



**República de Moçambique**  
**COREP**

Energias renováveis

Certificado Vocacional Nivel 5

**Documentos para a Validação da Qualificação**

Maputo

Janeiro 2011

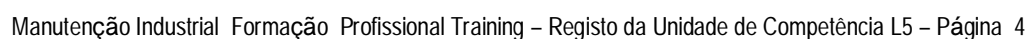


## Contents

1	Enquadramento da qualificação .....	4
2	Informação para Registo da Qualificação .....	6
3	Unidades de Competência de Habilidades Genéricas .....	12
3.1	Utilizar o Inglês para propósitos sociais, pessoais e profissionais .....	12
3.2	Comunicar informação relacionada com a profissão.....	14
3.3	Ler e dar resposta a materiais escritos .....	16
3.4	Produzir materiais escritos .....	18
3.5	Interpretar o espaço físico em 3-D .....	20
3.6	Participar num debate como orador principal e como interveniente .....	23
3.7	Interpretar informação contida em textos de carácter informativo e explicativo, e produzir textos explicativo, informativo .....	25
4	Unidades de Competência de Habilidades Vocacionais .....	28
4.1	Compreender e fazer considerações sobre as energia, alterações climáticas, energias renováveis, necessidades futuras de energia e protecção climática.....	28
4.2	Planificar e instalar sistemas Solares de aquecimento. ....	31
4.3	Noções sobre o princípio das células Solares .....	33
4.4	Medir e testar módulos Solares.....	35
4.5	Conceber, dimensionar, instalar e fazer manutenção de uma instalação autónoma de energia foto-voltaica. ....	38
4.6	Analizar e testar sistemas de armazenamento de energia .....	40
4.7	Explicar a importância da força do vento como uma energia renovável.....	42
4.8	Descrever as potencialidades do uso da força da água, como energia renovável. ....	45
4.9	Efectuar cálculos económicos relacionados com Energias Renováveis .....	47
4.10	Obtenção de conhecimentos práticos de trabalho em estabelecimentos industriais .	49
4.11	Projecto integrativo .....	51
5	Módulos de Habilidades Genéricas .....	2
5.1	Utilizar o inglês para propósitos sociais, pessoais e profissionais .....	2
5.2	Comunicar informação relacionada com a profissão.....	11
5.3	Ler e responder a materiais escritos .....	19
5.4	Produzir materiais escritos .....	27
5.5	Interpretar o espaço físico em 3-D .....	36
5.6	Participar num debate como orador principal e como interveniente .....	49
5.7	Interpretar informação contida em textos de carácter informativo e explicativo, e produzir textos explicativo, informativo .....	56
6	Módulos Vocacionais Obrigatórios .....	62
6.1	Compreender e fazer considerações sobre as energia, alterações climáticas, energias renováveis, necessidades futuras de energia e protecção climática.....	62



6.2	Planificar e instalar sistemas Solares de aquecimento. ....	72
6.3	Noções sobre o princípio das células Solares .....	81
6.4	Medir e testar módulos Solares.....	90
6.5	Conceber, dimensionar, instalar e fazer manutenção de uma instalação autónoma de energia foto-voltaica. ....	101
6.6	Analizar e testar sistemas de armazenamento de energia .....	110
6.7	Explicar a importância da força do vento como uma energia renovável.....	121
6.8	Descrever as potencialidades do uso da força da água, como energia renovável. ....	131
6.9	Efectuar cálculos económicos relacionados com Energias Renováveis .....	140
6.10	Obtenção de conhecimentos práticos de trabalho em estabelecimentos industriais	149
6.11	Projecto integrativo .....	159







## 2 Informação para Registo da Qualificação

<b>Título da Qualificação:</b>	Certificado Vocacional Nivel 5 - Energias Fotovoltaicas			
<b>Código Nacional:</b>	MNQ0803			
<b>Campo :</b>	05 Engenharia e Fabricação	<b>Sub campo:</b>	01 Engenharia e desenhos relacionados	
<b>Nível do NVQF:</b>	Vocational Certificate Level5	<b>Créditos totais:</b>	120	
<b>Data do registo:</b>		<b>Data da revisão do registo:</b>		
<b>Progressão:</b>	Os graduados na posse desta Qualificação estão aptos a trabalhar na indústria como "Técnicos de Energias Renováveis" ou estabelecendo o seu próprio emprego.			
<b>Regras de combinação de módulos</b>				
<b>Módulos de habilidades genéricas:</b> O candidato deve completar um mínimo de <b>16 créditos</b> . <b>Módulos de habilidades vocacionais obrigatórios:</b> O candidato deve completar um mínimo de <b>84 créditos</b> . <b>Módulos de habilidades vocacionais opcionais:</b> Não aplicável <b>Experiência de trabalho/projecto Integrado:</b> o Candidato deve completar um mínimo de <b>20 Credits</b>				
<b>Conteúdo da Qualificação</b>				
<b>Módulos constantes nesta Qualificação</b>				
<b>Código do Módulo</b>	<b>Código da unidade de Competência relacionada</b>	<b>Título do Módulo</b>	<b>Numero de Creditos</b>	<b>Numero de Horas Normativas</b>
<b>Módulos de Habilidades Genéricas</b>				
MO HG025001	UC HG025001	Utilizar o inglês para propósitos sociais, pessoais e profissionais	02	20
MO HG025002	UC HG025002	Comunicar informação relacionada com a profissão	02	20
MO HG025003	UC HG025003	Ler e dar resposta a materiais escritos	02	20
MO HG025004	UC HG025004	Produzir materiais escritos	02	20
MO HG035001	UC HG035001	Interpretar o espaço físico em 3-D	04	40
MO HG045001	UC HG045001	Participar num debate como orador principal e como interveniente	02	20
MO HG045002	UC HG045002	Interpretar informação contida em textos de carácter informativo e explicativo, e produzir textos explicativo, informativo	02	20
<b>Créditos totais</b>			<b>16</b>	<b>160</b>



<b>Módulos de Habilidades Vocacionais Obrigatórios</b>				
MUC051VC5 01	MNQ0501 M01	Compreender e fazer considerações sobre as energia, alterações climáticas, energias renováveis, necessidades futuras de energia e protecção climática.	6	60
MUC051VC5 02	MNQ0501 M02	Planificar e instalar sistemas Solares de aquecimento.	12	120
MUC051VC5 03	MNQ0501 M03	Noções sobre o princípio das células Solares	6	60
MUC054VC5 04	MNQ0501 M04	Medir e testar módulos Solares	10	100
MUC051VC5 05	MNQ0501 M05	Conceber, dimensionar, instalar e fazer manutenção de uma instalação autónoma de energia foto-voltaica.	14	140
MUC051VC5 06	MNQ0501 M06	Analizar e testar sistemas de armazenamento de energia	10	100
MUC051VC5 07	MNQ0501 M07	Explicar a importância da força do vento como uma energia renovável	8	80
MUC051VC5 08	MNQ0501 M08	Descrever as potencialidades do uso da força da água, como energia renovável.	8	80
MUC051VC5 09	MNQ0501 M09	Efectuar cálculos económicos relacionados com Energias Renováveis	10	100
MUC051VC5 10	MNQ0501 M10	Obtenção de conhecimentos práticos de trabalho em estabelecimentos industriais	10	100
MUC051VC5 11	MNQ0501 M11	Projecto integrativo	10	100
		<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>1040</b>
<b>Módulos de Habilidades Vocacionais Opcionais</b>				
		<b>Não aplicavel.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Experiência de Trabalho</b>				
		<b>Total</b>		
		<b>TOTAIS</b>	<b>120</b>	<b>1200</b>



Grupo (s) alvo	Pontos de saída
Aqueles que tenham completado com sucesso, o Certificado Vocacional Nível 4.	O candidato/a será capaz de planificar, instalar e testar sistemas de Energias Renováveis em residências e pequenas empresas, explicar o seu funcionamento e ainda elaborar sobre as vantagens e desvantagens dos mesmos.

Formas de instrução	
<p>Actividades de uma oficina de Energias Renováveis com os seus exercícios teóricos e práticos.</p> <p>Esta qualificação é elaborada para ser administrada a tempo inteiro.</p> <p>Módulos individuais podem ser estudados por formandos/trabalhadoreza que queiram melhorar os seus conhecimentos e habilidades técnicas</p> <p>Reconhecimento dos conhecimentos adquiridos durante o período laboral. (RPL)</p>	
Requisitos de instrução	
Instalações e Equipamento	<p>Oficina de Energias Renováveis equipada para efectuar todas as instalações desse tipo, bem como configuração e testes de funcionamento dos mesmos.</p> <p>Facilidades de estudo na área de Energias Renováveis com acesso á internet.</p> <p>Acesso a biblioteca com informação relacionada com os trabalhos a executar.</p>
Recursos	
Duração	Duração aproximada de 1 ano, 40 semanas, 40 horas semanais e 5 dias de atendimento



Estratégias de avaliação dos candidatos							
Instrumentos			Ficha de avaliação / Entrevista estruturada	Lista de verificação / Ficha de entrevista estruturada / Apresentação	Lista de verificação / Diário / Livro de registos	Diário / Livro de registos	Estudos de caso / Lista de verificação
Métodos			Correcção e classificação, Entrevista	Observação	Avaliação / Verificação	Verificação	Escrito / Oral
Actividade			Escrita/Oral	Demonstração	Produto	Desempenho no local de trabalho	Trabalho em grupo (Estudos de caso, Dramatização)
Tipo	Titulo do Módulo	Créditos					
G	Utilizar o Inglês para propósitos sociais, pessoais e profissionais	2	✓	✓			✓
G	Comunicar informação relacionada com a profissão	2	✓	✓			✓
G	Ler e responder a materiais escritos	2	✓				
G	Produzir materiais escritos	2	✓				
G	Interpretar o espaço físico em 3-D	4	✓				
G	Participar num debate como orador principal e como interveniente	2	✓				
G	Interpretar informação contida em textos de carácter informativo e explicativo, e produzir textos explicativo, informativo	2	✓				
G	Utilizar o Inglês para propósitos sociais, pessoais e profissionais	2	✓	✓			✓
G	Comunicar informação relacionada com a profissão	2	✓	✓			✓
G	Ler e responder a materiais escritos	2	✓				
	Compreender e fazer considerações sobre as energia, alterações climáticas, energias renováveis, necessidades futuras de energia e protecção climática.	6	Y	Y			
	Planificar e instalar sistemas Solares de aquecimento.	12	Y	Y			
	Noções sobre o princípio das células Solares	6	Y	Y			Y
	Medir e testar módulos Solares	10	Y	Y			
	Conceber, dimensionar, instalar e fazer manutenção de uma instalação autónoma de energia foto-voltaica.	14	Y	Y		Y	Y



	Analizar e testar sistemas de armazenamento de energia	10	Y	Y			
	Explicar a importância da força do vento como uma energia renovável	8	Y	Y			
	Descrever as potencialidades do uso da força da água, como energia renovável.						
	Efectuar cálculos económicos relacionados com Energias Renováveis	10			Y	Y	
	Obtenção de conhecimentos práticos de trabalho em estabelecimentos industriais	10	Y	Y		Y	
	Projecto integrativo	10					



Semestre	Título do Módulo
<b>Módulos de habilidades genéricas</b>	
1	Utilizar o Inglês para propósitos sociais, pessoais e profissionais
1	Comunicar informação relacionada com a profissão
2	Ler e responder a materiais escritos
2	Produzir materiais escritos
1	Interpretar o espaço físico em 3-D
2	Participar num debate como orador principal e como interveniente
2	Interpretar informação contida em textos de carácter informativo e explicativo, e produzir textos explicativo, informativo
<b>Módulos de Habilidades Vocacionais Obrigatórios</b>	
1	Compreender e fazer considerações sobre as energia, alterações climáticas, energias renováveis, necessidades futuras de energia e protecção climática.
1	Planificar e instalar sistemas Solares de aquecimento.
1	Noções sobre o princípio das células Solares
1	Medir e testar módulos Solares
1/2	Conceber, dimensionar, instalar e fazer manutenção de uma instalação autónoma de energia foto-voltaica.
1/2	Analizar e testar sistemas de armazenamento de energia
1/2	Explicar a importância da força do vento como uma energia renovável
2	Descrever as potencialidades do uso da força da água, como energia renovável.
2	Efectuar cálculos económicos relacionados com Energias Renováveis
2	Obtenção de conhecimentos práticos de trabalho em estabelecimentos industriais
2	Projecto integrativo
<b>Módulos de Habilidades Vocacionais Opcionais</b>	
	Não aplicável.

### 3 Unidades de Competência de Habilidades Genéricas

#### 3.1 Utilizar o Inglês para propósitos sociais, pessoais e profissionais

Título da unidade de competência		Utilizar o inglês para propósitos sociais, pessoais e profissionais	
Descrição do Módulo de Competência: O candidato adquire competências de linguagem, a um nível intermédio, necessários para utilizar o inglês para comunicar e responder a necessidades pessoais e profissionais.			
Código	HG025001	Nível de Qualificação :	5
Área:	Habilidades Genéricas	Sub Área:	Inglês
Data de Registo:	Outubro 2011	Data de Registo da Revisão:	

<b>Elementos de Competência (resultados de aprendizagem)</b>	<b>CrITÉrios de Desempenho</b>	<b>Contexto de Aplicação</b>
1. Manter uma conversa social sobre um tópico de interesse	a) Envolver-se numa conversa oral para partilhar informação essencial e pessoal sobre o dia-a-dia social, cultural e profissional b) Utilizar e responder a convenções e estruturas na comunicação c) Corrigir e adaptar o discurso de forma a promover a clareza e entendimento durante a interacção.	O contexto deste resultado de aprendizagem está expresso na totalidade nos critérios de desempenho  <b>Convenções:</b> Introduções e conclusões para discursos; utilizar a vez e compreender os diversos papéis em discussões de grupo; saudação e finalização de conversas.  <b>Estruturas:</b> Tempos verbais, partes do discurso, concordâncias, voz activa e passiva, frases complexas e compostas.
	<b>Evidências Requeridas</b> a. O candidato deve demonstrar a capacidade de manter uma interacção social numa variedade de tópicos conhecidos A sua participação deve ser adequada à tarefa e natureza do grupo e deve promover comunicação eficaz.	
2. Utilizar uma variedade de	a) Fazer contribuições que são relevantes para um determinado	O contexto deste resultado de



Elementos de Competência (resultados de aprendizagem)	Critérios de Desempenho	Contexto de Aplicação
estratégias para manter comunicação	assunto e propósito b) Fazer contribuições que sejam relevantes para a audiência e para a situação c) Fazer contribuições que procuram manter a discussão	aprendizagem está expresso na totalidade nos critérios de desempenho
	<b>Evidências Requeridas</b> a. O Candidato deve demonstrar a capacidade de manter comunicação de acordo com os Critérios de Desempenho a) a c).	
3. Adaptar o discurso de forma a considerar aspectos culturais.	a) Utilizar vocabulário, expressões idiomáticas e gestos culturalmente aceites b) Expressar ideias e opiniões através de formas que reflectem respeito pelos outros e sensibilidade perante diferenças culturais e diferentes formas construir significado. <b>Evidências Requeridas</b> a. O Candidato deve demonstrar a capacidade de adaptar a comunicação oral de acordo com os critérios de desempenho a) a c).	O contexto deste resultado de aprendizagem está expresso na totalidade nos critérios de desempenho



### 3.2 Comunicar informação relacionada com a profissão

Título da unidade de competência		Comunicar informação relacionada com a profissão	
Descrição do Módulo de Competência: O candidato adquire competências de linguagem, a um nível pré-intermédio, necessárias para informação relacionada com a profissão			
Código	HG025002	Nível de Qualificação :	5
Área:	Habilidades Genéricas	Sub Área:	Inglês
Data de Registo:	Outubro 2011	Data de Registo da Revisão:	

<b>Elementos de Competência (resultados de aprendizagem)</b>	<b>CrITÉrios de Desempenho</b>	<b>Contexto de Aplicação</b>
1. Interagir com êxito com uma audiência através de comunicação oral	a) Fazer anúncios sobre a maioria dos tópicos gerais com um grau de clareza e fluência. b) Fazer uma apresentação clara e preparada, fornecendo razões que suportem ou sejam contra um ponto de vista particular, mencionando as vantagens e desvantagens das várias opiniões c) Desenvolver uma argumentação clara, expandindo e suportando o seu ponto de vista, até determinada extensão, com pontos auxiliares e exemplos relevantes.	O contexto deste resultado de aprendizagem está expresso na totalidade nos critérios de desempenho <b>Tipo de comunicação:</b> Comunicação falada que combina conteúdos factuais com factos, pontos de vista ou sentimentos claramente apresentados. <b>Nível de dificuldade:</b> A informação transmitida é de uma natureza intermédia; O vocabulário deve ser relativamente mais complexo. <b>Grau de detalhe:</b> Contendo vários itens de informação.
	<b>Evidências Requeridas</b> a. O candidato deve demonstrar capacidade de manter uma interacção mais complexa de acordo com os critérios de desempenho e cada aspecto do contexto de aplicação.	

Elementos de Competência (resultados de aprendizagem)	Critérios de Desempenho	Contexto de Aplicação
2. Utilizar estratégias que captam e prendem o interesse de uma audiência	a) Utilizar apoios visuais apropriados ao tema, audiência e contexto, de forma a promover a compreensão no processo de comunicação. b) Utilizar palavras-chave, ritmo e pausa, ênfase, volume e entoação de forma apropriada para reforçar a mensagem. c) .Utilizar linguagem corporal apropriada ao contexto e ao tema e que reforce as ideias e atitudes principais.	O contexto deste resultado de aprendizagem está expresso na totalidade nos critérios de desempenho
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	a. O Candidato deve demonstrar capacidade para utilizar estratégias de comunicação de acordo com os critérios de desempenho a), b) e c).	
3. Organizar e apresentar informação de uma forma focada e coerente	a) O discurso é organizado de uma forma que torna o sentido e propósito acessível para os ouvintes b) O estilo e a sequência adaptam-se ao propósito e à audiência. c) As conclusões são formuladas com uma linguagem simples e clara que resume as principais evidências de suporte e apresenta o ponto de vista do próprio.	O contexto deste resultado de aprendizagem está expresso na totalidade nos critérios de desempenho
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	a. O Candidato deve demonstrar a capacidade de adaptar a comunicação oral de acordo com os critérios de desempenho a), b) e c).	



### 3.3 Ler e dar resposta a materiais escritos

<b>Título da unidade de competência</b>		<b>Ler e dar resposta a materiais escritos</b>	
<b>Descrição do Módulo de Competência:</b> O candidato adquire competências de linguagem, a um nível intermédio, necessárias para compreender e responder a textos escritos relacionados com a profissão			
<b>Código</b>	HG025003	<b>Nível de Qualificação :</b>	5
<b>Área:</b>	<b>Habilidades Genéricas</b>	<b>Sub Área:</b>	Inglês
<b>Data de Registo:</b>	Outubro 2011	<b>Data de Registo da Revisão:</b>	

<b>Elementos de Competência (resultados de aprendizagem)</b>	<b>CrITÉRIOS de Desempenho</b>	<b>Contexto de Aplicação</b>
1. Utilizar uma variedade de estratégias de leitura para compreender o sentido literal e extrair as mensagens implícitas de textos específicos	a) Ler de forma rápida e rever textos b) Ler de forma a extrair os pontos e as ideias principais c) Ler detalhes relevantes d) Utilizar conhecimentos de vocabulário, gramática e estrutura de textos para interpretar o significado. e) Interpretar textos esquemáticos/gráficos	O contexto deste resultado de aprendizagem está expresso na totalidade nos critérios de desempenho  <b>Tipos de textos:</b> Jornais, manuais de instruções brochuras, prospectos; panfletos; material publicitário; sinalização e informação pública; caixas e etiquetas de produtos; cartas profissionais e empresariais, ensaios; questionários, avisos, memorandos, agendas, formulários de candidatura, diagramas, esquemas, relatórios e documentos.
	<b>Evidências Requeridas</b> a) O candidato deve demonstrar capacidade de manter uma interacção mais complexa de acordo com os Critérios de Desempenho e cada aspecto do Contexto de Aplicação.	
2. Responder a textos seleccionados de uma forma apropriada ao contexto	a) Seleccionar respostas apropriadas b) As respostas são suportadas por referências ao texto. c) A informação obtida é apresentada de acordo com os	O contexto deste resultado de aprendizagem está expresso na totalidade nos critérios de desempenho





Elementos de Competência (resultados de aprendizagem)	Critérios de Desempenho	Contexto de Aplicação
	requisitos dos diferentes formatos de apresentação, quer seja oral ou escrita.	
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	O Candidato deve demonstrar a capacidade de ler textos de acordo com os Critérios de Desempenho a) a c).	



### 3.4 Produzir materiais escritos

<b>Título da unidade de competência</b>		<b>Produzir materiais escritos</b>	
<b>Descrição do Módulo de Competência:</b> O candidato adquire competências de linguagem, a um nível intermédio, necessárias para compreender e escrever materiais relacionados com a profissão.			
<b>Código</b>	HG025004	<b>Nível de Qualificação :</b>	Nível 5
<b>Área:</b>	<b>Habilidades Genéricas</b>	<b>Sub Área:</b>	Inglês
<b>Data de Registo:</b>	Outubro 2011	<b>Data de Registo da Revisão:</b>	

<b>Elementos de Competência (resultados de aprendizagem)</b>	<b>CrITÉRIOS de Desempenho</b>	<b>Contexto de Aplicação</b>
1. Preparar-se para escrever textos para propósitos profissionais	a) Identificar o propósito de textos b) Identificar o contexto de textos c) Identificar uma variedade de tipos de textos	O contexto deste resultado de aprendizagem está expresso nos critérios de desempenho <b>Propósito:</b> Informar, persuadir, estabelecer e manter comunicação, questionar, sondar, questionar, desafiar, criticar, etc. <b>Contexto:</b> Formal, informal, um-para-um, discussões de grupo, apresentações, discursos, contextos sócio-culturais diferentes, etc. <b>Tipos de textos:</b> (formal, informal, factual, persuasivo, narrativo, prático) <b>Género:</b> (carta, aviso, relatório, anúncio, artigo).
	<b>Evidências Requeridas</b> O Candidato deve demonstrar a capacidade de identificar as funções transaccionais específicas de textos utilizados em ambientes profissionais e indicar o propósito de cada texto.	



Elementos de Competência (resultados de aprendizagem)	CrITÉrios de Desempenho	Contexto de Aplicação
2. Planear a escrita	a) Reunir informação de uma variedade de fontes b) Escrever um plano coerente	O contexto deste resultado de aprendizagem está expresso nos critérios de desempenho  <b>Fontes de informação incluem:</b> Manuais, directórios, Internet, ficheiros, jornais, brochuras, arquivos, calendários, livrarias, centros de informação, departamentos governamentais.
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	O candidato deve demonstrar a capacidade de planear, fazer um rascunho e modificar um texto escrito.	
3. Fazer rascunhos	a) Organizar as etapas dos textos b) Utilizar formas de coesão apropriadas c) Utilizar vocabulário e gramática adequados d) Utilizar ortografia e pontuação padrão e) Utilizar convenções de referência aceites de forma a reconhecer as fontes f) Utilizar formatações apropriadas	O contexto deste resultado de aprendizagem está expresso nos critérios de desempenho  <b>Tipos de textos:</b> Narrativo, discursivo, reflectivo, argumentativo, descritivo, expositivo, transaccional, correspondência profissional, textos electrónicos, apresentações multi-media.
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	O candidato deve demonstrar capacidade de escrever textos que contêm informação apropriada ao propósito, público-alvo e contexto profissional.	



### 3.5 Interpretar o espaço físico em 3-D

<b>Título da Unidade de Competência</b>		Interpreta o espaço físico em 3-D	
<b>Descrição do Módulo de Competência:</b> Nesta unidade o candidato fica apto a calcular distâncias entre pontos de difícil acesso e a calcular volumes de corpos.			
<b>Código:</b>	HG035001	<b>Nível do QNQP:</b>	5
<b>Campo:</b>	Habilidades Genéricas	<b>Sub Campo:</b>	Matemática
<b>Data de Registo:</b>	Outubro 2011	<b>Data de Revisão do Registo:</b>	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Determinar distâncias entre pontos/locais inacessíveis	a) Resolve triângulos b) Determina distâncias entre pontos de difícil acesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edifícios, árvores e postes de iluminação existentes no local</li> <li>• Razões trigonométricas num triângulo. Teorema dos Senos e Teorema dos Cosenos.</li> </ul>
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	a) Evidência escrita: resolve 6 triângulos, sendo 2 acutângulos, 1 rectângulo e 3 obtusângulos. b) Evidência prática e escrita: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estima e determina a altura dum edifício</li> <li>- Estima e determina a altura dum árvore</li> <li>- Estima e determina a altura dum poste de iluminação</li> <li>- Estima e determina a largura de um rio</li> </ul>	
2. Calcular volumes de corpos	a) Estima e calcula volumes de sólidos geométricos b) Calcula o volume de corpos que se podem aproximar a paralelepípedos, outros prismas rectos, pirâmides, cones, cilindros e esferas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sólidos geométricos</li> <li>• Recipientes de uso comum (pacote de leite, lata de refrescos, tanque cilíndrico de água, funil, balde, copos de vários feitios)</li> </ul>
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	a) Evidência prática e escrita: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estima o volume de 6 recipientes de uso diário (pacote de leite, lata de refrescos, tanque cilíndrico)</li> </ul>	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	de água); - compara os valores estimados com a capacidade real indicada em cada recipiente	
	b) Evidência prática e escrita: - nos recipientes acima indicados, faz as medições que achar convenientes e calcula o seu volume - calcula o volume de 10 sólidos geométricos simples - calcula o volume de 8 sólidos geométricos compostos de dois ou três sólidos simples - calcula o volume aproximado de 8 objectos de uso comum que se podem aproximar a sólidos geométricos conhecidos	
3. Calcula área lateral e total de corpos 3-D	1. Estima e calcula a área lateral e total de sólidos geométricos 2. Calcula a área lateral e total de corpos que se podem aproximar a paralelepípedos, outros prismas rectos, pirâmides, cones, cilindros e esferas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polígonos e suas propriedades</li> <li>• Fórmulas de cálculo de áreas de polígonos</li> <li>• Sólidos geométricos e suas propriedades</li> <li>• Recipientes de uso comum (pacotes de leite, latas de refrescos, tanques cilíndricos de água, funis, baldes, chapéus de vários formatos, copos cilíndricos e com base hexagonal, cones de sinalização de obras)</li> </ul>
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	a) Evidência prática e escrita: - Estima a área lateral e total de 6 recipientes de uso diário (pacote de leite, lata de refrescos, tanque cilíndrico de água, copo de base hexagonal, chapéu com abas, cones de sinalização de obras nas estradas); - compara os valores estimados com a capacidade real indicada em cada recipiente b) Evidência prática e escrita: - nos recipientes acima indicados, faz as medições que achar convenientes e	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	calcula a sua área - calcula a área de 10 sólidos geométricos simples - calcula a área de 8 sólidos geométricos compostos de dois ou três sólidos simples - calcula a área aproximada de 8 objectos de uso comum que se podem aproximar a sólidos geométricos conhecidos - resolve 5 problemas de determinação da quantidade (área) de chapa, de cartão ou de tecido necessária para confeccionar uma dada embalagem	
4. Interpreta a relação entre as dimensões dum corpo, sua área e seu volume	a) Interpreta a variação produzida no volume dum sólido geométrico quando as suas dimensões lineares aumentam/diminuem um certo número de vezes b) Interpreta a variação produzida no volume dum sólido geométrico quando a área da base aumenta/diminui um certo número de vezes c) Interpreta a variação produzida na área dum sólido geométrico quando as suas dimensões lineares aumentam/diminuem um certo número de vezes	O mesmo contexto acima descrito



### 3.6 Participar num debate como orador principal e como interveniente

<b>Título da Unidade de Competência</b>	Participar num debate como orador principal e como interveniente		
<b>Descrição do Módulo de Competência:</b> O candidato participa em debates nos quais faz uma exposição e interage com os demais participantes. Faz anotações das intervenções para seu uso ao longo do debate. Avalia a participação no debate, quer do exponente quer dos restantes intervenientes e avalia os materiais usados para apoiar a exposição principal do tema.			
<b>Código:</b>	HG045001	<b>Nível do QNQP:</b>	5
<b>Campo:</b>	Habilidades Genéricas	<b>Sub Campo:</b>	Português
<b>Data de Registo:</b>	Outubro 2011	<b>Data de Revisão do Registo:</b>	

<b>Elementos de Competência (resultados de aprendizagem)</b>	<b>CrITÉrios de Desempenho</b>	<b>Contextos de Aplicação</b>
a) Apresentar um tema para debate usando um programa informático específico	a) Expõe oralmente um tema durante 8 a 10 minutos b) Participa no debate subsequente c) Utiliza programa informático de apresentação para acompanhar a sua exposição oral	1. Apresentação de um tema seguida de um debate de 10 a 15 minutos, num grupo de até 15 participantes
	<b>Evidências Requeridas</b> – Evidência oral: exposição de um tema para debate, usando entre 8 a 10 minutos para expor o tema e 10 minutos para o debate – Evidência material: ficheiro informático usado para a exposição –	
b) Usar notas tomadas no decurso da discussão para as suas intervenções no debate	a) Toma notas à medida que o debate decorre b) Organiza as suas notas no fim do debate	2. O mesmo que o anterior
	<b>Evidências Requeridas</b> – Apresenta as suas notas escritas tomadas em 2 debates nas quais consta o conteúdo da exposição e notas de intervenções dos participantes	

Elementos de Competência (resultados de aprendizagem)	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
c) Avaliar exposição oral e as contribuições suas e dos colegas	a) Menciona aspectos positivos e negativos da sua própria exposição e de outros 2 colegas, apresentando vias para melhorar os aspectos negativos b) Menciona aspectos relevantes das intervenções suas e dos colegas	3. O mesmo que o anterior
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	Escrita: <ul style="list-style-type: none"> <li>– apresenta numa tabela aspectos negativos, positivos e formas de ultrapassar as limitações quer da exposição de base quer do debate de um dos seus colegas</li> <li>– apresenta numa tabela aspectos negativos e positivos; formas de ultrapassar as limitações quer da sua exposição de base quer das suas intervenções em vários debates</li> </ul>	
d) Avaliar meios auxiliares visuais usados numa apresentação	a) apresentar aspectos positivos e negativos, bem assim as vias para melhorar o material usado numa apresentação oral	4. Material visual usado para apoiar uma exposição
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	Evidência escrita: <ul style="list-style-type: none"> <li>- breve nota/descrição sobre o meio usado</li> <li>- preenchimento de uma tabela de avaliação de uma exposição de um colega e outra do próprio candidato</li> <li>- comentários adicionais à tabela sugerindo melhorias, se for caso disso.</li> </ul>	





### 3.7 Interpretar informação contida em textos de carácter informativo e explicativo, e produzir textos explicativo, informativo

<b>Título da Unidade de Competência</b>	Interpretar informação contida em textos de carácter informativo e explicativo, e produzir textos explicativo, informativo		
<b>Descrição do Modulo de Competência:</b> O candidato interpreta textos sistematizando de forma lógica, informação contida em textos de diferentes tipologias como sejam informativo e explicativo a ponto de distinguir relações de causa-efeito, sequências temporais, enumerações, hipóteses, “especulações”, previsões, factos comprovados, soluções e conclusões. O candidato escreve textos explicativos e informativos partindo de planos ou esquemas feitos por si, recorrendo a vocabulário diversificado e observando com rigor regras de ortografia, pontuação, ortografia, sintaxe, mancha gráfica em função do tipo de texto que a escrever.			
<b>Código:</b>	HG045002	<b>Nível do QNQP:</b>	5
<b>Campo:</b>	Habilidades Genéricas	<b>Sub Campo:</b>	Português
<b>Data de Registo:</b>	Outubro 2011	<b>Data de Revisão do Registo:</b>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Esquematizar um texto tomando em conta as ideias principais e as relações lógicas estabelecidas no mesmo	a) Interpreta informação fornecida num texto, distinguindo dados/hipóteses e factos comprovados/ conclusões d) Interpreta informação fornecida num texto, organizando sequências temporais, enumerações, sequências de causa-efeito	a) Textos/notícias de jornais locais e regionais, focando essencialmente um determinado problema, com indicação de causas, efeitos, presunções, consequências, soluções reais ou hipotéticas, conclusões  b) Textos educativos da campanha contra a violência doméstica, trabalho infantil, HIV/SIDA, educação cívica c) Contos tradicionais
	<b>Evidências Requeridas</b>	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p>Evidência escrita:</p> <p>a) o candidato separa e lista, em vários textos dados: as condições e hipóteses, os dados, as “especulações”, as previsões, os factos comprovados, as soluções e as conclusões.</p> <p>b) O candidato indica:</p> <p>a) as causas de determinados efeitos referidos em 3 textos dados</p> <p>b) uma enumeração de ideias e destaca os elementos que estabelecem a ligação</p> <p>c) uma sequência temporal de 2 textos</p>	d) Textos da área de especialidade
2. Organizar ideias num esquema ou plano para escrever um texto	<p>a) Faz o levantamento das ideias que surgem em torno de um tema dado</p> <p>b) Organiza as ideias antes referidas de modo a obter um esquema de redacção</p> <p>c) Lê alguns textos a respeito do tema para colher informação e melhorar o seu plano</p> <p>d) Revê e corrige o que escreve</p>	a) tema transversal (saúde e segurança no trabalho, HIV/SIDA, violência doméstica, trabalho infantil, educação cívica) ou da área de especialidade do candidato
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	- Esquema escrito de redacção de um texto	
3. escrever um texto com base no esquema anterior e utilizando o código escrito de modo correcto e coerente com o tipo de texto a redigir, recorrendo também à diversificação do vocabulário e das estruturas sintácticas	<p>a) Elabora um texto com base no esquema elaborado na competência anterior</p> <p>b) Revê e corrige o texto escrito</p>	a) tema transversal (saúde e segurança no trabalho, HIV/SIDA, violência doméstica, trabalho infantil, educação cívica) ou da área de especialidade do candidato
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	- 1 texto informativo ou explicativo escrito num processador de texto, com cerca de 500 palavras com apenas 3 dos seguintes erros: concordância verbal ou	



Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	nominal, pontuação, ortografia,	

## 4 Unidades de Competência de Habilidades Vocacionais

### 4.1 Compreender e fazer considerações sobre as energia, alterações climáticas, energias renováveis, necessidades futuras de energia e protecção climática.

