, operar e manter sistemas fotovoltaicos autónomos
Experiência de Trabalho	
I + II	Realizar estágio profissional numa empresa / obra de instalação de sistemas fotovoltaicos

3. UNIDADES DE COMPETÊNCIA OBRIGATÓRIAS DE HABILIDADES GENÉRICAS

3.1. Preparar-se para o emprego

Título da Unidade de Competência		Preparar-se para o emprego	
Descrição da Unidade de Competência: No fim deste módulo, o candidato deve ser capaz de compreender melhor o papel na organização, os objectivos do seu trabalho e garantir uma boa planificação e gestão pessoal do tempo, de forma a atingir o máximo de produtividade e qualidade no seu trabalho pessoal, bem como preparar-se para novos desafios profissionais através da candidatura a emprego e conhecimento das técnicas de tomada de decisões.			
Código:	UC HG013002	Nível do QNQP:	2
Campo:	Habilidades genéricas	Sub Campo:	Habilidades para a vida
Data de Registo:		Data de revisão do registo:	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Compreender o seu papel na organização	a) Identifica a sua área de trabalho e a sua ligação com as outras áreas da organização, através de um diagrama. b) Consegue definir as várias actividades da sua área. c) Descreve a sua actividade e percebe a sua importância.	Contexto profissional: contribuição na concretização missão, objectivos e visão organizacionais.
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência escrita/oral</i> Evidências escrita e orais de que o candidato: - Identifica a sua área de trabalho e as áreas com que esta se relaciona, desenhando num modelo pré- definido, as ligações sequenciais entre as mesmas através da informação ou produtos que são fornecidos por uma actividade a outra; e - Descreve em detalhe a sua actividade, destacando as actividades que mais contribuem para os objectivos da organização.	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de AplicaÇão
2. Planificar e gerir o tempo de trabalho	a) Identifica todas as tarefas relacionadas com o trabalho individual e classifica as prioridades para as tarefas. b) Mede e gere o tempo necessário para completar cada tarefa e o período do dia e do mês ideal para a mesma. c) Prioriza, na sua agenda, a execução das tarefas e demonstra reservar tempo para tarefas n�o previstas e mantém a sua agenda actualizada e organizada; d) Identifica raz�es e implica��es para ser pontual e cumprir com os prazos estabelecidos e possíveis motivos para n�o cumprir os prazos ou n�o ser pontual. e) Anota e organiza em tempo útil a informação.	Contexto social: planificação e gestão das actividades familiares, de lazer. Contexto da formação : planificação e gestão das actividades lectivas. Contexto profissional: planificação e gestão das actividades laborais.
	Evid�ncias Requeridas	
	<i>Evid�ncia escrita/oral</i> Evid�ncias escrita que o candidato: • Descreve as tarefas que executa. • Classifica as tarefas de acordo com uma matriz de import�ncia e urg�ncia. • Preenche a sua agenda de acordo com os tempos de execução, o período ideal para a realização das tarefas e as reservas de tempo para tarefas não previstas. • Elabora a síntese de um encontro ou de uma exposição.	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Candidatar-se a um emprego	a) Elabora o CV em função da vaga de trabalho apresentado por diferentes meios. b) Prepara-se adequadamente para uma entrevista de trabalho, questionando-se sobre os aspectos-chave com que se deve preocupar. c) Realiza com sucesso uma entrevista de trabalho.	Contexto profissional: elaboração de um CV e entrevista para emprego.
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência escrita/oral</i> Evidências escritas de que o formando elabora o seu CV para se candidatar a uma vaga de emprego ou relato de uma conversa. <i>Simulação/Dramatização</i> Evidências através de simulação/dramatização: - Preparação de uma entrevista em que o candidato se questiona sobre quais os aspectos-chave com que se deve preocupar; e - Realização de uma entrevista onde o candidato demonstra, de acordo com uma grelha de observação e comparação, ter as respostas adequadas, manifestando também auto-confiança, clareza de objectivos, escuta activa e comunicação assertiva.	
4. Definir o problema e os objectivos a atingir e avaliar e ponderar as alternativas	a) Recolhe informações que lhe permitem definir com clareza o problema a resolver. b) Caracteriza o problema, identificando seus sintomas e causas. c) Identifica as alternativas possíveis para a solução do problema e selecciona a melhor de acordo com os benefícios esperados e os custos da sua implementação.	Contexto social: resolução de conflitos na família, amigos, grupos de interesse comum, vizinhos. Contexto da formação: aulas (exercícios e avaliações) Contexto profissional: área ou equipa de trabalho, negociações (clientes interno e externo)
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência escrita/oral</i> Evidências escritas e orais de que o candidato: - Perante um problema concreto descrito num estudo de caso, consegue separar a informação fundamental da acessória. - Perante um problema concreto, descrito num estudo de caso, consegue caracterizar o problema e os seus sintomas, num modelo de árvore de problemas, separando causas principais e causas secundárias. - Em função de um caso apresentado, elabora uma lista de alternativas, identificando os seus benefícios e custos e os actores afectados positiva ou negativamente pela alternativa, de acordo com um modelo pré-definido.	

3.2. Aplicar conhecimentos linguísticos gramaticais e criar textos orais e escritos

Título da Unidade de Competência		Aplicar conhecimentos linguísticos gramaticais e criar textos orais e escritos	
Descrição da Unidade de Competência: No fim deste módulo, o candidate deve ser capaz de: - distinguir os elementos do acto de comunicação; - usar na comunicação formas do discurso directo e reproduzir fielmente as falas de terceiros, - explicar uma actividade por si realizada, de forma detalhada, fazendo compreender; - usar formas de publicitar a sua actividade.			
Código:	UC HG42001	Nível do QNQP	2
Campo:	Habilidades genéricas	Sub Campo:	Português
Data de registo:		Data de revisão do registo:	
Elementos de Competência	Critérios de desempenho		Contexto de Aplicação
1. Identificar os elementos do acto de comunicação	a) Distingue contexto verbal do situacional e referencial; b) Identifica os elementos do acto de comunicação; c) Aplica as diferentes funções da linguagem na comunicação; d) Identifica os níveis de língua usados na comunicação verbal.		Aplicável na comunicação com diferentes interlocutores.
	Evidências requeridas		
	<i>Evidência escrita e oral</i> de que o candidato usa correctamente as funções da linguagem numa situação de comunicação.		
2. Usar o discurso directo e o discurso indirecto na comunicação interpessoal	a) Distingue discurso directo do discurso indirecto b) Transforma frases de um discurso para o outro, obedecendo às regras de transposição;		Contexto de formação: Transmissão de informações escritas ou ouvidas de terceiras pessoas.
	Evidências requeridas		
	<i>Evidência escrita e oral</i> de que o candidato é capaz de transmitir correctamente informações veiculadas por terceiros.		

Elementos de Competência	Crítérios de desempenho	Contexto de Aplicação
3. Produzir um texto explicativo	a) Produz um texto explicativo visando fazer compreender um certo objecto de conhecimento a um interlocutor; b) Aplica os recursos usados num texto explicativo.	Contexto de formação e profissional: Explicação do funcionamento de uma actividade .
	Evidências requeridas	
	<i>Evidência oral e escrita</i> de que o candidato é capaz de explicar o funcionamento de uma actividade por si realizada, de forma compreensível.	
4. Produzir textos publicitários	a) Indica formas de publicitação de um produto; b) Produz um texto publicitário.	Contexto profissional: publicidade de um produto
	Evidências requeridas	
	Evidências escritas ou orais de que o candidato é capaz de publicitar um produto da sua autoria, argumentando relativamente à funcionalidade do mesmo..	

3.3. Produzir diferentes tipos de textos tendo em conta a apresentação, a organização e a estrutura

Título da Unidade de Competência	Produzir diferentes tipos de textos tendo em conta a apresentação, a organização e a estrutura		
Descrição da Unidade de Competência: No fim deste módulo, o candidato deve ser capaz de aplicar as técnicas de redacção de textos diversos; escrever uma carta de reclamação, obedecendo aos métodos positivos para fazer uma reclamação			
Código:	UC HG42002	Nível do QNQP	2
Campo:	Habilidades Genéricas	Sub Campo:	Português
Data de registo:		Data de revisão do registo:	
Elementos de Competência	Critérios de desempenho		Conteúdos de Aplicação
1. Redigir um texto usando técnicas de redacção	a) Redige um texto, obedecendo às técnicas de redacção.		Busca da unidade do texto, a atenção à frase, ao período e ao parágrafo na redacção de um texto
	Evidências requeridas		
	<i>Evidência escrita</i> de que o candidato usa as etapas necessárias numa produção escrita.		
2. Produzir um Memorando	a) Elabora um memorando.		Contexto profissional: Elaboração de memorandos
	Evidências requeridas		
	<i>Evidência escrita</i> de que o candidato é capaz de elaborar um memorando, como meio eficaz de comunicação entre funcionários de uma instituição		
3. Produzir uma carta de reclamação	a) Dá exemplos de motivos para uma reclamação; b) Redige uma carta de reclamação		Contexto de formação e profissional: Elaboração de uma carta, obedecendo à estrutura e aos aspectos como: a clareza, a concisão, a precisão, o tom e a correcção a todos os níveis.
	Evidências requeridas		
	<i>Evidência oral e escrita</i> de que o candidato é capaz de o candidato é capaz de escrever uma carta de reclamação em tom ponderado e positivo.		
4. Elaborar um resumo	a) Interpreta um texto escrito; b) Retira do texto as ideias principais; c) Elabora um resumo escrito		Resumir um texto escrito.
	Evidências requeridas		
	<i>Evidência oral e escrita</i> de que o candidato é capaz resumir um texto escrito.		

3.4. Utilizar computador para acesso a informação e comunicação

Título da Unidade de Competência		Utilizar computador para acesso a informação e comunicação	
Descrição da Unidade de Competência: Após a conclusão desta unidade o formando será capaz de operar um computador, armazenar dados e informação digital de forma organizada, navegar, pesquisar e buscar dados e informação na Internet, preparar e fazer apresentações, e comunicar por meio de correio electrónico.			
Código:	HG053001	Nível do QNQP:	2
Campo:	Habilidades Genéricas	Sub Campo:	Tecnologias de Informação e Comunicação
Data de registo:		Data de revisão do registo:	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Operar um computador pessoal	a) Identifica as partes ("hardware") que compõem um computador. b) Liga e desliga um computador. c) Inicia e termina usando sessão de trabalho d) Usa correctamente o rato e o teclado. e) Identifica elementos do ambiente de trabalho e suas funções, e configura preferências como utilizador. f) Manipula ícones do ambiente de trabalho para aceder às características do computador. g) Identifica unidades periféricas de entrada e/ou saída e prepara e usa impressora.	Partes de computador: unidade central, monitor, teclado, rato. Elementos do ambiente de trabalho: área de trabalho, barra de tarefas, menus, ícones. Preferências do utilizador: protecção do ecrã, fundo do ecrã.
	Evidências Requeridas	Manipular: seleccionar, abrir, fechar.
	Evidência escrita e prática: - Imagem de computador com partes identificadas. - Imagem de computador pronto a ser usado e descrição da finalização correcta duma sessão de trabalho. - Imagem do ambiente de trabalho, com identificação dos seus elementos, mostrando uma preferência do utilizador e uma janela aberta associada a um ícone. - Lista de unidades periféricas do computador em uso e consumíveis correctamente colocados na impressora.	Características: directórios /pastas, ficheiros, caixa do lixo, ajuda, processador, memória, disco duro. Unidades periféricas: leitor e/ou gravador de disquetes, de CD ou de DVD, disco "flash" ou externo, impressora. Consumíveis: papel, tinteiro ou toner ou fita.

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
2. Manipular directórios/pastas e ficheiros	a) Manuseia janelas no ambiente de trabalho. b) Usa programas utilitários do sistema. c) Organiza directórios/pastas e sub-directórios/pastas. d) Manuseia ficheiros de diferentes tipos. e) Usa programa anti-vírus para protecção e limpeza.	Manusear janelas: abrir, fechar, dimensionar, percorrer, seleccionar, arranjar. Utilitários: calculadora, editor de texto, jogo ou aplicação de desenho.
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência escrita e prática:</i> - Imagem de 2 janelas, uma mostrando itens não contíguos seleccionados e outra mostrando itens ordenados por um dos atributos - Impressão mostrando o uso de um programa utilitário - Imagem de 2 directórios/pastas criadas: uma com 3 ficheiros e outra com um sub-directório/pasta, um ficheiro e um atalho para aceder ao ficheiro - Imagem do resultado do uso de anti-vírus	Organizar directórios/pastas: criar, nomear, renomear, copiar, mover, apagar, recuperar. Manusear ficheiros: copiar, mover, localizar, renomear, criar atalhos, executar/correr, apagar, recuperar. Tipos de ficheiros: .txt, .exe, .bmp, .jpg,

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Consultar e buscar informação da Internet	a) Utilizar aplicação de navegação ('browser'). b) Visitar sítios da 'web' usando endereços. c) Navegar por sítios da 'web' usando funções de navegação. d) Pesquisar informação usando motor de busca e critérios de pesquisa. e) Baixar ficheiros da internet.	Aplicação: com interface gráfico. Endereço: www. Funções de navegação: frente, trás, página inicial, ligações ('links'), parar, refrescar. Motor de busca: Google, Yahoo. Critério de pesquisa: palavra, várias palavras, frase.
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência escrita e prática:</i> - Imagens de 2 páginas, de um sítio visitado, indicando o caminho de acesso - Imagens de 2 critérios de pesquisa diferentes e imagens de informações correspondentes encontradas - Imagem de 2 ficheiros baixados da internet com indicação da sua proveniência.	
4. Comunicar usando correio electrónico	a) Criar caixa de e-mail grátis na internet. b) Redigir e enviar mensagem e-mail, com elementos preenchidos. c) Abrir e-mail recebido e responder e/ou encaminhar. d) Registar endereço e-mail em livro de endereços. e) Preparar e enviar mensagem e-mail com anexo. f) Receber e abrir e-mail com anexo e extrair anexos.	Aplicação: webmail. Elementos: remetente, destinatário, assunto. Destinatário: um, vários. Anexo: documento, imagem.
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência escrita e prática:</i> - 2 e-mails correctamente preparados, enviados e impressos - 1 e-mail correctamente respondido e impresso e 1 e-mail correctamente encaminhado e impresso - Listagem do livro de endereços e-mail, com um mínimo de 5 endereços. - 1 e-mail enviado com anexo e impresso. - 1 anexo recebido impresso e 1 imagem mostrando anexo extraído do e-mail e salvo em directório/pasta	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Comunicar por via de apresentação electrónica	a) Escolher tema e definir conteúdo da apresentação. b) Criar apresentação sobre tema escolhido, usando modelos de apresentações e de diapositivos. c) Inserir texto nos diapositivos e, se necessário, editar. d) Salvar e nomear a apresentação.	Editar: copiar, cortar, colar, mover, apagar p/frente e p/trás.
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência escrita/oral/prática:</i> - Descrição do que se pretende comunicar - 1 apresentação de 3 a 5 diapositivos impressa - 1 apresentação realizada	

4. UNIDADES DE COMPETÊNCIA OBRIGATÓRIAS DE HABILIDADES VOCACIONAIS

4.1. Trabalhar com segurança em instalações eléctricas de baixa voltagem

Título da Unidade de Competência:		Trabalhar com segurança em instalações eléctricas de baixa voltagem	
Descrição da Unidade de Competência:			
Esta unidade de competência irá preparar os formandos para trabalharem em segurança em instalações eléctricas de baixa tensão, prestar primeiro socorro para acidentados de instalações eléctricas, combater pequenos incêndios em instalações eléctricas, identificar grandezas eléctricas, identificar fusíveis e disjuntores, identificar ligações à terra, aplicar verificador de tensão, identificar vários tipos e secções de cabos e condutores eléctricos, identificar classes de invólucros, e interpretar um desenho de instalação eléctrica simples.			
Código:	UC EPI 022001201	Nível do QNQP	Certificado Vocacional 2
Campo:	Engenharia e produção industrial	Sub Campo:	Electricidade, electrónica e energia
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	
Elemento de Competência	Critérios de Desempenho		Âmbito de Aplicação
1. Cumprir com os regulamentos de higiene, segurança e ambientais durante o trabalho de instalação eléctrica	a) Descreve correctamente as regras gerais de segurança para um ambiente de instalações eléctricas de baixa tensão b) Identifica correctamente os símbolos e sinais de segurança na oficina. c) Descreve correctamente os procedimentos de resposta a acidentes e ocorrências. d) Descreve correctamente os métodos e equipamentos de protecção pessoal. e) Veste as roupas e equipamentos de protecção pessoal apropriados para o ambiente de trabalho. f) Identifica os perigos principais existentes em instalações eléctricas de baixa tensão.		Sinais e símbolos: obrigatórios, avisos, advertência. Acidente e ocorrência: corpo, fogo, eléctrico, embarça. Roupa e equipamento de protecção pessoal: capacete, óculos protectores, fato-macaco, e calçado de protecção.
	Evidências Requeridas		
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de demonstrar uma compreensão de regras básicas gerais de higiene e segurança e ambientais aplicáveis para trabalhos em instalações eléctricas de baixa tensão.		
	Evidência de desempenho de que o formando veste correctamente as roupas de protecção e equipamento de segurança enquanto estiver no ambiente de trabalho numa instalação eléctrica de baixa tensão.		
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de identificar os perigos principais em instalações de baixa tensão.		