<b>Título da Unidade de Competência:</b>	Compreender e fazer considerações sobre as energia, alterações climáticas, energias renováveis, necessidades futuras de energia e protecção climática.		
<b>Descrição da Unidade de Competência:</b> Este padrão de competência vai preparar os formandos para compreenderem a importância sobre o uso de energia no dia a dia e o seu impacto nas condições climáticas (alterações do clima e o efeito de estufa) e a forma de o equilibrar fazendo uso de energias renuváveis a partir das radiações solares.			
<b>Código:</b>	MUC051VC501	<b>Nível do QNOP:</b>	Certificado Vocational Nível 5
<b>Campo:</b>	05 Engenharia e Produção	<b>Sub Campo:</b>	01 Engenharia e desenhos relacionados
<b>Data de Registo:</b>		<b>Data de Revisão do Registo:</b>	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Estudar a importância do uso de energias e o seu impacto nas condições climáticas. Comparar os valores obtidos a nível mundial, com os de África e Moçambique.	a) Descrever o desenvolvimento do uso de energias em Moçambique e no Mundo. b) Fazer uma avaliação sobre o aumento de emissões de CO <sub>2</sub> para a atmosfera. c) Fazer um estudo sobre as diferentes formas de produção de energia responsáveis pela produção de CO <sub>2</sub> , e nos vários continentes	Uso da internet para obtenção de informação actualizada sobre consumos de energia, efeitos de estufa e emissão de CO <sub>2</sub> para a atmosfera.
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência por escrito que o formando sabe as diferentes formas de produção de energia, e a sua influência na emissão de CO <sub>2</sub> e efeitos de estufa.	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
2. Interpretar e discutir o efeito de estufa existente de origem natural, e o efeito de estufa causado pelo homem (antropogénico)	a) Acesso a biblioteca, computador, e fontes de informação para estudo e pesquisa sobre os efeitos de estufa. b) Pesquisar sobre a contribuição das várias formas diferentes de produção de efeitos de estufa causados pelo homem (antropogénico)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento histórico do uso da energia;</li> <li>• A era do ouro negro;</li> <li>• Gás natural e energia fóssil;</li> <li>• Energia nuclear;</li> <li>• Alterações climáticas observadas;</li> <li>• Catástrofes naturais;</li> <li>• Causas das alterações climáticas;</li> </ul>
	<b>Evidências requeridas</b>	
	a) Evidência por desempenho que os formandos sabem obter informação relevante na biblioteca e/ou na Internet.	



	b) Evidência por escrito que o formando sabe responder a perguntas relacionadas com o critério de desempenho.	Efeito de estufa e dióxido de carbono.
Elementos de Competência	CrITÉRIOS de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Conhecer as diferentes formas de produção de energias renováveis, e o seu impacto na produção/emissão de Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> ).	a) Elaborar sobre os diferentes tipos de energias renováveis. b) Avaliar os valores do consumo de energia entre residências e estabelecimentos comerciais, e efectuar recomendações sobre eficiência energética e energias alternativas para ambos os casos.	Energia Geotérmica, • Térmico-Solar; • Foto-Voltaica; Energia Hídrica, Centrais de produção, central de produção a partir do nível das marés, do movimento das ondas, e das correntes oceanicas. • Heólica; • Biomassa; • Célula energética
	Evidências requeridas	
	a) Descrever os diferentes tipos de energias renováveis e o seu impacto na emissão de CO <sub>2</sub> . b) Evidência por desempenho que os formandos sabem obter informação relevante a partir do sector privado. c) Evidência por escrito que o formando sabe responder a perguntas relacionadas com o critério de desempenho.	
Elementos de Competência	CrITÉRIOS de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Discutir conceitos sobre a recolha e reciclagem de materiais usados, e o seu potencial de desenvolvimento em Moçambique.	a) Elaborar sobre a energia do espectro da luz solar. (Irradiância do espectro solar). b) Medir e testar a intensidade luminosa de diferentes fontes de luz. c) Elaborar sobre a trajectória do Sol no céu, e sobre diagramas da órbita solar.	Sistemas de recolha para: • Metais; • Baterias, • Vidro; • Plástico.
	Evidências requeridas	
	a) Fazer por suas próprias palavras, uma descrição sobre o que é a irradiação do espectro. b) Fazer um estudo sobre os valores de irradiação solar diária e anual em Moçambique. c) Descrever o significado de absorção, reflexão, scattering, irradiação directa e difusa.	
Elementos de Competência	CrITÉRIOS de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Interpretar as radiações solares como fonte de todas as energias renováveis.	a) Elaborar sobre a energia do espectro da luz solar. (Irradiância do espectro solar). b) Medir e testar a intensidade luminosa de diferentes fontes de luz. c) Elaborar sobre a trajectória do Sol no céu, e sobre diagramas da órbita solar.	Uso da internet para obtenção de diagramas de irradiação espectral, irradiação global em dias e anos específicos, e irradiação directa e difusa.
	Evidências requeridas	
	a) Fazer por suas próprias palavras, uma descrição sobre o que é a irradiação do espectro.	



	<p>b) Fazer um estudo sobre os valores de irradiação solar diária e anual em Moçambique.</p> <p>c) Descrever o significado de absorvesão, reflexão, scattering, irradiância directa e difusa.</p>	
--	---	--



## Registo da Unidade de Competência

## 4.2 Planificar e instalar sistemas Solares de aquecimento.

<b>Título da Unidade de Competência:</b>		Planificar e instalar sistemas Solares de aquecimento.	
<b>Descrição da Unidade de Competência:</b> Este padrão de competências prepara o formando para planear e instalar sistemas Solares de aquecimento			
<b>Código:</b>	MUC051VC502	<b>Nível do QNQP:</b>	Certificado Vocacional Nível 5
<b>Campo:</b>	05 Engenharia e Produção	<b>Sub Campo:</b>	01 Engenharia e desenhos relacionados
<b>Data de Registo:</b>		<b>Data de Revisão do Registo:</b>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Descrever e seleccionar diferentes sistemas solares para aquecimento de água usados nas empresas e residências.	Explicar o significado de energia calorífica, e fluxo de energia calorífica. Elaborar sobre a diferença que existe entre temperatura (°C) e temperatura termodinâmica (K). Fazer o esquema de um sistema de termo-sifão. Explicar sobre diferentes tipos de colectores de energia para aquecimento de água.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conductividade térmica de vários materiais</li> <li>• Sistema de gravidade Solar (Sistema de termosifão)</li> <li>• Sistema de duplo ciclo com circulação forçada</li> <li>• Sistema de colector com tanques de dois estágios</li> <li>• Colector plano</li> </ul>
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência escrita e/ou verbal de que o formando tem noções e compreende o princípio de funcionamentos dos sistemas solares térmicos para aquecimento de água. Evidência escrita que o formando é capaz de calcular o coeficiente de transferência de calor, através de n camadas com a mesma área A.	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
2. Calcular custos de aquecimento de água usando para esse efeito, diferentes tipos de fontes de energia.	Averiguar qual o preço da energia pago pelos clientes ao fornecedor. Calcular os custos para o aquecimento de uma certa quantidade de água.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de água quente para várias actividades,</li> <li>• Curva de eficiência de um colector de energia,</li> <li>• Coeficiente de transição calorífica,</li> <li>• Coeficiente de transferência total de energia para vários materiais convencionais.</li> <li>• Absorção, factores de transmissão e reflexão</li> <li>• Materiais isoladores</li> </ul>
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência escrita e/ou verbal que o formando sabe como obter informação e elaborar cálculos para aquecimento de água para diferentes consumidores.	



Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Calcular e seleccionar um sistema solar para aquecimento de água para uma pequena unidade Hoteleira.	Elaborar o esquema de um sistema térmico de aquecimento de água para uma pequena unidade Hoteleira. Fazer uma estimativa e calcular a quantidade de água a aquecer, para uma pequena unidade Hoteleira.	Exigência de água quente nos Hotéis e Residenciais, Diferentes tipos de colectores solares, Capacidade de armazenamento Dimensão dos painéis colectores de energia Absorvência ?, Transferência T, e Reflectância ? para diferentes materiais absorventes.
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência escrita e/ou verbal de que o formando sabe obter informação para efectuar os cálculos sobre a quantidade de água a aquecer para uma unidade Hoteleira.	
Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Planificar e instalar um sistema de condutas de água, (tubagem) numa residência.	a) Planificar e dimensionar o sistema de tubagem para uma instalação típica residencial. b) Instalar um sistema de tubagem de acordo com os documentos de planificação.	Parametros para tubos de cobre comercial, e diâmetros recomendados para os tubos de cobre nos sistemas de bombagem de água. Parametros dos materiais destinados ao armazenamento de água a temperaturas baixas
	<b>Evidências requeridas</b>	
	a) Evidência por escrito que o formando é capaz de efectuar a planificação de um sistema simples de tubagem para aquecimento solar para uma residência. b) Evidência por desempenho que o formando é capaz de efectuar a instalação da tubagem numa residência.	
Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Descrever a estrutura das futuras instalações de painéis solares térmicos.	Elaborar sobre o desenvolvimento futuro das usinas termo solares no Mundo, e em Moçambique.	Estação de produção de energia e armazenamento térmico. Estação de produção de energia solar com entradas de ar Estação "Chaminé" de produção de energia Solar.
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência verbal que o formando é capaz de elaborar sobre o desenvolvimento das usinas termo solares no futuro.	





## Registo da Unidade de Competência

## 4.3 Noções sobre o princípio das células Solares

<b>Título da Unidade de Competência:</b>	Noções sobre o princípio das células Solares		
<b>Descrição da Unidade de Competência:</b> Este padrão de competência prepara os formandos para compreenderem os princípios das células foto-voltaicas, e efectuar as primeiras medições com diferentes tipos de células foto-voltaicas.			
<b>Código:</b>	MUC051VC503	<b>Nível do QNOP:</b>	Certificado Vocacional Nível 5
<b>Campo:</b>	05 Engenharia e Produção	<b>Sub Campo:</b>	01 Engenharia e desenhos relacionados
<b>Data de Registo:</b>		<b>Data de Revisão do Registo:</b>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. a) Medir e testar as características de U-I e outros parâmetros em diferentes células foto-voltaicas.	a) Efectuar os exercícios de medição de acordo com os manuais fornecidos. b) Medir a voltagem em circuito aberto, e da corrente em circuito fechado das células foto-voltaicas sob diferentes níveis de intensidade luminosa. c).Calcular o ponto de maior valor de potência de uma célula Solar (MPP). d) Calcular a eficiência da célula Solar sob medição.	a) Células monocristalinas, policristalinas, multicristalinas, amorfas e de película fina (thin-layer). b) Voltagem, corrente e temperatura. c) Eficiência máxima abaixo dos 20%.
	<b>Evidências requeridas</b>	
	a) Evidenciar por escrito que o formando sabe as características de U-I das células Solares. b) Explicar o significado de "valor de maior potência" MPP de uma célula Solar. c) Discutir a eficiência de uma célula foto-voltaica.	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
2. a) Medir e comparar voltagem em circuito aberto e corrente em circuito fechado em diferentes áreas de uma célula. (shadowing). b) Demonstrar a variação dos valores da voltagem em circuito aberto e da corrente em circuito fechado, para diferentes ângulos de incidência solar.	a) Medir e comparar de acordo com o manual fornecido. b) Discussão sobre os resultados obtidos.	Elaborar uma testagem experimental para medição da voltagem em aberto e da corrente em curto circuito, Adicionamento dos diodos de "bypass" nas células simples e em agrupamentos de células.
	<b>Evidências requeridas</b>	
	a) b) Evidência verbal que o formando sabe descrever os efeitos do sombreamento e ângulos de incidência da luz, como factores importantes no valor da potência produzida por uma célula solar.	



Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Registrar as curvas de carga e descarga de um condensador	Desenhar e interpretar as curvas características de carga e descarga de um condensador em série e em paralelo.	Gerador Solar; Controlador; Baterias; Carga
	<b>Evidências requeridas</b>	
	a) Evidência por escrito que o formando é capaz de produzir os circuitos pretendidos. b) Evidência por desempenho que o formando é capaz de efectuar a montagem dos circuitos.	
Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Explicar o modo operacional de um controlador de carga ligado em série, e ligado em paralelo.	Desenhar e interpretar as curvas características de carga e descarga de um condensador em série e em paralelo.	Gerador Solar; Controlador; Baterias; Carga
	<b>Evidências requeridas</b>	
	a) Evidência por escrito que o formando é capaz de produzir os circuitos pretendidos. b) Evidência por desempenho que o formando é capaz de efectuar a montagem dos circuitos.	
Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Investigar sistemas "com" e "sem" protecção contra descargas profundas dos elementos acomoladores de energia..	Explicar a função do protector de descargas num sistema foto voltaico	Tabelas informativas de diferentes protectores de descargas.
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência verbal que o formando é capaz de explicar a função do protector de descargas.	

## Registo da Unidade de Competência

## 4.4 Medir e testar módulos Solares

<b>Título da Unidade de Competência:</b>	Medir e testar módulos Solares		
<b>Descrição da Unidade de Competência:</b> Este padrão de competência vai preparar os formandos para efectuarem medições e testarem os valores eléctricos dos painéis solares.			
<b>Código:</b>	MUC054VC504	<b>Nível do QNQP:</b>	Certificado Vocacional Nível 5
<b>Campo:</b>	05 Engenharia e Produção	<b>Sub Campo:</b>	01 Engenharia e desenhos relacionados
<b>Data de Registo:</b>		<b>Data de Revisão do Registo:</b>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
<b>1.</b> a) Ligar módulos foto-voltaicos em série com desenvolvimento de diagramas I-U e explicar os resultados obtidos.  b) Ligar módulos foto-voltaicos em paralelo com desenvolvimento de diagrama de I-U e explicar os resultados obtidos.	Efectuar a ligação de diferentes módulos solares de acordo com o plano principal, e em combinações diferentes. Registrar os valores das voltagens e correntes.	Ligar em série células solares foto-voltaicas.  Ligar em paralelo células solares foto-voltaicas.
	<b>Evidências requeridas</b>  Evidência escrita e/ou verbal que o formando é capaz de efectuar a ligação de painéis fotovoltaicos de acordo com o padronizado.	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
<b>2.</b> a) Medir e discutir os resultados obtidos quando se tapa (sombra forçada) um dos módulos de uma ligação em série.  b) Medir e discutir os resultados obtidos quando se tapa (sombra forçada) um dos módulos de uma ligação em série, e usando diodos de "by-pass"	Medir e comparar os resultados obtidos nas ligações de diferentes módulos fotovoltaicos e com diferentes condições de diodos "bypass"	Integração de diodos de protecção em "by-pass" nas células individuais ou numa sucessão de células.  Características foto-voltaicas de um módulo com "n" células e dois "by-pass".
	<b>Evidências requeridas</b>  Evidência por escrito que o formando é capaz de efectuar medições relevantes com ou sem diodos de "bypass" em células individuais ou ligadas entre si.	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
<b>3.</b> Avaliar a valor da energia consumida por várias e diferentes cargas eléctricas.	Calcular a quantidade de energia consumida por diferentes cargas eléctricas.	Diferentes cargas; lampada normal, lampada de baixo consumo, rádio, TV, frigorífico.  Informação técnica para
	<b>Evidências requeridas</b>  Evidência por escrito que o formando é capaz de	



Operação directa. Armazenamento de energia baseada na informação técnica de vários módulos fotovoltaicos	calcular a quantidade de energia consumida por diferentes cargas eléctricas.	vários módulos voto-voltaicos (fabricante): • Numero de células ; • Tipo de célula; • MPP (Potência máxima); • Corrente em curto circuito e voltagem em circuito aberto; • Eficiência do módulo; • Comprimento, largura e peso; • Diodos de "by-pass"
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Efectuar medições com geradores Solares em carga.	Medir e comparar os resultados de diferentes módulos fotovoltaicos com diferentes condições de carga.	Módulo Solar com carga resistiva e em diferentes condições de operacionalidade
	Evidências requeridas	
	Evidência por escrito que o formando é capaz de ligar e efectuar medições em circuitos com diferentes condições de carga.	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Efectuar medições em geradores Solares com diferentes conversores..	Ligar diferentes tipos de conversores e efectuar medições com cargas resistivas	• Conversor de CC-CC • Conversor "Buck" • Conversor "Boost" • Analizador de MPP
	Evidências requeridas	
	Evidência por escrito que o formando é capaz de ligar e efectuar medições dos valores de energia fornecida usando diferentes conversores.	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
6. Instalar e efectuar medições em inversores de ligação á rede de distribuição para alimentação de aparelhos de CA.	Montar e ligar diferentes sistemas de inversores: a) Ligação em linha paralela, e com o inversor central.	• Sistema foto-voltaico com derivações em paralelo e inversor Central • Gerador foto-voltaico com Inversores de derivações e inversores modulares Informação técnica sobre inversores foto-voltaicos • Valores energéticos em CC e CA • Valores máximos em energia foto-voltaica; • Início de alimentação em Watts. (Feed-in); • Energia de reserva necessária (W); • Consumo nocturno • Valores de voltagem (V) para MPP;em CC; • Valor máximo de Eficiência.
	Evidências requeridas	
	Evidência por desempenho que o formando é capaz de instalar diferentes circuitos com inversores e de acordo com as instruções fornecidas.	





## Registo da Unidade de Competência

#### 4.5 Conceber, dimensionar, instalar e fazer manutenção de uma instalação autónoma de energia foto-voltaica.

<b>Título da Unidade de Competência:</b>		Conceber, dimensionar, instalar e fazer manutenção de uma instalação autónoma de energia foto-voltaica.	
<b>Descrição da Unidade de Competência:</b> Este padrão de competências prepara o formando para calcular e instalar uma estação foto voltaica sem ligação á rede e de acordo com os regulamentos nacionais, pardões e regras de segurança			
<b>Código:</b>	MUC051VC505	<b>Nível do QNOP:</b>	Certificado Vocational Nível 5
<b>Campo:</b>	05 Engenharia e Produção	<b>Sub Campo:</b>	01 Engenharia e desenhos relacionados
<b>Data de Registo:</b>		<b>Data de Revisão do Registo:</b>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Selecionar e calcular a localização, orientação, inclinação e dimensionamento de uma estação geradora de produção de energia foto-voltaica de 1kW? para uma pequena vila.	a) Leitura de desenhos técnicos relacionados com a instalação de sistemas fotovoltaicos; b) Seguir as descrições técnicas para a identificação dos locais para instalação de sistemas fotovoltaicos	Manuais e desenhos técnicos relacionados com a instalação de sistemas fotovoltaicos
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência por escrito que o formando é capaz de interpretar esquemas de ligação e descrições	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
2. Escolher os componentes mecânicos e eléctricos necessários para efectuar um trabalho de instalação	Preparar as ferramentas e a lista de componentes para os trabalhos de instalação de um sistema fotovoltaico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulo solar;</li> <li>• Inversor;</li> <li>• Cabos para módulos solares</li> <li>• Condutores para ligação aos clientes</li> </ul>
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência por escrito que o formando é capaz de identificar as ferramentas essenciais e os componentes para um trabalho de instalação	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Tomar em consideração os requisitos técnicos referentes a ultra-voltagens devido a descargas atmosféricas, e variações de potencial	a) Ler e dar seguimento ás instruções relacionadas com sobrecargas e ligações equipotenciais; b) Planificar sistemas de protecção de acordo com as condições apresentadas;	Regulamentos e normas nacionais das instalações eléctricas. Manuais de instrução de diferentes sistemas fotovoltaicos. Regras de segurança;
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência verbal que o formando compreende a importância das ligações de terra nos sistemas, e das ligações equipotenciais	



Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Instalar e efectuar as ligações dos componentes de acordo com o manual do fabricante	a) Calcular os valores de carga médio e de pico, e distribuição das cargas. b) Planificar a dimensão e distribuição de um sistema fotovoltaico: c) Instalar um sistema fotovoltaico de acordo com os documentos de planificação.	Material, equipamento e ferramentas para instalações. • Manuais; • Desenhos • Folhetos informativos
	<b>Evidências requeridas</b>	
	a) and b) Evidência por escrito que o formando é capaz de calcular e planificar um sistema fotovoltaico sem ligação á rede nacional "off-grid" b) Evidência por desempenho que o formando é capaz de efectuar a instalação de um sistema fotovoltaico sem ligação á rede nacional "of-grid"	
Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Medir e testar uma unidade autónoma de energia foto-voltaica após a instalação.	Verificar valores por testagens e medições: Voltagem em aberto, em curto circuito, potência.	Conceitos sobre medições para um sistema de energia foto-voltaica
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência por desempenho que o formando é capaz de efectuar medições relacionadas o trabalho a realizar	



## Registo da Unidade de Competência

## 4.6 Analizar e testar sistemas de armazenamento de energia

<b>Título da Unidade de Competência:</b>		Analisar e testar sistemas de armazenamento de energia	
<b>Descrição da Unidade de Competência:</b> Este padrão de competências vai preparar os formandos para analisar e testar baterias e acumuladores de energia, e discutir as vantagens e desvantagens dos diferentes tipos.			
<b>Código:</b>	MUC051VC506	<b>Nível do QNOP:</b>	Certificado Vocacional Nível 5
<b>Campo:</b>	05 Engenharia e Produção	<b>Sub Campo:</b>	01 Engenharia e desenhos relacionados
<b>Data de Registo:</b>		<b>Data de Revisão do Registo:</b>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Descrever diferentes tipos de baterias.e selecionar uma unidade para ligação a um sistema de energia Solar.	Descrever o princípio de funcionamento de várias tipos de baterias recarregáveis	Informação sobre vários tipos de baterias recarregáveis (Ácido, Níquel/cádmio, etc) • Electrodo positivo - electrodo negativo • Densidade de energia (Wh/l - Wh/kg) • Voltagem da célula • Ciclos de carga e descarga • Temperatura de funcionamento • Ritmo de descarga próprio • Eficiência Wh
	<b>Evidências requeridas</b> Evidência verbal que o formando é capaz de explicar a função e principais características de varios tipos de baterias.	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
2. Explicar o processo de carga e descarga de uma bateria electrolítica.	Descrever o processo de carga e descarga de uma beteria de ácido.	Electrodo Negativo, Electrodo Positivo, e reacção química. Dependência da voltagem em circuito aberto, e densidade de carga de uma bateria de ácido de 12Volts. Voltagem da bateria como função do tempo de descarga, e corrente de descarga
	<b>Evidências requeridas</b> Evidência escrita e/ou verbal que o formando tem uma boa noção sobre a interacção que existe entre os electrodos positivo e negativo, e a reacção química a que estão sujeitos.	





Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Indicar as vantagens e desvantagens das diferentes baterias recarregáveis	Explicar as vantagens e desvantagens de diferentes baterias recarregáveis.	Niquel-cádmio (NiCd) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior numero de ciclos</li> <li>• Maior amplitude de temperaturas de funcionamento</li> <li>• Maiores valores de corrente durante o processo de carga e descarga</li> <li>• Menos problemas com descargas fortes</li> <li>• Custo elevado</li> <li>• Susceptível ao chamado "efeito de memória"</li> </ul>
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência escrita e verbal que o formando sabe explicar as vantagens e desvantagens de várias baterias recarregáveis.	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Instalar um sistema foto-voltaico com baterias e um controlador de carga em série.	Montar e ligar diferentes sistemas de baterias com controlador ligado em série.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema foto-voltaico com bateria para acomodação de energia</li> <li>• Parametros operativos de um módulo solar ligado a baterias de acumuladores e diodo de protecção.</li> <li>• Sistema foto-voltaico de baterias e controlador de carga em série</li> </ul>
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência por desempenho que o formando é capaz de fazer a ligação de um sistema de baterias para acomodação de energia fotovoltaica com um controlador ligado em série.	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Instalar um sistema foto-voltaico com baterias e um controlador de carga em paralelo.	Ligar um sistema de baterias de energia fotovoltaica, com controlador ligado em paralelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar materiais experimentais</li> <li>• Sistema de baterias foto-voltaico com controlador de carga em paralelo</li> </ul>
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência por desempenho que o formando é capaz de montar um sistema de baterias de energia fotovoltaica com controlador de cargas em paralelo e de acordo com os desenhos técnicos.	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
6. Identificar e fazer uma explicação sobre acumuladores de hidrogénio, e células energéticas	a) Descreve os princípios da electrólise do hidrogénio com electrólito alcalino.	Princípio do Hidrogénio Electrólise com electrólito alcalino Princípio da célula energética com electrólito de ácido
	b) Explicar o princípio de uma célula combustível com ácido como solução electrolítica.	
	<b>Evidências requeridas</b>	
	a) e b) Evidência por escrito e/ou verbal que o formando	
	é capaz de explicar acumuladores de hidrogénio e células combustíveis.	

## Registo da Unidade de Competência

#### 4.7 Explicar a importância da força do vento como uma energia renovável

<b>Título da Unidade de Competência:</b>		Explicar a importância da força do vento como uma energia renovável	
<b>Descrição da Unidade de Competência:</b> Este padrão de competência vai preparar os formandos para compreenderem a força do vento como uma importante energia renovável a ser utilizada, e a sua dependência na velocidade do mesmo.			
<b>Código:</b>	MUC051VC507	<b>Nível do QNQP:</b>	Certificado Vocacional Nível 5
<b>Campo:</b>	05 Engenharia e Produção	<b>Sub Campo:</b>	01 Engenharia e desenhos relacionados
<b>Data de Registo:</b>		<b>Data de Revisão do Registo:</b>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
<b>1.</b> a) Efectuar um estudo sobre o desenvolvimento da técnica de utilização do vento como energia renovável b) Definir a força do vento como resultado da radiação solar, e calcular a potência da energia do vento c) Explicar o princípio de funcionamento de uma turbina eólica de eixo horizontal d) Explicar o princípio de funcionamento de uma turbina eólica de eixo vertical	a) Explicar o papel da energia eólica. (vento). b) Definir distribuição da força e velocidade do vento. c) Explicar os princípios de funcionamento das turbinas de vento com veio horizontal	Circulação global e origens dos diferentes ventos Velocidade média dos ventos na terra Influência dos terrenos e altitudes <a href="http://visibleearth.nasa.gov">http://visibleearth.nasa.gov</a> A escala de vento de Beaufort $P_{vento} = 1/2 \cdot \rho \cdot A \cdot v^3$ Alteração da densidade do Ar com a variação de temperatura
	<b>Evidências requeridas</b> a, b e c) Evidência por escrito e/ou verbal que o formando é capaz de explicar força do vento, velocidade do vento, e os princípios de funcionamento das turbinas eólicas.	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
<b>2.</b> a) Explicar os princípios de um sistema simples de energia Eólica. b) Explicar a estrutura e componentes de uma turbina Eólica.		Aplicação: Pequenas turbinas Eólicas usadas para carregamento de sistemas de baterias. Componentes de uma turbina Eólica: Turbinas Eólicas de rotor com veio vertical: • Rotor de Savonius • Rotor de Darrieus
	<b>Evidências requeridas</b>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotor em H</li> </ul> <p>Turbinas Eólicas com rotor de eixo horizontal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pás do rotor, caixa do rotor, travão do rotor, e quando necessário, um mecanismo de control de angulo de ataque das pás (pitch).</li> <li>• Gerador eléctrico, e quando necessário, caixa de velocidades.</li> <li>• Sistema de medição do vento e detector de azimut (Yaw drive)</li> <li>• Nacelle, torre e fundação.</li> <li>• Control, sub-estação, e interruptor geral.</li> </ul>
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Explicar os principais passos para a planificação e instalação de uma turbina de energia eólica	Descrever o processo de planificação e implementação de uma pequena estação eólica para produção de energia.	Velocidade média do ventos, expectativa de ganhos com a produção de energia eólica, limites de produção de energia, protecção contra descargas atmosféricas, desvios, torre, (mastro) fundação, caixa de velocidades e gerador.
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência escrita que o formando compreende as funções principais de uma pequena estação eólica de produção de energia.	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Repetir e rever os princípios de funcionamento das máquinas eléctricas e dos geradores tri-fásicos. (ver M13P Nivel4)	Explicar os princípios do campo magnético rotacional de uma corrente alternada (CA). Explicar os tipos e condições de funcionamento dos motores sincronos e assincronos.	<p>Os diferentes tipos de corrente eléctrica são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrente contínua (CC)</li> <li>• Corrente Alternada (CA)</li> <li>• Corrente de impulsos</li> <li>• Corrente tri-fásica</li> </ul> <p>Princípios das ligações em Estrela e Triangulo</p> <p>Máquinas Sincronas</p> <p>Sincronização</p> <p>Maquinas Assincronos</p> <p>Balanceamento da potência</p>
	<b>Evidências requeridas</b>	
	<p>Evidência escrita que o formando é capaz de desenhar um gráfico da voltagem e da corrente em função do tempo, e um diagrama de vectores das amplitudes da corrente e da voltagem.</p> <p>Evidência escrita que o formando é capaz de calcular valores de voltagens e correntes num sistema de corrente alternada trifásica.</p>	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Explicar os princípios das tecnologias modernas na utilização do vento.	Discutir os conceitos sobre áreas eólicas de produção de energia, (wind farms) e áreas eólicas de produção de energia instaladas no mar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obter informação na internet sobre:</li> <li>• Áreas de produção de energia eólica em terra (wind farms).</li> <li>• Áreas de produção de energia eólica nos mares da Dinamarca, Suécia, Holanda e Alemanha (wind parks).</li> </ul> <p>Pesquisar sobre o</p>
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência verbal que o formando compreende os conceitos sobre áreas eólicas de produção de energia instaladas em terra (wind farms) e aquelas instaladas no mar.(wind parks)	



		desenvolvimento da produção de energia eólica a nível mundial.
--	--	--



## Registo da Unidade de Competência

#### 4.8 Descrever as potencialidades do uso da força da água, como energia renovável.

<b>Título da Unidade de Competência:</b>	Descrever as potencialidades do uso da força da água, como energia renovável.		
<b>Descrição da Unidade de Competência:</b> Este padrão de competência vai preparar os formandos para compreenderem a importância do uso da força da água como energia renovável e a sua dependência do valor dos desníveis, e do valor do caudal.			
<b>Código:</b>	MUC051VC508	<b>Nível do QNOP:</b>	Certificado Vocacional Nível 5
<b>Campo:</b>	05 Engenharia e Produção	<b>Sub Campo:</b>	01 Engenharia e desenhos relacionados
<b>Data de Registo:</b>		<b>Data de Revisão do Registo:</b>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Explicar o funcionamento, eficiência, e efectuar cálculos sobre estações de produção hídrica e estações de armazenamento de energia	Calcular o valor da energia consumida por várias cargas eléctricas, e estabelecer uma relação entre esses valores e o caudal aproveitável de água numa caleira de águas da chuva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição de eficiência;</li> <li>Cálculos em diferentes centrais de produção hídrica</li> <li>Caudal</li> <li>Altura</li> </ul>
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência escrita que o formando é capaz de explicar e calcular para diferentes valores de carga eléctrica, o equivalente em termos de diferença de nível, e fluxo/caudal de líquido de uma estação produtora de energia instalada num rio.	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
2. Estabelecer a diferença entre os vários tipos de turbinas hídricas, de acordo com a altura da queda de água e o caudal (volume) a que vão estar submetidas.	Explicar quais as principais diferenças que existem entre diferentes tipos de turbinas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>turbina Pelton</li> <li>turbina Kaplan</li> <li>turbina Bulb</li> <li>turbina Francis</li> </ul>
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência escrita ou verbal que o formando é capaz de explicar os diferentes princípios de funcionamento para diferentes tipos de turbinas.	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Fazer uma pesquisa de dados através da internet, sobre as maiores estações hidroeléctricas existentes no mundo actual (Barragens)	Pesquisar através da internet quais são as maiores centrais hidroeléctricas de produção de energia no mundo. Comparar e interpretar os valores obtidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potência de saída</li> <li>Comprimento da barragem</li> <li>Altura da barragem</li> </ul>
	<b>Evidências requeridas</b>	
	a) Evidência escrita que o formando é capaz de b, c) Evidência por desempenho que o formando é capaz de	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Compreender os princípios de uma estação de produção de energia por bombagem e reservatório, e dos outros tipos de produção de energia a partir da água.	Descrever o princípio de funcionamento de uma estação produtora de energia por bombagem e reservatório, e a sua importante colaboração com as centrais eólicas e outras centrais hidroeléctricas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estação produtora de energia por bombagem e reservatório;</li> <li>• Estação produtora de energia por variação do nível das águas do mar (marés);</li> <li>• Estação produtora de energia por movimento das ondas do mar;</li> <li>• Estação produtora de energia por correntes oceanicas.</li> </ul>
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência escrita e/ou verbal que o formando é capaz de elaborar sobre a função de uma estação produtora de energia por bombagem e reservatório, e o seu relacionamento com outros sistemas de produção de energia.	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Explicar os impactos económicos sociais e ambientais da construção de novas estações de produção de energia hídrica em Moçambique, e o seu impacto no desenvolvimento do País.	Explicar as vantagens e desvantagens dos desenvolvimentos, alterações e aumentos das centrais hidroeléctricas de produção de energia.	Consultar informação oficial e instituições em Moçambique sobre:  Os custos de uma central hidroeléctrica de produção de energia eléctrica; Períodos de amortização; Custos de investimento e de operação/manutenção; Impacto ambiental:
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência verbal que o formando sabe discutir os prós e contras das centrais hidroeléctricas de produção de energia eléctrica.	



## Registo da Unidade de Competência

#### 4.9 Efectuar cálculos económicos relacionados com Energias Renováveis

<b>Título da Unidade de Competência:</b>		Efectuar cálculos económicos relacionados com Energias Renováveis	
<b>Descrição da Unidade de Competência:</b> Este padrão de competência vai preparar os formandos para compreenderem que a eficiência em termos económicos é o principal objectivo quando se elaboram projectos de energia renováveis			
<b>Código:</b>	MUC051VC509	<b>Nível do QNOP:</b>	Certificado Vocacional Nível 5
<b>Campo:</b>	05 Engenharia e Produção	<b>Sub Campo:</b>	01 Engenharia e desenhos relacionados
<b>Data de Registo:</b>		<b>Data de Revisão do Registo:</b>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Avaliar preços de mercado para componentes específicos de sistemas foto-voltaicos	Pesquisar sobre os custos actuais dos componentes no mercado, considerando o investimento num sistema fotovoltaico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulos Foto-Voltaicos;</li> <li>• Regulador de carga ou Inversor;</li> <li>• Bateria;</li> <li>• Materiais de instalação</li> <li>• Instalação (custos de mão de obra)</li> <li>• Planificação /Documentação</li> </ul>
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência escrita que o formando é capaz de consultar os preços de mercado para sistemas fotovoltaicos, e calcular custos de investimento.	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
2. Calcular os custos de instalação de um sistema foto-voltaico sem retorno de capital, e utilizando diferentes taxas de juros.	Calcular com o auxílio de programas de computador, os custos acumulados de um sistema fotovoltaico.	Utiliza programas de computador para a resolução dos vários problemas encontrados bem como factores de conversão para diferentes margens de lucro durante períodos diferentes de tempo.
	<b>Evidências requeridas</b>	
	a) Evidência verbal que o formando é capaz de explicar o conceito de cálculos sem retorno de capital. b) Evidência por desempenho que o formando é capaz de executar diferentes tipos de cálculos.	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Calcular os custos de instalação de um pequeno sistema de energia eólica, (2.5 kW) com retorno do capital de investimento, bem como para um sistema solar térmico	Calcular com o auxílio de programas de computador, diferentes tipos de cálculo com retorno de capital, para sistemas eólicos de energia, e sistemas solares térmicos.	Utiliza programas de computador para a resolução dos vários problemas encontrados bem como factores de conversão para diferentes margens de lucro durante períodos diferentes de tempo.
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência por escrito que o formando é capaz de efectuar cálculos para variadas situações, com o auxílio de programas de computadores.	



Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Desenvolver uma estimativa de custos para um sistema de energias renováveis	Explicar os custos com sistemas de energia convencional, e fazer uma estimativa dos custos para a instalação de sistemas de energias renováveis.	Use a internet para obter informação relevante; • Produção global de módulos foto-voltaicos e preços do mercado • Custo de pequenos sistemas foto-voltaicos individuais. (off grid)
	<b>Evidências requeridas</b>	
	a) Evidência verbal de que o candidato é capaz de analisar custos externos e de desenvolvimento dos custos da energia.	
Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Comparar os custos de produção de energia, com os possíveis danos causados no meio ambiente e na sociedade.	Compreender a importância da investigação e desenvolvimento, bem como os custos relacionados com a destruição ambiental e da saúde.	Use a internet para obter informação relevante; • Calamidades Naturais e perdas económicas • Esquemas incentivos, financiamentos publicos e juros baixos
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência verbal que o formando é capaz de explicar dependência com custos de energia, e a destruição ambiental e da saúde.	





## Registo da Unidade de Competência

#### 4.10 Obtenção de conhecimentos práticos de trabalho em estabelecimentos industriais

<b>Título da Unidade de Competência:</b>	Obtenção de conhecimentos práticos de trabalho em estabelecimentos industriais		
<b>Descrição da Unidade de Competência:</b> Este padrão de competência prepara os candidatos para executarem trabalhos básicos dos electricistas profissionais, manter registo dos trabalhos a executar e aplicar medidas de hegiene e segurança nos ambientes de trabalho			
<b>Código:</b>	MUC051VC510	<b>Nível do QNQP:</b>	Certificado Vocacional Nível 5
<b>Campo:</b>	05 Engenharia e Produção	<b>Sub Campo:</b>	01 Engenharia e desenhos relacionados
<b>Data de Registo:</b>		<b>Data de Revisão do Registo:</b>	

Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Organizar trabalho para aquisição de experiência e com supervisão limitada,	1) Selecionar um tipo de trabalho que esteja de acordo com as suas qualidades, capacidades e objectivos. 2) Preparar-se para uma experiência de trabalho de forma cuidadosa e clara em termos de obtenção de informação essencial.	Documentos de aplicação, contracto inicial incluindo as condições de trabalho e os requisitos para uma posição de trabalhador em formação
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência escrita e/ou verbal que o formando sabe de forma clara identificar quantidades e competências através de uma avaliação individual, e definir objectivos realísticos. Evidência de desempenho que o formando pode organizar experiência de trabalho.	
Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
2. Observar e apoiar o trabalho de rotina dos técnicos de Energias Renováveis.	O tipo de tarefas a observar e assistir depende da empresa e dos projectos em que o candidato estiver envolvido	A empresa seleccionada para obtenção de experiência profissional, deverá ser do mesmo ramo dos conhecimentos adquiridos pelo candidato Diálogos com o cliente; Planeamento; Material e ferramentas; Trabalhos de instalação; Verificações finais; Entrega do trabalho
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência por desempenho em que o candidato é capaz de demonstrar uma contribuição significativa na finalização de um projecto	



Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Realizar tarefas básicas do técnico de Energias renováveis	Executa trabalhos em Tecnologia de Informação com o mínimo de supervisão.	Trabalhos profissionais do técnico de Energias Renováveis
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência de desempenho em que o formando é capaz de demonstrar uma contribuição significativa na finalização de um projecto	
Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Manter registos de todos os trabalhos efectuados.	Manter registos dos trabalhos efectuados incluindo no mínimo o título, hora, ferramentas, materiais, equipe de trabalho, cliente, e notas importantes. Avaliar o grau de aprendizagem adquirido em relação aos objectivos pessoais, sociais e vocacionais do futuros	Livro de registos
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência por escrito que o formando pode fornecer registos completos com o tempo de aprendizagem na indústria, incluindo a sua própria avaliação individual.	
Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Fazer a descrição das condições técnicas do ambiente de trabalho.	Produza semanalmente documentação completa sobre o processo de planeamento e execução de um projecto com ligação á indústria	Reflexão sobre as funções técnicas; Descrição dos princípios no trabalho; Desenhos em rascunho e representações gráficas de projectos complexos
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência escrita que o formando é capaz de apresentar documentação completa sobre um projecto ligado á indústria	
Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
6. Aplicar as medidas de higiene e segurança no trabalho.	Respeite, cumpra e aplique todas as regras e regulamentos relacionados com higiene saúde e segurança durante as actividades de trabalho	Regras e regulamentos de segurança
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência escrita e/ou verbal de que o candidato sabe como conduzir actividades de trabalho, seguindo e implementando regras e regulamentos de higiene saúde e segurança	



## Registo da Unidade de Competência

## 4.11 Projecto integrativo

<b>Título da Unidade de Competência:</b>	Projecto integrativo		
<b>Descrição da Unidade de Competência:</b> Este padrão de competência prepara os formandos para planejar, executar e fazer a entrega formal de projectos básicos de instalações aos clientes, incluindo a respectiva documentação			
<b>Código:</b>	MUC051VC511	<b>Nível do QNOP:</b>	Certificado Vocacional Nível 5
<b>Campo:</b>	05 Engenharia e Produção	<b>Sub Campo:</b>	01 Engenharia e desenhos relacionados
<b>Data de Registo:</b>		<b>Data de Revisão do Registo:</b>	

Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Efectuar projectos profissionais para técnicos de Energias Renováveis.	Faça o planeamento integral de um projecto de Energias Renováveis e apresente os respectivos documentos necessários	Planificar, instalar e configuração de uma estação fotovoltaica sem ligação á rede (off-grid) para uma pequena vila.  Modificação do equipamento: Painéis solares, baterias, cabos e controladores.
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência escrita em que o formando deve apresentar documentos de planeamento tais como desenhos, lista de materiais, ferramentas, e cálculos para um projecto de Energias Renováveis.	
Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
2. Executar projectos profissionais em Energias Renováveis incluindo os testes finais de entrega.	Execute o projecto integrativo incluindo as necessárias inspecções bem como os testes de funcionalidade e segurança	Equipamento, ferramentas, instrumentos de medição, e material para o projecto de instalação de Energias Renováveis.
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência por desempenho em que o formando deve demonstrar que ele/ela é capaz de executar um projecto de instalação de Energias Renováveis dentro de um espaço de tempo previamente estabelecido  O candidato tem que demonstrar as inspecções efectuadas, testes de funcionalidade e medidas de segurança	
Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Produzir toda a documentação para um projecto de instalação profissional de um sistema de Energias Renováveis.	Produza documentação sobre o processo de planeamento e execução do projecto integrativo	Incluindo os desenhos, a documentação não deve exceder as doze (12) páginas  Esta deve ser produzida a partir de uma aplicação em PC
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência escrita, em que o candidato deve apresentar documentação completa e estruturada sobre o projecto	



Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Proceder á entrega formal de um projecto de energias renováveis ao cliente.	Faça a apresentação do projecto integrativo Responda a questões profissionais sobre o projecto integrativo	A apresentação deverá incluir tanto quanto possível visualizações apropriadas
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência verbal, em que o candidato deve fazer uma curta apresentação (15 minutos) sobre o projecto realizado Ele/ela deverá responder a questões profissionais sobre detalhes técnicos e relacionados com o projecto	



## 5 Módulos de Habilidades Genéricas

### 5.1 Utilizar o inglês para propósitos sociais, pessoais e profissionais

<b>Título do Módulo:</b>	<b>Utilizar o inglês para propósitos sociais, pessoais e profissionais</b>
<b>Número do Módulo:</b>	<b>HG025001</b>
<b>Data de Validação:</b>	<b>Outubro 2011</b>
<b>Nível:</b>	<b>05</b>
<b>Créditos:</b>	<b>02</b>
<b>Requisitos de entrada:</b>	Os requisitos de entrada serão definidos pelo centro. No entanto será valorizado se o estudante tiver completado os Módulos de Inglês Nível 4.
<b>Introdução do Módulo:</b>	Após a conclusão com sucesso deste módulo, os candidatos serão capazes de comunicar, a um nível intermédio, para propósitos sociais do dia-a-dia, pessoais e profissionais.
<b>Resultados de Aprendizagem:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manter uma conversa social sobre tópicos de interesse</li> <li>2. Utilizar uma variedade de estratégias para manter comunicação</li> <li>3. Adaptar o discurso de forma a considerar aspectos culturais.</li> </ol>
<b>Título do Módulo:</b>	<b>Utilizar o inglês para propósitos sociais, pessoais e profissionais</b>
<b>Resultado de Aprendizagem 1:</b>	Manter uma conversa social sobre um tópico de interesse
<b>Critério de Desempenho:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(a) Envolver-se numa conversa oral para partilhar informação essencial e pessoal sobre o dia-a-dia social, cultural e profissional</li> <li>(b) Utilizar e responder a convenções e estruturas na comunicação.</li> <li>(c) Corrigir e adaptar o discurso de forma a promover a</li> </ol>



clareza e entendimento durante a interação.

---

**Âmbito de Aplicação:**

O âmbito deste resultado de aprendizagem está expresso na totalidade nos critérios de desempenho

**Convenções:**

Introduções e conclusões para discursos; utilizar a vez e compreender os diversos papéis em discussões de grupo; saudação e finalização de conversas.

**Estruturas:** Tempos verbais, partes do discurso, concordâncias, voz activa e passiva, frases complexas e compostas.

---

**Evidências Requeridas:**

O candidato deve demonstrar a capacidade de manter uma interação social numa variedade de tópicos conhecidos. A sua participação deve ser adequada à tarefa e natureza do grupo e deve promover comunicação eficaz.



---

<b>Título do Módulo:</b>	<b>Utilizar o inglês para propósitos sociais, pessoais e profissionais</b>
--------------------------	--

---

<b>Resultado de Aprendizagem 2:</b>	Utilizar uma variedade de estratégias para manter comunicação;
-------------------------------------	--

---

**Critério de Desempenho:**

- (a) Fazer contribuições que são relevantes para um determinado assunto e propósito
- (b) Fazer contribuições que sejam relevantes para a audiência e para a situação
- (c) Fazer contribuições que procuram manter a discussão

---

<b>Âmbito de Aplicação:</b>	O âmbito deste resultado de aprendizagem está expresso na totalidade nos critérios de desempenho
-----------------------------	--

---

<b>Evidências Requeridas:</b>	O Candidato deve demonstrar a capacidade de manter comunicação de acordo com os critérios de desempenho a) a c).
-------------------------------	--



---

**Título do Módulo:** Utilizar o inglês para propósitos sociais, pessoais e profissionais

---

**Resultado de Aprendizagem 3:** Adaptar o discurso de forma a considerar aspectos culturais

---

**Critério de Desempenho:**

- (a) Utilizar vocabulário, expressões idiomáticas e gestos culturalmente aceites
  - (b) Expressar ideias e opiniões de forma a reflectir respeito pelos outros e sensibilidade perante diferenças culturais e diferentes formas de expressão.
- 

**Contexto de Aplicação:**

O contexto deste resultado de aprendizagem está expresso na totalidade nos critérios de desempenho

**Contextos incluem:**

- Contextos de género e raça
- Relações pessoais e interpessoais

**Textos culturais e sociais** incluem textos escritos e orais que lidam com questões culturais e sociais, textos que reflectem atitudes perante género, incapacidades, raça e grupos étnicos.

---

**Evidências Requeridas:**

O Candidato deve demonstrar a capacidade de adaptar a comunicação oral de acordo com os Critérios de Desempenho a) a c).

**NOTAS DE SUPORTE**

Esta parte da descrição do módulo serve de orientação. Nenhuma das secções das notas de suporte é obrigatória.

**Horas Normativas de Aprendizagem:**

O PIREP aloca um tempo normativo de aprendizagem a um módulo na base do tempo estimado para o estudante alcançar os níveis estabelecidos, cujo ponto de partida é o definido nos requisitos de entrada. O tempo normativo de aprendizagem para este módulo





é de 20 horas. O tempo normativo de aprendizagem deve ser tido apenas como uma recomendação no desenho e calendarização de programas de formação.

### **Propósito:**

O propósito deste módulo é permitir que os candidatos adquiram competências de linguagem, a um nível pré-intermédio, necessárias para utilizar o inglês para comunicar e responder a necessidades pessoais e profissionais. Deve orientar o candidato para a aquisição de habilidades amplamente baseadas em contextos de linguagem comuns, ajudando o candidato a estabelecer e manter relações sociais e profissionais. Este módulo preocupa-se com a interpretação e utilização de inglês falado na vida do dia-a-dia e em contextos profissionais. É desenhado para corresponder às necessidades de uma vasta variedade de candidatos e utilizadores.

### **Conteúdos / Contexto** Correspondente aos resultados da aprendizagem 1 – 3:

Num módulo de Comunicação, o conteúdo / contexto é definido como as situações, os média e as actividades através das quais as habilidades relacionadas com os resultados são praticadas e desenvolvidas. Este módulo deve criar oportunidades:

- Para utilizar a linguagem para uma variedade de propósitos, mantendo um equilíbrio entre utilizações produtivas e receptivas, adequadas às necessidades individuais do candidato: por exemplo, transmitir informação acerca de si próprio, do ambiente e do local de trabalho; descrever sentimentos; argumentar e persuadir; fornecer assistência; reunir informação; questionar; oralmente e por escrito.
- Para utilizar a linguagem numa variedade de ambientes pessoais, sociais e profissionais: por exemplo, discussões de grupo, participar em reuniões e em debates.
- Para praticar gramática no contexto
- Os itens de comunicação oral adequados para a avaliação sumativa lidarão com os tópicos que são familiares ao candidato em termos de formato, assunto, vocabulário e propósito.

### **Abordagens para Gerar Evidências**

A aprendizagem e ensino neste módulo devem ser activos e centrados no candidato. Os candidatos deverão ter a oportunidade de planear e tomar decisões, mostrar iniciativa e independência e de trabalhar cooperativamente em grupo. A apresentação das actividades deve garantir que os candidatos percebem claramente a natureza e o propósito do trabalho.

Deverão ser realizadas várias actividades, algumas individuais, outras em pequenos grupos e ainda outras com a turma toda. Este aspecto deverá fornecer oportunidades para utilizar a linguagem em situações reais, para propósitos reais, e poderá ser parte de projectos ou



exercícios práticos definidos dentro dos módulos “Inglês” ou retirados de actividades de outros contextos profissionais ou sociais.

Os grupos de ensino deverão ser pequenos o suficiente para permitir que as actividades práticas deste tipo sejam realizadas, e permitir que os candidatos se envolvam em actividades que alarguem as suas capacidades e que ofereçam tanto oportunidades de sucesso como risco de falhar.

É recomendado que o “Inglês” seja calendarizado em blocos de tempo que sejam longos o suficiente de forma a permitir que os candidatos se empenhem em combinações realistas de habilidades de comunicação, tanto dentro como fora do centro/escola.

A criação de oportunidades para o candidato, colegas, instrutores/docentes refazerem, reverem e avaliarem deve ser vista como uma característica essencial de todas as actividades formativas.

Os Esquemas de Trabalho e aulas em “Inglês” devem ser desenhadas para envolver os candidatos na utilização variada e propositada de habilidades de linguagem inter-relacionadas. Os módulos podem ser de duração variável e podem permitir várias abordagens diferentes de aprendizagem e ensino. É recomendado que estes módulos sejam negociados e planeados de tal forma que as evidências requeridas para a avaliação sejam geradas ao longo do trabalho continuado em vez de através de exercícios separados e distintos.

O trabalho em grupo deve ser encorajado pois este dá ao candidato a oportunidade de praticar assim como experiência prática de cooperação necessária na vida real, particularmente em situações profissionais. No entanto, o trabalho realizado pelos candidatos como membros de um grupo, ou num projecto de grupo, deve ser desempenhado sem a ajuda de outros elementos do grupo, em situações que este trabalho deva ser apresentado como evidência para a avaliação sumativa do candidato.

### **Combinado o módulo de “Inglês” com outros módulos:**

O conteúdo de outros módulos que o candidato esteja a frequentar pode ser retirado de forma a fornecer actividades que envolvam a prática e o desenvolvimento de habilidades de comunicação. Os módulos de Inglês podem ser concebidos de uma forma trans-modular de forma a desenvolver habilidades de comunicação em contextos retirados de outros módulos.

Uma vez que comunicar em inglês é uma habilidade fundamental, é importante que, tanto quanto possível, particularmente a ênfase na vertente profissional do curso deva ser reflectida no ensino das componentes de comunicação. É também importante que os instrutores/docentes de Inglês trabalhem com os seus colegas de outras áreas temáticas/vocacionais para conceber oportunidades de avaliação que permitam a avaliação transversal entre módulos.

A afirmação de um desempenho satisfatório para cada resultado indica o mínimo requerido para o propósito da avaliação sumativa. No entanto, o número de actividades a desenvolver pelo candidato não deverá ser limitada a estas especificadas.



Apoio ao instrutor/docente: Instrutores/docentes devem distinguir entre os seus diferentes papéis na avaliação formativa e sumativa. No primeiro, o instrutor/docente poderá legitimamente fornecer toda a ajuda e apoio requeridos pelo candidato. As tarefas cuja intenção é fornecer evidências para a avaliação sumativa devem ser levadas a cabo sem ajuda pelo candidato. No entanto, será aceitável que o instrutor/docente chame a atenção do candidato para alguma área geral de erro relacionada com algum Critério de Desempenho ou que redireccione o candidato para a tarefa em questão.

### **Abordagem da Avaliação:**

Os centros deverão ter em conta os seguintes aspectos, antes de desenhar os instrumentos de avaliação.

### **Propósito**

Até certo ponto o propósito da comunicação será definido pelo âmbito de aplicação. No entanto, é razoável esperar que o candidato não identifique apenas o propósito principal do texto, isto é, transmitir informação, mas também demonstre alguma consciência acerca do contexto no qual esta informação é transmitida, por exemplo, incluída num noticiário televisivo, um vídeo de formação, etc.

### **Convenções**

A comunicação oral escolhida para propósitos sumativos deve incorporar claramente as características e convenções apropriadas ao formato particular, por exemplo, se um candidato esta a ouvir um curto noticiário televisivo. O grau de formalidade, a escolha do vocabulário e o estilo de entrega são claramente típicos deste tipo.

**Resultado de Aprendizagem 1 – 3:** (Manter uma conversa social sobre um tópico de interesse; Utilizar uma variedade de estratégias para manter comunicação; Adaptar o discurso de forma a considerar aspectos culturais).

As evidências de desempenho sobre a capacidade do candidato para participar em discussões podem ser no formato de uma cassette de áudio/vídeo ou de uma lista de observações.

As evidências devem ser fornecidas pela participação dos candidatos em pelo menos 2 discussões sobre diferentes temas simples. Estas discussões deverão fornecer oportunidades para os candidatos darem e obterem informação e partilharem ideias. Uma discussão deve ser de um-para-um e a outra deve ser dentro de um grupo pequeno.

São permitidas, a este nível, algumas sugestões, perguntas ou encorajamento pelo avaliador. A audibilidade, o tom de voz, o volume, as expressões faciais e a linguagem corporal devem também ser observados.

### **Progressão**



Este módulo é parte de uma série de módulos desenvolvidos, que na totalidade compõem a qualificação de Nível 5 em Inglês. A conclusão com sucesso deste módulo, bem como dos outros três módulos Nível 5, permite a progressão para o Nível 6.

### **Necessidades especiais**

Em certos casos, poderão ser produzidos requisitos de evidências modificados, por um Centro, para certificação de candidatos individuais com necessidades especiais. No entanto, se ocorrer alguma modificação, esta não poderá atenuar a qualidade das Especificações do Módulo. **Em todos os casos, as modificações estarão sujeitas a uma aprovação pelo PIREP.**

**Bibliografia**

1. “COMMUNICATION SKILLS 1” – Unit Ref: U2005905 – Botswana
2. “COMMUNICATION 1” - Unit Ref: 7110015 - SQA-SCOTTISH QUALIFICATIONS AUTHORITY
3. Directrizes e Regulamentos para a Avaliação Curriculares – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho 2008
4. English for Speakers Other Languages – Unit Ref: NSWTESL312A – Austrália
5. Manual on Developing and Registering Units of Competency – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho de 2008
6. Manual de Elaboração de Módulos Curriculares – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho 2008
7. National Qualification Framework – South African Qualification Authority – SA
8. The Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. - Council of Europe - Cambridge University Press, UK

---

**Direitos de Autor PIREP 2008**

Por favor note que este módulo é um esboço para a formação na fase piloto do PIREP. Não poderá ser utilizado para nenhum outro propósito sem o consentimento expresso do director do PIREP.



## 5.2 Comunicar informação relacionada com a profissão

<b>Título do Módulo:</b>	<b>Comunicar informação relacionada com a profissão</b>
<b>Número do Módulo:</b>	<b>HG025002</b>
<b>Data de Validação:</b>	<b>Outubro 2011</b>
<b>Nível:</b>	<b>05</b>
<b>Créditos:</b>	<b>02</b>
<b>Requisitos de entrada:</b>	Os requisitos de entrada serão definidos pelo centro. No entanto será valorizado se o estudante tiver completado os Módulos de Inglês Nível 4.
<b>Introdução do Módulo:</b>	Após a conclusão com sucesso deste módulo, os candidatos serão capazes de participar em discussões e de fazer apresentações orais a um nível intermédio.
<b>Resultados de Aprendizagem:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interagir com êxito com uma audiência através de comunicação oral</li> <li>2. Utilizar estratégias que captam e prendem o interesse de uma audiência</li> <li>3. Organizar e apresentar informação de uma forma focada e coerente</li> </ol>
<b>Título do Módulo:</b>	<b>Comunicar informação relacionada com a profissão</b>
<b>Resultado de Aprendizagem 1:</b>	Interagir com êxito com uma audiência através de comunicação oral
<b>Critério de Desempenho:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Realizar anúncios na maioria dos tópicos gerais com um grau de clareza e fluência.</li> <li>b) Fazer uma apresentação clara e preparada, fornecendo razões que suportem ou sejam contra um ponto de vista particular, mencionando as vantagens e desvantagens das várias opiniões</li> <li>c) Desenvolver uma argumentação clara, expandindo e suportando o seu ponto de vista, até determinada extensão, com pontos auxiliares e exemplos relevantes.</li> <li>d) Produzir anúncios na maioria dos tópicos gerais com um grau de clareza e fluência.</li> </ol>



- e) Fazer uma apresentação clara e preparada, fornecendo razões que suportem ou sejam contra um ponto de vista particular, mencionando as vantagens e desvantagens das várias opiniões
- f) Desenvolver uma argumentação clara, expandindo e suportando o seu ponto de vista, até determinada extensão, com pontos auxiliares e exemplos relevantes.