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
2. Primeiro socorro para electricistas e combate de pequenos incêndios.	a) Identifica os perigos específicos em instalações eléctricas de baixa tensão. b) Presta primeiro socorro para vítimas de acidentes de choques eléctricos c) Identifica extintores aplicáveis para incêndios em instalações eléctricas d) Combate pequenos incêndios em instalações eléctricas.	Instalações eléctricas de CA de 0-380 Volt Instalações eléctricas de CC de 0-24 Volt
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de descrever os perigos específicos e a sequência de acções de primeiro socorro perante um acidente em instalações eléctricas de baixa tensão. Evidência escrita e/ou oral de que o formando consegue identificar os extintores e combater pequenos incêndios em instalações eléctricas com extintor. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de prestar primeiro socorro numa situação de acidente com instalações eléctricas de baixa tensão.	

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
3. Identificar as grandezas eléctricas	a) Explica o que é resistência, corrente e tensão. b) Identificar os símbolos de resistência, corrente e tensão em desenhos/diagramas. c) Liga resistências em serie e em paralelo. d) Identifica corrente CA e CC e) Identifica tensão eléctrica.	CA entre 0-220 Volt CA monofásico CC entre 0-24 Volt
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de descrever o conceito de resistência, corrente e tensão e identificar os seus respectivos símbolos em desenhos/diagramas. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de ligar resistências em serie e em paralelo. Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de identificar fontes de CA e de CC. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de identificar a presença de tensão eléctrica.	

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
4. Identificar fusíveis, disjuntores e ligação à terra.	a) Identifica e descreve a função de fusíveis e disjuntores. b) Identifica e descreve a função de ligação à terra.	Fusíveis e disjuntores até max. 16 amperes
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de identificar fusíveis e disjuntores em circuitos e instalações eléctricas. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de identificar ligação à terra numa instalação eléctrica.	

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
5. Aplicar verificador de tensão	a) Verifica tensão em circuitos e instalações simples de CA e CC, usando verificador de tensão.	CA entre 0-220 Volt CA monofásico CC entre 0-24 Volt
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de verificar tensões eléctricas em circuitos e instalações simples de CA e CC, usando verificador de tensão.	

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
6. Identificar tipos e secções diferentes de condutores e cabos eléctricos	a) Explica o que é a secção de um condutor eléctrico. b) Identifica condutores unifilares e multifilares. c) Identifica vários tipos de cabos eléctricos e condutores de diferentes secções. d) Identifica a aplicação de vários tipos de cabos eléctricos e de diferentes secções, usando uma tabela.	Condutores de cobre e alumínio, unifilares e multifilares. Condutores e cabos: H03V-U H05V-U H03V-K H05V-K H03WH2-F H05WH2-F H05W-F H06W-F Condutores de secções entre 1,5 a 6 mm ²
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de descrever a diferença entre várias secções de condutores e a sua aplicação. Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de descrever a diferença entre vários tipos de cabos eléctricos e a sua aplicação. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de seleccionar correctamente várias secções diferentes de condutores, usando uma tabela.	

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
7. Identificar diferentes classes de invólucros de equipamento eléctrico	a) Identifica os graus de protecção contra a penetração de líquidos em componentes como caixas de derivação, interruptores e quadros de distribuição eléctrica.	Classificação IP
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de identificar e interpretar a codificação de componentes eléctricos de protecção contra a penetração de líquidos.	

Elemento de Competência	Critérios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
8. Ler e interpretar esquemas eléctricos simples	a) Identifica componentes eléctricos em esquemas eléctricos simples. b) Identifica e interpreta informação sobre dimensões e ligações de cabos eléctricos e componentes eléctricos em esquemas eléctricos simples.	O âmbito de aplicação para este resultado de aprendizagem está expresso nos critérios de desempenho.
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de ler e interpretar símbolos e outra informação elementar em esquemas eléctricos simples.	

Trabalhar com segurança em instalações eléctricas de baixa voltagem

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Número de horas normativas:

O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de 70 horas.

A ANEP atribui horas normativas de aprendizagem ao módulo, com base no tempo estimado para o formando alcançar os padrões estabelecidos, cujo ponto de partida é segundo o descrito nos requisitos de entrada. O uso das horas normativas para o desenho do programa e definição dos horários é somente para orientação.

Justificação do módulo

Este módulo é concebido para permitir que os formandos adquiram habilidades básicas nos procedimentos de trabalho profissional em verificação de tensão eléctrica em circuitos e instalações eléctricas. O módulo é considerado como módulo de entrada para permitir acesso aos módulos seguintes.

O formando irá saber como trabalhar seguramente em instalações eléctricas de baixa tensão, prestar primeiro socorro para acidentados de instalações eléctricas, combater pequenos incêndios em instalações eléctricas, identificar grandezas eléctricas (tensão, intensidade e resistência), identificar fusíveis e disjuntores, identificar ligações à terra, aplicar verificador de tensão, identificar vários tipos e secções de cabos e condutores eléctricos, identificar classes de invólucros, e interpretar um desenho de instalação eléctrica simples.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem:

O manual do formador e o manual do formando contém desenhos e instruções sobre ferramenta, equipamento, e os exercícios práticos. O manual do formador contém listas dos consumíveis necessários para a execução adequado da formação.

Além do equipamento mencionado, uma série adequada de cartazes, gráficos de parede, e catálogos dos fabricantes, mostrando operações, ferramentas e equipamento relacionados com o conteúdo da formação devem estar disponíveis durante a implementação.

INFORMAÇÃO ESPECÍFICA CORRESPONDENTE AOS RESULTADOS DE APRENDIZAGEM

Resultado de Aprendizagem 1:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso, cartazes etc. Instrução prática apresentando equipamento de protecção pessoal.

Exercício: Os formandos vestem o equipamento de segurança.

Material necessário: Equipamento de protecção pessoal.

Resultado de Aprendizagem 2:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso, cartazes etc.

Instrução prática apresentando extintores e técnica de combate de incêndios em instalações eléctricas

Exercício: Os formandos praticam combate de incêndio com extintores.

Material necessário: Equipamento de primeiro socorro para electricistas.
Equipamento de combate de incêndio em instalações eléctricas

Resultado de Aprendizagem 3:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos no laboratório e/ou a oficina

Exercício: Os formandos identificam símbolos, ligações em paralelo e em série, e identificam as grandezas eléctricas (tensão, intensidade e resistência).

Material necessário: Equipamento para ligar resistências em série e em paralelo em circuitos Equipamento de medição eléctrica
Fontes de energia CA e CC
Jogos de ferramentas manuais para electricistas.

Resultado de Aprendizagem 4:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina Exercício: Os formandos identificam fusíveis, disjuntores e ligações à terra.

Material necessário: Fusíveis e disjuntores, ligação à terra
Equipamento de medição eléctrica Fontes de energia CA e CC
Jogos de ferramentas manuais para electricistas.

Resultado de Aprendizagem 5:

Instrução verbal na oficina, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos verificam tensão eléctrica em circuitos e instalações simples de CA e CC, usando verificador de tensão.

Material necessário: Instalação eléctrica com vários níveis de tensão eléctrica Equipamento de medição eléctrica
Fontes de energia CA e CC
Jogos de ferramentas manuais para electricistas.
Verificadores de tensão.

Resultado de Aprendizagem 6:

Instrução verbal na oficina, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos identificam vários tipos e secções de cabos e condutores eléctricos.

Material necessário: Cabos e condutores de vários tipos e secções
Jogos de ferramentas manuais para electricistas.

Resultado de Aprendizagem 7:

Instrução verbal na oficina, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos identificam diferentes classes de invólucros em diferentes materiais de instalação eléctrica.

Material necessário: Invólucros de equipamento eléctrico de várias classes IP

Resultado de Aprendizagem 8:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos em leitura e interpretação de esquemas eléctricos

Exercício: Os formandos leiam e identificam vários esquemas eléctricos simples.

Material necessário: Incluído nos manuais do módulo

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

O historial do resultado de aprendizagem 1 seja completado em primeiro lugar. Os resultados de aprendizagem 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 seguem numa sequência lógica.

Instrumentos de Avaliação

Resultado de aprendizagem 1:

Ficha de trabalho

Evidência de desempenho: Vestido, calçado e equipado correctamente.

Resultado de aprendizagem 2:

Ficha de trabalho

Evidência de desempenho: Aplicação correcta de extintor para combate de incêndio em instalações eléctricas.

Resultado de aprendizagem 3:

Ficha de trabalho

Evidência de desempenho: Ligação de resistências em série
Ligação de resistência em paralelo
Identificação de fontes de CA e CC
Verificação de presença de tensão.

Resultado de aprendizagem 4:

Ficha de trabalho

Evidência de desempenho: Identificação de disjuntores e fusíveis de 2 a 16 amperes.
Identificação de ligações à terra.

Resultado de aprendizagem 5:

Evidência de desempenho: Verificação correcta de vários níveis de tensões em circuitos e instalações de CA e de CC

Resultado de aprendizagem 6:

Ficha de trabalho

Evidência de desempenho: Identificação de secções diferentes de condutores eléctricos, usando uma tabela.

Resultado de aprendizagem 7:

Ficha de trabalho

Resultado de aprendizagem 8:

Ficha de trabalho.

4.2 Preparar e aplicar ferramentas e instrumentos para instalação eléctrica.

Título da Unidade de Competência:		Preparar e aplicar ferramentas e instrumentos para instalação eléctrica	
Descrição da Unidade de Competência: Esta unidade de competência irá preparar os formandos para trabalharem em segurança com a selecção e manuseamento de ferramentas para instalações eléctricas, furar com berbequim eléctrico, medir tensão, corrente e resistência com multímetro e identificar vários níveis de tensão eléctrica.			
Código:	UC EPI 022002201	Nível do QNQP	Certificado Vocacional 2
Campo:	Engenharia e produção industrial	Sub Campo:	Electricidade, electrónica e energia
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	
Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho		Âmbito de Aplicação
1. Seleccionar, aplicar e manejar ferramentas manuais	a) Selecciona várias ferramentas correctamente relevantes para determinadas operações do trabalho de instalações eléctricas. b) Aplica várias ferramentas correctamente relevantes para determinadas operações do trabalho de instalações eléctricas. c) Maneja várias ferramentas correctamente relevantes para determinadas operações do trabalho de instalações eléctricas.		Ferramentas manuais para o trabalho de instalações eléctricas
	Evidências Requeridas		
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de seleccionar, aplicar e manejar as ferramentas manuais correctamente.		

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
2. Furar com berbequim eléctrico	a) Seleccione e monta correctamente no berbequim vários tipos de brocas para determinadas operações de furagem aplicáveis nos trabalhos de instalação eléctrica. b) Ajusta e maneja correctamente o berbequim eléctrico. c) Fura paredes de betão, de bloco e de tijolo, fura placas e tábuas de madeira e fura chapas metálicas com precisão, e aplica o tipo correcto de broca. d) Executa o trabalho de furagem de paredes em segurança, usando escadote e escada. e) Observa e aplica regras básicas de segurança durante o trabalho de furagem com berbequim eléctrico.	Berbequim eléctrico. Brocas para furar betão, blocos de cimento, madeira e chapas metálicas. Furagem para montagem de tacos plásticos e parafusos de montagem nas paredes de betão, de bloco e de tijolo. Furagem para montagem de parafusos de montagem em madeira e chapas metálicas Escada e escadote que permitem trabalhos em segurança até 3 metros de altura.
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de furar paredes de betão, de bloco e de tijolo, furar placas e tábuas de madeira e furar chapas metálicas com precisão e segurança. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de trabalhar em segurança com berbequim eléctrico usando escada ou escadote.	

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
3. Medir tensão, intensidade e resistência com multímetro	a) Monta correctamente os cabos de teste nos terminais do multímetro, para medição de tensão, de intensidade e de resistência. b) Posiciona correctamente o seleccionador do multímetro para medição de tensão, de intensidade e de resistência. c) Mede correctamente tensão, intensidade e resistência em circuitos e instalações de CA e CC.	Multímetro simples com seleccionador rotativo para medições de tensão, corrente e resistência Gama das medições: CA entre 0-240 Volt, CA monofásico, CC entre 0-24 Volt.
	Evidências Requeridas	

	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de preparar e ajustar correctamente o multímetro para medições de tensão, intensidade e resistência. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de medir tensão, intensidade e resistência com multímetro correctamente e com precisão. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de medir tensão, intensidade e resistência aplicando as precauções e regras de segurança específicas para trabalhos em circuitos e instalações de baixa tensão.	Intensidade: 0-10 Amperes.
--	---	-------------------------------

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
4. Identificar vários níveis de tensão em fontes de energia eléctrica	a) Identifica várias fontes de energia eléctrica CA e CC. b) Distingue entre fontes CA e CC. c) Distingue fontes CA em monofásico e trifásico. d) Mede e verifica tensões de várias fontes de energia eléctrica CA e CC	CA entre 0-400 Volt CA monofásico e trifásico CC entre 0-24 Volt
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de identificar e distinguir fontes de energia trifásicas e monofásicas e fontes de energia CA e CC. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de identificar distinguir e medir tensão em fontes de energia trifásica e monofásica e fontes de energia CA e CC. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de medir tensão aplicando as precauções e regras de segurança específicas para trabalhos em circuitos e instalações de baixa tensão.	

Preparar e aplicar ferramentas e instrumentos para instalação eléctrica

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Número de horas normativas

O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de 30 horas.

A ANEP atribui horas normativas de aprendizagem ao módulo, com base no tempo estimado para o formando alcançar os padrões estabelecidos, cujo ponto de partida é segundo o descrito nos requisitos de entrada. O uso das horas normativas para o desenho do programa e definição dos horários é somente para orientação.

Justificação do módulo

Este módulo é concebido para permitir que os formandos adquiram habilidades básicas nos procedimentos de trabalho profissional em preparação de ferramentas e instrumentos para instalação eléctrica.

O formando irá saber como trabalhar em segurança com a selecção e manuseamento de ferramentas para instalações eléctricas, furar com berbequim eléctrica, furar com berbequim eléctrico usando escada e escadote, medir tensão, corrente e resistência com multímetro e identificar vários níveis de tensão eléctrica.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

O manual do formador e o manual do formando contém desenhos e instruções sobre ferramenta, equipamento, e os exercícios práticos.

O manual do formador contém listas dos consumíveis necessários para a execução adequado da formação.

Além do equipamento mencionado, uma série adequada de cartazes, gráficos de parede, e catálogos dos fabricantes, mostrando operações, ferramentas e equipamento relacionados com o conteúdo da formação devem estar disponíveis durante a implementação.

INFORMAÇÃO ESPECÍFICA CORRESPONDENTE AOS RESULTADOS DE APRENDIZAGEM

Resultado de Aprendizagem 1:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso, cartazes etc.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos seleccionam, aplicam e manejam as ferramentas manuais para o trabalho de instalação eléctrica.

Material necessário: Material geral para instalação eléctrica
 Jogos de ferramentas manuais para electricistas
 Jogos de ferramentas especiais para electricistas.

Resultado de Aprendizagem 2:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina

Exercício: Os formandos furam com berbequim eléctrico, paredes de betão, de blocos, de tijolos e furam madeira e chapas metálicas. Os formandos montam tacos plásticos e parafusos de montagem. Os formandos furam com berbequim eléctrico usando escada e escadote.

Material necessário: Material geral para instalação eléctrica
 Berbequins eléctricos com acessórios
 Brocas de vários tipos e tamanhos
 Tacos plásticos e parafusos de montagem
 Escadotes e escadas
 Jogos de ferramentas manuais para electricistas.

Resultado de Aprendizagem 3:

Instrução verbal na oficina, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos preparam, aplicam e medem tensão, intensidade e resistência com multímetros.