<b>Contexto de Aplicação:</b>	<p>O âmbito deste resultado de aprendizagem está expresso na totalidade nos critérios de desempenho</p> <p><b>Tipo de comunicação:</b> comunicação falada que combina conteúdos factuais com factos, pontos de vista ou sentimentos claramente apresentados.</p> <p><b>Nível de dificuldade:</b> A informação transmitida é de uma natureza intermédia; O vocabulário deve ser relativamente mais complexo</p> <p><b>Grau de detalhe:</b> Contendo vários itens de informação.</p>
<b>Evidências Requeridas:</b>	<p>O candidato deve demonstrar capacidade de manter uma interacção mais complexa de acordo com os critérios de desempenho e cada aspecto do âmbito de aplicação.</p>
<b>Título do Módulo:</b>	<b>Comunicar informação relacionada com a profissão</b>
<b>Resultado de Aprendizagem 2:</b>	Utilizar estratégias que captam e prendem o interesse de uma audiência
<b>Critério de Desempenho:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Utilizar apoios visuais apropriados ao tema, audiência e contexto, de forma a promover o entendimento no processo de comunicação.</li> <li>(b) Utilizar palavras-chave, ritmo, pausas, ênfase, volume e entoação de forma apropriada para reforçar a mensagem.</li> </ul> <p>Utilizar linguagem corporal apropriada ao contexto e ao tema e que reforce as ideias principais e atitudes.</p>
<b>Contexto de Aplicação:</b>	O âmbito deste resultado de aprendizagem está expresso na totalidade nos critérios de desempenho
<b>Evidências Requeridas:</b>	O candidato deve demonstrar capacidade para utilizar estratégias de comunicação de acordo com os critérios de desempenho a), b) e c).







---

**Título do Módulo:** **Comunicar informação relacionada com a profissão**

---

**Resultado de Aprendizagem 3:** Organizar e apresentar informação de uma forma focada e coerente

---

**Critério de Desempenho:**

- (a) O discurso é organizado de tal forma que torna o sentido e propósito acessível para os ouvintes
  - (b) O estilo e o registo adaptam-se ao propósito e à audiência.
  - (c) As conclusões são formuladas com uma linguagem simples e clara que resume as principais evidências de suporte e apresenta o ponto de vista do próprio.
- 

**Âmbito de Aplicação:**

O âmbito deste resultado de aprendizagem está expresso nos critérios de desempenho

---

**Evidências Requeridas:**

O candidato deve demonstrar a capacidade de adaptar a comunicação oral de acordo com os critérios de desempenho a), b) e c).



## NOTAS DE SUPORTE

Esta parte da descrição do módulo serve de orientação. Nenhuma das secções das notas de suporte é obrigatória.

### **Horas Normativas de Aprendizagem:**

O PIREP aloca um tempo normativo de aprendizagem a um módulo na base do tempo estimado para o estudante alcançar os níveis estabelecidos, cujo ponto de partida é o definido nos requisitos de entrada. O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de 20 horas. O tempo normativo de aprendizagem deve ser tido apenas como uma recomendação no desenho e calendarização de programas de formação.

### **Propósito:**

O propósito deste módulo é permitir que os candidatos adquiram competências de linguagem, a um nível pré-intermédio, necessárias para utilizar o inglês para comunicar e responder a necessidades pessoais e profissionais. Deve orientar o candidato para a aquisição de habilidades amplamente baseadas em contextos de linguagem comuns, ajudando o candidato a estabelecer e manter relações sociais e profissionais. Este módulo preocupa-se com a interpretação e utilização de inglês falado em contextos profissionais. É desenhado para corresponder às necessidades de uma vasta variedade de candidatos e utilizadores.

### **Conteúdos / Contexto Correspondente aos resultados da aprendizagem 1 - 3:**

Num módulo de Comunicação, o conteúdo / contexto é definido como as situações, os média e as actividades através das quais as habilidades relacionadas com os resultados são praticadas e desenvolvidas. Este módulo deve criar oportunidades:

- Para utilizar a linguagem para uma variedade de propósitos, mantendo um equilíbrio entre utilizações produtivas e receptivas, adequadas às necessidades individuais do candidato: por exemplo, transmitir informação; descrever sentimentos; argumentar e persuadir; fornecer assistência; reunir informação; questionar.
- Para utilizar a linguagem numa variedade de ambientes profissionais: por exemplo, participando numa discussão em grupo, ouvindo e fornecendo relatórios orais, ouvindo e fazendo apresentações.

### **ABORDAGENS PARA GERAR EVIDÊNCIAS**

A aprendizagem e ensino neste módulo devem ser activos e centrados no candidato. Os candidatos deverão ter a oportunidade de planear e tomar decisões, mostrar iniciativa e independência e de trabalhar cooperativamente em grupo. A apresentação das actividades deve garantir que os candidatos percebem claramente a natureza e o propósito do trabalho.



Deverão ser realizadas várias actividades, algumas individuais, outras em pequenos grupos e ainda outras com a turma toda. Este aspecto deverá fornecer oportunidades para utilizar a linguagem em situações reais, para propósitos reais, e poderá ser parte de projectos ou exercícios práticos definidos dentro dos módulos “Inglês” ou retirados de actividades de outros contextos profissionais ou sociais.

Os grupos de ensino deverão ser pequenos o suficiente para permitir que as actividades práticas deste tipo sejam realizadas, e permitir que os candidatos se envolvam em actividades que alarguem as suas capacidades e que ofereçam tanto oportunidades de sucesso como risco de falhar.

É recomendado que o “Inglês” seja calendarizado em blocos de tempo que sejam longos o suficiente de forma a permitir que os candidatos se empenhem em combinações realistas de habilidades de comunicação, tanto dentro como fora do centro/escola.

A criação de oportunidades para o candidato, colegas, instrutores/docentes refazerem, reverem e avaliarem deve ser vista como uma característica essencial de todas as actividades formativas.

Os Esquemas de Trabalho e aulas em “Inglês” devem ser desenhadas para envolver os candidatos na utilização variada e propositada de habilidades de linguagem inter-relacionadas. Os módulos podem ser de duração variável e podem permitir várias abordagens diferentes de aprendizagem e ensino. É recomendado que estes módulos sejam negociados e planeados de tal forma que as evidências requeridas para a avaliação sejam geradas ao longo do trabalho continuado em vez de através de exercícios separados e distintos.

O trabalho em grupo deve ser encorajado pois este dá ao candidato a oportunidade de praticar assim como experiência prática de cooperação necessária na vida real, particularmente em situações profissionais. No entanto, o trabalho realizado pelos candidatos como membros de um grupo, ou num projecto de grupo, deve ser desempenhado sem a ajuda de outros elementos do grupo, em situações que este trabalho deva ser apresentado como evidência para a avaliação sumativa do candidato.

### **Combinado o módulo de “Inglês” com outros módulos:**

O conteúdo de outros módulos que o candidato esteja a frequentar pode ser retirado de forma a fornecer actividades que envolvam a prática e o desenvolvimento de habilidades de comunicação. Os módulos de Inglês podem ser concebidos de uma forma trans-modular de forma a desenvolver habilidades de comunicação em contextos retirados de outros módulos.

Uma vez que comunicar em inglês é uma habilidade fundamental, é importante que, tanto quanto possível, particularmente a ênfase na vertente profissional do curso deva ser reflectida no ensino das componentes de comunicação. É também importante que os instrutores/docentes de Inglês trabalhem com os seus colegas de outras áreas temáticas/vocacionais para conceber oportunidades de avaliação que permitam a avaliação transversal entre módulos.



A afirmação de um desempenho satisfatório para cada resultado indica o mínimo requerido para o propósito da avaliação sumativa. No entanto, o número de atividades a desenvolver pelo candidato não deverá ser limitada a estas especificadas.

Apoio ao instrutor/docente: Instrutores/docentes devem distinguir entre os seus diferentes papéis na avaliação formativa e sumativa. No primeiro, o instrutor/docente poderá legitimamente fornecer toda a ajuda e apoio requeridos pelo candidato. As tarefas cuja intenção é fornecer evidências para a avaliação sumativa devem ser levadas a cabo sem ajuda pelo candidato. No entanto, será aceitável que o instrutor/docente chame a atenção do candidato para alguma área geral de erro relacionada com algum Critério de Desempenho ou que redireccione o candidato para a tarefa em questão.

### **Abordagem da Avaliação:**

Os centros deverão ter em conta os seguintes aspectos, antes de desenhar os instrumentos de avaliação.

### **Propósito**

Até certo ponto o propósito da comunicação será definido pelo Âmbito de Aplicação. No entanto, é razoável esperar que o candidato não identifique apenas o propósito principal do texto, isto é, transmitir informação, mas também que demonstre alguma consciência acerca do contexto no qual esta informação é transmitida, por exemplo, incluída num noticiário televisivo, um vídeo de formação, etc.

### **Convenções**

A comunicação oral escolhida para propósitos sumativos deve incorporar claramente as características e convenções apropriadas ao formato particular, por exemplo, se um candidato esta a ouvir um curto noticiário televisivo. O grau de formalidade, a escolha do vocabulário e o estilo de entrega são claramente típicos deste tipo.

**Resultados de Aprendizagem 1 – 3:** (Interagir com êxito com uma audiência através de comunicação oral; Utilizar estratégias que captam e prendem o interesse de uma audiência; Organizar e apresentar informação de uma forma focada e coerente)

As evidências de desempenho sobre a capacidade do candidato para preparar uma apresentação e responder às questões colocadas podem ser no formato de uma cassette de áudio/vídeo ou de uma lista de observações.

As evidências devem ser fornecidas através da apresentação, pelo candidato, de pelo menos dois tópicos sobre temas diferentes. Estas apresentações deverão fornecer oportunidades para os candidatos darem e obterem informação e partilharem ideias.

A audibilidade, o tom de voz, o volume, as expressões faciais e a linguagem corporal devem também ser observados.



A variedade de vocabulário e gramática deve também ser observada.

### **Progressão**

Este módulo é parte de uma série de módulos desenvolvidos, que na totalidade compõem a qualificação de Nível 5 em Inglês. A conclusão com sucesso deste módulo, bem como dos outros três módulos Nível 5, permite a progressão para o **Nível 6**.

### **Necessidades especiais**

Em certos casos, poderão ser produzidos requisitos de evidências modificados, por um Centro, para certificação de candidatos individuais com necessidades especiais. No entanto, se ocorrer alguma modificação, esta não poderá atenuar a qualidade das Especificações do Módulo. **Em todos os casos, as modificações estarão sujeitas a uma aprovação pelo PIREP.**

### **Bibliografia**

1. “COMMUNICATION SKILLS 1” – Unit Ref: U2005905 – Botswana
2. “COMMUNICATION 1” - Unit Ref: 7110015 - SQA-SCOTTISH QUALIFICATIONS AUTHORITY
3. Directrizes e Regulamentos para a Avaliação Curriculares – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho 2008
4. English for Speakers Other Languages – Unit Ref: NSWTESL312A – Austrália
5. Manual on Developing and Registering Units of Competency – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho de 2008
6. Manual de Elaboração de Módulos Curriculares – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho 2008
7. National Qualification Framework – South African Qualification Authority – SA
8. The Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. - Council of Europe - Cambridge University Press, UK

### **Direitos de Autor PIREP 2008**

Por favor note que este módulo é um esboço para a formação na fase piloto do PIREP. Não poderá ser utilizado para nenhum outro propósito sem o consentimento expresso do director do PIREP.



### 5.3 Ler e responder a materiais escritos

<b>Título do Módulo:</b>	<b>Ler e responder a materiais escritos</b>
<b>Número do Módulo:</b>	<b>HG025003</b>
<b>Data de Validação:</b>	
<b>Nível:</b>	<b>05</b>
<b>Créditos:</b>	<b>02</b>
<b>Requisitos de entrada:</b>	Os requisitos de entrada serão definidos pelo centro. No entanto será valorizado se o estudante tiver completado os Módulos de Inglês Nível 4.
<b>Introdução do Módulo:</b>	Após a conclusão com sucesso deste módulo, os candidatos serão capazes de ler, a um nível intermédio, e compreender avisos, brochuras, manuais, instruções escritas e outros materiais escritos orientados para a profissão.
<b>Resultados de Aprendizagem:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Utilizar uma variedade de estratégias de leitura para compreender o sentido literal e extrair as mensagens implícitas de textos específicos</li><li>2. Responder a textos seleccionados de uma forma apropriada ao contexto</li></ol>

**Título do Módulo:****Ler e responder a materiais escritos****Resultado de Aprendizagem 1:**

Utilizar uma variedade de estratégias de leitura para compreender o sentido literal e extrair as mensagens implícitas de textos específicos

**Critério de Desempenho:**

- (a) Ler de forma rápida e rever textos
- (b) Ler de forma a extrair os pontos e as ideias principais
- (c) Ler detalhes relevantes
- (d) Utilizar conhecimentos de vocabulário, gramática e estrutura de textos para interpretar o significado.
- (e) Interpretar textos esquemáticos/gráficos

**Âmbito de Aplicação:**

Distinguir as características de uma de variedade de formas literárias específicas da profissão.

**Tipos de textos:**

Jornais, manuais de instruções

Brochuras, prospectos; panfletos; material publicitário; sinalização e informação pública; caixas e etiquetas de produtos; cartas profissionais e empresariais, ensaios; questionários, avisos, memorandos, agendas, formulários de candidatura, diagramas, esquemas, memorandos, relatórios e documentos.

**Especialista:** Dentro da área profissional

**Evidências Requeridas:**

O candidato deve demonstrar capacidade de manter uma interacção mais complexa de acordo com os critérios de desempenho e cada aspecto do âmbito de aplicação.

**Título do Módulo:****Ler e responder a materiais escritos****Resultado de Aprendizagem 2:**

Responder a textos seleccionados de uma forma apropriada ao contexto

**Critério de Desempenho:**

- (a) Seleccionar respostas apropriadas
- (b) As respostas são suportadas por referências ao texto.
- (c) A informação obtida é apresentada de acordo com os requisitos dos diferentes formatos de apresentação, quer seja oral ou escrita.

**Âmbito de Aplicação:**

O âmbito deste resultado de aprendizagem está expresso nos critérios de desempenho

**Evidências Requeridas:**

O candidato deve demonstrar a capacidade de ler textos de acordo com os critérios de desempenho a) a c).





## NOTAS DE SUPORTE

Esta parte da descrição do módulo serve de orientação. Nenhuma das secções das notas de suporte é obrigatória.

### **Horas Normativas de Aprendizagem:**

O PIREP aloca um tempo normativo de aprendizagem a um módulo na base do tempo estimado para o estudante alcançar os níveis estabelecidos, cujo ponto de partida é o definido nos requisitos de entrada. O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de 20 horas. O tempo normativo de aprendizagem deve ser tido apenas como uma recomendação no desenho e calendarização de programas de formação.

### **Propósito:**

O propósito deste módulo é permitir que os candidatos adquiram competências de linguagem, a um nível pré-intermédio, necessárias para utilizar o inglês para comunicar e responder a necessidades pessoais e profissionais. Deve orientar o candidato para a aquisição de habilidades amplamente baseadas em contextos de linguagem comuns, ajudando o candidato a estabelecer e manter relações sociais e profissionais. Este módulo preocupa-se com a interpretação e utilização de inglês escrito em contextos profissionais. É desenhado para corresponder às necessidades de uma vasta variedade de candidatos e utilizadores.

### **Conteúdos / Contexto** Correspondente aos resultados da aprendizagem 1 – 2:

Num módulo de Comunicação, o conteúdo / contexto é definido como as situações, os média e as actividades através das quais as habilidades relacionadas com os resultados são praticadas e desenvolvidas. Este módulo deve criar oportunidades:

- Para olhar para uma variedade de comunicação escrita utilizada na área vocacional – por exemplo: manuais de instruções, livros escolares, bandas desenhadas, brochuras, prospectos; panfletos; material publicitário; sinalização e avisos públicos.
- Para identificar o propósito de um certo texto, e o contexto no qual a informação é utilizada – por exemplo: um aviso, uma instrução, um convite.
- Para praticar várias estratégias e habilidades de leitura identificadas nos critérios de desempenho.

### **ABORDAGENS PARA GERAR EVIDÊNCIAS**

A aprendizagem e ensino neste módulo devem ser activos e centrados no candidato. Os candidatos deverão ter a oportunidade de planear e tomar decisões, mostrar iniciativa e independência e de trabalhar cooperativamente em grupo. A apresentação das actividades deve garantir que os candidatos percebem claramente a natureza e o propósito do trabalho.

Deverão ser realizadas várias actividades, algumas individuais, outras em pequenos grupos e ainda outras com a turma toda. Este aspecto deverá fornecer oportunidades para utilizar a



linguagem em situações reais, para propósitos reais, e poderá ser parte de projectos ou exercícios práticos definidos dentro dos módulos “Inglês” ou retirados de actividades de outros contextos profissionais ou sociais.

Os grupos de ensino deverão ser pequenos o suficiente para permitir que as actividades práticas deste tipo sejam realizadas, e permitir que os candidatos se envolvam em actividades que alarguem as suas capacidades e que ofereçam tanto oportunidades de sucesso como risco de falhar.

É recomendado que o “Inglês” seja calendarizado em blocos de tempo que sejam longos o suficiente de forma a permitir que os candidatos se empenhem em combinações realistas de habilidades de comunicação, tanto dentro como fora do centro/escola.

A criação de oportunidades para o candidato, colegas, instrutores/docentes refazerem, reverem e avaliarem deve ser vista como uma característica essencial de todas as actividades formativas.

Os Esquemas de Trabalho e aulas em “Inglês” devem ser desenhadas para envolver os candidatos na utilização variada e propositada de habilidades de linguagem inter-relacionadas. Os módulos podem ser de duração variável e podem permitir várias abordagens diferentes de aprendizagem e ensino. É recomendado que estes módulos sejam negociados e planeados de tal forma que as evidências requeridas para a avaliação sejam geradas ao longo do trabalho continuado em vez de através de exercícios separados e distintos.

O trabalho em grupo deve ser encorajado pois este dá ao candidato a oportunidade de praticar assim como experiência prática de cooperação necessária na vida real, particularmente em situações profissionais. No entanto, o trabalho realizado pelos candidatos como membros de um grupo, ou num projecto de grupo, deve ser desempenhado sem a ajuda de outros elementos do grupo, em situações que este trabalho deva ser apresentado como evidência para a avaliação sumativa do candidato.

### **Combinado o módulo de “Inglês” com outros módulos:**

O conteúdo de outros módulos que o candidato esteja a frequentar pode ser retirado de forma a fornecer actividades que envolvam a prática e o desenvolvimento de habilidades de comunicação. Os módulos de Inglês podem ser concebidos de uma forma trans-modular de forma a desenvolver habilidades de comunicação em contextos retirados de outros módulos.

Uma vez que comunicar em inglês é uma habilidade fundamental, é importante que, tanto quanto possível, particularmente a ênfase na vertente profissional do curso deva ser reflectida no ensino das componentes de comunicação. É também importante que os instrutores/docentes de Inglês trabalhem com os seus colegas de outras áreas temáticas/vocacionais para conceber oportunidades de avaliação que permitam a avaliação transversal entre módulos.

A afirmação de um desempenho satisfatório para cada resultado indica o mínimo requerido para o propósito da avaliação sumativa. No entanto, o número de actividades a desenvolver pelo candidato não deverá ser limitada a estas especificadas.



Apoio ao instrutor/docente: Instrutores/docentes devem distinguir entre os seus diferentes papéis na avaliação formativa e sumativa. No primeiro, o instrutor/docente poderá legitimamente fornecer toda a ajuda e apoio requeridos pelo candidato. As tarefas cuja intenção é fornecer evidências para a avaliação sumativa devem ser levadas a cabo sem ajuda pelo candidato. No entanto, será aceitável que o instrutor/docente chame a atenção do candidato para alguma área geral de erro relacionada com algum critério de desempenho ou que redireccione o candidato para a tarefa em questão.

### **Abordagem da Avaliação:**

Os centros deverão ter em conta os seguintes aspectos, antes de desenhar os instrumentos de avaliação.

### **Propósito**

Até certo ponto o propósito da comunicação será definido pelo Âmbito de Aplicação. No entanto, é razoável esperar que o candidato não identifique apenas o propósito principal do texto, isto é, transmitir informação, mas também demonstre alguma consciência acerca do contexto no qual esta informação é transmitida, por exemplo, incluída num noticiário televisivo, um vídeo de formação, etc.

### **Convenções**

A comunicação oral escolhida para propósitos sumativos deve incorporar claramente as características e convenções apropriadas ao formato particular, por exemplo, instruções, memorandos, brochuras e cartas. O grau de formalidade, a escolha do vocabulário e o estilo de entrega são claramente típicos deste tipo.

**Resultados de Aprendizagem 1 – 2:** (Utilizar uma variedade de estratégias de leitura para compreender o sentido literal e extrair as mensagens implícitas de textos específicos, Responder a textos seleccionados de uma forma apropriada ao contexto).

Evidências de desempenho sobre a capacidade do candidato para ler e seguir textos em Inglês específicos da profissão podem ser no formato de um trabalho escrito, ou de uma apresentação oral ou de testes escritos.

As evidências devem ser fornecidas através da leitura, pelo candidato, de pelo menos dois tipos de textos, identificando o seu propósito e contexto, extraindo os pontos e ideias principais, utilizando a informação tanto num trabalho escrito como oral.

### **Progressão**

Este módulo é parte de uma série de módulos desenvolvidos, que na totalidade compõem a qualificação de Nível 5 em Inglês. A conclusão com sucesso deste módulo, bem como dos outros três módulos Nível 5, permite a progressão para o **Nível 6**.



### **Necessidades especiais**

Em certos casos, poderão ser produzidos requisitos de evidências modificados, por um Centro, para certificação de candidatos individuais com necessidades especiais. No entanto, se ocorrer alguma modificação, esta não poderá atenuar a qualidade das Especificações do Módulo. **Em todos os casos, as modificações estarão sujeitas a uma aprovação pelo PIREP.**



## **Bibliografia**

1. “COMMUNICATION SKILLS 1” – Unit Ref: U2005905 – Botswana
2. “COMMUNICATION 1” - Unit Ref: 7110015 - SQA-SCOTTISH QUALIFICATIONS AUTHORITY
3. Directrizes e Regulamentos para a Avaliação Curriculares – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho 2008
4. English for Speakers Other Languages – Unit Ref: NSWTESL312A – Austrália
5. Manual on Developing and Registering Units of Competency – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho de 2008
6. Manual de Elaboração de Módulos Curriculares – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho 2008
7. National Qualification Framework – South African Qualification Authority – SA
8. The Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. - Council of Europe - Cambridge University Press, UK

## **Direitos de Autor PIREP 2008**

Por favor note que este módulo é um esboço para a formação na fase piloto do PIREP. Não poderá ser utilizado para nenhum outro propósito sem o consentimento expresso do director do PIREP.



## 5.4 Produzir materiais escritos

<b>Título do Módulo:</b>	<b>Produzir materiais escritos</b>
<b>Número do Módulo:</b>	<b>HG025004</b>
<b>Data de Validação:</b>	
<b>Nível:</b>	<b>05</b>
<b>Créditos:</b>	<b>02</b>
<b>Requisitos de entrada:</b>	Os requisitos de entrada serão definidos pelo centro. No entanto será valorizado se o estudante tiver completado os Módulos de Inglês Nível 5.
<b>Introdução do Módulo:</b>	Após a conclusão com sucesso deste módulo, os candidatos serão capazes de compreender e escrever materiais mais complexos relacionados com a profissão.
<b>Resultados de Aprendizagem:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Preparar-se para escrever textos para propósitos profissionais</li><li>2. Planear a escrita</li><li>3. Fazer rascunhos de textos</li></ol>



**Título do Módulo:**

**Produzir materiais escritos**

**Resultado de Aprendizagem 1:**

Preparar para escrever textos para propósitos profissionais

**Critério de Desempenho:**

- (a) Identificar o propósito de textos
- (b) Identificar o contexto de textos
- (c) Identificar uma variedade de tipos de textos

**Âmbito de Aplicação:**

O âmbito deste resultado de aprendizagem está expresso nos critérios de desempenho

**Propósito:** Informar, persuadir, estabelecer e manter comunicação, questionar, sondar, questionar, desafiar, criticar, etc.

**Contexto:** Formal, informal, um-para-um, discussões de grupo, apresentações, discursos, contextos socioculturais diferentes, etc.

**Tipos de textos:** (formal, informal, factual, persuasivo, narrativo, prático)

**Gênero:** (carta, aviso, relatório, anúncio publicitário, artigo).

**Evidências Requeridas:**

O Candidato deve demonstrar a capacidade de identificar as funções transacionais específicas de textos utilizados em ambientes profissionais e indicar o propósito de cada texto.



---

Título do Módulo:

Produzir materiais escritos

---

**Resultado de  
Aprendizagem 2:**

Planear a escrita

---

**CrITÉrios de Desempenho:**

- (a) Reunir informação de uma variedade de fontes
  - (b) Escrever um plano coerente
- 

**Âmbito de Aplicação:**

O âmbito deste resultado de aprendizagem está expresso nos critérios de desempenho

**Fontes de informação incluem:** Manuais, directórios, internet, ficheiros, jornais, brochuras, arquivos, calendários, livrarias, centros de informação, departamentos governamentais.

---

**Evidências Requeridas:**

O candidato deve demonstrar a capacidade de planear, fazer um rascunho e modificar um texto escrito.





---

**Título do Módulo:****Produzir materiais escritos**

---

**Resultado de  
Aprendizagem 3:**Fazer rascunhos de textos

---

**CrITÉrios de Desempenho:**

- (a) Organizar as etapas dos textos
  - (b) Utilizar formas de coesão apropriadas
  - (c) Utilizar vocabulário e gramática adequados
  - (d) Utilizar ortografia e pontuação padrão
  - (e) Utilizar convenções de referência aceites de forma a reconhecer as fontes
  - (f) Utilizar formatações apropriadas
- 

**Âmbito de Aplicação:**

O âmbito deste resultado de aprendizagem está expresso nos critérios de desempenho

**Tipos de textos:**Narrativo, discursivo, reflectivo, argumentativo, descritivo, expositivo, transaccional, correspondência profissional, textos electrónicos, apresentações multi-media.

---

**Evidências Requeridas:**

O candidato deve demonstrar a capacidade de escrever textos que contêm informação apropriada ao propósito, público-alvo e contexto profissional.



## NOTAS DE SUPORTE

Esta parte da descrição do módulo serve de orientação. Nenhuma das secções das notas de suporte é obrigatória.

### **Horas Normativas de Aprendizagem:**

O PIREP aloca um tempo normativo de aprendizagem a um módulo na base do tempo estimado para o estudante alcançar os níveis estabelecidos, cujo ponto de partida é o definido nos requisitos de entrada. O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de 20 horas. O tempo normativo de aprendizagem deve ser tido apenas como uma recomendação no desenho e calendarização de programas de formação.

### **Propósito:**

O propósito deste módulo é permitir que os candidatos adquiram competências de linguagem, a um nível pré-intermédio, necessárias para utilizar o inglês para comunicar de forma escrita perante necessidades profissionais. Deve orientar o candidato para a aquisição de habilidades amplamente baseadas em contextos de linguagem comuns, ajudando o candidato a estabelecer e manter relações sociais e profissionais. Este módulo preocupa-se com a produção de materiais escritos para contextos profissionais. É desenhado para corresponder às necessidades de uma vasta variedade de candidatos e utilizadores.

### **Conteúdos / Contexto** Correspondente aos resultados da aprendizagem 1 – 2:

Num módulo de Comunicação, o conteúdo / contexto é definido como as situações, os média e as actividades através das quais as habilidades relacionadas com os resultados são praticadas e desenvolvidas. Este módulo deve criar oportunidades:

- Para olhar para uma variedade de comunicação escrita utilizada na área vocacional – por exemplo: cartas, memorandos, relatórios, instruções; brochuras, prospectos; panfletos; material publicitário; sinalização e avisos públicos.
- Para planear, esboçar e alterar uma variedade de textos orientados para a profissão
- Para produzir evidências escritas relevantes para temas simples. Temas simples são aqueles que são rotineiros para o candidato e surgem frequentemente nos ambientes em que este vive ou trabalha. Exemplos de comunicação escrita sobre temas simples incluem uma carta, um memorando, um relatório ou um panfleto.
- Os itens de comunicação escrita adequados para a avaliação sumativa lidarão com os tópicos que são familiares ao candidato em termos de formato, assunto, vocabulário e propósito.

### **ABORDAGENS PARA GERAR EVIDÊNCIAS**



A aprendizagem e ensino neste módulo deve ser activo e centrado no candidato. Os candidatos deverão ter a oportunidade de planear e tomar decisões, mostrar iniciativa e independência e de trabalhar cooperativamente em grupo. A apresentação das actividades deve garantir que os candidatos percebem claramente a natureza e o propósito do trabalho.

Deverão ser realizadas várias actividades, algumas individuais, outras em pequenos grupos e ainda outras com a turma toda. Este aspecto deverá fornecer oportunidades para utilizar a linguagem em situações reais, para propósitos reais, e poderá ser parte de projectos ou exercícios práticos definidos dentro dos módulos “Inglês” ou retirados de actividades de outros contextos profissionais ou sociais.

Os grupos de ensino deverão ser pequenos o suficiente para permitir que as actividades práticas deste tipo sejam realizadas, e permitir que os candidatos se envolvam em actividades que alarguem as suas capacidades e que ofereçam tanto oportunidades de sucesso como risco de falhar.

É recomendado que o “Inglês” seja calendarizado em blocos de tempo que sejam longos o suficiente de forma a permitir que os candidatos se empenhem em combinações realistas de habilidades de comunicação, tanto dentro como fora do centro/escola.

A criação de oportunidades para o candidato, colegas, instrutores/docentes refazerem, reverem e avaliarem deve ser vista como uma característica essencial de todas as actividades formativas.