Material necessário: Fontes de energia CA e CC
 Circuitos e instalações eléctricas
 Jogos de ferramentas manuais para electricistas Multímetros.

Resultado de Aprendizagem 4:

Instrução verbal na oficina, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos identificam vários níveis de tensão em fontes diferentes, distinguem entre fontes de CA e fontes de CC, e medem tensão em instalações monofásicos e trifásicos.

Material necessário: Fontes de energia CA e CC
 Circuitos e instalações eléctricas.
 Jogos de ferramentas manuais para electricistas
 Multímetros.

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

O historial do resultado de aprendizagem 1 seja completado em primeiro lugar. Os resultados de aprendizagem 2, 3, e 4 seguem numa sequência lógica.

Instrumentos de Avaliação

Resultado de aprendizagem 1:

Ficha de trabalho.

Evidência de desempenho: Selecção, aplicação e manuseamento correcto das ferramentas manuais para o trabalho profissional de instalação eléctrica.

Resultado de aprendizagem 2:

Ficha de trabalho

Evidência de desempenho: Furar com berbequim eléctrico paredes de betão, de bloco e de tijolo com precisão e segurança;
Furar com berbequim eléctrico placas e tábuas de madeira e furar chapas metálicas com precisão e segurança.
Furar com berbequim eléctrico usando escada ou escadote.

Resultado de aprendizagem 3:

Ficha de trabalho.

Evidência de desempenho: Preparar e ajustar correctamente o multímetro para medições de tensão, intensidade e resistência.
Medir tensão, intensidade e resistência com multímetro correctamente e com precisão.
Medir tensão, intensidade e resistência aplicando as precauções e regras de segurança específicas para trabalhos em circuitos e instalações de baixa tensão.

Resultado de aprendizagem 4:

Ficha de trabalho.

Evidência de desempenho: Identificar e distinguir fontes de energia trifásicos e monofásicos e fontes de energia AC e DC.
Identificar distinguir e medir tensão em fontes de energia trifásico e monofásico e fontes de energia AC e DC.
Medir tensão aplicando as precauções e regras de segurança específicas para trabalhos em circuitos e instalações de baixa tensão.

4.3. Preparar e aplicar materiais para instalações eléctricas

Título da Unidade de Competência:		Preparar e aplicar materiais para instalações eléctricas	
Descrição da Unidade de Competência: Esta unidade de competência irá preparar os formandos para trabalharem em segurança na preparação e montagem de tubos e acessórios PA para instalações eléctricas, medir, cortar e remover isolamento, preparar terminais, montar caixas de derivação, cabos eléctricos e diferentes sistemas de fixação de cabos e condutores.			
Código:	UC EPI 022003201	Nível do QNQP	Certificado Vocacional 2
Campo:	Engenharia e produção industrial	Sub Campo:	Electricidade, electrónica e energia
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	
Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho		Âmbito de Aplicação
1. Medir, traçar, cortar e dobrar tubos PA para instalações eléctricas	a) Mede, traça e corta secções de tubos PA para instalações eléctricas com precisão e segurança. b) Dobra tubos PA para instalações eléctricas com precisão e segurança.		Tubos PA (poliamida) para instalações eléctricas Tolerâncias dentro do intervalo de +/- 5 mm.
	Evidências Requeridas		
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de medir, traçar e cortar secções de tubos PA para instalações eléctricas em conformidade com normas e medidas. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de dobrar secções de tubos PA para instalações eléctricas com medidas específicas.		

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
2. Medir, cortar e remover isolamento de cabos e fios eléctricos	a) Mede, traça e corta cabos e condutores eléctricos para instalações eléctricas com precisão e segurança. b) Remove o isolamento de cabos e condutores eléctricos com precisão e segurança, e com a medida certa.	Condutores eléctricos de secções entre 1,5 a 6 mm ²
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de medir, traçar e cortar secções de cabos e condutores eléctricos com medidas específicas. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de remover o isolamento de cabos e condutores eléctricos com precisão e segurança pronto para montagem em terminais.	

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
3. Preparar terminais	a) Remove isolamento de fios unifilares e preparar olhais para montagem posterior em terminais. b) Remove isolamento de fios multifilares e estanhar olhais para montagem posterior em terminais. c) Remove isolamento de fios unifilares e multifilares e cravar terminais para montagem posterior em terminais.	Condutores eléctricos de secções entre 1,5 a 5 mm ² , unifilares e multifilares
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de preparar olhais em fios unifilares. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de estanhar terminais em fios multifilares. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de cravar terminais em fios unifilares e multifilares.	

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
4. Montar tubagem PA, caixas de derivação, buchas e cabos eléctricos	a) Monta tubagem PA, caixas de derivação, buchas e cabos eléctricos com precisão e segurança e em conformidade com um diagrama simples de instalação. b) Selecciona, aplica e monta vários tipos de abraçadeiras correctamente	Tolerâncias dentro do intervalo de +/- 5 mm. Tubagem PA e cabos eléctricos montados horizontalmente e verticalmente. Tipos e tamanhos diferentes de abraçadeiras e respectivas bases
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de executar com precisão e segurança uma montagem simples de tubagem PA, caixas de derivação e cabos eléctricos em conformidade com um diagrama simples e com precisão e segurança.	

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
5. Montar sistemas diferentes de fixação de cabos e condutores	a) Selecciona e prepara vários tipos e tamanhos de calhas e canais para cabos e condutores. b) Monta vários tipos e tamanhos de calhas e canais para cabos e condutores.	Tolerâncias dentro do intervalo de +/- 5 mm. Calhas e canais para cabos e condutores de tipos e tamanhos diferentes, montados horizontalmente e verticalmente.
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de seleccionar e preparar calhas e canais para cabos e condutores. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de montar calhas e canais para cabos e condutores.	

Preparar e aplicar materiais para instalações eléctricas

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Número de horas normativas:

O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de 30 horas.

A ANEP atribui horas normativas de aprendizagem ao módulo, com base no tempo estimado para o formando alcançar os padrões estabelecidos, cujo ponto de partida é segundo o descrito nos requisitos de entrada. O uso das horas normativas para o desenho do programa e definição dos horários é somente para orientação.

Justificação do módulo

Este módulo é concebido para permitir que os formandos adquiram habilidades básicas nos procedimentos de trabalho profissional em preparação de materiais para instalação eléctrica.

O formando irá saber como trabalhar em segurança com a preparação e montagem de tubos e acessórios PA para instalações eléctricas, medir, cortar e remover isolamento, preparar terminais, montar caixas de derivação, cabos eléctricos e diferentes sistemas de fixação de cabos e condutores.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

O manual do formador e o manual do formando contém desenhos e instruções sobre ferramenta, equipamento, e os exercícios práticos.

O manual do formador contém listas dos consumíveis necessários para a execução adequado da formação. Além do equipamento mencionado, uma série adequada de cartazes, gráficos de parede, e catálogos dos fabricantes, mostrando operações, ferramentas e equipamento relacionados com o conteúdo da formação devem estar disponíveis durante a implementação.

INFORMAÇÃO ESPECÍFICA CORRESPONDENTE AOS RESULTADOS DE APRENDIZAGEM

Resultado de Aprendizagem 1:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos medem, traçam, cortam e dobram tubagem PA para instalações eléctricas.

Material necessário: Tubos e acessórios PA para instalações embutidas
 Consumíveis para tubos e acessórios PA
 Jogos de ferramentas manuais para electricistas.

Resultado de Aprendizagem 2:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos medem e cortam cabos, e removem isolamento.

Material necessário: Cabos e condutores de vários tipos e secções
 Jogos de ferramentas manuais para electricistas.

Resultado de Aprendizagem 3:

Instrução verbal na oficina, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos preparam olhais diversos para montagem em terminais.

Material necessário: Cabos e condutores de vários tipos e secções
 Terminais de vários tipos e tamanhos
 Ferros de estanho
 Consumíveis para estanho
 Jogos de ferramentas manuais para electricistas.

Resultado de Aprendizagem 4:

Instrução verbal na oficina, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos montam tubagem PA, caixas de derivação, buchas e cabos eléctricos.

Material necessário: Tubagem e acessórios PA
 Caixas de derivação e acessórios
 Buchas
 Cabos eléctricos Terminais
 Berbequins eléctricos com brocas e acessórios
 Jogos de ferramentas manuais para electricistas.

Resultado de Aprendizagem 5:

Instrução verbal na oficina, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos montam sistemas diferentes de fixação de cabos eléctricos.

Material necessário:

- Calhas e canais de tamanhos e formas diferentes
- Sistemas completos para fixação exterior de cabos eléctricos
- Caixas de derivação e acessórios
- Buchas
- Cabos eléctricos
- Terminais
- Berbequins eléctricos com brocas e acessórios
- Jogos de ferramentas manuais para electricistas.

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

O historial do resultado de aprendizagem 1 seja completado em primeiro lugar. Os resultados de aprendizagem 2 e 3, seguem numa sequência lógica, enquanto os resultados de aprendizagem 4 e 5 podem ser obtidos em paralelo.

Instrumentos de Avaliação

Resultado de aprendizagem 1:

Ficha de trabalho

Evidência de desempenho: Medir, traçar e cortar secções de tubagem PA com precisão e segurança.
Dobrar tubagem PA com precisão e segurança.

Resultado de aprendizagem 2:

Ficha de trabalho

Evidência de desempenho: Medir, traçar e cortar cabos e condutores eléctricos com precisão e segurança.
Remover material de isolamento de cabos e condutores eléctricos com precisão e segurança.

Resultado de aprendizagem 3:

Ficha de trabalho

Evidência de desempenho: Preparar olhais de fios unifilares para montagem posterior em terminais.
Estanhar olhais de fios multifilares para montagem posterior em terminais.
Cravar terminais em fios unifilares e multifilares.

Resultado de aprendizagem 4:

Evidência de desempenho: Montar tubagem PA, caixas de derivação, buchas e cabos eléctricos com precisão e segurança e em conformidade com diagramas simples de instalação.
Seleccionar, aplicar e montar vários tipos de abraçadeiras correctamente.

Resultado de aprendizagem 5:

Evidência de desempenho: Seleccionar, preparar e montar vários sistemas diferentes para fixação de cabos eléctricos correctamente.

4.4. Montar elementos de uma instalação eléctrica.

Título da Unidade de Competência:		Montar elementos de uma instalação eléctrica	
Descrição da Unidade de Competência: Esta unidade de competência irá preparar os formandos para trabalhar em segurança na montagem de condutores e cabos eléctricos em terminais, instalar fusíveis, caixas de derivação, interruptores, tomadas de corrente, candeeiros e respectivos interruptores, sistemas de comutação, componentes, cabos e condutores num quadro de distribuição eléctrica (quadro geral), e montar ligação à terra.			
Código:	UC EPI 022004201	Nível do QNQP	Certificado Vocacional 2
Campo:	Engenharia e produção industrial	Sub Campo:	Electricidade, electrónica e energia
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	
Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho		Âmbito de Aplicação
1. Montar condutores eléctricos em terminais	a) Monta correctamente condutores eléctricos de várias secções em terminais montados em caixas de derivação com buchas de suporte, em conformidade com as indicações num diagrama eléctrico simples.		Condutores de cobre unifilares e multifilares.
	Evidências Requeridas		Condutores e cabos: H03V-U H05V-U H03V-K H05V-K H03WH2-F H05WH2-F H05W-F
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de montar condutores eléctricos em terminais conforme as regras técnicas de instalações eléctricas de baixa tensão.		Condutores de secções entre 1,5 a 5 mm ² Montagem embebida e exterior

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
2. Seleccionar e montar fusíveis e disjuntores	a) Selecciona fusíveis e disjuntores correctamente, conforme indicado num diagrama eléctrica simples.	Fusíveis e disjuntores entre 2 e 16 amperes
	b) Monta fusíveis e disjuntores correctamente, conforme indicado num diagrama eléctrico simples.	
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de seleccionar e montar fusíveis e disjuntores em conformidade com as regras técnicas de instalações eléctricas de baixa tensão.	

Elemento de Competência	Critérios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
3. Montar interruptores e tomadas	a) Selecciona interruptores correctamente, conforme indicado num diagrama eléctrica simples. b) Monta interruptores correctamente conforme indicado num diagrama eléctrico simples. c) Selecciona tomadas correctamente, conforme indicado num diagrama eléctrica simples. d) Monta tomadas correctamente conforme indicado num diagrama eléctrico simples. e) Monta e liga os respectivos cabos eléctricos correctamente conforme indicado num diagrama eléctrica simples.	Interruptores monofásicos para max. 16 amperes. Tomadas monofásicas para max. 16 amperes e com terminais para ligação à terra Montagem embebida e exterior. Interior e exterior de edifício, locais húmidos e poeirentos
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de montar interruptores monofásicos em instalações embebidas e instalações exteriores e em conformidade com as regras técnicas de instalações eléctricas de baixa tensão. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de montar tomadas monofásicos com ligação à terra em instalações embebidas e instalações exteriores e em conformidade com as regras técnicas de instalações eléctricas de baixa tensão. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de montar e ligar os respectivos cabos eléctricos correctamente para o funcionamento correcto do circuito e em conformidade com as regras técnicas de instalações eléctricas de baixa tensão em instalações embebidas e instalações exteriores.	

Elemento de Competência	Critérios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
4. Montar candeeiros e interruptores	a) Selecciona candeeiros correctamente, conforme indicado num diagrama eléctrica simples. b) Monta candeeiros correctamente conforme indicado num diagrama eléctrico simples. c) Selecciona interruptores correctamente, conforme indicado num diagrama eléctrica simples. d) Monta interruptores correctamente conforme indicado num diagrama eléctrico simples. e) Monta e liga os respectivos cabos eléctricos correctamente conforme indicado num diagrama eléctrica simples.	Candeeiros para lâmpadas fluorescentes e incandescentes Lâmpadas de vapor de sódio e de vapor de mercúrio. Montagem embebida e exterior. Interior e exterior de edifício, locais húmidos e poeirentos
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de montar candeeiros para lâmpadas fluorescentes e incandescentes em instalações embebidas e instalações exteriores e em conformidade com as regras técnicas de instalações eléctricas de baixa tensão. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de montar interruptores monofásicos em instalações embebidas e instalações exteriores e em conformidade com as regras técnicas de instalações eléctricas de baixa tensão. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de montar e ligar os respectivos cabos eléctricos correctamente para o funcionamento correcto do circuito e em conformidade com as regras técnicas de instalações eléctricas de baixa tensão em instalações embebidas e instalações exteriores.	

Elemento de Competência	Critérios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
5. Montar candeeiros e interruptores de comutação	a) Monta candeeiros correctamente, conforme indicado num diagrama eléctrica simples. b) Monta interruptores de comutação correctamente conforme indicado num diagrama eléctrico simples. c) Monta e ligar os respectivos cabos eléctricos correctamente conforme indicado num diagrama eléctrico simples.	Candeeiros para lâmpadas fluorescentes e incandescentes Montagem embebida e exterior. Interior e exterior de edifício, locais húmidos e poeirentos
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de montar candeeiros para lâmpadas fluorescentes e incandescentes em instalações embebidas e instalações exteriores e em conformidade com as regras técnicas de instalações eléctricas de baixa tensão. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de montar interruptores monofásicos em instalações embebidas e instalações exteriores e em conformidade com as regras técnicas de instalações eléctricas de baixa tensão. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de montar e ligar os respectivos cabos eléctricos correctamente para o funcionamento correcto do circuito e em conformidade com as regras técnicas de instalações eléctricas de baixa tensão em instalações embebidas e instalações exteriores.	

Elemento de Competência	CrITÉRIOS de Desempenho	Âmbito de Aplicação
6. Montar componentes e cabos num quadro eléctrico	a) Monta correctamente os componentes de um quadro eléctrico desenhado para uma instalação de iluminação e tomados monofásicos conforme indicado num diagrama eléctrico simples. b) Liga os respectivos componentes do quadro eléctrico com condutores eléctricos conforme indicado num diagrama eléctrico simples.	O âmbito de aplicação para este resultado de aprendizagem está expresso nos critérios de desempenho.
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de montar os componentes de um quadro eléctrico em conformidade com as regras técnicas de instalações eléctricas de baixa tensão. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de montar e ligar os respectivos cabos eléctricos correctamente para o funcionamento correcto dos componentes do quadro eléctrico e em conformidade com as regras técnicas de instalações eléctricas de baixa tensão.	

Elemento de Competência	CrITÉRIOS de Desempenho	Âmbito de Aplicação
7. Preparar e montar ligação à terra	a) Prepara, monta e liga o elemento de terra de protecção de uma instalação eléctrica, em conformidade com as indicações num diagrama eléctrico simples.	O âmbito de aplicação para este resultado de aprendizagem está expresso nos critérios de desempenho.
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de preparar, montar e ligar a terra em conformidade com as regras técnicas de instalações eléctricas de baixa tensão.	

Montar elementos de uma instalação eléctrica

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Número de horas normativas

O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de 90 horas.

A ANEP atribui horas normativas de aprendizagem ao módulo, com base no tempo estimado para o formando alcançar os padrões estabelecidos, cujo ponto de partida é segundo o descrito nos requisitos de entrada. O uso das horas normativas para o desenho do programa e definição dos horários é somente para orientação.

Justificação do módulo

Este módulo é concebido para permitir que os formandos adquiram habilidades básicas nos procedimentos de trabalho profissional em montar elementos de uma instalação eléctrica.

O formando irá saber como trabalhar em segurança na montagem de condutores e cabos eléctricos em terminais, instalar fusíveis e disjuntores, caixas de derivação, interruptores, tomadas de corrente, candeeiros e respectivos interruptores, sistemas de comutação, componentes, cabos e condutores num quadro de distribuição eléctrica (quadro geral), e montar ligação à terra.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem:

O manual do formador e o manual do formando contém desenhos e instruções sobre ferramenta, equipamento, e os exercícios práticos. O manual do formador contém listas dos consumíveis necessários para a execução adequado da formação.

Além do equipamento mencionado, uma série adequada de cartazes, gráficos de parede, e catálogos dos fabricantes, mostrando operações, ferramentas e equipamento relacionados com o conteúdo da formação devem estar disponíveis durante a implementação.

INFORMAÇÃO ESPECÍFICA CORRESPONDENTE AOS RESULTADOS DE APRENDIZAGEM

Resultado de Aprendizagem 1:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos montam condutores eléctricos em terminais em conformidade com as indicações num diagrama eléctrico simples.

Material necessário: Material geral para instalação eléctrica
 Cabos e condutores de vários tipos e secções
 Terminais
 Jogos de ferramentas manuais para electricistas.

Resultado de Aprendizagem 2:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos no laboratório e/ou a oficina

Exercício: Os formandos seleccionam e montam fusíveis e disjuntores em conformidade com as indicações num diagrama eléctrico simples.

Material necessário: Fusíveis e disjuntores de várias categorias
 Quadros eléctricos
 Berbequins eléctricos com brocas e acessórios
 Jogos de ferramentas manuais para electricistas.

Resultado de Aprendizagem 3:

Instrução verbal na oficina, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos montam e ligam interruptores e tomadas em conformidade com as indicações num diagrama eléctrico simples.

Material necessário: Material geral para instalação eléctrica
 Tubos e acessórios PA
 Cabos e condutores de vários tipos e secções
 Interruptores e tomadas
 Berbequins eléctricos com brocas e acessórios
 Jogos de ferramentas manuais para electricistas.

Resultado de Aprendizagem 4:

Instrução verbal na oficina, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos montam e ligam candeeiros e interruptores em conformidade com as indicações num diagrama eléctrico simples.

Material necessário:	Material geral para instalação eléctrica Tubos e acessórios PA Cabos e condutores de vários tipos e secções Interruptores Candeeiros e lâmpadas Berbequins eléctricos com brocas e acessórios Jogos de ferramentas manuais para electricistas Escadas e escadotes.
----------------------	--

Resultado de Aprendizagem 5:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos montam e ligam candeeiros e interruptores em conformidade com as indicações num diagrama eléctrico simples.

Material necessário:	Material geral para instalação eléctrica Tubos e acessórios PA Cabos e condutores de vários tipos e secções Interruptores Candeeiros e lâmpadas Berbequins eléctricos com brocas e acessórios Jogos de ferramentas manuais para electricistas.
----------------------	--

Resultado de Aprendizagem 6:

Instrução verbal na oficina, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos montam e ligam componentes e cabos num quadro eléctrico em conformidade com as indicações num diagrama eléctrico simples.

Material necessário	Material geral para instalação eléctrica Cabos e condutores de vários tipos e secções Fusíveis e disjuntores Quadros eléctricos com acessórios de montagem Berbequins eléctricos com brocas e acessórios Jogos de ferramentas manuais para electricistas.
---------------------	--

Resultado de Aprendizagem 7:

Instrução verbal na oficina, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos preparam e montam ligação à terra.

Material necessário	Material geral para instalação eléctrica Material para instalação de ligação à terra Cabos e condutores de vários tipos e secções Quadros eléctricos com acessórios de montagem Berbequins eléctricos com brocas e acessórios Jogos de ferramentas manuais para electricistas.
---------------------	---

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

O historial do resultado de aprendizagem 1 seja completado em primeiro lugar. Os resultados de aprendizagem 2, 3, 4, 5, 6 e 7 seguem numa sequência lógica.

Instrumentos de Avaliação

Resultado de aprendizagem 1:

Evidência de desempenho: Montar condutores eléctricos em terminais, em conformidade com as regras técnicas em vigor.

Resultado de aprendizagem 2:

Evidência de desempenho: Montar fusíveis e disjuntores em conformidade com as regras técnicas em vigor.

Resultado de aprendizagem 3:

Evidência de desempenho: Montar interruptores monofásicos em instalações embebidas e instalações exteriores em conformidade com as regras técnicas em vigor.
Montar tomadas monofásicas com ligação em terra em instalações embebidas e instalações exteriores em conformidade com as regras técnicas em vigor.
Montar e ligar os respectivos cabos eléctricos para um funcionamento correcto e em conformidade com as regras técnicas em vigor.

Resultado de aprendizagem 4:

Evidência de desempenho: Montar candeeiros para lâmpadas fluorescentes (incluindo lâmpadas de vapor de sódio e de vapor de mercúrio) e incandescentes, em instalações embebidas e em instalações exteriores em conformidade com as regras técnicas.
Montar interruptores monofásicos em instalações embebidas e instalações exteriores em conformidade com as regras técnicas em vigor.
Montar e ligar os respectivos cabos eléctricos para um funcionamento correcto e em conformidade com as regras técnicas em vigor.

Resultado de aprendizagem 5:

Evidência de desempenho: Montar candeeiros para lâmpadas fluorescentes e incandescentes em instalações embebidas e em instalações exteriores em conformidade com as regras técnicas.
Montar interruptores de comutação em instalações embebidas e instalações exteriores em conformidade com as regras técnicas em vigor.
Montar e ligar os respectivos cabos eléctricos para um funcionamento correcto e em conformidade com as regras técnicas em vigor.

Resultado de aprendizagem 6:

Evidência de desempenho: Montar os componentes de um quadro eléctrico em conformidade com as regras técnicas em vigor.
Montar e ligar os respectivos cabos eléctricos para um funcionamento correcto em conformidade com as regras técnicas em vigor.

Resultado de aprendizagem 7:

Evidência de desempenho: Montar os componentes de ligação à terra em conformidade com as regras técnicas em vigor.
Montar e ligar os respectivos cabos da ligação à terra para um funcionamento correcto em conformidade com as regras técnicas em vigor.

4.5 Preparar e aplicar ferramentas e equipamento para trabalhos de práticas de ajuste

Título da Unidade de Competência:		Preparar e aplicar ferramentas e equipamento para trabalhos de práticas de ajuste.	
Descrição da Unidade de Competência: Esta unidade de competência irá preparar os formandos para executar com segurança os trabalhos de práticas de ajuste, organizar os instrumentos e materiais de acordo com as especificações técnicas, seleccionar ferramentas manuais e equipamentos de corte, martelagem e limagem para a fabricação de uma peça simples segundo especificações dadas num desenho técnico.			
Código:	UC EPI022018211	Nível do QNQP	Certificado Vocacional 2
Campo:	Engenharia e produção industrial	Sub Campo:	Electricidade, electrónica e energia
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	
Elemento de Competência	Critérios de Desempenho		Âmbito de Aplicação
1. Cumprir com os regulamentos de higiene, segurança e ambientais durante os trabalhos de práticas de ajuste	a) Descreve as regras gerais de segurança para um ambiente de trabalho de práticas de ajuste b) Identifica os símbolos e sinais de segurança no local de trabalho. c) Descreve os procedimentos de resposta a acidentes e ocorrências. d) Descreve os métodos e equipamentos de protecção pessoal. e) Veste as roupas e equipamentos de protecção pessoal apropriados para o ambiente de trabalho. f) Identifica os principais perigos existentes durante os trabalhos de práticas de ajuste.		Sinais e símbolos: obrigatórios, avisos, advertência. Acidente e ocorrência: No corpo do executante Equipamento de protecção individual: capacete, óculos protectores, auriculares, luvas, uniforme de trabalho, e calçado de protecção.
	Evidências Requeridas		
	Evidência escrita e/ou verbal de que o formando é capaz de demonstrar boa compreensão das regras básicas de higiene, segurança e ambientais aplicáveis para trabalhos de práticas de ajuste. Evidência de desempenho de que o formando faz uso correcto dos equipamentos de segurança e protecção individual enquanto permanecer no ambiente de trabalho de práticas de ajuste. Evidência escrita e/ou verbal de que o formando é capaz de identificar os principais perigos no ambiente de trabalho de práticas de ajuste.		

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
2. Organizar os instrumentos e materiais de acordo com as especificações técnicas	a) Selecciona e usa os instrumentos de medição e de marcação de forma segura. b) Lê, identifica e interpreta as dimensões e as tolerâncias dadas, de acordo com a instrução do desenho.	Instrumentos: réguas de aço, fita métricas, Tolerâncias dentro do intervalo de +/- 1,5 mm.
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de seleccionar e usar correctamente as ferramentas e instrumentos de medição e marcação. Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de ler, identificar e interpretar as dimensões e tolerâncias para as componentes a serem fabricadas.	

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
3. Seleccionar ferramentas e equipamentos de corte, martelagem e limagem.	a) Selecciona as ferramentas e equipamentos para cortar metais com segurança. b) Selecciona as ferramentas manuais de martelagem. c) Selecciona as ferramentas manuais para limagem de superfícies metálicas.	Torno de bancada Ferramentas: Serrotes Martelos Limas
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de seleccionar adequadamente as ferramentas e equipamentos para realizar tarefas de fabricação que envolvam corte, martelagem e limagem.	

Elemento de Competência	Critérios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
4. Preparar a fabricação de uma peça simples segundo especificações dadas num desenho técnico	a) Interpreta o desenho e as especificações para uma dada peça. b) Selecciona materiais para a peça a fabricar de acordo com o fim que se pretende.	Desenhos com especificações técnicas Materiais específicos para a construção da peça
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de interpretar o desenho e as especificações e seleccionar os materiais adequados para a fabricação da peça.	

Preparar e aplicar ferramentas e equipamento para trabalhos de práticas de ajuste

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Número de horas normativas

O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de 40 horas.

A ANEP atribui horas normativas de aprendizagem ao módulo, com base no tempo estimado para o formando alcançar os padrões estabelecidos, cujo ponto de partida é segundo o descrito nos requisitos de entrada. O uso das horas normativas para o desenho do programa e definição dos horários é somente para orientação.

Justificação do módulo

Este módulo é concebido para permitir que os formandos adquiram habilidades para executar com segurança os trabalhos de práticas de ajuste, e preparar e aplicar ferramentas manuais para práticas de ajuste.

O formando irá identificar e organizar as ferramentas necessárias para executar com segurança os trabalhos de práticas de ajuste, organizar os instrumentos e materiais de acordo com as especificações técnicas, seleccionar ferramentas e equipamentos de corte, martelagem e liagem para a fabricação de uma peça simples segundo especificações dadas num desenho técnico.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem:

O manual do formador e o manual do formando contém desenhos e instruções sobre ferramenta, equipamento, e os exercícios práticos. O manual do formador contém listas dos consumíveis necessários para a execução adequado da formação.

Além do equipamento mencionado, uma série adequada de cartazes, gráficos de parede, e catálogos dos fabricantes, mostrando operações, ferramentas e equipamento relacionados com o conteúdo da formação devem estar disponíveis durante a implementação.

INFORMAÇÃO ESPECÍFICA CORRESPONDENTE AOS RESULTADOS DE APRENDIZAGEM

Resultado de Aprendizagem 1:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos identificam componentes em esquemas mecânicos, identificam e interpretam informação sobre dimensões, elaboram uma lista do material necessário e uma lista das ferramentas necessárias para as práticas de ajuste.

Material necessário: Incluído nos manuais do módulo.
Equipamento de protecção individual: capacete, óculos protectores, auriculares, luvas, uniforme de trabalho, e calçado de protecção.

Resultado de Aprendizagem 2:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos organizam os instrumentos e materiais de acordo com as especificações técnicas.

Material necessário: Instrumentos: réguas de aço, fita métricas.

Resultado de Aprendizagem 3:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos no laboratório e/ou a oficina

Exercício: Os formandos Seleccionam as ferramentas e os equipamentos de corte, martelagem e limagem.

Material necessário: Equipamentos de corte.
Jogos de ferramentas manuais: serrotes, martelos e limas.

Resultado de Aprendizagem 4:

Instrução verbal na oficina, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos preparam a fabricação de uma peça simples segundo especificações dadas num desenho técnico.

Material necessário: Desenhos com especificações técnicas.
Materiais específicos para a construção da peça.

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

O historial do resultado de aprendizagem 1 seja completado em primeiro lugar. Os resultados de aprendizagem 2, 3 e 4 seguem numa sequência lógica.

Instrumentos de Avaliação

Resultado de aprendizagem 1:

Evidência de desempenho:

- Descrever correctamente as regras gerais de segurança para um ambiente de trabalho de práticas de ajuste.
- Identificar correctamente os símbolos e sinais de segurança no local de trabalho.
- Descrever correctamente os procedimentos de resposta a acidentes e ocorrências.
- Descrever correctamente os métodos e equipamentos de protecção pessoal.
- Vestir as roupas e equipamentos de protecção pessoal apropriados para o ambiente de trabalho.
- Identificar os principais perigos existentes durante os trabalhos de práticas de ajuste.

Resultado de Aprendizagem 2:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.
Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.
Exercício: Os formandos organizam os instrumentos e materiais de acordo com as especificações técnicas.

Material necessário: Instrumentos: réguas de aço, fita métricas.

Resultado de Aprendizagem 3:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.
Instrução prática onde o formador instrua os formandos no laboratório e/ou a oficina
Exercício: Os formandos Seleccionam as ferramentas e os equipamentos de corte, martelagem e limagem.

Material necessário: Equipamentos de corte.
Jogos de ferramentas manuais: serrotes, martelos e limas.

Resultado de Aprendizagem 4:

Instrução verbal na oficina, aplicando o manual do curso.
Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.
Exercício: Os formandos preparam a fabricação de uma peça simples segundo especificações dadas num desenho técnico.

Material necessário: Desenhos com especificações técnicas.
Materiais específicos para a construção da peça.

4.6. Fabricar elementos metálicos para montagem de componentes em sistemas fotovoltaicos.

Título da Unidade de Competência:		Fabricar elementos metálicos para montagem de componentes em sistemas fotovoltaicos	
Descrição da Unidade de Competência: Esta unidade de competência irá preparar os formandos para preparar o posto de trabalho, cortar, preparar, furar e montar vários ferros, perfis de alumínio e outros componentes metálicos para formar elementos aparafusados e verificar as medidas e o funcionamento dos elementos montados.			
Código:	UC EPI022019211	Nível do QNQP	Certificado Vocacional 2
Campo:	Engenharia e produção industrial	Sub Campo:	Electricidade, electrónica e energia
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	
Elemento de Competência	Critérios de Desempenho		Âmbito de Aplicação
1. Seleccionar ferramentas e materiais para fabricação de um elemento metálico	a) Prepara a bancada de trabalho com torno de bancada. b) Selecciona as ferramentas manuais necessárias para fabricação de elementos metálicos, segundo as especificações dadas. c) Selecciona o material necessário para fabricação de elementos metálicos, segundo as especificações dadas.		Equipamento: Bancada de trabalho com torno de bancada Ferramentas: Serrote manual de serralheiro, limas paralelas, régua de aço, fita métrica, esquadro de cepo, riscador, punção de bico, martelo
	Evidências Requeridas		
	Evidência de desempenho de que o posto de trabalho foi preparado em conformidade com as regras profissionais e de segurança. Evidência de desempenho de selecção correcta de ferramentas manuais, ferro e perfis em alumínio, em conformidade com as instruções dadas.		Material: Cantoneira, barra e tubo rectangular em ferro e alumínio.