Os Esquemas de Trabalho e aulas em “Inglês” devem ser desenhadas para envolver os candidatos na utilização variada e propositada de habilidades de linguagem inter-relacionadas. Os módulos podem ser de duração variável e podem permitir várias abordagens diferentes de aprendizagem e ensino. É recomendado que estes módulos sejam negociados e planeados de tal forma que as evidências requeridas para a avaliação sejam geradas ao longo do trabalho continuado em vez de através de exercícios separados e distintos.

O trabalho em grupo deve ser encorajado pois este dá ao candidato a oportunidade de praticar assim como experiência prática de cooperação necessária na vida real, particularmente em situações profissionais. No entanto, o trabalho realizado pelos candidatos como membros de um grupo, ou num projecto de grupo, deve ser desempenhado sem a ajuda de outros elementos do grupo, em situações que este trabalho deva ser apresentado como evidência para a avaliação sumativa do candidato.

### **Combinado o módulo de “Inglês” com outros módulos:**

O conteúdo de outros módulos que o candidato esteja a frequentar pode ser retirado de forma a fornecer actividades que envolvam a prática e o desenvolvimento de habilidades de comunicação. Os módulos de Inglês podem ser concebidos de uma forma trans-modular de forma a desenvolver habilidades de comunicação em contextos retirados de outros módulos.

Uma vez que comunicar em inglês é uma habilidade fundamental, é importante que, tanto quanto possível, particularmente a ênfase na vertente profissional do curso deva ser



reflectida no ensino das componentes de comunicação. É também importante que os instrutores/docentes de Inglês trabalhem com os seus colegas de outras áreas temáticas/vocacionais para conceber oportunidades de avaliação que permitam a avaliação transversal entre módulos.

A afirmação de um desempenho satisfatório para cada resultado indica o mínimo requerido para o propósito da avaliação sumativa. No entanto, o número de actividades a desenvolver pelo candidato não deverá ser limitada a estas especificadas.

**Apoio ao instrutor/docente:** Instrutores/docentes devem distinguir entre os seus diferentes papéis na avaliação formativa e sumativa. No primeiro, o instrutor/docente poderá legitimamente fornecer toda a ajuda e apoio requeridos pelo candidato. As tarefas cuja intenção é fornecer evidências para a avaliação sumativa devem ser levadas a cabo sem ajuda pelo candidato. No entanto, será aceitável que o instrutor/docente chame a atenção do candidato para alguma área geral de erro relacionada com algum critério de desempenho ou que redireccione o candidato para a tarefa em questão.

### **Abordagem da Avaliação:**

Os centros deverão ter em conta os seguintes aspectos, antes de desenhar os instrumentos de avaliação.

### **Propósito**

Até certo ponto o propósito da comunicação será definido pelo âmbito de aplicação. No entanto, é razoável esperar que o candidato não identifique apenas o propósito principal do texto, isto é, transmitir informação, mas também que demonstre alguma consciência acerca do contexto no qual esta informação é transmitida.

### **Convenções**

A comunicação escrita escolhida para propósitos sumativos deve incorporar claramente as características e convenções apropriadas ao formato particular. O grau de formalidade, a escolha do vocabulário e o estilo de entrega são claramente típicos deste tipo.

### **Resultados de Aprendizagem 1 – 2:** (Preparar para produzir textos profissionais escritos em inglês; Escrever textos profissionais específicos)

As evidências de desempenho sobre a capacidade do candidato para planejar, esboçar e alterar eficazmente podem ser no formato de um teste ou de um ficheiro.

As evidências devem ser fornecidas através da produção, pelo candidato, de pelo menos dois trabalhos relevantes acerca de temas simples. O trabalho deverá ter o nível apropriado.

Todos os materiais devem ser precisos, completos e relevantes para o tema e propósito, e devem estar de acordo com as convenções padrão. Todos devem ser escritos manualmente.



## Progressão

Este módulo é parte de uma série de módulos desenvolvidos, que na totalidade compõem a qualificação de Nível 5 em Inglês. A conclusão com sucesso deste módulo, bem como dos outros três módulos Nível 5, permite a progressão para o Nível 6.

## Necessidades especiais

Em certos casos, poderão ser produzidos Requisitos de Evidências modificados, por um Centro, para certificação de candidatos individuais com necessidades especiais. No entanto, se ocorrer alguma modificação, esta não poderá atenuar a qualidade das Especificações do Módulo. **Em todos os casos, as modificações estarão sujeitas a uma aprovação pelo PIREP.**

## Bibliografia

1. “COMMUNICATION SKILLS 1” – Unit Ref: U2005905 – Botswana
2. “COMMUNICATION 1” - Unit Ref: 7110015 - SQA-SCOTTISH QUALIFICATIONS AUTHORITY
3. Directrizes e Regulamentos para a Avaliação Curriculares – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho 2008
4. English for Speakers Other Languages – Unit Ref: NSWTESL312A – Austrália
5. Manual on Developing and Registering Units of Competency – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho de 2008
6. Manual de Elaboração de Módulos Curriculares – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho 2008
7. National Qualification Framework – South African Qualification Authority – SA
8. The Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. - Council of Europe - Cambridge University Press, UK

## Direitos de Autor PIREP 2008

Por favor note que este módulo é um esboço para a formação na fase piloto do PIREP. Não poderá ser utilizado para nenhum outro propósito sem o consentimento expresso do director do PIREP.





## 5.5 Interpretar o espaço físico em 3-D

<b>Título do Módulo:</b>	<b>Interpretar o espaço físico em 3-D</b>
<b>Número do Módulo:</b>	HG035001
<b>Data de Validação:</b>	
<b>Nível do QNQP:</b>	05
<b>Valor de Crédito:</b>	04
<b>Pré requisito de Entrada:</b>	Módulos HG033001 e HG033002

---

**Introdução do Módulo:**

O candidato aprofunda conhecimentos de geometria e trigonometria e fica apto a calcular distâncias entre pontos de difícil acesso (utilizando a semelhança de figuras geométricas e a resolução de triângulos), a calcular volumes e áreas de corpos tridimensionais e a interpretar a relação que existe entre as dimensões lineares dum corpo e os respectivos volume e área.

---

**Resumo dos Resultados de Aprendizagem:**

1. Determina distâncias entre pontos de difícil acesso
2. Calcula volumes de corpos
3. Calcula área lateral e total de corpos em 3-D
4. Interpreta a relação entre as dimensões dum corpo, sua área e seu volume

**Título do Módulo:****Interpretar o espaço físico em 3-D****Resultado de Aprendizagem 1:**

Determina distâncias entre pontos/locais inacessíveis

**Critérios de Desempenho:**

- (a) Calcula as medidas dos lados de triângulos
- (b) Resolve triângulos
- (c) Determina distâncias entre pontos de difícil acesso

**Âmbito de Aplicação:**

Razões trigonométricas num triângulo  
Teorema de Pitágoras  
Conceito e critérios de semelhança de triângulos  
Teorema dos Senos  
Teorema dos Cosenos  
Edifícios, árvores e postes de iluminação existentes no local

**Evidências Requeridas:**

Para os Critérios de Desempenho a) e b): Evidência escrita de que o candidato, utilizando o conceito de semelhança de triângulos, o Teoremas de Pitágoras, o Teorema dos Senos e o Teorema dos Cosenos, é capaz de calcular a medida dos lados e dos ângulos de triângulos dados.

Para o Critério de Desempenho c): Evidência prática e escrita de que o candidato, utilizando os conhecimentos acima descritos, é capaz de calcular distâncias entre pontos de difícil acesso em que não é possível fazer uma medição.



**Título do Módulo:****Interpretar o espaço físico em 3-D****Resultado de Aprendizagem 2:**

Calcula volumes de corpos

**CrITÉrios de Desempenho:****(a)**

Estima e calcula volumes de sólidos geométricos

**(b)**

Calcula o volume de corpos com forma irregular

**Âmbito de Aplicação:**

Sólidos geométricos

Recipientes de uso comum (pacote de leite, lata de refrescos, tanque cilíndrico de água, funil, balde, copos de vários feitios)

**Evidências Requeridas:**

Para o Critério de Desempenho a): Evidência prática e escrita de que o candidato é capaz de calcular o volume de recipientes com a forma de paralelepípedo, prismas rectos regulares, pirâmide, cilindro, cone e esfera.

Para o Critério de Desempenho b): Evidência prática e escrita de que o candidato é capaz de calcular o volume aproximado de objectos com forma irregular, aproximando-os aos sólidos geométricos acima referidos.

**Título do Módulo:****Interpretar o espaço físico em 3-D****Resultado de Aprendizagem 3:**

Calcula área lateral e total de corpos 3-D

**CrITÉrios de Desempenho:**

- (a) Estima e calcula a área lateral e total de sólidos geométricos
- (b) Calcula a área lateral e total de corpos com forma irregular

**Âmbito de Aplicação:**

Polígonos e suas propriedades

Circunferência e círculo

Fórmulas de cálculo de áreas de polígonos e de círculos

Sólidos geométricos e suas propriedades

**Evidências Requeridas:**

Para o Critério de Desempenho a): Evidência prática e escrita de que o candidato é capaz de calcular a área lateral e a área total de recipientes com a forma de paralelepípedo, prismas rectos regulares, pirâmide, cilindro, cone e esfera.

Para o Critério de Desempenho b): Evidência prática e escrita de que o candidato é capaz de calcular a área lateral e a área total de objectos com forma irregular, aproximando-os aos sólidos geométricos acima referidos.

**Título do Módulo:****Interpretar o espaço físico em 3-D****Resultado de Aprendizagem 4:**

Interpreta a relação entre as dimensões dum corpo, sua área e seu volume

**CrITÉrios de Desempenho:**

- (a) Interpreta a variação produzida no volume dum sólido geométrico quando as suas dimensões lineares se alteram
- (b) Interpreta a variação produzida no volume dum sólido geométrico quando a área da base se altera
- (c) Interpreta a variação produzida na área dum sólido geométrico quando as suas dimensões lineares se alteram

---

**Âmbito de Aplicação:** O mesmo contexto acima descrito para os resultados de aprendizagem anteriores

---

**Evidências Requeridas:** Para os Critérios de Desempenho a)-c): O candidato deve produzir um Relatório em que calcula o volume e a área total de um objecto e analisa as alterações que se verificam nos valores do volume e da área, quando as suas dimensões lineares ou a área da base aumentam ou diminuem um certo número de vezes.

## NOTAS DE SUPORTE

Esta parte das especificações do Módulo constitui um guia de apoio. Nenhuma das secções destas Notas de Suporte tem carácter obrigatório.

### Horas Normativas:

O tempo estimado para aquisição das capacidades, conhecimento e habilidades deste Módulo é de 40 horas normativas.

### Propósito:

Este Módulo tem como principal objectivo desenvolver e aprofundar as aptidões do candidato no que respeita à interpretação do espaço físico que o rodeia, estendendo-se agora ao espaço 3-D (3 dimensões). No Módulo HG033001 o candidato já adquiriu algumas competências relacionadas com a interpretação do espaço físico, ao fazer medições e ao calcular o perímetro e a área de figuras em 2-D. Agora, no presente módulo, o candidato fica apto a calcular medidas/distâncias entre pontos de difícil acesso e ainda, a calcular o volume e a área de corpos.

Este Módulo tem ainda como objectivo desenvolver e aprofundar as aptidões do candidato no que respeita à interpretação da relação que existe entre as dimensões lineares dum corpo e os respectivos volume e área.

### Guião do Conteúdo e Contexto:

O presente módulo aborda as seguintes competências essenciais:

- Calcular a distância entre dois pontos de difícil acesso
- Calcular o volume de corpos
- Calcular a área lateral e a área total de corpos
- enquadrar num modelo matemático a relação entre as dimensões lineares dum corpo e os respectivos volume e área

Em qualquer um dos casos, recomenda-se que se tratem situações concretas do dia a dia. Não basta que o candidato determine os volumes e as áreas dos sólidos. É importante que ele desenvolva a capacidade de realizar uma análise crítica da situação, verificando o que acontece quando se regista alguma alteração de um ou mais dados. Pretende-se aqui que



esta análise abra campo a uma análise de cunho económico, relacionando o preço de embalagens com as suas dimensões lineares, por exemplo.

É fundamental que o candidato tenha adquirido anteriormente outras competências tais como:

- estimar e fazer medições de dimensões lineares
- utilizar correctamente o Sistema Internacional de unidades
- calcular o perímetro e a área de figuras planas
- efectuar manualmente cálculos no conjunto dos números reais
- ampliar e reduzir figuras utilizando o conceito de semelhança de figuras
- realizar cálculos utilizando máquina de calcular

**Para o Resultado de Aprendizagem nº 1:**

Para calcular a distância entre pontos de difícil acesso, o candidato tem que estar apto, em primeiro lugar, a aplicar o conceito de semelhança de figuras e a resolver triângulos.

Assim, em termos de conteúdo deve-se abordar:

- o conceito de semelhança já tratado no Módulo HG033002
- o Teorema de Pitágoras
- as razões trigonométricas no triângulo
- o Teorema dos Senos
- o Teorema dos Cosenos

Os pontos de difícil acesso acima referidos devem ser pontos existentes no local, como por exemplo o cume duma montanha, o cimo uma árvore muito alta, a cobertura dum prédio, etc.

**Para o Resultado de Aprendizagem nº 2:**

No Módulo HG033001 o candidato já lidou com o conceito de volume de um corpo, mas não calculou volumes. Limitou-se a medir a capacidade de objectos, utilizando objectos de medição. Agora trata-se de calcular o volume usando fórmulas matemáticas.

Em primeiro lugar, começa-se por calcular o volume de sólidos geométricos simples: paralelepípedos, prismas rectos em geral, pirâmides, cilindros, cones e esferas. A seguir, calcula-se o volume de sólidos compostos de vários sólidos simples e também o volume de objectos de uso comum, por aproximação àqueles sólidos.

As fórmulas para calcular o volume de sólidos geométricos devem ser deduzidas partindo da observação de objectos concretos, mantendo, por exemplo, a base do objecto e variando a sua altura, e verificando o que acontece. É importante que o candidato perceba porque é que, nos objectos que mantêm a forma da base, se calcula o volume multiplicando a área da base pela altura do objecto, ou seja, é como se se estivesse a “somar” ou a “sobrepor” consecutivamente figuras iguais à base, até se alcançar a altura pretendida.

Recomenda-se que o candidato não resolva somente problemas em que as dimensões dos corpos lhe são fornecidas. É importante que, ao calcular o volume de objectos concretos, faça ele próprio as medições que achar necessárias e calcule depois o referido volume.

Deve-se garantir que o candidato calcule o volume não só de objectos de pequenas dimensões, mas também de grandes dimensões, como por exemplo:

- reservatórios de água
- tanques de camiões de transporte de combustível
- contentores de mercadorias
- vagões de comboios



- silos
- piscinas



### **Para o Resultado de Aprendizagem nº 3:**

O candidato calcula a área lateral e a área total dos sólidos geométricos conhecidos (paralelepípedos, outros prismas rectos, pirâmides, cilindros, cones e esferas), utilizando as fórmulas adequadas. É importante que o candidato perceba o significado físico da área dum objecto tridimensional, no dia a dia. Para tal, pode-se falar da “quantidade” (área) de cartão necessária para produzir uma determinada embalagem, da quantidade de tecido necessária para forrar o *abajour* dum candeeiro, etc. Neste processo deve-se ter em consideração a forma do objecto, para não se cair no erro de pensar que uma porção de tecido rectangular com uma certa área será suficiente para forrar, sem fazer emendas, um tronco de cone com a mesma área lateral.

### **Para o Resultado de Aprendizagem nº 4:**

O candidato, depois de calcular o volume, a área lateral e a área total dos sólidos geométricos conhecidos (paralelepípedos, outros prismas rectos, pirâmides, cilindros, cones e esferas), investiga que tipo de variação sofrem o volume e as áreas quando se realiza uma alteração nas dimensões lineares dos respectivos sólidos.

A investigação proposta deve basear-se em sólidos concretos, de modo a facilitar a compreensão da situação exposta. No fim, é claro que é necessário generalizar e institucionalizar a conclusão.

### **Abordagens para Geração de Evidência**

A abordagem para geração de evidência é essencialmente prática, com registo escrito, usando objectos concretos em que o candidato deve fazer as medições que achar necessárias a fim de resolver o problema que lhe é colocado. As actividades a desenvolver devem evidenciar que o candidato:

- calcula áreas e volumes de objectos de uso comum;
- relaciona as áreas e volumes de objectos de uso comum com as suas dimensões lineares, explicando a influência que a alteração de dimensões lineares tem na área e no volume de um dado objecto.

### **Procedimentos de Avaliação**

#### **Em relação ao Resultado de Aprendizagem nº.1:**

- Teste escrito, individual, na presença do avaliador, em que o candidato:
  - dados 3 pares de triângulos semelhantes dois a dois, e as medidas de alguns dos seus lados, determina as medidas dos restantes lados de cada um dos triângulos
  - resolve 6 triângulos, sendo 2 acutângulos, 1 rectângulo e 3 obtusângulos
- Trabalho prático, individual, acompanhado de Relatório escrito, em que o candidato deve calcular a altura dum prédio ou duma árvore, supondo que não lhe é possível medir aquela dimensão.

Para realizar este trabalho, é fornecida uma fita métrica ao candidato.

O candidato é informado previamente que o Relatório deve incluir:

- a(s) figura(s) que ilustre(m) a situação;
- a indicação dos passos realizados para calcular a altura pedida;
- os cálculos efectuados e fórmulas utilizadas;
- a indicação da resposta

### **Em relação ao Resultado de Aprendizagem nº.2:**

- Teste escrito, individual, na presença do avaliador, em que o candidato:
  - estima o volume de 3 recipientes de uso diário (pacote de leite, lata de refrescos, tanque cilíndrico de água);
  - calcula o volume de outros 3 recipientes de uso diário, fazendo as medições que achar convenientes;
  - calcula o volume de 6 sólidos geométricos simples, sendo dadas as suas dimensões lineares;
  - calcula o volume de 3 sólidos geométricos compostos de dois ou três sólidos simples, sendo dadas as suas dimensões lineares;
  - calcula o volume aproximado de 3 objectos de uso comum que se podem aproximar a sólidos geométricos conhecidos.
- Trabalho prático, individual, acompanhado de Relatório escrito, em que o candidato deve resolver um problema concreto, como por exemplo:  
“Determine, fazendo as medições e cálculos que achar necessários, se um dado monte de areia colocado no chão, pode ser transportado numa única viagem, numa caixa dada.”

Para realizar este trabalho, é fornecida uma fita métrica ao candidato.

O candidato é informado previamente que o Relatório deve incluir:

- a(s) figura(s) que ilustre(m) a situação;
- a indicação dos sólidos geométricos a que aproximou os “objectos” em causa;
- a indicação dos passos realizados para resolver o problema;
- os cálculos efectuados e fórmulas utilizadas;
- a indicação da resposta.

### **Em relação ao Resultado de Aprendizagem nº.3:**

- Teste prático e escrito, individual, em que o candidato deve:
  - estimar a área lateral e total dum paralelepípedo e dum cilindro dados, sem indicação das suas dimensões lineares;
  - calcular, fazendo as medições que achar convenientes, a área lateral e a área total de três objectos comuns, que tenham a forma dum paralelepípedo, dum cilindro e dum cone, respectivamente;
  - calcular a área lateral e a área total de um objecto de uso comum constituído por dois ou três sólidos geométricos (por exemplo, uma garrafa com o





formato de um cilindro, encimado por um tronco de cone, que por sua vez é encimado por um cilindro de raio inferior ao primeiro).

Para realizar este trabalho, é fornecida ao candidato uma régua ou uma fita métrica.

#### **Em relação ao Resultado de Aprendizagem nº.4:**

Trabalho prático, individual, acompanhado de Relatório escrito, em que o candidato deve resolver um problema concreto, como por exemplo:

“São dados os cones concretos A, B e C com as seguintes características:

- o cone B tem a mesma base que A , mas tem o dobro da altura deste;
- o raio da base do cone C é o dobro do raio da base do cone A, mas a sua altura é igual à de A.

- a) Determine a área lateral e a área total de cada um dos cones.
- b) Compare os resultados obtidos para as áreas do cone A com os obtidos para as áreas dos cones B e C. Os valores aumentaram quantas vezes?
- c) Substitua os valores do raio da base e da altura de A por variáveis, representadas por  $r$  e  $h$ .
- d) Escreva a expressão que dá a área total e lateral de B e C, em função daquelas variáveis.
- e) Compare as expressões obtidas em d). Escreva uma conclusão que indique o que acontece à área lateral e à área total dum cone quando o raio da base duplica e outra conclusão sobre o que acontece às mesmas áreas, quando a altura do cone duplica.
- f) Determine o volume de cada um dos cones.
- g) Compare os resultados obtidos para o volume do cone A com os obtidos para os volumes dos cones B e C. Os valores aumentaram quantas vezes?
- h) Escreva o volume de cada um dos cones em função das variáveis  $r$  e  $h$  (descritas na alínea c)).
- i) Compare as expressões obtidas em h). Escreva uma conclusão que indique o que acontece ao volume dum cone quando o raio da base duplica e outra conclusão sobre o que acontece ao volume quando a altura do cone duplica.

Para realizar este trabalho, é fornecida ao candidato uma régua ou uma fita métrica.

#### **Progressão**



Após a conclusão deste módulo, o candidato pode aceder a qualquer nível de estudo ou actividade profissional que tenha como requisito o cálculo de distâncias/medidas entre lugares de difícil acesso e o cálculo de volumes e áreas de corpos/objectos de uso comum.

Particularmente, o candidato fica apto a aceder a módulos que desenvolvam competências de análise e optimização do custo de produção de embalagens e outros objectos, dependendo da sua área e do seu volume.

**Referências:**

1. “Working with numbers in various contexts” – SAQA US ID – 7447 – South Africa
2. “Describe and represent objects in terms of shape, space and measurement” - SAQA US ID: 119373 – South Africa
3. “NUMERACY 1” – Unit Ref: U2003205 – Botswana Technical Education Programme
4. “NUMERACY 4” – Unit Ref: U2003205 – Botswana Technical Education Programme
5. “Apply concepts of shape, space and measurement to make decisions relative to the world around us” – SAQA US ID: 119363 – South Africa
6. “Measure, estimate and calculate physical quantities and explore, describe and represent geometrical relationship in 2-dimensions in different life or workplace contexts” – SAQA US ID: 12444 – South Africa
7. Matemática – Manual II – BUSCEP – Universidade Eduardo Mondlane, Moçambique, 1996
8. Referencial de Competências - Chave – Educação e Formação de Adultos” – Agência Nacional de Educação e Formação de Adultos (ANEFA) – Portugal
9. Manual on Developing and Registering Units of Competency – PIREP – Mozambique, 1<sup>st</sup> Edition, June 2008
10. Manual de Elaboração de Módulos Curriculares – PIREP – Moçambique, 1<sup>a</sup> Edição, Junho 2008
11. Directrizes e Regulamentos para a Avaliação Curriculares – PIREP – Moçambique, 1<sup>a</sup> Edição, Junho 2008

© Direitos Autoriais PIREP 2008

Este Módulo é um esboço somente para uso pela fase Piloto de Moçambique (PIREP) para fins de formação durante esta fase de desenvolvimento do programa.

Este não deve ser usado para qualquer outro fim ou razão sem a permissão expressa do Director do PIREP.



## 5.6 Participar num debate como orador principal e como interveniente

<b>Título do módulo:</b>	<b>Participar num debate como orador principal e como interveniente</b>
<b>Código do módulo:</b>	HG045001
<b>Data da validação:</b>	
<b>Nível do QNQP:</b>	5
<b>Número de créditos:</b>	2
<b>Requisitos de inscrição no módulo:</b>	Para frequentar este modulo o candidato deve ter a qualificação 4 do QNQP.
<b>Introdução ao Módulo:</b>	Este módulo destina-se a desenvolver habilidades relacionadas com a oralidade, no que se refere à capacidade de expor um tema e intervir em debates subsequentes a uma exposição oral. Com o módulo pretende-se também que os candidatos sejam capazes de avaliar exposições orais, material usado em tais situações e intervenções feitas em tais debates.
<b>Resumo dos resultados de aprendizagem:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apresentar um tema para debate usando um programa informático específico</li> <li>2. Usar notas tomadas no decurso da discussão para as suas intervenções no debate</li> <li>3. Avaliar exposição oral e as contribuições suas e dos colegas</li> <li>4. Avaliar meios auxiliares visuais usados numa apresentação</li> </ol>

<b>Resultado de aprendizagem 1:</b>	<b>Apresentar um tema para debate usando um programa informático específico</b>
<b>CrITÉrios de desempenho:</b>	<p>Expõe oralmente um tema durante 8 a 10 minutos</p> <p>Participa no debate subsequente, de 10-15 minutos</p> <p>Utiliza um programa informático de apresentação para a sua exposição oral</p>

### Âmbito de aplicação:

Apresentação de um tema seguida de um debate de 10 a 15 minutos, num grupo de até 15 participantes



**Evidências requeridas:**

Evidência oral: Exposição de um tema para debate, usando entre 8 a 10 minutos para expôr o tema e até 15 minutos para o debate

Evidência material: Meios visuais usados para a exposição

---

<b>Resultado de aprendizagem 2:</b>	<b>Usar notas tomadas no decurso da discussão para as suas intervenções no debate</b>
-------------------------------------	---

---

**Critérios de desempenho:**

- (a) Toma notas à medida que o debate decorre
- (b) Organiza as suas notas no fim do debate
- (c) Revê e corrige as nots tomadas

**Âmbito de aplicação:**

O mesmo que o anterior

**Evidências requeridas:**

Apresenta as suas notas escritas e revistas, tomadas em 2 debates nas quais consta o conteúdo da exposição e notas de intervenções dos participantes

---

<b>Resultado de aprendizagem 3:</b>	<b>Avaliar a exposição oral e as contribuições suas e dos colegas</b>
-------------------------------------	---

---

**Critérios de desempenho:**

- (a) Menciona aspectos positivos e negativos da sua própria exposição e de outros 2 colegas, apresentando vias para melhorar os aspectos negativos
- (b) Menciona aspectos relevantes das intervenções suas e dos colegas

**Âmbito de aplicação:**

O mesmo que o anterior

**Evidências requeridas:**



- Evidência escrita:
- apresenta numa tabela aspectos negativos, positivos e formas de ultrapassar as limitações quer da exposição de base quer do debate de um dos colegas
  - apresenta numa tabela aspectos negativos, e positivos, as formas de ultrapassar as limitações quer da sua exposição de base quer das suas próprias intervenções em vários debates

---

**Resultado de aprendizagem 4:**

**Avaliar meios auxiliares visuais usados numa apresentação**

---

**CrITÉrios de desempenho:**

Apresentar aspectos positivos e negativos, bem assim as vias para melhorar o material usado numa apresentação oral

**Âmbito de aplicação:**

Material visual usado para apoiar uma exposição

**Evidências requeridas:**

- Evidência escrita:
- Breve nota/descrição sobre o meio uso
  - Preenchimento de uma tabela de avaliação de uma exposição de um colega e outra do próprio candidato
  - Comentários adicionais à tabela sugerindo melhorias, se for caso disso.



## NOTAS de APOIO

### **Horas Normativas de Aprendizagem:**

As capacidades e conhecimentos deste módulo foram concebidos para serem adquiridos em 20 horas normativas.

### **Propósito:**

O propósito deste módulo é que o candidato adquira conhecimentos e habilidades que lhe permitam fazer apresentações de um tema recorrendo a um programa informático específico para apresentações. Além disso, no decurso de uma apresentação ou das intervenções dos participantes, deve saber tomar notas bem assim avaliar todos os processos envolvidos num debate: apresentação, intervenções e material de apoio usado para a apresentação do tema.

### **Guião do Conteúdo e Contexto:**

O módulo implica o uso de um programa de apresentação pelo que, se os candidatos não tiverem sido iniciados neste, uma parte do tempo será dedicado a introduzir o básico deste tipo de programas. Incentiva-se o candidato a ler Campbell (1996) para melhorar a proficiência nas suas apresentações. Na medida do possível, pode-se projectar algum videograma com uma apresentação e debate para servir de inspiração aos candidatos.

Na falta de um *data show* deve recorrer-se a um retroprojector e acetatos que podem ser escritos à mão ou à máquina. Em todo o caso há que ter em conta as precauções a observar para os tornar atraentes e legíveis desde qualquer ângulo da sala.

### **Resultado de aprendizagem 1:**

Pretende-se uma apresentação simples recorrendo a um máximo de 10 diapositivos.

Será útil recorrer a filmes e videos para mostrar e discutir outras apresentações.



**Resultado de aprendizagem 2:**

Devem ser lembrados os símbolos e abreviaturas usuais que facilitam a tomada de notas e se necessário poderão ser alargados, recorrendo-se aos conhecimentos e paráticas da própria turma.

**Resultado de aprendizagem 3 e 4 :**

Será necessário produzir uma ficha de avaliação a ser usada pelos candidatos no decurso de uma apresentação e do debate, subsequente.

**Abordagens e Procedimentos de Avaliação:**

A avaliação das habilidades e conhecimentos deste módulo implica fichas de observação a serem usadas pelos próprios candidatos, além das que serão usadas pelo avaliador.

**Progressão**

Este é um dos dois módulos do nível 5 e o seu término habilita a realizar apresentações usando um programa informático de apresentação e tomar notas durante apresentações de um tema, além de permitir progressão para níveis de estudo mais altos.

**Bibliografia:**

1. BERGSTRÖM, Magnus; Reis, Neves. Prontuário ortográfico e guia da língua portuguesa. 48. ed. Cruz Quebrada, Casa das Letras, 2007
2. CAMPBELL, John. Técnicas de expressão oral. Lisboa: Presença, 1993.
3. CARRILHO, Métodos e técnicas de estudo, Lisboa: Presença, 2004.
4. CUNHA, Celso; Cintra, Luis F. Lindley. Breve gramática do português contemporâneo. 18. ed. Lisboa, João Sá da Costa, 2006.
5. DICIONÁRIO Editora da Língua Portuguesa 2009. Porto: Porto Editora, 2008.  
ou  
NOVO Dicionário da Língua Portuguesa: conforme acordo ortográfico. Lisboa: Texto Editora, 2008.
6. MARTINS, Dileta Silveira; Zilberknop. Português instrumental. 25. ed. São Paulo: Atlas, 2004.
7. MONTEIRO, Manuela Matos. Como tirar apontamentos e fazer esquemas. Porto: Porto Editora, 2002.
8. VENTURA, Helena; Caseiro, Manuela. Guia prático de verbos com preposições. 2. ed. Lisboa: LIDEL, 2004.