Elemento de Competência	Crítérios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
2. Cortar e preparar ferro e alumínio para montagem de um elemento.	a) Corta com serrote manual cantoneira, barra e tubo rectangular em ferro e alumínio para medidas certas. b) Lima cantoneira, barra e tubo para medidas certas. c) Verifica as medidas da cantoneira, barra e tubo rectangular, cortada e limada em conformidade com as medidas dadas.	Equipamento: Bancada de trabalho com torno de bancada Ferramentas: Serrote manual de serralheiro, limas paralelas, régua de aço, fita métrica, esquadro de cepo, riscador, punção de bico, martelo Material: Cantoneira, barra e tubo rectangular em ferro e alumínio.
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de corte de cantoneira, barra e tubo rectangular para medidas certas. Evidência de desempenho de limagem de peças cortadas de cantoneira, barra e tubo rectangular para medidas certas. Evidência de desempenho de verificação das medidas das peças preparadas.	

Elemento de Competência	Crítérios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
3. Furar componentes em ferro e alumínio para montagem.	a) Marca furos com punção de bico e/ou marcador de feltro em conformidade com as especificações dadas. b) Selecciona brocas para brocagem dos furos marcados. c) Fura ferro, alumínio e outros componentes metálicos com engenho de furar de coluna. d) Fura ferro, alumínio e outros componentes metálicos com berbequim eléctrico.	Equipamento: Engenho de furar de coluna. Berbequim eléctrico Brocas de 2 a 10 mm. Ferramentas: Martelo, punção de bico, régua metálica. Material: Cantoneira, barra e tubo rectangular em ferro e alumínio.
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de brocagem de exactidão usando um engenho de furar. Evidência de desempenho de brocagem de exactidão usando um berbequim eléctrico.	

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
4. Abrir roscas internas usando ferramentas manuais apropriadas.	a) Identifica ferramentas e equipamento para abertura de roscas internas. b) Abre roscas internas usando machos e procedimentos em conformidade com uma descrição padrão.	Tamanho da rosca métrica: M5, M6, M8 Material: Cantoneira, barra e tubo rectangular em ferro e alumínio.
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de identificar ferramentas e equipamento para abertura de roscas internas. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de abrir roscas internas usando machos e procedimentos correctos.	

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
5. Montar um elemento metálico com parafusos.	a) Selecciona os necessários parafusos, porcas, anilhas de chapa e anilhas de mola métricos em conformidade com as especificações (M5, M6 e M8). b) Selecciona chaves de boca e luneta para a montagem dos parafusos e porcas. c) Monta cantoneira, barra e tubo rectangular com parafusos, porcas, anilhas de chapa e anilhas de mola métricos em conformidade com as especificações, utilizando chaves de boca e luneta.	Cantoneira, barra e tubo rectangular de ferro preparados para montagem. Parafusos, anilhas e porcas de M5, M6 e M8. Chaves de boca luneta, esquadro de cepo, régua metálica.
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de selecção correcta de parafusos, porcas, anilhas de chapa e anilhas de mola de tamanhos métricos. Evidência de desempenho de aplicação correcta de chaves de boca durante a montagem de um elemento. Evidência de desempenho de montagem correcto com parafusos porcas e anilhas de peças preparadas em cantoneira, barra e tubo rectangular para formar um elemento completo.	

Elemento de Competência	Critérios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
6. Verificar medidas e funcionamento de um elemento metálico	a) Verifica as medidas exteriores e interiores do elemento montado, usando régua de aço e fita métrica. b) Verifica a esquadria do elemento montado, usando um esquadro de cepo. c) Verifica o funcionamento do elemento montado.	Elemento montado em conformidade com as instruções. Régua metálico. Fita métrica Esquadro de cepo Nível de bolha.
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que a verificação das medidas e do funcionamento está executada correctamente.	

Fabricar elementos metálicos para montagem de componentes em sistemas fotovoltaicos

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Número de horas normativas

O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de 50 horas

A ANEP atribui horas normativas de aprendizagem ao módulo, com base no tempo estimado para o formando alcançar os padrões estabelecidos, cujo ponto de partida é segundo o descrito nos requisitos de entrada. O uso das horas normativas para o desenho do programa e definição dos horários é somente para orientação.

Justificação do módulo

Este módulo é concebido para permitir que os formandos adquiram habilidades para o trabalho profissional para preparar elementos de ferro aparafusados par montagem de componentes em sistemas fotovoltaicos autónomos.

O formando prepare o seu posto de trabalho, corte e prepare vários ferros, monte vários ferros preparados para formar um elemento aparafusado e verifique as medidas e o funcionamento do elemento.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

Os manuais didáticos contém desenhos e instruções sobre ferramenta e equipamento, e descrições dos exercícios práticos.

O manual do formador contém listas do equipamento, ferramentas e consumíveis necessários para a execução adequado da formação.

Além do equipamento mencionado, uma série adequada de cartazes, gráficos de parede, e catálogos dos fabricantes, mostrando operações, ferramentas e equipamento relacionados com o conteúdo da formação devem estar disponíveis durante a implementação.

INFORMAÇÃO ESPECÍFICA CORRESPONDENTE AOS RESULTADOS DE APRENDIZAGEM

Resultado de Aprendizagem 1:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos cortam e preparam peças metálicas.

Material necessário: Ferramentas: Serrote manual de serralheiro, limas paralelas, régua de aço, fita métrica, esquadro de cepo, riscador, punção de bico, martelo.
Materiais específicos para a fabricação das peças.

Resultado de aprendizagem 2:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos cortam e preparam ferro e alumínio para montagem de um elemento.

Material necessário: Ferramentas: Serrote manual de serralheiro, limas paralelas, régua de aço, fita métrica, esquadro de cepo, riscador, punção de bico, martelo.
Materiais específicos para a fabricação das peças.

Resultado de aprendizagem 3:

Instrução verbal na oficina, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos marcam e furam peças em ferro e alumínio para montagem de um elemento.

Material necessário: Brocas.
Ferramentas: Martelo, punção de bico, régua metálica.
Materiais específicos para a construção do elemento.

Resultado de aprendizagem 4:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos abrem roscas internas usando ferramentas manuais apropriados.

Material necessário: Ferramentas: Machos para abertura de roscas (M5, M6 e M8) e ferramentas associadas.
Materiais específicos para a construção do elemento.

Resultado de aprendizagem 5:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos montam as peças fabricadas com parafusos, anilhas e porcas para formar um elemento completo.

Material necessário: Ferramentas: Chaves de boca luneta, esquadro de cepo, régua metálica.
Materiais específicos para a montagem do elemento.

Resultado de aprendizagem 6:

Instrução verbal na oficina, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos verificam as medidas e o funcionamento do elemento fabricado e montado..

Material necessário: Ferramentas de medição
 Elemento fabricado e montado.

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

O historial do resultado de aprendizagem 1 seja completado em primeiro lugar. Os resultados de aprendizagem 2, 3, 4, 5 e 6 seguem numa sequência lógica.

Instrumentos de Avaliação

Resultado de aprendizagem 1:

Evidência de desempenho: Preparar o posto de trabalho em conformidade com as regras profissionais e de segurança.
Seleccionar correctamente ferramentas manuais, ferro e alumínio em conformidade com as instruções dadas.

Resultado de aprendizagem 2:

Evidência de desempenho: Cortar cantoneira, barra e tubo rectangular para medidas certas.
Limar peças cortadas de cantoneira, barra e tubo rectangular para medidas certas.
Verificar as medidas das peças preparadas.

Resultado de aprendizagem 3:

Evidência de desempenho: Brocar com exactidão, usando um engenho de furar.
Brocar com exactidão, usando um berbequim eléctrico.

Resultado de aprendizagem 4:

Evidência de desempenho: Identificar ferramentas e equipamento para abertura de roscas internas.
Abrir roscas internas (M5, M6 e M8), usando machos e procedimentos correctos.

Resultado de aprendizagem 5:

Evidência de desempenho: Seleccionar correctamente parafusos, anilhas e porcas de tamanhos métricos.
Aplicar correctamente chaves de boca e luneta.
Montar correctamente com parafusos, anilhas e porcas as peças preparadas em cantoneira, barra e tubo rectangular para formar um elemento completo.

Resultado de aprendizagem 6:

Evidência de desempenho: Verificar as medidas e o funcionamento do elemento fabricado e montado.

4.7. Calcular, ligar e medir em circuitos de corrente contínua de sistemas fotovoltaicos.

Título da Unidade de Competência:		Calcular, ligar e medir em circuitos de corrente contínua de sistemas fotovoltaicos	
Descrição Geral da Competência: Trabalhar seguramente com cálculos de resistência, cálculos de quedas de tensão em cabos, selecção de cabos, ligação de módulos solares em paralelo e em série, ligação de baterias em paralelo e em série e medição de tensão, intensidade e resistência em circuitos de corrente contínua, aplicáveis em componentes e sistemas fotovoltaicos.			
Código:	UC EPI022020211	Nível do QNQP	Certificado Vocacional 2
Campo:	Engenharia e produção industrial	Sub Campo:	Electricidade, electrónica e energia
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	
Elemento de Competência	Critérios de Desempenho		Âmbito de Aplicação
1. Identificar grandezas eléctricas em circuitos CC.	a) Explica o que é resistência, corrente, tensão e potência relacionadas com circuitos CC.		Gama de corrente, tensão e potência que é aplicável em sistemas fotovoltaicos. Símbolos de resistência, corrente e tensão em esquemas simples, aplicáveis para equipamento e sistemas fotovoltaicos.
	b) Identifica os símbolos de resistência, corrente e tensão em esquemas eléctricas simples de circuitos CC.		
	c) Identifica corrente eléctrica em circuitos CC.		
	d) Identifica tensão eléctrica em circuitos CC.		
	Evidências Requeridas		
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de descrever resistência, corrente, tensão e potência relacionadas com circuitos CC.		
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de identificar os símbolos de resistência, corrente e tensão em esquemas eléctricas simples de circuitos CC.		
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de identificar corrente eléctrica em circuitos CC.		
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de identificar tensão eléctrica em circuitos CC.		

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
2. Calcular resistência e quedas de tensão em cabos eléctricos destinados para instalações de corrente contínua de baixa voltagem.	a) Calcula resistência de componentes ligados em série. b) Calcula resistência de componentes ligados em paralelo. c) Calcula resistência em condutores. d) Calcula queda de tensão em condutores.	Resistências e quedas de tensão aplicáveis para componentes e sistemas fotovoltaicos. Cálculos efectuados com calculador electrónico ou manualmente.
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de calcular o valor de resistências ligadas em série.	
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de calcular o valor de resistências ligadas em paralelo. Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de calcular o valor de resistências em condutores. Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de calcular o valor de queda de tensão em condutores.	

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
3. Seleccionar cabos eléctricos para componentes e sistemas fotovoltaicos	a) Explica o que é a secção de um condutor eléctrico. b) Identifica vários tipos de cabos eléctricos e condutores de diferentes secções. c) Identifica a aplicação de vários tipos de cabos eléctricos e de diferentes secções, usando uma tabela.	Secções de cabos eléctricos aplicáveis para sistemas fotovoltaicos. Tipos de cabos eléctricos aplicáveis em componentes e sistemas fotovoltaicos. Tabela com indicação de comprimentos máximos de diferentes secções de cabos eléctricos aplicáveis em componentes e sistemas fotovoltaicos.
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de explicar secções de condutores eléctricos.	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de identificar cabos eléctricos de vários tipos e de várias secções. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de utilizar uma tabela na determinação de aplicação de diferentes secções de cabos eléctricos.	

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
4. Ligar módulos solares fotovoltaicos em paralelo e em série.	a) Desenha uma ligação de módulos em paralelo e uma ligação em série. b) Explica tensão nos terminais de saída para módulos ligados em paralelo e módulos ligados em série. c) Liga módulos em paralelo. d) Liga módulos em série.	Módulos solares para sistemas de 12 V e de 24 V. Módulos solares de capacidades variantes (de 1 a 100 W)
	Evidências Requeridas	Cabos, terminais e ferramentas para ligar módulos solares.
	Evidência escrita de que o formando é capaz de desenhar uma ligação de módulos em paralelo. Evidência escrita de que o formando é capaz de desenhar uma ligação de módulos em série. Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de determinar a tensão nos terminais de saída de módulos ligados em série e de módulos ligados em paralelo. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de ligar módulos em paralelo. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de ligar módulos em série.	

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
5. Ligar baterias em paralelo e em série.	a) Desenha uma ligação de baterias em paralelo e uma ligação em série b) Explica tensão nos terminais de saída para baterias ligadas em paralelo e baterias ligados em série. c) Liga baterias em paralelo. d) Liga baterias em série.	Baterias para sistemas de 12 V e de 24 V Baterias para dispositivos pico-fotovoltaicos Cabos, terminais e ferramentas para ligar baterias
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita de que o formando é capaz de desenhar uma ligação de baterias em paralelo.	
	Evidência escrita de que o formando é capaz de desenhar uma ligação de baterias em série.	
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de determinar a tensão nos terminais de saída de baterias ligadas em série e de baterias ligadas em paralelo. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de ligar baterias em paralelo. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de ligar baterias em série.	

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
6. Medir tensão em componentes e circuitos de corrente contínua para equipamento e sistemas fotovoltaicos.	a) Verifica tensão com um verificador de tensão b) Prepara multímetro para medição de tensão em componentes e circuitos de CC. c) Mede tensão com multímetro em terminais de componentes e circuitos de CC.	Verificador de tensão. Multímetro completo (não sofisticado). Circuitos de CC de 12 e de 24 V, com terminais.
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de verificar tensão com um verificador de tensão.	Baterias, módulos solares e cabos de ligação.
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de preparar um multímetro para medição de tensão em componentes e circuitos de CC. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de medir tensão com um multímetro em terminais de componentes e circuitos de CC.	Componentes e dispositivos pico-fotovoltaicos. Ferramenta para estabelecer a ligação dos componentes.

Elemento de Competência	Critérios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
7. Medir intensidade em componentes e circuitos de corrente contínua para equipamento e sistemas fotovoltaicos.	a) Prepara multímetro para medição de intensidade em componentes e circuitos de CC. b) Mede intensidade com multímetro em componentes e circuitos de CC.	Multímetro completo (não sofisticado). Circuitos de CC de 12 V e/ou de 24 V.
	Evidências Requeridas	Baterias, módulos solares e cabos de ligação. Componentes e dispositivos pico-fotovoltaicos.
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de preparar um multímetro para medição de intensidade em componentes e circuitos de CC. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de medir intensidade com um multímetro em componentes e circuitos de CC.	Ferramenta para estabelecer a ligação dos componentes.

Elemento de Competência	Critérios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
8. Medir resistência em componentes e cablagem para sistemas fotovoltaicos.	a) Prepara multímetro para medição de resistência. b) Mede resistência com multímetro em componentes para circuitos CC. c) Mede resistência com multímetro em cablagem.	Multímetro completo (não sofisticado). Circuitos de CC de 12 V e/ou de 24 V.
	Evidências Requeridas	Componentes e dispositivos pico-fotovoltaicos
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de preparar um multímetro para medição de resistência em componentes e cablagem. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de medir resistência em componentes destinados para circuitos de CC. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de medir resistência em cablagem destinado para sistemas fotovoltaicos.	Componentes e cablagem preparado para sistemas fotovoltaicos de 12 V e/ou de 24 V.

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
9. Distinguir entre fontes de energia eléctrica de corrente contínua e de corrente alternada.	a) Identifica corrente CC e CA. b) Identifica fontes de CC. c) Identifica fontes de CA.	Módulos solares. Dispositivos pico-fotovoltaicos
	Evidências Requeridas	Baterias.
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de identificar corrente CC e CA.	Inversor CC/CA com capacidade entre 150-250 Watt e tensão secundária entre 220-240 V CA
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de identificar fontes de CC	
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de identificar fontes de CA.	

Calcular, ligar e medir em circuitos de corrente contínua de sistemas fotovoltaicos

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Número de horas normativas

O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de 60 horas.

A ANEP atribui horas normativas de aprendizagem ao módulo, com base no tempo estimado para o formando alcançar os padrões estabelecidos, cujo ponto de partida é segundo o descrito nos requisitos de entrada. O uso das horas normativas para o desenho do programa e definição dos horários é somente para orientação.

Justificação do módulo

Este módulo é concebido para permitir que os formandos trabalham seguramente com cálculos de resistência, cálculos de quedas de tensão em cabos, selecção de cabos, ligação de módulos solares em paralelo e em série, ligação de módulos solares em paralelo e em série e medição de tensão, intensidade e resistência em circuitos de corrente contínua, aplicáveis em componentes e sistemas fotovoltaicos.

O formando calcule, ligue e mede em circuitos de corrente contínua para componentes e sistemas fotovoltaicos.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

Os manuais didácticos contém desenhos e instruções sobre ferramenta e equipamento, e descrições dos exercícios práticos.

O manual do formador contém listas do equipamento, ferramentas e consumíveis necessários para a execução adequado da formação.

Além do equipamento mencionado, uma série adequada de cartazes, gráficos de parede, e catálogos dos fabricantes, mostrando operações, ferramentas e equipamento relacionados com o conteúdo da formação devem estar disponíveis durante a implementação.

INFORMAÇÃO ESPECÍFICA CORRESPONDENTE AOS RESULTADOS DE APRENDIZAGEM

Resultado de aprendizagem 1:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Exercício: Ficha de trabalho.

Material necessário: Manual didáctico com ficha de trabalho.

Resultado de aprendizagem 2:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Exercício: Ficha de trabalho.

Material necessário: Manual didáctico com ficha de trabalho.

Resultado de aprendizagem 3:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Ficha de trabalho.

Exercício: Os formandos identificam cabos eléctricos de vários tipos e de várias secções.

Material necessário: Manual didáctico com ficha de trabalho.
Cabos eléctricos de vários tipos e de várias secções.

Resultado de aprendizagem 4:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Ficha de trabalho.

Exercício: Os formandos ligam módulos solares fotovoltaicos em paralelo e em série

Material necessário: Manual didáctico com ficha de trabalho.
Módulos solares, cabos eléctricos, terminais de ligação, multímetro e ferramentas.

Resultado de aprendizagem 5:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Ficha de trabalho.

Exercício: Os formandos ligam baterias em paralelo e em série

Material necessário: Manual didáctico com ficha de trabalho.
Baterias, cabos eléctricos, terminais de ligação, multímetro e ferramentas.

Resultado de aprendizagem 6:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos medem tensão em componentes e circuitos de corrente contínua para equipamento e sistemas fotovoltaicos.

Material necessário: Componentes e circuitos de corrente contínua para equipamento e sistemas fotovoltaicos.

Multímetro e ferramentas manuais.

Resultado de aprendizagem 7:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos medem intensidade em componentes e circuitos de corrente contínua para equipamento e sistemas fotovoltaicos.

Material necessário: Componentes e circuitos de corrente contínua para equipamento e sistemas fotovoltaicos.
Multímetro e ferramentas manuais.

Resultado de aprendizagem 8:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.

Exercício: Os formandos medem resistência em componentes e cablagem destinados para sistemas fotovoltaicos.

Material necessário: Componentes e cablagem para sistemas fotovoltaicos.
Multímetro e ferramentas manuais.

Resultado de aprendizagem 9:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Exercício: Ficha de trabalho.

Material necessário: Manual didático com ficha de trabalho.
Fontes de corrente CC e CA
Multímetro e ferramentas manuais.

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

O historial do resultado de aprendizagem 1 seja completado em primeiro lugar. Os resultados de aprendizagem 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 seguem numa sequência lógica.

Instrumentos de Avaliação

Resultado de aprendizagem 1:

Ficha de trabalho.

Resultado de aprendizagem 2:

Ficha de trabalho.

Resultado de aprendizagem 3:

Ficha de trabalho

Evidência de desempenho: Identificar cabos eléctricos de vários tipos e de várias secções.
Utilizar uma tabela na determinação de aplicação de diferentes secções de cabos eléctricos.

Resultado de aprendizagem 4:

Ficha de trabalho

Evidência de desempenho: Desenhar uma ligação de módulos solares em série e em paralelo.
Ligar módulos solares em série e em paralelo.
Determinar a tensão nos terminais de ligações de módulos solares em série e em paralelo.

Resultado de aprendizagem 5:

Ficha de trabalho

Evidência de desempenho: Desenhar uma ligação de baterias em série e em paralelo.
Ligar baterias em série e em paralelo.
Determinar a tensão nos terminais de ligações de baterias em série e em paralelo.

Resultado de aprendizagem 6:

Evidência de desempenho: Verificar tensão com um verificador de tensão.
Preparar um multímetro para medição de tensão CC
Medir tensão com um multímetro em terminais de componentes e circuitos de CC.

Resultado de aprendizagem 7:

Evidência de desempenho: Preparar um multímetro para medição de intensidade CC
Medir intensidade com um multímetro em circuitos de CC.

Resultado de aprendizagem 8:

Evidência de desempenho: Preparar um multímetro para medição de resistência
Medir resistência com um multímetro em componentes para sistemas fotovoltaicos.
Medir resistência com um multímetro em cablagem destinado para sistemas fotovoltaicos.

Resultado de aprendizagem 9:

Ficha de trabalho.

4.8. Seleccionar e montar componentes de geração e armazenagem de energia eléctrica fotovoltaica.

Título da Unidade de Competência:		Seleccionar e montar componentes de geração e armazenagem de energia eléctrica fotovoltaica.	
Descrição Geral da Competência: Trabalhar seguramente com selecção, montagem, manutenção preventiva e pesquisa de falhas de módulos fotovoltaicos, baterias e reguladores electrónicos para dispositivos e sistemas fotovoltaicos.			
Código:	UC EPI022021211	Nível do QNQP	Certificado Vocacional 2
Campo:	Engenharia e produção industrial	Sub Campo:	Electricidade, electrónica e energia
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	
Elemento de Competência	Crítérios de Desempenho		Âmbito de Aplicação
1. Explicar o processo fotovoltaico em módulos solares.	a) Explica o processo fotovoltaico de transformação da energia proveniente de raios solares para energia eléctrica.		Cartazes com imagens que simplificam o processo fotovoltaico.
	b) Explica as características de células fotovoltaicas de silício monocristalino, silício policristalino e silício amorfo.		Cartazes com imagens de células fotovoltaicas.
	Evidências Requeridas		Módulos solares de capacidades variantes (de 1 a 100 W)
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de explicar de forma resumida o processo fotovoltaico de transformação da energia proveniente de raios solares para energia eléctrica.		
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de explicar de forma resumida as características de células fotovoltaicas de silício monocristalino, silício policristalino e silício amorfo.		

Elemento de Competência	Critérios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
2. Seleccionar módulos solares de vários tipos e de vários fabricantes consoante qualidade, especificações e capacidades.	a) Selecciona módulos solares de tipo silício monocristalino, de tipo silício policristalino e de tipo silício amorfo. b) Selecciona módulos solares tendo em conta as características de potência, corrente e tensão. c) Selecciona módulos solares tendo em conta as características de durabilidade, exposição ao tempo normal, tempo adverso e preço no mercado.	Cartazes ilustrando módulos solares de tipo silício monocristalino, de tipo silício policristalino e de tipo silício amorfo. Módulos solares de potência diferentes (de 5 a 100 W).
	Evidências Requeridas	Módulos solares de qualidades diferentes.
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de identificar e seleccionar módulos solares de tipo silício monocristalino, de tipo silício policristalino e de tipo silício amorfo. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de seleccionar módulos solares com potência, corrente e tensão definida.	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de identificar pormenores relacionados com a qualidade aplicada na manufacturação de módulos solares diversos	

Elemento de Competência	Critérios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
3. Seleccionar baterias de vários fabricantes, para dispositivos e instalações fotovoltaicos, consoante qualidade, especificações e capacidades.	a) Explica o processo electroquímico de armazenagem de energia eléctrica em baterias. b) Explica as características básicas de baterias aplicáveis em dispositivos e instalações fotovoltaicos. c) Selecciona baterias para dispositivos e instalações fotovoltaicos de tipo ácido chumbo aberto, de tipo ácido chumbo selado, de tipo níquel-cádmio e de tipo lítio. d) Selecciona baterias para dispositivos e instalações fotovoltaicos tendo em conta as características de voltagem e de capacidade (Ah) e) Selecciona baterias para dispositivos e instalações fotovoltaicos tendo em conta as características de qualidade, como durabilidade, ciclos de vida, auto descarga e vida útil em geral.	Cartazes ilustrando vários tipos e qualidades de baterias para instalações fotovoltaicos, de vários fabricantes. Cartazes ilustrando vários tipos e qualidades de baterias para dispositivos pico-fotovoltaicos, de vários fabricantes. Baterias para instalações fotovoltaicas com características diferentes. Baterias para dispositivos pico-fotovoltaicos com características diferentes.
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de explicar de forma resumida o processo de armazenagem de energia eléctrica em baterias. Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de explicar as características básicas de baterias aplicáveis em dispositivos e instalações fotovoltaicos, como constituição, voltagem, capacidade e ciclo de vida. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de seleccionar baterias para dispositivos e instalações fotovoltaicos tendo em conta as características de voltagem, capacidade, ciclo de vida e auto descarga.	

Elemento de Competência	Critérios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
4. Realizar manutenção preventiva de baterias para dispositivos e instalações fotovoltaicos	a) Efectua limpeza da parte exterior de baterias níquel-cádmio e de lítio. b) Efectua limpeza da parte exterior de uma bateria ácido-chumbo. c) Ajusta o nível do electrólito de uma bateria ácido-chumbo. d) Explica as vantagens em efectuar manutenção preventiva de baterias para dispositivos e instalações fotovoltaicos. e) Explica a frequência de manutenção preventiva de vários tipos de baterias para dispositivos e instalações fotovoltaicos.	Baterias níquel-cádmio e baterias lítio. Baterias ácido-chumbo para instalações fotovoltaicos com características diferentes. Água destilada, recipiente e funil. Equipamento de protecção individual (EPI).
	Evidências Requeridas	Ferramenta e material para efectuar limpeza de baterias.
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de realizar uma limpeza da parte exterior de uma bateria níquel-cádmio e/ou de lítio, incluindo os terminais. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de realizar uma limpeza da parte exterior de uma bateria ácido-chumbo, incluindo os bornes. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de ajustar o nível de electrólito numa bateria ácido-chumbo. Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de explicar as vantagens de manutenção preventiva de baterias para dispositivos e instalações fotovoltaicos, e a frequência da mesma manutenção.	

Elemento de Competência	Critérios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
5 Realizar pesquisa de falhas em baterias para dispositivos e instalações fotovoltaicos	a) Mede tensão nos terminais de uma bateria níquel-cádmio e/ou de lítio, e avaliar os resultados da medição. b) Mede a tensão nos bornes (ou terminais) de uma bateria ácido-chumbo, e avaliar os resultados da medição. c) Mede a densidade do electrólito de uma bateria ácido-chumbo não selado e avaliar os resultados da medição d) Avalia o conjunto dos resultados de medição da tensão e da densidade do electrólito de uma bateria ácido-chumbo. e) Sugere soluções técnicas para falhas detectadas em baterias para dispositivos e instalações fotovoltaicos.	Baterias níquel-cádmio e baterias lítio. Baterias ácido-chumbo para instalações fotovoltaicos com características diferentes. Multímetro completo (não sofisticado). Densímetro, recipiente e funil. Equipamento de protecção individual (EPI).
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de medir tensão nos terminais e nos bornes de uma bateria. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de medir a densidade do electrólito de uma bateria ácido-chumbo não selada. Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de avaliar os resultados de medição em baterias e sugerir soluções técnicas para falhas detectadas.	

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
6. Seleccionar reguladores electrónicos de vários fabricantes, para sistemas fotovoltaicos, consoante qualidade, especificações e capacidades.	a) Explica as funções principais de reguladores electrónicos para sistemas fotovoltaicos. b) Explica as características principais de reguladores electrónicos para sistemas fotovoltaicos. c) Selecciona reguladores electrónicos consoante aplicações fotovoltaicas com características definidas. d) Identifica os terminais de ligações em reguladores electrónicos para painel solar, bateria e circuito de consumo.	Reguladores para instalações fotovoltaicas autónomas com características diferentes.
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de explicar as funções principais de reguladores electrónicos para sistemas fotovoltaicos. Evidencia escrita e/ou oral de que o formando é capaz de explicar as características num regulador electrónico de voltagem, amperagem de carregamento e limites de voltagem e amperagem para o circuito de consumo. Evidencia escrita e/ou oral de que o formando é capaz de seleccionar reguladores electrónicos consoante aplicações fotovoltaicas com características definidas.	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de identificar os terminais de ligações em reguladores electrónicos para painel solar, bateria e circuito de consumo.	

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
7. Realizar manutenção preventiva de reguladores electrónicos para sistemas fotovoltaicos.	a) Explica as operações de manutenção preventiva em reguladores electrónicos para sistemas fotovoltaicos.	Reguladores para instalações fotovoltaicas autónomas com características diferentes. Ferramenta e material para realização de manutenção preventiva de reguladores electrónicos.
	b) Explica as limitações de manutenção preventiva em reguladores electrónicos para sistemas fotovoltaicos.	
	c) Efectua manutenção preventiva de reguladores electrónicos para sistemas fotovoltaicos.	
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de explicar as operações de manutenção preventiva e as suas limitações em reguladores electrónicos para sistemas fotovoltaicos.	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de efectuar as operações de manutenção preventiva em reguladores electrónicos para sistemas fotovoltaicos.	

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
8. Realizar pesquisa de falhas em circuitos com módulos solares, reguladores electrónicos e baterias para sistemas fotovoltaicos.	a) Interliga módulos solares, regulador electrónico e baterias para formar um sistema de geração e armazenagem de energia eléctrica.	Esquema de ligação dos componentes. Módulos solares. Regulador electrónico. Baterias. Cablagem preparado para interligação dos componentes. Multímetro completo (não sofisticado). Ferramenta para estabelecer a ligação dos componentes e a pesquisa de falhas.
	b) Mede intensidade e tensão entre os componentes de módulos solares, regulador electrónico e baterias.	
	c) Realiza pesquisa de falhas num sistema com módulos solares, regulador electrónico e baterias.	
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de interligar módulos solares, regulador electrónico e baterias para formar um sistema de geração e armazenagem de energia eléctrica.	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de medir intensidade e tensão entre os componentes de módulos solares, regulador electrónico e baterias.	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de realizar pesquisa de falhas num sistema com módulos solares, regulador electrónico e baterias.	

Seleccionar e montar componentes de geração e armazenagem de energia eléctrica fotovoltaica

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Número de horas normativas

O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de 60 horas.

A ANEP atribui horas normativas de aprendizagem ao módulo, com base no tempo estimado para o formando alcançar os padrões estabelecidos, cujo ponto de partida é segundo o descrito nos requisitos de entrada. O uso das horas normativas para o desenho do programa e definição dos horários é somente para orientação.

Justificação do módulo

Este módulo é concebido para permitir que os formandos trabalhem seguramente com selecção, montagem, realização de pesquisa de falhas e realização de manutenção em componentes de geração e armazenagem de energia eléctrica de sistemas fotovoltaicas autónomos

O formando seleccione módulos solares e baterias, realize pesquisa de falhas e manutenção de módulos solares e baterias, seleccione e realize manutenção de reguladores electrónicos para sistemas fotovoltaicos, e realize pesquisa de falhas em circuitos de geração e armazenagem de energia eléctrica fotovoltaica.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

Os manuais didácticos contém desenhos e instruções sobre ferramenta e equipamento, e descrições dos exercícios práticos.

O manual do formador contém listas do equipamento, ferramentas e consumíveis necessários para a execução adequado da formação.

Além do equipamento mencionado, uma série adequada de cartazes, gráficos de parede, e catálogos dos fabricantes, mostrando operações, ferramentas e equipamento relacionados com o conteúdo da formação devem estar disponíveis durante a implementação.

INFORMAÇÃO ESPECÍFICA CORRESPONDENTE AOS RESULTADOS DE APRENDIZAGEM

Resultado de aprendizagem 1:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Exercício: Ficha de trabalho.

Material necessário: Manual didáctico com ficha de trabalho.
Módulos solares de tipos e capacidades variantes

Resultado de aprendizagem 2:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Exercício: Ficha de trabalho.

Exercício: Os formandos identificam e seleccionam módulos solares. Os formandos identificam pormenores técnicos.

Material necessário: Manual didáctico com ficha de trabalho.
Módulos solares de tipos e capacidades variantes

Resultado de aprendizagem 3:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Exercício: Ficha de trabalho.

Exercício: Os formandos identificam e seleccionam baterias. Os formandos identificam pormenores técnicos.

Material necessário: Manual didáctico com ficha de trabalho.
Baterias de tipos e capacidades variantes.

Resultado de aprendizagem 4:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina ou numa instalação.

Exercício: Ficha de trabalho.