**Necessidades Especiais:**

*Data show* para os debates e computador.



---

© Direitos de autor PIREP 2008

Este módulo é um esboço para uso na fase Piloto de Moçambique (PIREP) para fins de formação durante esta fase de desenvolvimento do programa.

Este não deve ser usado para qualquer outro fim ou razão sem a permissão expressa do Director do PIREP.



## 5.7 Interpretar informação contida em textos de carácter informativo e explicativo, e produzir textos explicativo, informativo

<b>Título do módulo:</b>	<b>Interpretar informação contida em textos de carácter informativo e explicativo; produzir textos explicativos e informativos</b>
<b>Código do módulo:</b>	HG045002
<b>Data da validação:</b>	
<b>Nível do QNQP:</b>	5
<b>Número de créditos:</b>	2
<b>Requisitos de inscrição no módulo:</b>	Habilidades de processar texto no computador, de nível médio; ter qualificação de nível 4 do QNQP
<b>Introdução ao Módulo:</b>	O candidato torna-se capaz de interpretar textos sistematizando de forma lógica, informação contida em textos nformativos e explicativos, distinguindo relações de causa-efeito, sequências temporais, enumerações, hipóteses, conclusões. O candidato escreve textos explicativos e informativos partindo de planos ou esquemas feitos por si, recorrendo a vocabulário diversificado e observando regras de ortografia, pontuação, ortografia, sintaxe, mancha gráfica em função do tipo de texto a escrever.
<b>Resumo dos resultados de aprendizagem:</b>	<p>Esquematizar um texto tomando em conta as ideias principais e as relações lógicas estabelecidas no mesmo</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organizar ideias num esquema ou plano para escrever um texto</li> <li>Escrever um texto com base no esquema anterior e utilizando o código escrito de modo correcto e coerente com o tipo de texto a redigir, recorrendo também à diversificação do vocabulário e das estruturas sintácticas</li> <li>3. Proceder à autocorreção e revisão dos textos escritos</li> </ol>
<b>Resultado de aprendizagem 1:</b>	<b>Esquematizar um texto tomando em conta as ideias principais e as relações lógicas estabelecidas no mesmo</b>

**Critérios de desempenho:**



- (a) Interpreta informação contida num texto, distinguindo dados/hipóteses e factos comprovados/ conclusões
- (b) Interpreta informação fornecida num texto, organizando sequências temporais, enumerações, sequências de causa-efeito

#### Âmbito de aplicação:

- Textos/notícias de jornais locais e regionais, focando essencialmente um determinado problema (por exemplo, “ocorrência dum incêndio”), com indicação de causas, suspeitas, número de vítimas, consequências, etc.;
- Textos educativos da campanha contra violência doméstica, trabalho infantil, HIV/SIDA, etc
- Contos tradicionais
- Textos da área de especialidade

**Evidências requeridas:** Esquema de um texto

<b>Resultado de aprendizagem 2:</b>	<b>Organizar ideias num esquema ou plano para escrever um texto</b>
-------------------------------------	---

#### Critérios de desempenho:

- (a) Faz o levantamento das ideias que surgem em torno de um tema dado
- (b) Organiza as ideias antes referidas de modo a obter um esquema de redacção

#### Âmbito de aplicação:

Tema transversal ou da área de especialidade do candidato

**Evidências requeridas:** Esquema escrito de redacção de um texto

<b>Resultado de aprendizagem 3:</b>	<b>Escrever um texto com base no esquema anterior e utilizando o código escrito de modo correcto e coerente com o tipo de texto a redigir, recorrendo também à diversificação do vocabulário e das estruturas sintácticas</b>
-------------------------------------	---

**Critérios de desempenho:** Elabora um texto com base no esquema elaborado na competência anterior

#### Âmbito de aplicação:

Tema transversal ou da área de especialização do candidato

#### Evidências requeridas:

1 texto informativo ou explicativo escrito num processador de texto, com cerca de 500 palavras com apenas 3 dos seguintes erros: concordância verbal e nominal, pontuação, ortografia

---

**Resultado de  
aprendizagem 4:****Proceder à autocorreção e revisão de textos escritos**

---

**Critérios de desempenho:**

- (a) Identifica erros e pontos fracos dos seus textos
- (b) Explica alguns dos erros e fraquezas identificados
- (c) Modifica sintaxe, pontuação, ortografia e vocabulário do texto em função do que considera errado
- (d) Justifica mudanças introduzidas no seu texto

**Âmbito de aplicação:**

Trabalho escrito do elemento anterior

**Evidências requeridas:**

Texto escrito anteriormente corrigido

Explicação/ justificação de 3 das mudanças operadas no texto original



## NOTAS de APOIO

### **Horas Normativas de Aprendizagem:**

Estima-se que este módulo seja completado em 20 horas normativas.

### **Propósito:**

Este módulo pretende habilitar o candidato a escrever textos partindo de um plano feito pelo próprio bem assim a interpretar textos a ponto de produzir um esquema. O módulo também tem em vista continuar no desenvolvimento de habilidades e capacidades de revisão e autocorreção de trabalhos escritos, explicitando as reflexões que conduzem a correção.

### **Guião do Conteúdo e Contexto:**

Correspondente a:

#### **Resultado de aprendizagem 1:**

Uma vez identificadas as ideias principais, deve-se elaborar diferentes esquemas com base nas mesmas ideias retiradas de cada texto para expor os candidatos a diversos formatos de esquemas e levar estes a perceberem que podem adoptar qualquer esquema desde que observem coerência interna do formato escolhido.

#### **Resultado de aprendizagem 2:**

O desenvolvimento do plano para a escrita deve partir de temas escolhidos pelos próprios estudantes e do plano partir-se para um trabalho escrito. Para enriquecer as ideias os candidatos devem ser incentivados a ler outros textos sobre o tema a desenvolver.

Além disso, deve-se ter o cuidado de apresentar diferentes formatos de esquemas sobre o mesmo tema de modo que os candidatos seleccionem um, com base no conhecimento das características, vantagens e desvantagens de cada um. Os esquemas devem limitar-se a três níveis.

Pode-se partir de uma exposição de esquemas diferentes sobre o mesmo tema ou este ser o ponto de chegada ou ainda uma fase no decurso do módulo.

#### **Resultado de aprendizagem 3:**

Como forma de orientar os estudantes, pode-se apresentar uma lista de expressões e estruturas a serem usadas na redacção do tema escolhido. Deve existir uma tabela na qual se indicam as regras que os estudantes devem dominar neste nível, de modo a garantir-se a correção linguística desejada.

#### **Resultado de aprendizagem 4:**

O trabalho para se alcançar este resultado de aprendizagem consiste na revisão e autocorreção de escritos feitos anteriormente. No entanto, pode-se também levar os estudantes a trocarem os seus trabalhos para uma revisão linguística entre pares, na qual apresentam os erros e as soluções correspondentes.



## **Abordagens de Avaliação e Procedimentos de Avaliação**

### **Resultado de aprendizagem 1:**

Embora os candidatos possam adoptar formatos de esquemas diferentes, estes devem apresentar basicamente o mesmo conteúdo. Deve-se verificar se o candidato observa coerência no seu esquema, evitando misturar formatos diferentes ou apresentando informação similar em níveis diferentes.

### **Resultado de aprendizagem 2:**

O mesmo para o resultado anterior.

### **Resultado de aprendizagem 3:**

O texto resultante desta actividade deve conter ideias apresentadas no esquema anterior e, ao mesmo tempo, observar regras de escrita e diversidade de vocabulário e de estruturas gramaticais.

### **Resultado de aprendizagem 4:**

Embora o candidato possa ter feito autocorreção de textos apresentados anteriormente, neste momento espera-se que apresente justificação de mudanças que possa ter operado num dos trabalhos escritos neste módulo.

A outra alternativa consiste na revisão dos trabalhos de outros candidatos para cada um detectar erros e sugerir correcção com base na consulta de gramática, prontuário ou dicionário.

## **Progressão**

Terminando este módulo o candidato habilita-se a tarefas que implicam esquematizar informação, escrever textos partindo de planos estabelecidos, corrigir textos seus e de outros, prosseguir estudos no nível imediatamente a seguir.

## **Bibliografia:**

1. BERGSTRÖM, Magnus; Reis, Neves. Prontuário ortográfico e guia da língua portuguesa. 48. ed. Cruz Quebrada, Casa das Letras, 2007.
2. CARRILHO, Métodos e técnicas de estudo. Lisboa: Presença, 2004,
3. CUNHA, Celso; Cintra, Luis F. Lindley. Breve gramática do português contemporâneo. 18. ed. Lisboa, João Sá da Costa, 2006.
4. DICIONÁRIO da língua portuguesa.
5. MONTEIRO, Manuela Matos. Como tirar apontamentos e fazer esquemas. Porto: Porto Editora, 2002.
6. NASCIMENTO, Zacarias; Pinto, José Manuel. A dinâmica da escrita: como escrever com êxito. 5. ed. Lisboa: Plátano, 2006.



SERAFINI, Maria Teresa. Como se faz um trabalho escolar: da escolha do tema à composição de um texto. 4. ed. Lisboa: Presença, 1996.

7. VENTURA, Helena; CASEIRO, Manuela. Guia prático de verbos com preposições. 2. ed. Lisboa: LIDEL, 2004

**Necessidades Especiais:**

Não se aplica.

---

© Direitos de autor PIREP 2008

Este modulo é um esboço para uso na fase Piloto de Moçambique (PIREP) para fins de formação durante esta fase de desenvolvimento do programa.

Este não deve ser usado para qualquer outro fim ou razão sem a permissão expressa do Director do PIREP.



## 6 Módulos Vocacionais Obrigatórios

### 6.1 Compreender e fazer considerações sobre as energia, alterações climáticas, energias renováveis, necessidades futuras de energia e protecção climática.

Titulo do Módulo:	Compreender e fazer considerações sobre as energia, alterações climáticas, energias renováveis, necessidades futuras de energia e protecção climática.
Numero do Módulo:	MNQ0501M01
Data da Validação:	2011
Nível do QNQP:	Vocational Certificate 5
Valor de Creditos:	12
Requisitos de Entrada:	Aqueles que tenham completado com sucesso, o Nivel 4 de Electricidade e Electrónica Industrial
Introdução ao Módulo:	Este módulo vai preparar os formandos para compreenderem a importância sobre o uso de energia no dia a dia e o seu impacto nas condições climáticas (alterações do clima e do efeito de estufa) e a forma de o equilibrar fazendo uso de energias renováveis a partir das radiações solares.
Sumário dos Resultados de Aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Estudar a importancia do uso de energias e o seu impacto nas condições climáticas. Comparar os valores obtidos a nivel mundial, com os de Africa e Moçambique.</li><li>2. Interpretar e discutir o efeito de estufa existente de origem natural, e o efeito de estufa causado pelo homem (antropogénico)</li><li>3. Conhecer as diferentes formas de produção de energias renováveis, e o seu impacto na produção/emissão de Dióxido de Carbono (CO2).</li><li>4. Discutir conceitos sobre a recolha e reciclagem de materias usados, e o seu potencial de desenvolvimento em</li></ol>

---

Moçambique.

5. Interpretar as radiações solares como fonte de todas as energias renováveis.



Titulo do Módulo: 01 Compreender e fazer considerações sobre as energia, alterações climáticas, energias renováveis, necessidades futuras de energia e protecção climática.

**Resultado de Aprendizagem 1:** **Estudar a importancia do uso de energias e o seu impacto nas condições climáticas. Comparar os valores obtidos a nivel mundial, com os de Africa e Moçambique.**

**Critério de Desempenho:**

- a) Descrever o desenvolvimento do uso de energias em Moçambique e no Mundo.
- b) Fazer uma avaliação sobre o aumento de emissões de CO2 para a atmosfera.
- c) Fazer um estudo sobre as diferentes formas de produção de energia responsáveis pela produção de CO2, e nos vários continentes

**Âmbito de aplicação:**

Uso da internet para obtenção de informação actualizada sobre consumos de energia, efeitos de estufa e emissão de CO2 para a atmosfera.

**Evidência Requeridas:**

Evidência por escrito que o formando sabe as diferentes formas de produção de energia, e a sua influência na emissão de CO2 e efeitos de estufa.



Titulo do Módulo: 01 Compreender e fazer considerações sobre as energia, alterações climáticas, energias renováveis, necessidades futuras de energia e protecção climática.

---

**Resultado de Aprendizagem 2:** Interpretar e discutir o efeito de estufa existente de origem natural, e o efeito de estufa causado pelo homem (antropogénico)

---

**Critério de Desempenho:**

- a) Acesso a biblioteca, computador, e fontes de informação para estudo e pesquisa sobre os efeitos de estufa.
  - b) Pesquisar sobre a contribuição das várias formas diferentes de produção de efeitos de estufa causados pelo homem (antropogénico)
- 

**Âmbito de aplicação:**

- Desenvolvimento histórico do uso da energia;
  - A era do ouro negro;
  - Gás natural e energia fóssil;
  - Energia nuclear;
  - Alterações climáticas observadas;
  - Catástrofes naturais;
  - Causas das alterações climáticas;
- Efeito de estufa e dióxido de carbono.
- 

**Evidência Requeridas:**

- a) Evidência por desempenho que os formandos sabem obter informação relevante na biblioteca e/ou na Internet.
- b) Evidência por escrito que o formando sabe responder a perguntas relacionadas com o critério de desempenho.



**Título do Módulo:** 01 Compreender e fazer considerações sobre as energia, alterações climáticas, energias renováveis, necessidades futuras de energia e protecção climática.

---

**Resultado de Aprendizagem 3:** **Conhecer as diferentes formas de produção de energias renováveis, e o seu impacto na produção/emissão de Dióxido de Carbono (CO2).**

---

**Critério de Desempenho:**

- a) Elaborar sobre os diferentes tipos de energias renováveis.
  - b) Avaliar os valores do consumo de energia entre residências e estabelecimentos comerciais, e efectuar recomendações sobre eficiência energética e energias alternativas para ambos os casos.
- 

**Âmbito de aplicação:**

- Energia Geotérmica, •Térmico-Solar; • Foto-Voltaica; • Energia Hídrica, Centrais de produção, central de produção a partir do nível das marés, do movimento das ondas, e das correntes oceanicas.
- Heólica;
  - Biomassa;
  - Célula energética
- 

**Evidência Requeridas:**

- a) Descrever os diferentes tipos de energias renováveis e o seu impacto na emissão de CO2.
- b) Evidência por desempenho que os formandos sabem obter informação relevante a partir do sector privado.
- c) Evidência por escrito que o formando sabe responder a perguntas relacionadas com o critério de desempenho.



**Título do Módulo:** 01 Compreender e fazer considerações sobre as energia, alterações climáticas, energias renováveis, necessidades futuras de energia e protecção climática.

**Resultado de Aprendizagem 4:** **Discutir conceitos sobre a recolha e reciclagem de materiais usados, e o seu potencial de desenvolvimento em Moçambique.**

**Critério de Desempenho:**

- a) Elaborar sobre a energia do espectro da luz solar. (Irradiância do espectro solar).
- b) Medir e testar a intensidade luminosa de diferentes fontes de luz.
- c) Elaborar sobre a trajectória do Sol no céu, e sobre diagramas da orbita solar.

**Âmbito de aplicação:**

Sistemas de recolha para:

- Metais;
- Baterias,
- Vidro;
- Plástico.

**Evidência Requeridas:**

- a) Fazer por suas próprias palavras, uma descrição sobre o que é a irradiação do espectro.
- b) Fazer um estudo sobre os valores de irradiação solar diária e anual em Moçambique.
- c) Descrever o significado de absorvesão, reflexão, scattering, irradiação directa e difusa.

Titulo do Módulo: 01

---

<b>Resultado de Aprendizagem 5:</b>	<b>Interpretar as radiações solares como fonte de todas as energias renováveis.</b>
-------------------------------------	---

---

**Critério de Desempenho:**

- a) Elaborar sobre a energia do espectro da luz solar. (Irradiância do espectro solar).
- b) Medir e testar a intensidade luminosa de diferentes fontes de luz.
- c) Elaborar sobre a trajectória do Sol no céu, e sobre diagramas da orbita solar.

---

**Âmbito de aplicação:**

Uso da internet para obtenção de diagramas de irradiância espectral, irradiância global em dias e anos específicos, e irradiância directa e difusa.

---

**Evidência Requeridas:**

- a) Fazer por suas próprias palavras, uma descrição sobre o que é a irradiação do espectro.
- b) Fazer um estudo sobre os valores de irradiação solar diária e anual em Moçambique.
- c) Descrever o significado de absorvesão, reflexão, scattering, irradiância directa e difusa.



**Título do Módulo:** 1 Compreender e fazer considerações sobre as energia, alterações climáticas, energias renováveis, necessidades futuras de energia e protecção climática.

## **NOTAS DE SUPORTE**

### **Horas de Aprendizagem**

O numero de horas de aprendizagem para este módulo, é de 60 horas.

A elaboração deste modulo considera que o numero de horas de contacto aluno/instrutor é igual ao numero de horas de formação..

### **Propósito**

Este módulo foi concebido como introdução dos formandos aos fundamentos sobre energia, energias renováveis, alterações climáticas e as necessidades de energia no futuro. Inclui ainda a necessidade de criar um sentimento de responsabilidade em termos de poupança de energia e protecção do meio ambiente.

### **Guia sobre conteúdos e contextos:**

Este módulo foi concebido para ser administrado em laboratório de electrónica. Todos os formandos ou grupos de dois devem ter acesso a uma bancada de laboratório com as respectivas fontes de energia, equipamentos e componentes.

Todos os formandos devem ter acesso a livros relacionados com o módulo, e/ou computador com ligação á internet para se familiarizarem com as actuais facilidades de obtenção de informação técnica. Para tornar este estudo mais aliciante e eficiente, deve haver uma constante alteração entre teoria, demonstrações feitas pelo formador, exercícios pelos formandos, experiências laboratoriais e solução de problemas.

Correspondência aos conteúdos de aprendizagem:

#### **Conteúdo de Aprendizagem 1:**

Introduzir os formandos ás leis físicas que descrevem a utilização dos recursos energéticos. A defenição de energia, trabalho e potência.

Investigar a evolução da procura de energia a nível mundial, e as reservas fósseis de energia existentes.

#### **Conteúdo de Aprendizagem 2:**

Aula teórica e demonstração sobre o actual efeito de estufa - o que torna possível a vida no planeta terra - e o efeito de estufa antropogénico. Investigação dos formandos sobre as mudanças climáticas observadas tais como:

Aumento gradual da temperatura na superfície do planeta. alteração dos glassiars no Mundo, aumento de nível da água dos mares, frequência das grandes precipitações, frequência e intensidade das secas, ciclones e frequência de temperaturas extremas.

#### **Conteúdo de Aprendizagem 3:**





Para fazer uma ideia sobre as diferentes fontes de energia renováveis existentes, a sua capacidade e potencial e o seu impacto em emissões de CO<sub>2</sub>.

Conteúdo de Aprendizagem 4:

Fazer perguntas sistemáticas sobre a recolha de metais, baterias, vidro e plástico, e obter também informação sobre a recolha de sistemas obsoletos em outros países através da internet.

Conteúdo de Aprendizagem 5:

As lições deste conteúdo de aprendizagem devem focar no Sol como um reactor de fusão, a irradiação solar na superfície da terra, e a irradiação num plano horizontal. A irradiação média mensal, directa e difusa, em diferentes locais deve ser investigada através da internet.

Conteúdo de Aprendizagem 6:

### **Preparação para os testes de avaliação**

A apresentação deste módulo poderá ser organizada de tal forma que os conteúdos de aprendizagem 1 a 3 sejam sucessivos. Em casos excepcionais, os conteúdos de aprendizagem 4 e 5 podem ser apresentados simultaneamente. Evidências de desempenho podem ser obtidas a partir de avaliações feitas verbalmente e testes integrados no final do módulo.

### **Procedimentos de avaliação**

Este módulo foca nos conhecimentos sobre os princípios de funcionamento, características e interpretações.

Evidências devem ser baseadas em listas de observações feitas, folhas de rascunho com registos, e testes.

Conteúdo de Aprendizagem 1:

Teste integrado escrito no final do módulo. São necessárias no mínimo três perguntas para cada critério de desempenho.

Conteúdo de Aprendizagem 2:

Pelo menos três perguntas de resposta para desenvolver são requeridas para cada um dos efeitos e devem ser inseridas no teste no final do módulo.

Conteúdo de Aprendizagem 3:

Este conteúdo de aprendizagem pode ser avaliado no final do módulo.

Para o critério de desempenho a) no mínimo 4 diferentes tipos de energias renováveis devem ser explicados. Para o critério de desempenho b) e c), os formandos devem ser confrontados com perguntas sobre interpretação de diagramas seleccionados para esse fim.

Conteúdo de Aprendizagem 4:

Pelo menos três perguntas de resposta para desenvolver são requeridas para cada um dos sistemas colectores e devem ser inseridas no teste integrado no final do módulo.



Conteúdo de Aprendizagem 5:

É requerida uma lista de avaliação por observação para os trabalhos de laboratório.

Conteúdo de Aprendizagem 6:

### **Progressão**

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 5. Alunos que tenham obtido sucesso nele, podem candidatar-se ao programa para o Certificado Vocacional 6.

### **Referências**

1. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008, 2009
2. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008, 2009
3. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, Maputo 2008, 2009

### **Requisitos especiais**

Em alguns casos, os Conteúdos e Objectivos de Aprendizagem podem ser modificados e propostos para certificação. Estes casos serão sujeitos a uma pré-aprovação por parte do Ministério da Educação.



## 6.2 Planificar e instalar sistemas Solares de aquecimento.

Titulo do Módulo:	Planificar e instalar sistemas Solares de aquecimento.
Numero do Módulo:	MNQ0501M02
Data da Validação:	2011
Nível do QNQP:	Vocational Certificate 5
Valor de Creditos:	14
Requisitos de Entrada:	Aproveitamento no módulo Importância da Energia e Alterações Climáticas E aqueles que tenham completado com sucesso o Nível 4 em Electricidade e Electrónica.
Introdução ao Módulo:	Este módulo prepara os formandos para planearem e instalarem sistemas de aquecimento Solar.
Sumário dos Resultados de Aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descrever e seleccionar diferentes sistemas solares para aquecimento de água usados nas empresas e residências.</li> <li>2. Calcular custos de aquecimento de água usando para esse efeito, diferentes tipos de fontes de energia.</li> <li>3. Calcular e seleccionar um sistema solar para aquecimento de água para uma pequena unidade Hoteleira.</li> <li>4. Planificar e instalar um sistema de condutas de água, (tubagem) numa residência.</li> <li>5. Descrever a estrutura das futuras instalações de paineis solares térmicos.</li> </ol>



Titulo do Módulo: 02 Planificar e instalar sistemas Solares de aquecimento.

---

**Resultado de Aprendizagem 1:**

**Descrever e seleccionar diferentes sistemas solares para aquecimento de água usados nas empresas e residências.**

---

**Critério de Desempenho:**

Explicar o significado de energia calorífica, e fluxo de energia calorífica.

Elaborar sobre a diferença que existe entre temperatura (°C) e temperatura termodinâmica (K).

Fazer o esquema de um sistema de termo-sifão.

Explicar sobre diferentes tipos de colectores de energia para aquecimento de água.

---

**Âmbito de aplicação:**

- Condutividade térmica de vários materiais
- Sistema de gravidade Solar (Sistema de termosifão)
- Sistema de duplo ciclo com circulação forçada
- Sistema de colector com tanques de dois estágios
- Colector plano

---

**Evidência Requeridas:**

Evidência escrita e/ou verbal de que o formando tem noções e compreende o princípio de funcionamentos dos sistemas solares termicos para aquecimento de água.

Evidência escrita que o formando é capaz de calcular o coeficiente de transferência de calor, através de n camadas com a mesma área A.



Titulo do Módulo: 02 Planificar e instalar sistemas Solares de aquecimento.

---

**Resultado de Aprendizagem 2:**

**Calcular custos de aquecimento de água usando para esse efeito, diferentes tipos de fontes de energia.**

---

**Critério de Desempenho:**

Averiguar qual o preço da energia pago pelos clientes ao fornecedor.

Calcular os custos para o aquecimento de uma certa quantidade de água.

---

**Âmbito de aplicação:**

- Uso de água quente para várias actividades,
- Curva de eficiência de em colector de energia,
- Coeficiente de transição calorífica,
- Coeficiente de transferência total de energia para vários materiais convencionais.
- Absorveção, factores de transmissão e reflexão
- Materiais isoladores

---

**Evidência Requeridas:**

Evidência escrita e/ou verbal que o formando sabe como obter informação e elaborar cálculos para aquecimento de água para diferentes consumidores.



Titulo do Módulo: 02 Planificar e instalar sistemas Solares de aquecimento.

**Resultado de Aprendizagem 3:** **Calcular e seleccionar um sistema solar para aquecimento de água para uma pequena unidade Hoteleira.**

**Critério de Desempenho:**

Elaborar o esquema de um sistema térmico de aquecimento de água para uma pequena unidade Hoteleira.

Fazer uma estimativa e calcular a quantidade de água a aquecer, para uma pequena unidade Hoteleira.

**Âmbito de aplicação:**

Exigência de água quente nos Hoteis e Residências,

Diferentes tipos de colectores solares,

Capacidade de armazenamento

Dimensão dos painéis colectores de energia

Absorvência ?, Transferência T, e Reflectância ? para diferentes materiais absorventes.

**Evidência Requeridas:**

Evidência escrita e/ou verbal de que o formando sabe obter informação para efectuar os cálculos sobre a quantidade de água a aquecer para uma unidade Hoteleira.



Titulo do Módulo: 02 Planificar e instalar sistemas Solares de aquecimento.

**Resultado de Aprendizagem 4:** Planificar e instalar um sistema de condutas de água, (tubagem) numa residência.

**Critério de Desempenho:**

- a) Planificar e dimensionar o sistema de tubagem para uma instalação típica residencial.
- b) Instalar um sistema de tubagem de acordo com os documentos de planificação.

**Âmbito de aplicação:**

Parametros para tubos de cobre comercial, e

diâmetros recomendados para os tubos de cobre nos sistemas de bombagem de água.

Parametros dos materiais destinados ao armazenamento de água a temperaturas baixas

**Evidência Requeridas:**

- a) Evidência por escrito que o formando é capaz de efectuar a planificação de um sistema simples de tubagem para aquecimento solar para uma residência.
- b) Evidência por desempenho que o formando é capaz de efectuar a instalação da tubagem numa residência.



Titulo do Módulo: 02 Planificar e instalar sistemas Solares de aquecimento.

**Resultado de Aprendizagem 5:** Descrever a estrutura das futuras instalações de painéis solares térmicos.

**Critério de Desempenho:**

Elaborar sobre o desenvolvimento futuro das usinas termo solares no Mundo, e em Moçambique.

**Âmbito de aplicação:**

Estação de produção de energia e armazenamento térmico.

Estação de produção de energia solar com entradas de ar

Estação "Chaminé" de produção de energia Solar.

**Evidência Requeridas:**

Evidência verbal que o formando é capaz de elaborar sobre o desenvolvimento das usinas termo solares no futuro.





**Título do Módulo:** 2 Planificar e instalar sistemas Solares de aquecimento.

## **NOTAS DE SUPORTE**

### **Horas de Aprendizagem**

O numero de horas de aprendizagem para este módulo, é de 120 horas.

A elaboração deste modulo considera que o numero de horas de contacto aluno/instrutor é igual ao numero de horas de formação..

### **Propósito**

Este módulo foi concebido para providenciar treinamento nas principais áreas e componentes dos sistemas térmicos solares. Em três etapas, os formandos recebem uma introdução compreensiva sobre os mesmos, calculam e selecionam um sistema de aquecimento solar para uma pequena unidade de hotelaria, e discutem os métodos corretos de efectuar a instalação.

### **Guia sobre conteúdos e contextos:**

Este módulo foi elaborado para ser administrado em laboratório de electricidade. Todos os formandos ou pelo menos grupos de dois, deverão ter acesso a uma bancada de laboratório equipada com fontes de energia, equipamento e componentes.

Inicialmente os formandos recebem uma introdução sobre os princípios de funcionamento dos termo-sifões e colectores para aquecimento de água, ao mesmo tempo que efectuem cálculos sobre custos de aquecimento de água a partir de diferentes fontes de energia. Seguidamente os formandos aprendem a calcular e instalar sistemas de tubagens em residências. Todos os formandos devem ter acesso a informação, livros e documentação relacionados com o trabalho a realizar bem como ainda computadores com acesso á internet para obtenção actualizada de informações.

Para tornar este estudo mais aliciante e eficiente, deve haver uma constante alteração entre teoria, demonstrações feitas pelo formador, exercícios pelos formandos, experiências laboratoriais e solução de problemas.

Correspondência aos conteúdos de aprendizagem:

#### **Conteúdo de Aprendizagem 1:**

Os princípios da transferência de calor devem ser demonstrados, os sistemas de termo-sifão e ainda os sistemas de circuito único devem ser indicados. Cálculos simples relacionados com termodinamica e cálculos térmicos devem ser introduzidos e exercitados pelos formandos.

#### **Conteúdo de Aprendizagem 2:**

Os formandos devem efectuar cálculos relacionados com custos para aquecimento habitacional, e sistemas termicos solares para aquecimento de água.

#### **Conteúdo de Aprendizagem 3:**



O formando será capaz de combinar capacidade de armazenamento de energia, quantidades de água requeridas, e dimensões do painel solar para um valor de eficiência alto e cobertura solar elevada.

#### Conteúdo de Aprendizagem 4:

Este conteúdo de aprendizagem vai conduzir os formandos passo a passo desde o desenho de um sistema térmico de aquecimento habitacional, até à sua instalação.  
Se possível, elaborar este desenho detalhado à mão, ou através de programa de simulação por computador.

#### Conteúdo de Aprendizagem 5:

Os formandos devem ser receber introdução sobre as futuras estações de produção de energia térmica tais como:

Coletores parabólicos, Torres parabólicas solares, plantas solares de disco-Stirling, Chaminés solares, foto-voltaico concentrado, e química solar.

#### Conteúdo de Aprendizagem 6:

### **Preparação para os testes de avaliação**

A apresentação deste módulo deve ser organizada de tal forma que os conteúdos de aprendizagem 1 a 6 sejam sucessivos. Evidências de desempenho podem ser obtidas a partir de avaliações feitas aos trabalhos práticos efectuados, (instalações) bem como testes integrados no final do módulo.

### **Procedimentos de avaliação**

A avaliação de competências deste módulo deve ser efectuada de forma integrada com folhas de registo que cubram os critérios de aprendizagem de todos os conteúdos de aprendizagem. São recomendadas pelo menos três perguntas de respostas para desenvolver e para cada um dos critérios abordados. Sempre que seja requerida evidência prática e orientada em forma de projecto, devem ser elaboradas listas de observações feitas para avaliação. .  
Isto deve também incluir listas de observações feitas para efectuar uma apresentação sobre o projecto.