Exercício: Os formandos realizam manutenção preventiva de baterias para instalações fotovoltaicas.

Material necessário: Manual didáctico com ficha de trabalho.
Baterias, cabos eléctricos, terminais de ligação, densímetro, multímetro e ferramentas.

Resultado de aprendizagem 5:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina ou numa instalação.

Exercício: Ficha de trabalho.

Exercício: Os formandos realizam pesquisa de falhas em baterias para instalações fotovoltaicas.

Material necessário: Manual didáctico com ficha de trabalho.
Baterias, cabos eléctricos, terminais de ligação, densímetro, multímetro e ferramentas.

Resultado de aprendizagem 6:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina ou numa instalação.

Exercício: Ficha de trabalho.

Exercício: Os formandos seleccionam reguladores electrónicos para instalações fotovoltaicas, identificam as suas características técnica e identificam os terminais de ligação dos componentes.

Material necessário: Manual didáctico com ficha de trabalho.
 Reguladores electrónicos para sistemas fotovoltaicos autónomos, multímetro e ferramentas.

Resultado de aprendizagem 7:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina ou numa instalação.

Exercício: Ficha de trabalho.

Exercício: Os formandos realizam manutenção preventiva de reguladores electrónicos para instalações fotovoltaicos.

Material necessário: Manual didáctico com ficha de trabalho.
 Reguladores electrónicos para sistemas fotovoltaicos autónomos, multímetro e ferramentas.

Resultado de aprendizagem 8:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina ou numa instalação

Exercício: Os formandos realizam pesquisa de falhas em circuitos com módulos solares, regulador electrónico e baterias.

Material necessário: Circuitos completos e funcionais com painéis solares, regulador e baterias.
 Multímetro e ferramentas manuais.

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

O historial do resultado de aprendizagem 1 seja completado em primeiro lugar. Os resultados de aprendizagem 2, 3, 4, 5, 6, 7, e 8 seguem numa sequência lógica.

Instrumentos de Avaliação

Resultado de aprendizagem 1:

Ficha de trabalho

Resultado de aprendizagem 2:

Ficha de trabalho.

Evidência de desempenho: Seleccionar módulos solares e identificar características técnicas e de qualidade.

Resultado de aprendizagem 3:

Ficha de trabalho

Evidência de desempenho: Seleccionar baterias e identificar características técnicas e de qualidade.

Resultado de aprendizagem 4:

Ficha de trabalho

Evidência de desempenho: Realizar manutenção de baterias.

Resultado de aprendizagem 5:

Ficha de trabalho

Evidência de desempenho: Realizar pesquisa de falhas em baterias.

Resultado de aprendizagem 6:

Ficha de trabalho.

Evidência de desempenho: Seleccionar reguladores electrónicos e identificar características técnicas e de qualidade.

Resultado de aprendizagem 7:

Ficha de trabalho.

Evidência de desempenho: Realizar manutenção preventiva de reguladores electrónicos para sistemas fotovoltaicos autónomos.

Resultado de aprendizagem 8:

Evidência de desempenho: Realizar pesquisa de falhas em circuitos completos e funcionais com painéis solares, regulador e baterias.

4.9. Seleccionar e montar componentes para circuitos de consumo de energia eléctrica fotovoltaica.

Título da Unidade de Competência:		Seleccionar e montar componentes para circuitos de consumo de energia eléctrica fotovoltaica.	
Descrição Geral da Competência: Trabalhar seguramente com selecção, montagem, realização de pesquisa de falhas e manutenção de circuitos e respectivos componentes para iluminação e outras cargas em dispositivos e instalações fotovoltaicos.			
Código:	UC EPI022022211	Nível do QNQP	Certificado Vocacional 2
Campo:	Engenharia e produção industrial	Sub Campo:	Electricidade, electrónica e energia
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	
Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho		Âmbito de Aplicação
1. Seleccionar lâmpadas e candeeiros de vários fabricantes, para dispositivos e instalações fotovoltaicos, consoante intensidade de iluminação e outras especificações técnicas.	a) Explica a diferença entre lâmpadas incandescentes, fluorescentes e LED. b) Explica a relação entre consumo de energia e a intensidade de iluminação. c) Explica a aplicação de lâmpadas e candeeiros em relação ao tipo de utilização, a área do local da instalação, as distâncias entre superfície de montagem e o plano de trabalho, bem como a reflectividade de várias superfícies. d) Selecciona lâmpadas e candeeiros para determinadas aplicações fotovoltaicas.		Lâmpadas fluorescentes diversas e respectivos candeeiros para montagem em dispositivos e sistemas fotovoltaicos. Lâmpadas LED diversas e respectivos candeeiros para montagem em dispositivos e sistemas fotovoltaicos.
	Evidências Requeridas		
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de explicar a diferença entre lâmpadas incandescentes, fluorescentes e LED.		
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de explicar a relação entre consumo de energia e a intensidade de iluminação.		
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de explicar a intensidade de iluminação necessária para vários tipos de instalações incluindo a influência de áreas, distancias e reflectividades.		
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de seleccionar lâmpadas e candeeiros para determinadas aplicações fotovoltaicas.		

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
2. Montar um circuito de iluminação para instalações fotovoltaicas.	a) Selecciona os componentes adequados para montar um circuito de iluminação para um sistema fotovoltaico, utilizando um desenho do circuito e uma descrição das especificações técnicas. b) Monta os componentes de um circuito de iluminação para um sistema fotovoltaico, em conformidade com uma descrição técnica de montagem. c) Verifica o funcionamento de um circuito de iluminação para um sistema fotovoltaico.	Esquema de ligação de um circuito de iluminação. Candeeiros, lâmpadas, interruptores. Terminais e caixas de derivação. Cablagem preparado para interligação dos componentes.
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de seleccionar componentes adequados para montar um circuito de iluminação para um sistema fotovoltaico, utilizando um desenho do circuito e uma descrição das especificações técnicas. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de montar componentes num circuito de iluminação para um sistema fotovoltaico, em conformidade com uma descrição técnica de montagem Evidência de desempenho de que o formando é capaz de verificar o funcionamento de um circuito de iluminação para um sistema fotovoltaico.	Ferramenta para montagem de cabos e componentes.

Elemento de Competência	Critérios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
3. Seleccionar e instalar tomadas e fichas para instalações fotovoltaicas.	a) Selecciona tomadas e fichas adequadas para montagem num circuito de consumo de um sistema fotovoltaico, utilizando um desenho do circuito e uma descrição das especificações técnicas. b) Monta tomadas e fichas num circuito de consumo de um sistema fotovoltaico, em conformidade com uma descrição técnica de montagem. c) Verifica o funcionamento de tomadas e fichas montadas num circuito de consumo de um sistema fotovoltaico.	Esquema de ligação de tomadas. Tomadas e interruptores. Terminais e caixas de derivação. Cablagem preparado para interligação dos componentes.
	Evidências Requeridas	Ferramenta para montagem de cabos e componentes.
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de seleccionar tomadas e fichas adequadas para montagem num circuito de consumo de um sistema fotovoltaico, utilizando um desenho do circuito e uma descrição das especificações técnicas. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de montar tomadas e fichas num circuito de consumo de um sistema fotovoltaico, em conformidade com uma descrição técnica de montagem. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de verificar o funcionamento de tomadas e fichas montadas num circuito de consumo de um sistema fotovoltaico.	

Elemento de Competência	Critérios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
4. Realizar pesquisa de falhas em circuitos com componentes de iluminação e com tomadas para instalações fotovoltaicas.	a) Mede intensidade e tensão em circuitos com componentes de iluminação e tomadas para instalações fotovoltaicas. b) Realiza pesquisa de falhas em componentes de iluminação para dispositivos e instalações fotovoltaicas. c) Realiza pesquisa de falhas em tomadas e fichas para dispositivos e instalações fotovoltaicas. d) Realiza pesquisa de falhas em cablagem, interruptores e terminais num circuito de iluminação de dispositivos e de sistemas fotovoltaicos.	Esquemas dos circuitos para a realização da pesquisa de falhas. Circuitos montados e com falhas simuladas. Circuitos de carga para dispositivos pico-fotovoltaicos. Multímetro completo (não sofisticado). Ferramenta para desmontagem e montagem de cabos e componentes.
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de medir intensidade num circuito com componentes de iluminação e tomadas para instalações fotovoltaicas. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de realizar pesquisa de falhas em componentes de iluminação para dispositivos e instalações fotovoltaicas. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de realizar pesquisa de falhas em tomadas, fichas, interruptores, terminais e cablagem num circuito de consumo de dispositivos e de instalações fotovoltaicas.	

Elemento de Competência	Critérios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
5. Realizar manutenção de circuitos com componentes de iluminação, interruptores e tomadas, para instalações fotovoltaicas.	a) Rectifica falhas detectadas em componentes de iluminação de dispositivos e instalações fotovoltaicos. b) Rectifica falhas detectadas em cablagem, tomadas, fichas, interruptores e terminais para dispositivos e instalações fotovoltaicos. c) Realiza manutenção preventiva de componentes de iluminação, interruptores, tomadas e fichas para dispositivos e instalações fotovoltaicos.	Circuitos montados com componentes de iluminação, interruptores e tomadas. Circuitos de carga para dispositivos pico-fotovoltaicos Multímetro completo (não sofisticado). Ferramenta para desmontagem e montagem de cabos e componentes
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de rectificar falhas detectadas em componentes de iluminação de dispositivos e instalações fotovoltaicos. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de rectificar falhas detectadas em cablagem, tomadas, fichas, interruptores e terminais de dispositivos e instalações fotovoltaicos. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de realizar manutenção preventiva de componentes de iluminação, interruptores, tomadas e fichas de dispositivos e instalações fotovoltaicos.	

Elemento de Competência	Critérios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
6. Seleccionar e instalar inversores CC/CA para instalações fotovoltaicas.	a) Explica de forma resumida a função de um inversor CC/CA b) Selecciona um inversor CC/CA para uma aplicação determinada num sistema fotovoltaico. c) Instala um inversor CC/CA num sistema fotovoltaico, em conformidade com uma instrução técnica. d) Verifica o funcionamento de um inversor CC/CA instalado num sistema fotovoltaico.	Inversor CC/CA com capacidade entre 150-250 Watt e tensão secundária entre 220-240 V CA. Fichas e cabo para instalar um inversor CC/CA num circuito existente.
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de explicar, de forma resumida, a função de um inversor CC/CA Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de seleccionar um inversor CC/CA para uma aplicação determinada num sistema fotovoltaico. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de instalar um inversor CC/CA num sistema fotovoltaico em conformidade com uma instrução técnica e verificar o seu funcionamento.	Multímetro completo (não sofisticado). Ferramenta para montagem de cabos e componentes

Seleccionar e montar componentes para circuitos de consumo de energia eléctrica fotovoltaica

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Número de horas normativas

O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de 30 horas.

A ANEP atribui horas normativas de aprendizagem ao módulo, com base no tempo estimado para o formando alcançar os padrões estabelecidos, cujo ponto de partida é segundo o descrito nos requisitos de entrada. O uso das horas normativas para o desenho do programa e definição dos horários é somente para orientação.

Justificação do módulo

Este módulo é concebido para permitir que os formandos trabalhem seguramente com selecção, montagem e realização de pesquisa de falhas em componentes e circuitos de consumo de energia eléctrica fotovoltaica.

O formando seleccione e monte os componentes para um circuito funcional de consumo de energia eléctrica fotovoltaica, incluindo iluminação e tomadas, realize pesquisa de falhas nos mesmos circuitos e componentes e realize manutenção dos componentes e dos circuitos.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

Os manuais didácticos contém desenhos e instruções sobre ferramenta e equipamento, e descrições dos exercícios práticos.

O manual do formador contém listas do equipamento, ferramentas e consumíveis necessários para a execução adequada da formação.

Além do equipamento mencionado, uma série adequada de cartazes, gráficos de parede, e catálogos dos fabricantes, mostrando operações, ferramentas e equipamento relacionados com o conteúdo da formação devem estar disponíveis durante a implementação.

INFORMAÇÃO ESPECÍFICA CORRESPONDENTE AOS RESULTADOS DE APRENDIZAGEM

Resultado de aprendizagem 1:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.
Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina.
Exercício: Ficha de trabalho.
Exercício: Os formandos seleccionam lâmpadas e candeeiros.

Material necessário: Manual didáctico com ficha de trabalho.
 Lâmpadas e candeeiros para sistemas fotovoltaicos.

Resultado de aprendizagem 2:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.
Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina ou numa instalação.
Exercício: Os formandos identificam, seleccionam e montam componentes para formar um circuito de iluminação para instalações fotovoltaicas.

Material necessário: Manual didáctico com ficha de trabalho.
 Componentes para circuitos de consumo de sistemas fotovoltaicos.
 Ferramentas manuais.

Resultado de aprendizagem 3:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.
Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina ou numa instalação.
Exercício: Os formandos seleccionam e instalam tomadas e fichas para circuitos de consumo de sistemas fotovoltaicos.

Material necessário: Tomadas e fichas para sistemas fotovoltaicos.
 Ferramentas manuais.

Resultado de aprendizagem 4:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.
Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina ou numa instalação.
Exercício: Os formandos realizam pesquisa de falhas em circuitos com componentes de iluminação e com tomadas para sistemas fotovoltaicos.

Material necessário: Circuito funcional com candeeiros e tomadas.
 Multímetro e ferramentas manuais.

Resultado de aprendizagem 5:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.
Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina ou numa instalação.
Exercício: Os formandos realizam manutenção em circuitos com componentes de iluminação e com tomadas para sistemas fotovoltaicos.

Material necessário: Circuito funcional com candeeiros e tomadas.
 Multímetro e ferramentas manuais.

Resultado de aprendizagem 6:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina ou numa instalação.

Exercício: Ficha de trabalho.

Exercício: Os formandos seleccionam e instalam inversores CC/CA para instalações fotovoltaicas.

Material necessário: Manual didáctico com ficha de trabalho.
 Circuito fotovoltaico funcional
 Inversores de CC/CA de 150-250 W.

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

O historial do resultado de aprendizagem 1 seja completado em primeiro lugar. Os resultados de aprendizagem 2, 3, 4, 5 e 6 seguem numa sequência lógica.

Resultado de aprendizagem 1:

Ficha de trabalho.

Evidência de desempenho: Realizar selecção de lâmpadas e candeeiros.

Resultado de aprendizagem 2:

Evidência de desempenho: Montar um circuito de iluminação para instalações fotovoltaicas.

Resultado de aprendizagem 3:

Evidência de desempenho: Realizar selecção e montagem de tomadas e fichas para instalações fotovoltaicas.

Resultado de aprendizagem 4:

Evidência de desempenho: Realizar pesquisa de falhas em circuitos com componentes de iluminação e com tomadas para instalações fotovoltaicas.

Resultado de aprendizagem 5:

Evidência de desempenho: Realizar manutenção em circuitos com componentes de iluminação e com tomadas para instalações fotovoltaicas.

Resultado de aprendizagem 6:

Ficha de trabalho.

Evidência de desempenho: Realizar selecção e instalação de inversores CC/CA para instalações fotovoltaicas.

4.10. Verificar o dimensionamento dos componentes numa instalação fotovoltaica autónoma

Título da Unidade de Competência:		Verificar o dimensionamento dos componentes numa instalação fotovoltaica autónoma.	
Descrição Geral da Competência: Verificar seguramente e com eficiência o desenho e o dimensionamento dos componentes numa instalação fotovoltaica autónoma.			
Código:	UC EPI022023211	Nível do QNQP	Certificado Vocacional 2
Campo:	Engenharia e produção industrial	Sub Campo:	Electricidade, electrónica e energia
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	
Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho		Âmbito de Aplicação
1. Verificar o desenho de um sistema fotovoltaico autónomo.	a) Lê e interpreta um esquema eléctrico simples para um sistema fotovoltaico autónomo. b) Verifica a ligação de componentes de uma instalação fotovoltaica autónoma, utilizando um esquema eléctrico simples.		Esquema ou desenho de um sistema fotovoltaico autónomo completo, com capacidade igual ou superior a 250 W.
	Evidências Requeridas		Sistema fotovoltaico autónomo completo, com capacidade igual ou superior a 250 W.
	Evidência escrita de que o formando é capaz de identificar componentes e verificar as respectivas ligações num esquema eléctrico simples para um sistema fotovoltaico autónomo.		