#### Conteúdo de Aprendizagem 1:

Teste integrado escrito no final do módulo. São necessárias no mínimo três perguntas de resposta para cada critério de desempenho.

#### Conteúdo de Aprendizagem 2:

São necessárias listas para avaliação dos trabalhos sobre custos de energia.

#### Conteúdo de Aprendizagem 3:

Este conteúdo de aprendizagem pode ser avaliado no final do módulo.  
Para o critério de desempenho no mínimo são necessárias quatro perguntas.

#### Conteúdo de Aprendizagem 4:



Os desenhos e esquemas devem ser avaliados com listas de avaliação para esse efeito. Elas devem conter condições e padrões para a documentação sobre sistemas de tubagens instalados em residências e na indústria.

Conteúdo de Aprendizagem 5:

Teste escrito integrado. No mínimo são requeridas três perguntas para cada critério de desempenho

Conteúdo de Aprendizagem 6:

É necessária uma lista para avaliação de cada um dos critérios de desempenho a) e b).

### **Progressão**

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 5. Alunos que tenham obtido sucesso nele, podem candidatar-se ao programa para o Certificado Vocacional 6.

### **Referências**

1. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008, 2009
2. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008, 2009
3. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, Maputo 2008, 2009

### **Requisitos especiais**

Em alguns casos, os Conteúdos e Objectivos de Aprendizagem podem ser modificados e propostos para certificação. Estes casos serão sujeitos a uma pré-aprovação por parte do Ministério da Educação.



### 6.3 Noções sobre o princípio das células Solares

Titulo do Módulo:	Noções sobre o princípio das células Solares
Numero do Módulo:	MNQ0501M03
Data da Validação:	2011
Nível do QNQP:	Vocational Certificate 5
Valor de Creditos:	12
Requisitos de Entrada:	Aproveitamento no módulo Teste e Reparação de Transformadores e adaptadores, e aqueles que completaram com sucesso o Nivel 3 do treino em Electricidade Industrial.
Introdução ao Módulo:	Este módulo prepara os formandos para compreenderem os princípios básicos, estrutura e funcionamento das células foto-voltaicas.
Sumário dos Resultados de Aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medir e testar as características de U-I e outros parâmetros em diferentes células foto-voltaicas.</li> <li>2. Medir e comparar voltagem em circuito aberto e corrente em circuito fechado em diferentes areas de uma célula. (shadowing).  Demonstrar a variação dos valores da voltagem em circuito aberto e da corrente em circuito fechado, para diferentes angulos de incidência solar.</li> <li>3. Registrar as curvas de carga e descarga de um condensador</li> <li>4. Explicar o modo operacional de um controlador de carga ligado em série, e ligado em paralelo.</li> <li>5. Investigar sistemas "com" e "sem" protecção contra descargas profundas dos elementos acomoladores de energia..</li> </ol>



Titulo do Módulo:

03 Noções sobre o princípio das células Solares

**Resultado de Aprendizagem 1:**

**a) Medir e testar as características de U-I e outros parâmetros em diferentes células foto-voltaicas.**

**Critério de Desempenho:**

- a) Efectuar os exercícios de medição de acordo com os manuais fornecidos.
- b) Medir a voltagem em circuito aberto, e da corrente em circuito fechado das células foto-voltaicas sob diferentes níveis de intensidade luminosa.
- c). Calcular o ponto de maior valor de potência de uma célula Solar (MPP).
- d) Calcular a eficiência da célula Solar sob medição.

**Âmbito de aplicação:**

- a) Células monocristalinas, policristalinas, multicristalinas, amorfas e de película fina (thin-layer).
- b) Voltagem, corrente e temperatura.
- c) Eficiência máxima abaixo dos 20%.

**Evidência Requeridas:**

- a) Evidenciar por escrito que o formando sabe as características de U-I das células Solares.
- b) Explicar o significado de "valor de maior potência" MPP de uma célula Solar.
- c) Discutir a eficiência de uma célula foto-voltaica.



Titulo do Módulo: 03 Noções sobre o princípio das células Solares

---

**Resultado de Aprendizagem 2:**

**a) Medir e comparar voltagem em circuito aberto e corrente em circuito fechado em diferentes areas de uma célula. (shadowing).**

**b) Demonstrar a variação dos valores da voltagem em circuito aberto e da corrente em circuito fechado, para diferentes angulos de incidência solar.**

---

**Critério de Desempenho:**

a) Medir e comparar de acordo com o manual fornecido.

b) Discussão sobre os resultados obtidos.

---

**Âmbito de aplicação:**

Elaborar uma testagem experimental para medição da voltagem em aberto e da corrente em curto circuito,

Adicionamento dos diodos de "bypass" nas células simples e em agrupamentos de células.

---

**Evidência Requeridas:**

a) b) Evidência verbal que o formando sabe descrever os efeitos do sombreamento e angulos de incidência da luz, como factores importantes no valor da potência produzida por uma célula solar.



Titulo do Módulo: 03 Noções sobre o princípio das células Solares

---

**Resultado de Aprendizagem 3:**

**Registrar as curvas de carga e descarga de um condensador**

---

**Critério de Desempenho:**

Desenhar e interpretar as curvas características de carga e descarga de um condensador em série e em paralelo.

---

**Âmbito de aplicação:**

Gerador Solar;

Controlador;

Baterias;

Carga

---

**Evidência Requeridas:**

a) Evidência por escrito que o formando é capaz de produzir os circuitos pretendidos.

b) Evidência por desempenho que o formando é capaz de efectuar a montagem dos circuitos.



Titulo do Módulo: 03 Noções sobre o princípio das células Solares

**Resultado de Aprendizagem 4:** Explicar o modo operacional de um controlador de carga ligado em série, e ligado em paralelo.

**Critério de Desempenho:**

Desenhar e interpretar as curvas características de carga e descarga de um condensador em série e em paralelo.

**Âmbito de aplicação:**

Gerador Solar;

Controlador;

Baterias;

Carga

**Evidência Requeridas:**

a) Evidência por escrito que o formando é capaz de produzir os circuitos pretendidos.

b) Evidência por desempenho que o formando é capaz de efectuar a montagem dos circuitos.





Titulo do Módulo: 03 Noções sobre o princípio das células Solares

---

**Resultado de Aprendizagem 5:** Investigar sistemas "com" e "sem" protecção contra descargas profundas dos elementos acomoladores de energia..

---

**Critério de Desempenho:**

Explicar a função do protector de descargas num sistema foto voltaico

---

**Âmbito de aplicação:**

Tabelas informativas de diferentes protectores de descargas.

---

**Evidência Requeridas:**

Evidência verbal que o formando é capaz de explicar a função do protector de descargas.

**Título do Módulo: 3 Noções sobre o princípio das células Solares****NOTAS DE SUPORTE****Horas de Aprendizagem**

O numero de horas de aprendizagem para este módulo, é de 60 horas.

A elaboração deste modulo considera que o numero de horas de contacto aluno/instrutor é igual ao numero de horas de formação..

**Propósito**

Este módulo vai preparar os formandos para descreverem, testarem e efectuarem medições em diferentes tipos de painéis solares. Isto inclui voltagens em circuito aberto, (open loop) e corrente em curto circuito para diferentes áreas de iluminação e ângulos de incidência solar. Com o apoio de equipamento convencional, os formandos devem familiarizar-se com medições e métodos a efectuar nos módulos solares.

**Guia sobre conteúdos e contextos:**

Este módulo foi concebido para ser administrado num laboratório de electricidade com facilidades para testar e analisar painéis solares. Para fazer avaliações sobre informação técnica e consultar catálogos informativos dos fabricantes e fornecedores de painéis solares, o laboratório deve estar equipado com acesso á internet.

Correspondência aos conteúdos de aprendizagem:

**Conteúdo de Aprendizagem 1:**

Este conteúdo de aprendizagem deve ser administrado em oficina de electrónica, e deve focar em exercícios práticos com variados tipos de células solares como: Monocristalinos, Policristalinos e Multicristalinos.

Medir características de U-I, calcular o ponto principal de potência (MPP) e a eficiência do colector solar.

**Conteúdo de Aprendizagem 2:**

As aulas deste conteúdo de aprendizagem devem focar em exercícios práticos que serão organizados em forma de projecto.

Elaborar, medir e comparar voltagens em circuito aberto, e corrente em curto circuito com diferentes células solares e cobrindo partes do painel solar. Obter valores diferentes de voltagens em circuito aberto e correntes em curto circuito para diferentes valores de irradiação solar.

**Conteúdo de Aprendizagem 3:**

Neste conteúdo de aprendizagem o formando deve fazer uma revisão teórica e prática sobre as características dos diodos e carga e descarga dos condensadores.

**Conteúdo de Aprendizagem 4:**



Os formandos devem desenhar e efectuar exercícios práticos com controladores de carga em série e em paralelo.

Conteúdo de Aprendizagem 5:

As lições deste conteúdo de aprendizagem devem focar em exercícios práticos elaborados em forma de projecto. Analisar o comportamento dos sistemas foto-voltaicos com e sem protecção contra descargas profundas.

Conteúdo de Aprendizagem 6:

### **Preparação para os testes de avaliação**

A apresentação deste módulo deve ser organizada de tal forma que os conteúdos de aprendizagem 1 a 6 sejam sucessivos. Evidências de desempenho podem ser obtidas a partir de avaliações feitas aos trabalhos práticos efectuados, (instalações) bem como um teste integrado no final do módulo.

### **Procedimentos de avaliação**

Este módulo foca conhecimentos práticos como a medição, instalação e requisição de componentes.

Evidência para os conteúdos de aprendizagem 1, 2 e 3 podem ser obtidos a partir de listas de avaliação e perguntas de resposta directa em teste integrado no final do módulo.

Para os conteúdos de aprendizagem 4 e 5, são requeridas listas de observações feitas para avaliação do processo.

Conteúdo de Aprendizagem 1:

Uma lista de observações feitas é requerida para a avaliação do desempenho prático na medição das características das células solares. No mínimo, são necessárias duas perguntas sobre cada critério de desempenho de a) a d).

Conteúdo de Aprendizagem 2:

É necessária uma lista para avaliação de cada um dos critérios de desempenho a) e b).

Conteúdo de Aprendizagem 3:

É necessária uma lista para avaliação dos trabalhos de laboratório.  
Critério de desempenho b) deve ser avaliado em teste integrado no final do módulo.

Conteúdo de Aprendizagem 4:

É necessária uma lista para avaliação dos trabalhos de laboratório.  
Os critérios de desempenho a) e b) devem ser avaliados em teste integrado no final do módulo.

Conteúdo de Aprendizagem 5:

É necessária uma lista de observações para avaliação por desempenho sobre os efeitos e medições no protector contra descargas profundas.



O mínimo de duas perguntas são necessárias para avaliação de cada um dos critérios de desempenho.

Conteúdo de Aprendizagem 6:

### **Progressão**

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 5. Alunos que tenham obtido sucesso nele, podem candidatar-se ao programa para o Certificado Vocacional 6.

### **Referências**

4. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008, 2009
5. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008, 2009
6. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, Maputo 2008, 2009

### **Requisitos especiais**

Em alguns casos, os Conteúdos e Objectivos de Aprendizagem podem ser modificados e propostos para certificação. Estes casos serão sujeitos a uma pré-aprovação por parte do Ministério da Educação.



## 6.4 Medir e testar módulos Solares

Titulo do Módulo:	Medir e testar módulos Solares
Numero do Módulo:	MNQ0501M04
Data da Validação:	2011
Nível do QNQP:	Vocational Certificate 5
Valor de Creditos:	10
Requisitos de Entrada:	Aproveitamento no módulo princípio das células solares E aqueles que tenham completado com sucesso o Nível 4 em Electricidade e Electrónica
Introdução ao Módulo:	Este módulo vai preparar os formandos para descreverem os valores eléctricos mais importantes do painel solar.
Sumário dos Resultados de Aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ligar módulos foto-voltaicos em série com desenvolvimento de diagramas I-U e explicar os resultados obtidos.  Ligar módulos foto-voltaicos em paralelo com desenvolvimento de diagrama de I-U e explicar os resultados obtidos.</li> <li>2. Medir e discutir os resultados obtidos quando se tapa (sombra forçada) um dos módulos de uma ligação em série.  Medir e discutir os resultados obtidos quando se tapa (sombra forçada) um dos módulos de uma ligação em série, e usando diodos de "by-pass"</li> <li>3. Avaliar a valor da energia consumida por várias e diferentes cargas eléctricas.  Operação directa.  Armazenamento de energia baseada na informação técnica de vários módulos fotovoltaicos</li> <li>4. Efectuar medições com geradores Solares em carga.</li> </ol>

5. Efectuar medições em geradores Solares com diferentes conversores..
6. Instalar e efectuar medições em inversores de ligação á rede de distribuição para alimentação de aparelhos de CA.



Titulo do Módulo: 04 Medir e testar módulos Solares

---

**Resultado de Aprendizagem 1:**

**a) Ligar módulos foto-voltaicos em série com desenvolvimento de diagramas I-U e explicar os resultados obtidos.**

**b) Ligar módulos foto-voltaicos em paralelo com desenvolvimento de diagrama de I-U e explicar os resultados obtidos.**

---

**Critério de Desempenho:**

Efectuar a ligação de diferentes módulos solares de acordo com o plano principal, e em combinações diferentes. Registrar os valores das voltagens e correntes.

---

**Âmbito de aplicação:**

Ligar em série células solares foto-voltaicas.

Ligar em paralelo células solares foto-voltaicas.

---

**Evidência Requeridas:**

Evidência escrita e/ou verbal que o formando é capaz de efectuar a ligação de painéis fotovoltaicos de acordo com o padronizado.



Titulo do Módulo: 04 Medir e testar módulos Solares

---

**Resultado de Aprendizagem 2:**

**a) Medir e discutir os resultados obtidos quando se tapa (sombra forçada) um dos módulos de uma ligação em série.**

**b) Medir e discutir os resultados obtidos quando se tapa (sombra forçada) um dos módulos de uma ligação em série, e usando diodos de "by-pass"**

---

**Critério de Desempenho:**

Medir e comparar os resultados obtidos nas ligações de diferentes módulos fotovoltaicos e com diferentes condições de diodos "bypass"

---

**Âmbito de aplicação:**

Integração de diodos de protecção em "by-pass" nas células individuais ou numa sucessão de células.

Características foto-voltaicas de um módulo com "n" células e dois "by-pass".

---

**Evidência Requeridas:**

Evidência por escrito que o formando é capaz de efectuar medições relevantes com ou sem diodos de "bypass" em células individuais ou ligadas entre si.





Titulo do Módulo: 04 Medir e testar módulos Solares

---

**Resultado de Aprendizagem 3:**

**Avaliar a valor da energia consumida por várias e diferentes cargas eléctricas.**

**Operação directa.**

**Armazenamento de energia baseada na informação técnica de vários módulos fotovoltaicos**

---

**Critério de Desempenho:**

Calcular a quantidade de energia consumida por diferentes cargas eléctricas.

---

**Âmbito de aplicação:**

Diferentes cargas; lampada normal, lampada de baixo consumo, rádio, TV, frigorífico.

Informação técnica para vários módulos voto-voltaicos (fabricante):

- Numero de células ;
- Tipo de célula;
- MPP (Potência máxima);
- Corrente em curto circuito e voltagem em circuito aberto;
- Eficiência do módulo;
- Comprimento, largura e peso;
- Diodos de "by-pass"

---

**Evidência Requeridas:**

Evidência por escrito que o formando é capaz de calcular a quantidade de energia consumida por diferentes cargas eléctricas.



Titulo do Módulo: 04 Medir e testar módulos Solares

---

**Resultado de Aprendizagem 4:** Efectuar medições com geradores Solares em carga.

---

**Critério de Desempenho:**

Medir e comparar os resultados de diferentes módulos fotovoltaicos com diferentes condições de carga.

---

**Âmbito de aplicação:**

Módulo Solar com carga resistiva e em diferentes condições de operacionalidade

---

**Evidência Requeridas:**

Evidência por escrito que o formando é capaz de ligar e efectuar medições em circuitos com diferentes condições de carga.



Titulo do Módulo: 04 Medir e testar módulos Solares

---

**Resultado de Aprendizagem 5:**

**Efectuar medições em geradores Solares com diferentes conversores..**

---

**Critério de Desempenho:**

Ligar diferentes tipos de conversores e efectuar medições com cargas resistivas

---

**Âmbito de aplicação:**

- Conversor de CC-CC
- Conversor "Buck"
- Conversor "Boost"
- Analizador de MPP

---

**Evidência Requeridas:**

Evidência por escrito que o formando é capaz de ligar e efectuar medições dos valores de energia fornecida usando diferentes conversores.



Titulo do Módulo: 04 Medir e testar módulos Solares

---

**Resultado de Aprendizagem 6:**

**Instalar e efectuar medições em inversores de ligação á rede de distribuição para alimentação de aparelhos de CA.**

---

**Critério de Desempenho:**

Montar e ligar diferentes sistemas de inversores:

a) Ligação em linha paralela, e com o inversor central.

---

**Âmbito de aplicação:**

- Sistema foto-voltaico com derivações em paralelo e inversor Central

- Gerador foto-voltaico com Inversores de derivações e inversores modulares

Informação técnica sobre inversores foto-voltaicos

- Valores energéticos em CC e CA
- Valores máximos em energia foto-voltaica;
- Início de alimentação em Watts. (Feed-in);
- Energia de reserva necessária (W);
- Consumo nocturno
- Valores de voltagem (V) para MPP;em CC;
- Valor máximo de Eficiência.

---

**Evidência Requeridas:**

Evidência por desempenho que o formando é capaz de instalar diferentes circuitos com inversores e de acordo com as instruções fornecidas.

**Título do Módulo: 4 Medir e testar módulos Solares****NOTAS DE SUPORTE****Horas de Aprendizagem**

O numero de horas de aprendizagem para este módulo, é de 100 horas.

A elaboração deste modulo considera que o numero de horas de contacto aluno/instrutor é igual ao numero de horas de formação..

**Propósito**

Este módulo foi concebido

para aumentar as capacidades e conhecimentos dos formandos em planificar e instalar paineis solares industriais.

Durante esta aprendizagem deverá haver uma alteração frequente entre a fase de planificação e a de implementação (instalação prática)

Para a elaboração dos desenhos esquemáticos dos circuitos, de preferência devem ser usados programas de CAD (desenho por computador) como forma de melhorar as habilidades dos formandos.

Estes devem ser familiarizados com a identificação de características, como interpretar catálogos técnicos, e criar processos de aquisição para módulos foto-voltaicos de energia.

**Guia sobre conteúdos e contextos:**

Este módulo foi concebido para ser administrado numa oficina ou laboratório de electricidade. Todos os formandos devem ter acesso a uma bancada de trabalho equipada com fonte de energia, equipamento, componentes e computador com acesso á internet.

Correspondência aos conteúdos de aprendizagem:

**Conteúdo de Aprendizagem 1:**

Este conteúdo de aprendizagem deve ser administrado em laboratório de energias renováveis.

De preferência como trabalho individual, o formando deve ligar paineis solares em série e em paralelo, e fazer medições de acordo com indicações dos manuais do fabricante, desenvolver diagramas, analisar e discutir os resultados.

**Conteúdo de Aprendizagem 2:**

Este conteúdo de aprendizagem deve ser administrado em laboratório de energias renováveis e/ou numa construção feita ao ar livre ou céu aberto.

O formando deve efectuar trabalhos da sua própria autoria, obstruindo a luz num painel ligado em série e discutindo os resultados obtidos, minimizando os efeitos através da inserção de diodos em "bypass".

Inserção de diodos de "bypass" em células individuais e em agrupamento de células. Simulação das características de um módulo solar com diodos em "bypass" e com diferente numero de células.

**Conteúdo de Aprendizagem 3:**



O formando deve fazer um trabalho de investigação sobre quantidades de energia requerida por diferentes cargas de consumo tais como:  
lampada convencional, lampada de baixo consumo, receptor de rádio, televisão, frigorífico, em ligação directa á fonte de energia e/ou ligados a um sistema de acumuladores de energia foto-voltaica.

#### Conteúdo de Aprendizagem 4:

Este conteúdo de aprendizagem deve ser administrado em laboratório de energias renováveis e/ou numa construção feita ao ar livre ou céu aberto.

Os conteúdos de aprendizagem anteriores, descreveram simplesmente as características das células solares, dos painéis solares e dos geradores de energia. Na realidade os painéis solares deveriam fornecer a electricidade que é utilizada pela cargas eléctricas do consumidor. O formando deverá efectuar medições em painéis solares com cargas resistivas e em diferentes condições de operacionalidade.

#### Conteúdo de Aprendizagem 5:

Este conteúdo de aprendizagem deve ser administrado numa oficina de electricidade. Usar um circuito com conversor denominado "buck converter", carga resistiva e condensador, e também um circuito com conversor denominado "boost converter".

#### Conteúdo de Aprendizagem 6:

Este conteúdo de aprendizagem deve ser administrado em laboratório de energias renováveis e/ou numa construção feita ao ar livre ou céu aberto.

Montar e fazer as devidas ligações de sistemas diferentes com inversores tais como:  
Ligação dos painéis em paralelo com inversor central, painel individual com inversor, e painéis múltiplos com inversor para alimentar cargas em corrente alternada CA.

### **Preparação para os testes de avaliação**

A apresentação deste módulo deve ser organizada de tal forma que os conteúdos de aprendizagem 1 a 6 sejam sucessivos. Evidências de desempenho podem ser obtidas a partir de avaliações feitas aos trabalhos práticos efectuados, (instalações) bem como um teste integrado no final do módulo.

### **Procedimentos de avaliação**

Este módulo foca conhecimentos práticos como a medição, instalação e requisição de componentes.

Evidência para os conteúdos de aprendizagem 1, 2 podem ser obtidos a partir de listas de avaliação e perguntas de resposta directa em teste integrado no final do módulo.

Para os conteúdos de aprendizagem 3 e 5, são requeridas listas de observações feitas para avaliação do processo.

#### Conteúdo de Aprendizagem 1:

Os conhecimentos adquiridos sobre este conteúdo de aprendizagem serão avaliados no final do módulo (no mínimo, três perguntas de resposta a desenvolver para cada critério).

#### Conteúdo de Aprendizagem 2:



Os conhecimentos adquiridos sobre este conteúdo de aprendizagem serão avaliados no final do módulo (no mínimo, três perguntas de resposta a desenvolver para cada critério).

Conteúdo de Aprendizagem 3:

Teste escrito integrado no final do módulo. No mínimo três perguntas para cada um dos critérios de desempenho.

Conteúdo de Aprendizagem 4:

É necessária uma lista para avaliação dos trabalhos de laboratório.  
Os critérios de desempenho devem ser avaliados em teste integrado no final do módulo.

Conteúdo de Aprendizagem 5:

É necessária uma lista para avaliação dos trabalhos de laboratório.  
Os critérios de desempenho devem ser avaliados em teste integrado no final do módulo.

Conteúdo de Aprendizagem 6:

## **Progressão**

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 5. Alunos que tenham obtido sucesso nele, podem candidatar-se ao programa para o Certificado Vocacional 6.

## **Referências**

1. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008, 2009
2. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008, 2009
3. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, Maputo 2008, 2009

## **Requisitos especiais**

Em alguns casos, os Conteúdos e Objectivos de Aprendizagem podem ser modificados e propostos para certificação. Estes casos serão sujeitos a uma pré-aprovação por parte do Ministério da Educação.



## 6.5 Conceber, dimensionar, instalar e fazer manutenção de uma instalação autónoma de energia foto-voltaica.

Titulo do Módulo:	Conceber, dimensionar, instalar e fazer manutenção de uma instalação autónoma de energia foto-voltaica.
Numero do Módulo:	MNQ0501M05
Data da Validação:	2011
Nível do QNOP:	Vocational Certificate 5
Valor de Creditos:	14
Requisitos de Entrada:	Aprovado no teste sobre medição e teste de módulos de energia solar, E aqueles que tenham completado o Nível 4 em Electricidade e Electrónica.

Introdução ao Módulo:	Este módulo prepara o formando para calcular e instalar uma estação foto voltaica sem ligação á rede e de acordo com os regulamentos nacionais, pardões e regras de segurança
-----------------------	---

Sumário dos Resultados de Aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Selecionar e calcular a localização, orientação, inclinação e dimensionamento de uma estação geradora de produção de energia foto-voltaica de 1kW? para uma pequena vila.</li><li>2. Escolher os componentes mecânicos e eléctricos necessários para efectuar um trabalho de instalação</li><li>3. Tomar em consideração os requisitos técnicos referentes a ultra-voltagens devido a descargas atmosféricas, e variações de potencial</li><li>4. Instalar e efectuar as ligações dos componentes de acordo com o manual do fabricante</li><li>5. Medir e testar uma unidade autónoma de energia foto-voltaica após a instalação.</li></ol>
---	--





Titulo do Módulo: 05 Conceber, dimensionar, instalar e fazer manutenção de uma instalação autónoma de energia foto-voltaica.

**Resultado de Aprendizagem 1:** Selecionar e calcular a localização, orientação, inclinação e dimensionamento de uma estação geradora de produção de energia foto-voltaica de 1kW? para uma pequena vila.

**Critério de Desempenho:**

- a) Leitura de desenhos técnicos relacionados com a instalação de sistemas fotovoltaicos;
- b) Seguir as descrições técnicas para a identificação dos locais para instalação de sistemas fotovoltaicos

**Âmbito de aplicação:**

Manuais e desenhos técnicos relacionados com a instalação de sistemas fotovoltaicos

**Evidência Requeridas:**

Evidência por escrito que o formando é capaz de interpretar esquemas de ligação e descrições



Titulo do Módulo: 05 Conceber, dimensionar, instalar e fazer manutenção de uma instalação autónoma de energia foto-voltaica.

**Resultado de Aprendizagem 2:** Escolher os componentes mecânicos e eléctricos necessários para efectuar um trabalho de instalação

**Critério de Desempenho:**

Preparar as ferramentas e a lista de componentes para os trabalhos de instalação de um sistema fotovoltaico

**Âmbito de aplicação:**

- Módulo solar;
- Inversor;
- Cabos para módulos solares
- Condutores para ligação aos clientes

**Evidência Requeridas:**

Evidência por escrito que o formando é capaz de identificar as ferramentas essenciais e os componentes para um trabalho de instalação



Titulo do Módulo: 05 Conceber, dimensionar, instalar e fazer manutenção de uma instalação autónoma de energia foto-voltaica.

**Resultado de Aprendizagem 3:** Tomar em consideração os requisitos técnicos referentes a ultra-voltagens devido a descargas atmosféricas, e variações de potencial

**Critério de Desempenho:**

- a) Ler e dar seguimento às instruções relacionadas com sobrecargas e ligações equipotenciais;
- b) Planificar sistemas de protecção de acordo com as condições apresentadas;

**Âmbito de aplicação:**

Regulamentos e normas nacionais das instalações eléctricas.

Manuais de instrução de diferentes sistemas fotovoltaicos.

Regras de segurança;

**Evidência Requeridas:**

Evidência verbal que o formando compreende a importância das ligações de terra nos sistemas, e das ligações equipotenciais



Titulo do Módulo: 05 Conceber, dimensionar, instalar e fazer manutenção de uma instalação autónoma de energia foto-voltaica.

---

**Resultado de Aprendizagem 4:** **Instalar e efectuar as ligações dos componentes de acordo com o manual do fabricante**

---

**Critério de Desempenho:**

- a) Calcular os valores de carga médio e de pico, e distribuição das cargas.
- b) Planificar a dimensão e distribuição de um sistema fotovoltaico:
- c) Instalar um sistema fotovoltaico de acordo com os documentos de planificação.

---

**Âmbito de aplicação:**

Material, equipamento e ferramentas para instalações.

- Manuais;
- Desenhos
- Folhetos informativos

---

**Evidência Requeridas:**

- a) and b) Evidência por escrito que o formando é capaz de calcular e planificar um sistema fotovoltaico sem ligação á rede nacional "off-grid"
- b) Evidência por desempenho que o formando é capaz de efectuar a instalação de um sistema fotovoltaico sem ligação á rede nacional "of-grid"



**Título do Módulo:** 05 Conceber, dimensionar, instalar e fazer manutenção de uma instalação autónoma de energia foto-voltaica.

---

**Resultado de Aprendizagem 5:** Medir e testar uma unidade autónoma de energia foto-voltaica após a instalação.

---

**Critério de Desempenho:**

Verificar valores por testagens e medições: Voltagem em aberto, em curto circuito, potência.

---

**Âmbito de aplicação:**

Conceitos sobre medições para um sistema de energia foto-voltaica

---

**Evidência Requeridas:**

Evidência por desempenho que o formando é capaz de efectuar medições relacionadas o trabalho a realizar



**Título do Módulo:** 5 Conceber, dimensionar, instalar e fazer manutenção de uma instalação autónoma de energia foto-voltaica.

## **NOTAS DE SUPORTE**

### **Horas de Aprendizagem**

O numero de horas de aprendizagem para este módulo, é de 140 horas.

A elaboração deste modulo considera que o numero de horas de contacto aluno/instrutor é igual ao numero de horas de formação..

### **Propósito**

Este módulo vai preparar os formandos para planificarem, calcularem, procederem á instalação, testarem e porem em funcionamento um sistema de energia foto-voltaico independente. Especial atenção deve ser dada á forma de ler e interpretar as tabela de informação técnica e manuais dos fabricantes para instalação e manutenção.

Os formandos deverão aprender a considerar todos os aspectos que constituem o projecto como forma simples de simulação de um trabalho profissional. Isto inclui todas as fases da realização do projecto, com início no diálogo com o cliente e finalmente com a entrega formal do trabalho executado.

Deverão tambem aprender como identificar e apresentar dados técnicos para aquisição do equipamento foto-voltaico,

### **Guia sobre conteúdos e contextos:**

Este módulo foi concebido para ser administrado numa oficina de electricidade ou em instalações ao ar livre. São necessários materiais de instalação para a montagem de diferentes armações como suporte para os paineis solares.

Devido á complexidade destes trabalhos, os formandos devem ter fácil acesso a informação como livros, tabelas informativas e desenho por computador (CAD) para planificação das obras, programas de aplicações de escritório bem como acesso á internet.

Correspondência aos conteúdos de aprendizagem:

Conteúdo de Aprendizagem 1:

As aulas de conteúdo de aprendizagem devem focar em exercícios orientados de forma organizacional, os quais são organizados em forma de projecto.

O formando deve seleccionar e calcular a localização, orientação, inclinação e medidas para um gerador solar de 1 a 5 kWp.