Elemento de Competência	Crítérios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
2. Verificar a insolação média e a potência dos módulos solares	a) Explica a insolação média por dia para determinadas localidades em Moçambique. b) Calcula a potência dos módulos solares necessários para uma determinada instalação de um sistema fotovoltaico autónomo.	Sistema fotovoltaico autónomo completo, com capacidade igual ou superior a 250 W. Tabela sobre insolação média em Moçambique
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de explicar a insolação média por dia para determinadas localidades em Moçambique. Evidência escrita de que o formando é capaz de calcular a potência dos módulos solares necessários para uma determinada instalação de um sistema fotovoltaico autónomo.	

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
3. Verificar o ângulo de inclinação dos módulos solares	a) Estabelece o ângulo de inclinação para a instalação de módulos solares numa determinada localidade em Moçambique	Sistema fotovoltaico autónomo completo, com capacidade igual ou superior a 250 W
	Evidências Requeridas	Painel solar com 2 a 5 módulos solares montados em suportes com inclinação ajustável.
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de estabelecer o ângulo de inclinação para a instalação de módulos solares numa determinada localidade em Moçambique. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de estabelecer o ângulo de inclinação para a instalação de módulos solares numa determinada localidade em Moçambique.	

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
4 Verificar o dimensionamento das baterias e da cablagem da toda a instalação	a) Calcula a capacidade das baterias necessárias para uma determinada instalação de um sistema fotovoltaico autónomo.	Sistema fotovoltaico autónomo completo com capacidade igual ou superior a 250 W.
	b) Dimensiona as secções e os comprimentos de todos os cabos eléctricos para uma determinada instalação de um sistema fotovoltaico autónomo.	Instalação de consumo completa com iluminação, tomadas, interruptores e fusíveis.
	Evidências Requeridas Evidência escrita de que o formando é capaz de calcular a capacidade das baterias necessárias para uma determinada instalação de um sistema fotovoltaico autónomo. Evidência escrita de que o formando é capaz de dimensionar as secções e os comprimentos de todos os cabos eléctricos para uma determinada instalação de um sistema fotovoltaico autónomo.	Instalação a vista. Listas com especificações e quantidades de materiais de instalação.

Verificar o dimensionamento dos componentes numa instalação fotovoltaica autónoma

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Número de horas normativas

O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de 50 horas.

A ANEP atribui horas normativas de aprendizagem ao módulo, com base no tempo estimado para o formando alcançar os padrões estabelecidos, cujo ponto de partida é segundo o descrito nos requisitos de entrada. O uso das horas normativas para o desenho do programa e definição dos horários é somente para orientação.

Justificação do módulo

Este módulo é concebido para permitir que os formandos verifiquem seguramente e com eficiência o desenho e o dimensionamento dos componentes de uma instalação fotovoltaica autónoma.

O formando verifique o desenho de um sistema fotovoltaico autónoma, a insolação média, a potência dos módulos solares, o ângulo de inclinação dos módulos, o dimensionamento das baterias e o dimensionamento de toda a cablagem da instalação.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

Os manuais didáticos contêm desenhos e instruções sobre ferramenta e equipamento, e descrições dos exercícios práticos.

O manual do formador contém listas do equipamento, ferramentas e consumíveis necessários para a execução adequada da formação.

Além do equipamento mencionado, uma série adequada de cartazes, gráficos de parede, e catálogos dos fabricantes, mostrando operações, ferramentas e equipamento relacionados com o conteúdo da formação devem estar disponíveis durante a implementação.

INFORMAÇÃO ESPECÍFICA CORRESPONDENTE AOS RESULTADOS DE APRENDIZAGEM

Resultado de aprendizagem 1:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina ou numa instalação.

Exercício: Ficha de trabalho.

Material necessário: Manual didático com ficha de trabalho.
 Sistema fotovoltaico autónomo completo.

Resultado de aprendizagem 2:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina ou numa instalação.

Exercício: Ficha de trabalho.

Material necessário: Manual didático com ficha de trabalho.
 Tabela sobre insolação média em Moçambique
 Sistema fotovoltaico autónomo completo.
 Multímetro
 Ferramentas manuais.

Resultado de aprendizagem 3:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina ou numa instalação.

Exercício: Ficha de trabalho.

Exercício: Os formandos montam e ajustam ângulos de inclinação de módulos solares.

Material necessário Módulos solares
 Suportes para módulos solares, com inclinação ajustável.
 Sistema fotovoltaico autónomo completo.
 Transferidor de ângulos
 Ferramentas manuais.

Resultado de aprendizagem 4:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina ou numa instalação.

Exercício: Ficha de trabalho

Material necessário: Listas com especificações e quantidades de materiais de instalação.
 Sistema fotovoltaico autónomo completo.
 Multímetro
 Ferramentas manuais.

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

O historial do resultado de aprendizagem 1 seja completado em primeiro lugar. Os resultados de aprendizagem 2, 3, e 4 seguem numa sequência lógica.

Instrumentos de Avaliação

Resultado de aprendizagem 1:

Ficha de trabalho.

Resultado de aprendizagem 2:

Ficha de trabalho.

Resultado de aprendizagem 3:

Ficha de trabalho

Evidência de desempenho: Montar módulos solares em suportes ajustáveis. Ajustar a inclinação de módulos solares

Resultado de aprendizagem 4:

Ficha de trabalho.

4.11 Instalar, operar e manter sistemas fotovoltaicos autónomos

Título da Unidade de Competência:		Instalar, operar e manter sistemas fotovoltaicos autónomos.	
Descrição Geral da Competência: Completar seguramente e com eficiência instalação, operação e manutenção de sistemas fotovoltaicos autónomos.			
Código:	UC EPI022024211	Nível do QNQP	Certificado Vocacional 2
Campo:	Engenharia e produção industrial	Sub Campo:	Electricidade, electrónica e energia
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	
Elemento de Competência	Critérios de Desempenho		Âmbito de Aplicação
1. Planificar o trabalho de instalação de um sistema fotovoltaico autónomo.	a) Elabora uma lista com todas as materiais necessárias para implementar a instalação completa de um sistema fotovoltaico autónomo específico. b) Descreve a sequência de instalação dos componentes, da cablagem e dos acessórios de um sistema fotovoltaico autónomo específico. c) Especifica as necessidades de mão-de-obra qualificada e o tempo necessário para completar uma determinada instalação de um sistema fotovoltaico autónomo.		Sistema fotovoltaico autónomo completo, com capacidade igual ou superior a 250 W. Instalação de consumo completa com iluminação, tomadas e fusíveis.
	Evidências Requeridas		
	Evidência escrita de que o formando é capaz de elaborar uma lista com todas as materiais necessárias para implementar a instalação completa de um sistema fotovoltaico autónomo específico. Evidência escrita de que o formando é capaz de descrever a sequência de instalação dos componentes, da cablagem e dos acessórios de um sistema fotovoltaico autónomo específico. Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de especificar as necessidades de mão-de-obra qualificada e o tempo necessário para completar uma determinada instalação de um sistema fotovoltaico autónomo.		

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
2. Instalar um sistema fotovoltaico autónomo.	a) Explica as regras que devem ser observadas na identificação do lugar mais conveniente onde os módulos para um sistema fotovoltaico autónomo devem ser instalados. b) Instala módulos solares e respectiva cablagem em conformidade com as especificações de um desenho técnico para um determinado sistema fotovoltaico autónomo. c) Instala baterias, regulador e respectiva cablagem em conformidade com as especificações de um desenho técnico para um determinado sistema fotovoltaico autónomo. d) Instala componentes de iluminação, tomadas, interruptores, fusíveis e respectiva cablagem para um determinado sistema fotovoltaico autónomo.	Painel solar com 2 a 5 módulos solares formando no mínimo uma capacidade de 250 W e 12 V. Baterias Regulador Candeeiros e lâmpadas Cablagem Fusíveis e porta-fusíveis Interruptores, tomadas, fichas, caixas de derivação, suportes e terminais.
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de explicar as regras que devem ser observadas na identificação do lugar mais conveniente onde os módulos para um determinado sistema fotovoltaico autónomo devem ser instalados. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de instalar módulos solares e respectiva cablagem em conformidade com as especificações de um desenho técnico para um determinado sistema fotovoltaico autónomo. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de instalar baterias, regulador e respectiva cablagem em conformidade com as especificações de um desenho técnico para um determinado sistema fotovoltaico autónomo. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de instalar componentes de iluminação, tomadas, interruptores, fusíveis e respectiva cablagem para um determinado sistema fotovoltaico autónomo.	Parafusos de montagem e outros componentes necessários para uma instalação a vista. Ferramentas manuais para instalação eléctrica de baixa voltagem. Multímetro completo.

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
3 Controlar qualidade e consumo de material numa instalação fotovoltaica	a) Controla a qualidade de instalação de equipamento, componentes e cablagem para sistemas fotovoltaicos autónomos. b) Controla o consumo de materiais de instalação para sistemas fotovoltaicos autónomos.	Sistema fotovoltaico autónomo completo com capacidade igual ou superior a 250 W. Painel solar com 2 a 5 módulos solares.
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de controlar a qualidade do trabalho realizado durante a montagem de equipamento, componentes e cablagem para sistemas fotovoltaicos autónomos. Evidência escrita de que o formando é capaz de controlar o consumo de materiais durante a montagem de equipamento, componentes e cablagem para sistemas fotovoltaicos autónomos.	Instalação de consumo completa com iluminação, tomadas, interruptores e fusíveis. Instalação a vista. Listas com especificações e quantidades de materiais de instalação.

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
4 Operar um sistema fotovoltaico autónomo.	a) Coloca em funcionamento um sistema fotovoltaico autónomo. b) Estabelece a quantidade de horas diárias permitidas a manter uma determinada quantidade de lâmpadas e outras consumidoras ligadas. c) Explica utentes a operação de sistemas fotovoltaicos autónomo e os respectivos componentes.	Sistema fotovoltaico autónomo completo com capacidade igual ou superior a 250 W. Painel solar com 2 a 5 módulos solares. Instalação de consumo completa com iluminação, tomadas, interruptores e fusíveis.
	Evidências Requeridas	
	Evidência de desempenho de que o formando é capaz de colocar em funcionamento um sistema fotovoltaico autónomo. Evidência escrita de que o formando é capaz de estabelecer a quantidade de horas diárias permitidas a manter uma determinada quantidade de lâmpadas e outras consumidoras ligadas. Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de explicar utentes a operação de sistemas fotovoltaicos autónomo e os respectivos componentes.	Instalação a vista.

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
5. Realizar pesquisa de falhas num sistema fotovoltaico autónomo.	a) Explica a aplicação de um quadro de pesquisa de falhas. b) Implementa uma pesquisa de falhas num sistema fotovoltaico autónomo. c) Descreve o resultado de uma pesquisa de falhas e propor soluções para as falhas encontradas.	Sistema fotovoltaico autónomo completo com capacidade igual ou superior a 250 W. Painel solar com 2 a 5 módulos solares.
	Evidências Requeridas	Instalação de consumo completa com iluminação, tomadas, interruptores e fusíveis. Instalação a vista. Ferramentas manuais para instalação eléctrica de baixa voltagem. Multímetro completo.
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de explicar a aplicação de um quadro de pesquisa de falhas. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de implementar uma pesquisa de falhas num sistema fotovoltaico autónomo. Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de descrever o resultado de uma pesquisa de falhas e propor soluções para as falhas encontradas.	

Elemento de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
6. Realizar manutenção de um sistema fotovoltaico autónomo.	a) Descreve as acções de manutenção preventiva e a sua frequência para um sistema fotovoltaico autónomo. b) Repara ligações de módulos solares, reguladores e baterias. c) Repara componentes de iluminação, interruptores, tomadas, fichas, terminais, fusíveis e cablagem de um sistema fotovoltaico autónomo.	Sistema fotovoltaico autónomo completo, com capacidade igual ou superior a 250 W. Instalação de consumo completa com iluminação, tomadas, interruptores e fusíveis.
	Evidências Requeridas	Ferramentas manuais para instalação eléctrica de baixa voltagem. Multímetro completo
	Evidência escrita e/ou oral de que o formando é capaz de descrever as acções de manutenção preventiva e a sua frequência para um sistema fotovoltaico autónomo. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de reparar ligações de módulos solares, reguladores e baterias. Evidência de desempenho de que o formando é capaz de reparar componentes de iluminação, interruptores, tomadas, fichas, terminais, fusíveis e cablagem de um sistema fotovoltaico autónomo.	

Instalar, operar e manter sistemas fotovoltaicos autónomos

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Número de horas normativas

O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de 90 horas.

A ANEP atribui horas normativas de aprendizagem ao módulo, com base no tempo estimado para o formando alcançar os padrões estabelecidos, cujo ponto de partida é segundo o descrito nos requisitos de entrada. O uso das horas normativas para o desenho do programa e definição dos horários é somente para orientação.

Justificação do módulo

Este módulo é concebido para permitir que os formandos trabalhem seguramente com planificação do trabalho de instalação, realização do trabalho da instalação e realização do trabalho de operação e manutenção de sistemas fotovoltaicos autónomos.

O formando planifique instalação, instale, controle qualidade, opera e mantém sistemas fotovoltaicos autónomos.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

Os manuais didáticos contém desenhos e instruções sobre ferramenta e equipamento, e descrições dos exercícios práticos.

O manual do formador contém listas do equipamento, ferramentas e consumíveis necessários para a execução adequada da formação.

Além do equipamento mencionado, uma série adequada de cartazes, gráficos de parede, e catálogos dos fabricantes, mostrando operações, ferramentas e equipamento relacionados com o conteúdo da formação devem estar disponíveis durante a implementação.

INFORMAÇÃO ESPECÍFICA CORRESPONDENTE AOS RESULTADOS DE APRENDIZAGEM

Resultado de aprendizagem 1:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina e numa instalação fotovoltaica.

Exercício: Ficha de trabalho.

Material necessário Manual didático com ficha de trabalho.

Resultado de aprendizagem 2:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina e numa instalação fotovoltaica.

Exercício: Ficha de trabalho.

Exercício: Os formandos realizam uma instalação fotovoltaica autónoma completa.

Material necessário: Manual didático com ficha de trabalho.
 Componentes e materiais para uma instalação fotovoltaica autónoma completa.
 Multímetro completo.
 Ferramentas manuais para instalação eléctrica de baixa voltagem.

Resultado de aprendizagem 3:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina e numa instalação fotovoltaica.

Exercício: Ficha de trabalho.

Exercício: Os formandos controlam a qualidade dos componentes e do trabalho de instalação realizado.

Material necessário: Manual didático com ficha de trabalho.
 Instalação fotovoltaica autónoma completa e funcional.

Resultado de aprendizagem 4:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina e numa instalação fotovoltaica

Exercício: Ficha de trabalho.

Exercício: Os formandos colocam em operação uma instalação fotovoltaica autónoma completa.

Material necessário: Manual didático com ficha de trabalho.
 Instalação fotovoltaica autónoma completa e funcional.

Resultado de aprendizagem 5:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina e numa instalação fotovoltaica.

Exercício: Ficha de trabalho.

Exercício: Os formandos realizam pesquisa de falhas numa instalação fotovoltaica autónoma completa.

Material necessário: Manual didático com ficha de trabalho.
 Instalação fotovoltaica autónoma completa e funcional.

Resultado de aprendizagem 6:

Instrução verbal, aplicando o manual do curso.

Instrução prática onde o formador instrua os formandos na oficina e numa instalação fotovoltaica.

Exercício: Ficha de trabalho.

Exercício: Os formandos realizam manutenção de uma instalação fotovoltaica autónoma completa.

Material necessário: Manual didático com ficha de trabalho.
 Instalação fotovoltaica autónoma completa e funcional.

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

O historial do resultado de aprendizagem 1 seja completado em primeiro lugar. Os resultados de aprendizagem 2, 3, 4, 5, e 6 seguem numa sequência lógica.

Instrumentos de Avaliação

Resultado de aprendizagem 1:

Ficha de trabalho.

Resultado de aprendizagem 2:

Ficha de trabalho.

Evidência de desempenho: Instalar um sistema fotovoltaico autónomo completo.

Resultado de aprendizagem 3:

Ficha de trabalho

Evidência de desempenho: Efectuar controlo de qualidade dos componentes instalados e o trabalho de instalação realizado.

Resultado de aprendizagem 4:

Ficha de trabalho

Evidência de desempenho: Colocar em funcionamento um sistema fotovoltaico autónomo completo.

Resultado de aprendizagem 5:

Ficha de trabalho

Evidência de desempenho: Realizar pesquisa de falhas num sistema fotovoltaico autónomo completo.

Resultado de aprendizagem 6:

Ficha de trabalho

Evidência de desempenho: Realizar manutenção num sistema fotovoltaico autónomo completo.