Conteúdo de Aprendizagem 2:

As aulas deste conteúdo de aprendizagem devem focar em exercícios práticos que serão organizados em forma de projecto.

Construir sistemas fornecedores de energia fotovoltaica, individual e integrados com auxílio de componentes usados nessa área profissional e efectuar medições. Analizar a função e os princípios de funcionamento de todos os componentes utilizados:



Painéis fotovoltaicos, controladores de carga/descarga, baterias, inversor e elementos de protecção. Calcular os valores para cada um dos componentes a utilizar para uma dada situação: Dimensão do painel solar, correntes de carga e descarga do controlador, capacidade das baterias, e a potência do inversor.

Planificar executar e fazer a entrega formal de um projecto para instalação de uma fonte de energia fotovoltaica incluindo toda a documentação técnica de acordo com os regulamentos.

#### Conteúdo de Aprendizagem 3:

As lições deste conteúdo de aprendizagem, estão relacionadas com a protecção eléctrica dos sistemas fotovoltaicos instalados, contra descargas atmosféricas, sobretensões e ligações equipotenciais através da observação dos padrões e regulamentos em vigor.

Para além das questões técnicas, atenção especial deve ser dada às medidas de segurança para os clientes e utilizadores.

#### Conteúdo de Aprendizagem 4:

Este conteúdo de aprendizagem vai ser administrado em laboratório de energias renováveis e/ou numa construção feita ao ar livre para a instalação de todos os componentes de um sistema de energia fotovoltaica.

#### Conteúdo de Aprendizagem 5:

No laboratório de energias renováveis ou na instalação feita ao ar livre, o formando vai efectuar medições eléctricas e testar o sistema fotovoltaico individual instalado, e preparar toda a documentação necessária para efectuar a sua entrega formal ao cliente.

#### Conteúdo de Aprendizagem 6:

### **Preparação para os testes de avaliação**

A apresentação deste módulo pode ser efectuada sem ordem definida.

Os conteúdos são independentes uns dos outros. Evidências de desempenho podem ser obtidas a partir de avaliações integradas efectuadas no final do módulo. Os trabalhos relacionados com este projecto, requerem um processo de orientação para os testes finais.

### **Procedimentos de avaliação**

Este módulo foca competências práticas como cálculos, medições e instalação.

Devem ser apresentadas evidências como listas de observações feitas, registos, rascunhos e testes de avaliação.

#### Conteúdo de Aprendizagem 1:

Os conhecimentos adquiridos sobre este conteúdo de aprendizagem serão avaliados no final do módulo (no mínimo, três perguntas de resposta a desenvolver para cada critério).

Listas de observação são necessárias para a avaliação do projecto de "instalação de uma unidade solar foto-voltaica de 1kWp".

#### Conteúdo de Aprendizagem 2:



Os conhecimentos adquiridos sobre este conteúdo de aprendizagem serão avaliados no final do módulo (no mínimo, três perguntas de resposta a desenvolver para cada critério). Listas de observação são necessárias para a avaliação do projecto de "instalação e testagem de um sistema foto-voltaico independente de fornecimento de energia" incluindo toda a documentação técnica.

#### Conteúdo de Aprendizagem 3:

Pelo menos três perguntas de resposta para desenvolver são exigidas sobre ultravoltagens e ligações equipotenciais, e devem ser inseridas no teste integrado no final do módulo.

#### Conteúdo de Aprendizagem 4:

Os conhecimentos adquiridos sobre este conteúdo de aprendizagem serão avaliados no final do módulo (no mínimo, três perguntas de resposta a desenvolver para cada critério). Listas de observação são necessárias para a avaliação do projecto de "instalação e ligação de um sistema foto-voltaico independente de fornecimento de energia" incluindo toda a documentação técnica.

#### Conteúdo de Aprendizagem 5:

Os conhecimentos adquiridos sobre este conteúdo de aprendizagem serão avaliados no final do módulo (no mínimo, três perguntas de resposta a desenvolver para cada critério). Listas de observação são necessárias para a avaliação do projecto de "medição e teste de um sistema fotovoltaico independente de fornecimento de energia" incluindo toda a documentação técnica.

#### Conteúdo de Aprendizagem 6:

### Progressão

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 5. Alunos que tenham obtido sucesso nele, podem candidatar-se ao programa para o Certificado Vocacional 6.

### Referências

1. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008, 2009
2. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008, 2009
3. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, Maputo 2008, 2009

### Requisitos especiais

Em alguns casos, os Conteúdos e Objectivos de Aprendizagem podem ser modificados e propostos para certificação. Estes casos serão sujeitos a uma pré-aprovação por parte do Ministério da Educação.





## 6.6 Analizar e testar sistemas de armazenamento de energia

Titulo do Módulo:	Analizar e testar sistemas de armazenamento de energia
Numero do Módulo:	MNQ0501M06
Data da Validação:	2011
Nível do QNQP:	Vocational Certificate 5
Valor de Creditos:	10
Requisitos de Entrada:	Ter concluído o módulo Estudo, Instalação e Manutenção de estações independentes de produção de energia foto-voltaica.
Introdução ao Módulo:	Este módulo vai preparar os formandos para distinguirem os vários tipos de baterias e seleccionar a melhor para um sistema de energia foto voltaico.
Sumário dos Resultados de Aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Descrever diferentes tipos de baterias.e seleccionar uma unidade para ligação a um sistema de energia Solar.</li><li>2. Explicar o processo de carga e descarga de uma bateria electrolítica.</li><li>3. Indicar as vantagens e desvantagens das diferentes baterias recarregaveis</li><li>4. Instalar um sistema foto-voltaico com baterias e um controlador de carga em série.</li><li>5. Instalar um sistema foto-voltaico com baterias e um controlador de carga em paralelo.</li><li>6. Edentificar e fazer uma explicação sobre acomoladores de hidrogénio, e células energéticas</li></ol>



Titulo do Módulo: 06 Analizar e testar sistemas de armazenamento de energia

**Resultado de Aprendizagem 1:** Descrever diferentes tipos de baterias.e selecionar uma unidade para ligação a um sistema de energia Solar.

**Critério de Desempenho:**

Descrever o princípio de funcionamento de várias tipos de baterias recarregáveis

**Âmbito de aplicação:**

Informação sobre vários tipos de baterias recarregáveis (Ácido, Níquel/cádmio, etc)

- Electrodo positivo - electrodo negativo
- Densidade de energia (Wh/l - Wh/kg)
- Voltagem da célula
- Ciclos de carga e descarga
- Temperatura de funcionamento
- Ritmo de descarga próprio
- Eficiência Wh

**Evidência Requeridas:**

Evidência verbal que o formando é capaz de explicar a função e principais características de varios tipos de baterias.



Titulo do Módulo: 06 Analizar e testar sistemas de armazenamento de energia

**Resultado de Aprendizagem 2:** **Explicar o processo de carga e descarga de uma bateria electrolítica.**

**Critério de Desempenho:**

Descrever o processo de carga e descarga de uma beteria de ácido.

**Âmbito de aplicação:**

Electrodo Negativo, Electrodo Positivo, e reacção química.

Dependência da voltagem em circuito aberto, e densidade de carga de uma bateria de ácido de 12Volts.

Voltagem da bateria como função do tempo de descarga, e corrente de descarga

**Evidência Requeridas:**

Evidência escrita e/ou verbal que o formando tem uma boa noção sobre a interacção que existe entre os electrodos positivo e negativo, e a reacção química a que estão sujeitos.



Titulo do Módulo: 06 Analizar e testar sistemas de armazenamento de energia

---

**Resultado de Aprendizagem 3:**

**Indicar as vantagens e desvantagens das diferentes baterias recarregáveis**

---

**Critério de Desempenho:**

Explicar as vantagens e desvantagens de diferentes baterias recarregáveis.

---

**Âmbito de aplicação:**

Níquel-cádmio (NiCd)

- Maior numero de ciclos
- Maior amplitude de temperaturas de funcionamento
- Maiores valores de corrente durante o processo de carga e descarga
- Menos problemas com descargas fortes
- Custo elevado
- Susceptível ao chamado "efeito de memória"

---

**Evidência Requeridas:**

Evidência escrita e verbal que o formando sabe explicar as vantagens e desvantagens de várias baterias recarregáveis.



Titulo do Módulo: 06 Analizar e testar sistemas de armazenamento de energia

**Resultado de Aprendizagem 4:** **Instalar um sistema foto-voltaico com baterias e um controlador de carga em série.**

**Critério de Desempenho:**

Montar e ligar diferentes sistemas de baterias com controlador ligado em série.

**Âmbito de aplicação:**

- Sistema foto-voltaico com bateria para acumulação de energia
- Parametros operativos de um módulo solar ligado a baterias de acumuladores e diodo de protecção.
- Sistema foto-voltaico de baterias e controlador de carga em série

**Evidência Requeridas:**

Evidência por desempenho que o formando é capaz de fazer a ligação de um sistema de baterias para acumulação de energia fotovoltaica com um controlador ligado em série.



Titulo do Módulo: 06 Analizar e testar sistemas de armazenamento de energia

---

**Resultado de Aprendizagem 5:** **Instalar um sistema foto-voltaico com baterias e um controlador de carga em paralelo.**

---

**Critério de Desempenho:**

Ligar um sistema de baterias de energia fotovoltaica, com controlador motado em paralelo.

---

**Âmbito de aplicação:**

- Usar materiais experimentais
  - Sistema de baterias foto-voltaico com controlador de carga em paralelo
- 

**Evidência Requeridas:**

Evidência por desempenho que o formando é capaz de montar um sistema de baterias de energia fotovoltaica com controlador de cargas em paralelo e de acordo com os desenhos técnicos.



Titulo do Módulo: 06 Analizar e testar sistemas de armazenamento de energia

---

**Resultado de Aprendizagem 6:**

**Identificar e fazer uma explicação sobre acumuladores de hidrogénio, e células energéticas**

---

**Critério de Desempenho:**

- a) Descreve os princípios da electrólise do hidrogénio com electrólito alcalino.
- b) Explicar o princípio de uma célula combustível com ácido como solução electrolítica.

---

**Âmbito de aplicação:**

Princípio do Hidrogénio

Electrólise com electrólito alcalino

Princípio da célula energética com electrólito de ácido

---

**Evidência Requeridas:**

- a) e b) Evidência por escrito e/ou verbal que o formando é capaz de explicar acumuladores de hidrogénio e células combustíveis.

**Título do Módulo: 6 Analizar e testar sistemas de armazenamento de energia****NOTAS DE SUPORTE****Horas de Aprendizagem**

O numero de horas de aprendizagem para este módulo, é de 100 horas.

A elaboração deste modulo considera que o numero de horas de contacto aluno/instrutor é igual ao numero de horas de formação..

**Propósito**

Este módulo foi concebido para treinamento dos formandos em como montar, testar e proceder á manutenção de sistemas de baterias para armazenamento de energia foto-voltaica. Adicionalmente, ele vai aumentar as capacidades e os conhecimentos dos formandos relacionados com controladores de carga e descarga de energia quando ligados em série e em paralelo.. como introdução dos formandos aos fundamentos sobre energia, energias renováveis, alterações climáticas e as necessidades de energia no futuro. Inclui ainda a necessidade de criar um sentimento de responsabilidade em termos de poupança de energia e protecção do meio ambiente.

**Guia sobre conteúdos e contextos:**

Este módulo foi concebido para ser apresentado em oficina ou laboratório de electricidade, dependendo das tarefas a realizar. Se for necessário fazer uma análise dos princípios de funcionamento, então é aconselhável usar um laboratório de electricidade com instrumentos de medição adequados para essa tarefa.

Correspondência aos conteúdos de aprendizagem:

**Conteúdo de Aprendizagem 1:**

Este conteúdo de aprendizagem deve auxiliar o formando a distinguir entre sistemas de acumulação de energia de curta duração e os de longa duração. Elementos electromecanicos secundários são utilizados para a acumulação/retenção da energia durante períodos de curta e média duração, e são geralmente denominados como baterias de acumuladores ou simplesmente baterias.

**Conteúdo de Aprendizagem 2:**

Por razões puramente económicas, as baterias de chumbo/ácido dominam o mercado actual. Como instrumento industrial típico para acumulação de energia eléctrica nos sistemas solares fotovoltaicos, estas baterias têm uma estrutura ligeiramente diferente das utilizadas na indústria automóvel.

A reação química que acontece dentro da bateria de chumbo/ácido, no polo negativo e no polo positivo deve ser explicada e o estado de carga eléctrica nela contida bem como a densidade do ácido electrolítico devem ser medidos com auxílio de um voltímetro e de um densímetro.

**Conteúdo de Aprendizagem 3:**





Para além das baterias de chumbo/ácido, são utilizadas outras baterias de custo mais elevado e recarregáveis, tais como as NiCd ou NiMh.

Os formandos devem ser capazes de elaborar sobre as vantagens e desvantagens das baterias de Níquel-Cádmio (NiCd) em relação às de chumbo/ácido e ainda saber explicar a reacção química nas baterias NiCd e NiMh.

#### Conteúdo de Aprendizagem 4:

O sistema com bateria mais simples que se pode conceber, consiste num painel solar, uma bateria e uma carga eléctrica. O problema que existe na descarga da bateria através do painel solar em caso de falta de irradiação, deve ser abordado, discutido e demonstrado ao formando. Contra este efeito, deve ser também demonstrado o resultado da inserção de um diodo de bloqueio normalmente chamado de diodos Schottky.

Os cabos eléctricos causam também perdas e os formandos devem calcular essas perdas em função da secção (Área) dos cabos utilizados, do seu comprimento, da sua resistividade eléctrica (?), e da corrente que os percorre.

#### Conteúdo de Aprendizagem 5:

As baterias recarregáveis inseridas em sistemas fotovoltaicos simples com painel solar e a carga directamente ligada à bateria, não estão protegidos contra cargas nem descargas excessivas. Por essa razão, a maior parte dos sistemas com armazenamento de energia em baterias, utilizam um controlador de carga e descarga das mesmas. O formando deve instalar e testar sistema fotovoltaicos de acumulação de energia por baterias, com controlador de carga e descarga ligados em série e em paralelo.

#### Conteúdo de Aprendizagem 6:

Uma opção promissora para o futuro em termos de retenção de grandes quantidades de energia eléctrica, está nas baterias de hidrogénio.

Este conteúdo de aprendizagem deve guiar o formando a compreender o processo de electrolise que produz hidrogénio a partir da electricidade como força motora.

### **Preparação para os testes de avaliação**

Uma evidência por escrito de todos os conteúdos de aprendizagem, deve ser produzida através de um teste integrado no final do módulo. A evidência por desempenho destes conteúdos de aprendizagem requer um processo de orientação para os testes finais.

### **Procedimentos de avaliação**

Este módulo incide mais em competências como princípios de funcionamento, características, interpretações e trabalhos de orientação prática. Os testes escritos de avaliação podem ser efectuados de forma integrada e constituídos por rascunhos que cubram todos os conteúdos de aprendizagem. Pelo menos 3 perguntas com resposta para desenvolver para cada critério, são recomendados. Sempre que sejam requeridas evidências práticas, devem ser preparadas listas de observação como parte do processo de avaliação..

#### Conteúdo de Aprendizagem 1:

Pelo menos três perguntas de resposta a desenvolver são requeridas para serem inseridas no teste de avaliação integrada no final do módulo.



Estas perguntas devem incluir o princípio de funcionamento das baterias recarregáveis.

#### Conteúdo de Aprendizagem 2:

Pelo menos três perguntas de resposta a desenvolver são requeridas para serem inseridas no teste de avaliação integrada no final do módulo.

Estas perguntas devem incluir o processo de carga e descarga de baterias de ácido-chumbo.

#### Conteúdo de Aprendizagem 3:

Pelo menos três perguntas de resposta a desenvolver são requeridas para serem inseridas no teste de avaliação integrada no final do módulo.

Estas perguntas devem incluir as vantagens e desvantagens dos diferentes tipos de baterias recarregáveis.

#### Conteúdo de Aprendizagem 4:

Pelo menos três perguntas de resposta a desenvolver são requeridas para serem inseridas no teste de avaliação integrada no final do módulo.

Estas perguntas devem incluir o princípio de funcionamento dos sistemas fotovoltaicos com baterias para acumulação de energia e controlador ligado em série.

#### Conteúdo de Aprendizagem 5:

Pelo menos três perguntas de resposta a desenvolver são requeridas para serem inseridas no teste de avaliação integrada no final do módulo.

Estas perguntas devem incluir o princípio de funcionamento dos sistemas fotovoltaicos com baterias para acumulação de energia e controlador ligado em paralelo.

#### Conteúdo de Aprendizagem 6:

Pelo menos três perguntas de resposta a desenvolver são requeridas para serem inseridas no teste de avaliação integrada no final do módulo.

Estas perguntas devem incluir os procedimentos com medições e testes de segurança.

As evidências por desempenho em (segurança testes e medições) devem ser integradas nas listas de avaliação por observação

## Progressão

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 5. Alunos que tenham obtido sucesso nele, podem candidatar-se ao programa para o Certificado Vocacional 6.

## Referências

1. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008, 2009
2. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008, 2009
3. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, Maputo 2008, 2009



### **Requisitos especiais**

Em alguns casos, os Conteúdos e Objectivos de Aprendizagem podem ser modificados e propostos para certificação. Estes casos serão sujeitos a uma pré-aprovação por parte do Ministério da Educação.



## 6.7 Explicar a importância da força do vento como uma energia renovável

Titulo do Módulo: Explicar a importância da força do vento como uma energia renovável

Numero do Módulo: MNQ0501M07

Data da Validação: 2011

Nível do QNOP: Vocational Certificate 5

Valor de Creditos: 8

Requisitos de Entrada: Ter concluído com aproveitamento o módulo "Sistemas de acumuladores eléctricos" e aqueles que tiverem completado com sucesso o Nível4 em Electricidade e electrónica

Introdução ao Módulo: Este módulo vai preparar os formandos para explicar a importância da força do vento como energia renovável, e a sua dependência na velocidade do mesmo.

Sumário dos Resultados de Aprendizagem:

1. Efectuar um estudo sobre o desenvolvimento da técnica de utilização do vento como energia renovável  
Defenir a força do vento como resultado da radiação solar, e calcular a potência da energia do vento  
Explicar o princípio de funcionamento de uma turbina eólica de eixo horizontal  
Explicar o princípio de funcionamento de uma turbina eólica de eixo vertical
2. Explicar os princípios de um sistema simples de energia Eólica.  
Explicar a estrutura e componentes de uma turbina Eólica.
3. Explicar os principais passos para a planificação e instalação de uma turbina de energia eólica
4. Repetir e rever os princípios de funcionamento das máquinas eléctricas e dos geradores tri-fásicos. (ver M13P Nível4)
5. Explicar os princípios das tecnologias modernas na utilização do vento.





Titulo do Módulo: 07 Explicar a importância da força do vento como uma energia renovável

**Resultado de Aprendizagem 1:**

- a) Efectuar um estudo sobre o desenvolvimento da técnica de utilização do vento como energia renovável**
- b) Definir a força do vento como resultado da radiação solar, e calcular a potência da energia do vento**
- c) Explicar o princípio de funcionamento de uma turbina eólica de eixo horizontal**
- d) Explicar o princípio de funcionamento de uma turbina eólica de eixo vertical**

**Critério de Desempenho:**

- a) Explicar o papel da energia eólica. (vento).
- b) Definir distribuição da força e velocidade do vento.
- c) Explicar os princípios de funcionamento das turbinas de vento com veio horizontal

**Âmbito de aplicação:**

Circulação global e origens dos diferentes ventos

Velocidade média dos ventos na terra

Influência dos terrenos e altitudes

<http://visibleearth.nasa.gov>

A escala de vento de Beaufort

$P_{\text{vento}} = 1/2 \cdot \rho \cdot A \cdot v^3$

Alteração da densidade do Ar com a variação de temperatura

**Evidência Requeridas:**

a, b e c) Evidência por escrito e/ou verbal que o formando é capaz de explicar força do vento, velocidade do vento, e os princípios de funcionamento das turbinas eólicas.



Titulo do Módulo: 07 Explicar a importância da força do vento como uma energia renovável

---

**Resultado de Aprendizagem 2:**

**a) Explicar os princípios de um sistema simples de energia Eólica.**

**b) Explicar a estrutura e componentes de uma turbina Eólica.**

---

**Critério de Desempenho:**

---

**Âmbito de aplicação:**

Aplicação: Pequenas turbinas Eólicas usadas para carregamento de sistemas de baterias.

Componentes de uma turbina Eólica:

Turbinas Eólicas de rotor com veio vertical:

- Rotor de Savonius
- Rotor de Darrieus
- Rotor em H

Turbinas Eólicas com rotor de eixo horizontal:

- Pás do rotor, caixa do rotor, travão do rotor, e quando necessário, um mecanismo de control de angulo de ataque das pás (pitch).
- Gerador eléctrico, e quando necessário, caixa de velocidades.
- Sistema de medição do vento e detector de azimuth (Yaw drive)
- Nacelle, torre e fundação.
- Control, sub-estação, e interruptor geral.

---

**Evidência Requeridas:**



Titulo do Módulo: 07 Explicar a importância da força do vento como uma energia renovável

**Resultado de Aprendizagem 3:** Explicar os principais passos para a planificação e instalação de uma turbina de energia eólica

**Critério de Desempenho:**

Descrever o processo de planificação e implementação de uma pequena estação eólica para produção de energia.

**Âmbito de aplicação:**

Velocidade média do ventos, expectativa de ganhos com a produção de energia eólica, limites de produção de energia, protecção contra descargas atmosféricas, desvios, torre, (mastros) fundação, caixa de velocidades e gerador.

**Evidência Requeridas:**

Evidência escrita que o formando compreende as funções principais de uma pequena estação eólica de produção de energia.





Titulo do Módulo: 07 Explicar a importância da força do vento como uma energia renovável

**Resultado de Aprendizagem 4:** Repetir e rever os princípios de funcionamento das máquinas eléctricas e dos geradores tri-fásicos. (ver M13P Nivel4)

**Critério de Desempenho:**

Explicar os princípios do campo magnético rotacional de uma corrente alternada (CA).

Explicar os tipos e condições de funcionamento dos motores síncronos e assíncronos.

**Âmbito de aplicação:**

Os diferentes tipos de corrente eléctrica são:

- Corrente contínua (CC)
- Corrente Alternada (CA)
- Corrente de impulsos
- Corrente tri-fásica

Princípios das ligações em Estrela e Triângulo

Máquinas Síncronas

Sincronização

Maquinas Assíncronos

Balanceamento da potência

**Evidência Requeridas:**

Evidência escrita que o formando é capaz de desenhar um gráfico da voltagem e da corrente em função do tempo, e um diagrama de vectores das amplitudes da corrente e da voltagem.

Evidência escrita que o formando é capaz de calcular valores de voltagens e correntes num sistema de corrente alternada trifásica.



Titulo do Módulo: 07 Explicar a importância da força do vento como uma energia renovável

---

**Resultado de Aprendizagem 5:** **Explicar os princípios das tecnologias modernas na utilização do vento.**

---

**Critério de Desempenho:**

Discutir os conceitos sobre áreas eólicas de produção de energia, (wind farms) e áreas eólicas de produção de energia instaladas no mar.

---

**Âmbito de aplicação:**

- Obter informação na internet sobre:
- Áreas de produção de energia eólica em terra (wind farms).
- Áreas de produção de energia eólica nos mares da Dinamarca, Suécia, Holanda e Alemanha (wind parks).

Pesquisar sobre o desenvolvimento da produção de energia eólica a nível mundial.

---

**Evidência Requeridas:**

Evidência verbal que o formando compreende os conceitos sobre áreas eólicas de produção de energia instaladas em terra (wind farms) e aquelas instaladas no mar.(wind parks)



**Título do Módulo:** 7 Explicar a importância da força do vento como uma energia renovável

## **NOTAS DE SUPORTE**

### **Horas de Aprendizagem**

O numero de horas de aprendizagem para este módulo, é de 80 horas.

A elaboração deste modulo considera que o numero de horas de contacto aluno/instrutor é igual ao numero de horas de formação..

### **Propósito**

Este módulo prepara os formandos para fazerem a medição das velocidades do vento com auxílio de instrumentos diferentes, e explicarem os princípios de utilização de energia eólica. Depois de concluído este módulo, os formandos repetiram com sucesso os princípios de funcionamento dos motores eléctricos e geradores tri-fásicos. O formando é novamente confrontado com formas de onda eléctrica sinusoidais (CA), frequência, duração de ciclo (período) valores eficazes e de pico, activo e reactivo, bem como factor de potência.

### **Guia sobre conteúdos e contextos:**

Este módulo foi concebido para ser apresentado em laboratório de electricidade equipado com aparelhos para analisar diferentes aspectos de força do vento, instrumentos de medição e acesso à internet.

Correspondência aos conteúdos de aprendizagem:

Conteúdo de Aprendizagem 1:

A apresentação deste conteúdo de aprendizagem deve ser conduzida em instalações com equipamento apropriado e de fácil manejo e compreensão, como nos laboratórios de energias renováveis. Isto será por exemplo a medição da velocidade do vento com auxílio de um anemómetro e a força do mesmo, A escala de Beaufort será também discutida e interpretada pelos formandos. A utilização da força do vento como energia, deve ser discutida.

Conteúdo de Aprendizagem 2:

Este conteúdo de aprendizagem facilita ao formando o estudo e a descrição das instalações simples de produção de energia eólica, e as suas diferenças em relação às de produção de energia fotovoltaica. Deve também saber elaborar sobre a estrutura, e os componentes que compõem uma turbina eólica.

Conteúdo de Aprendizagem 3:

Todos aqueles que queiram montar uma pequena turbina eólica em sua casa ou no jardim, devem ter em consideração as leis em vigor relacionadas com essa mesma instalação. É também necessário certificar-se que nenhum dos vizinhos será afectado com o ruído, sombras, etc. Se for possível obter informação sobre a velocidade do vento nesse local, simulação por computador pode ser útil na determinação do local mais apropriado para a instalação como da altura da turbina.



#### Conteúdo de Aprendizagem 4:

Geradores eléctricos para conversão de energia mecânica produzida pela força do vento em energia eléctrica, constituem a função principal de uma estação eólica de produção de energia. Por essa razão, este capítulo de formação é dedicada a máquinas eléctricas. Os formandos devem novamente rever os capítulos sobre corrente alternada (CA), campo magnético rotacional, estrutura dos motores síncronos, assíncronos, sincronização e equilíbrio de potências.

#### Conteúdo de Aprendizagem 5:

Durante a fase inicial de desenvolvimento das turbinas eólicas, elas eram montadas quase sempre de forma isolada mas hoje, na maior parte dos casos, são agrupadas e constituem as chamadas propriedades eólicas ou ainda parques eólicos. Este conteúdo de aprendizagem vai facilitar aos formandos a compreensão dos princípios, potencial e desenvolvimento deste tipo de produção de energia.

Embora somente uma pequena quantidade de países tenham participado no desenvolvimento rápido de energia eólica nos anos de 1990, muitos mais se juntaram desde então como potenciais consumidores dela.

#### Conteúdo de Aprendizagem 6:

#### **Preparação para os testes de avaliação**

A evidência por escrito de todos os conteúdos de aprendizagem, poderá ser produzida através de um teste integrado no final do módulo. A evidência por desempenho destes conteúdos de aprendizagem requer um processo de orientação para os testes finais.

#### **Procedimentos de avaliação**

Este módulo foca mais em competências como princípios de funcionamento, características e interpretações.

Evidências devem ser baseadas em listas de observações feitas, folhas de rascunho com registos, e testes.

#### Conteúdo de Aprendizagem 1:

Teste integrado escrito no final do módulo. São necessárias no mínimo três perguntas de resposta para cada um dos critérios de desempenho a) b) e c).

#### Conteúdo de Aprendizagem 2:

Pelo menos três perguntas de resposta a desenvolver são requeridas para serem inseridas no teste de avaliação integrada no final do módulo.

#### Conteúdo de Aprendizagem 3:

Este conteúdo de aprendizagem pode ser avaliado no final do módulo.

#### Conteúdo de Aprendizagem 4:



Pelo menos três perguntas de resposta a desenvolver são requeridas para serem inseridas no teste de avaliação integrada no final do módulo.

Estas perguntas devem incluir os princípios de funcionamentos dos motores síncronos, assíncronos e dos geradores trifásicos.

#### Conteúdo de Aprendizagem 5:

Pelo menos três perguntas de resposta a desenvolver são requeridas para serem inseridas no teste de avaliação integrada no final do módulo.

Estas perguntas devem incluir os conceitos sobre as áreas de produção de energia eólica em terra, (wind farms) e das áreas de produção de energia eólica nos oceanos (wind parks).

#### Conteúdo de Aprendizagem 6:

Evidências podem criadas com a produção de um manual de operações. Este manual deve incluir descrições técnicas e instruções sobre como operar uma unidade básica de produção industrial, os seus circuitos e diagramas de funcionamento. As evidências podem ser produzidas através de um projecto prático relacionado com os conteúdos de aprendizagem 1) a 5) ou a sua combinação.

### Progressão

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 5. Alunos que tenham obtido sucesso nele, podem candidatar-se ao programa para o Certificado Vocacional 6.

### Referências

1. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008, 2009
2. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008, 2009
3. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, Maputo 2008, 2009

### Requisitos especiais

Em alguns casos, os Conteúdos e Objectivos de Aprendizagem podem ser modificados e propostos para certificação. Estes casos serão sujeitos a uma pré-aprovação por parte do Ministério da Educação.



## 6.8 Descrever as potencialidades do uso da força da água, como energia renovável.

Titulo do Módulo:	Descrever as potencialidades do uso da força da água, como energia renovável.
Numero do Módulo:	MNQ0501M08
Data da Validação:	2011
Nível do QNOP:	Vocational Certificate 5
Valor de Credits:	8
Requisitos de Entrada:	Aprovado no teste sobre medição e teste de módulos de energia solar, E aqueles que tenham completado o Nível 4 em Electricidade e Electrónica.
Introdução ao Módulo:	Este módulo vai preparar os formandos para compreenderem a importância do uso da força da água como energia renovável e a sua dependência do valor dos desníveis, e do valor do caudal.
Sumário dos Resultados de Aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explicar o funcionamento, eficiência, e efectuar cálculos sobre estações de produção hídrica e estações de armazenamento de energia</li> <li>2. Estabelecer a diferença entre os vários tipos de turbinas hídricas, de acordo com a altura da queda de água e o caudal (volume) a que vão estar submetidas.</li> <li>3. Fazer uma pesquisa de dados através da internet, sobre as maiores estações hidroeléctricas existentes no mundo actual (Barragens)</li> <li>4. Compreender os princípios de uma estação de produção de energia por bombagem e reservatório, e dos outros tipos de produção de energia a partir da água.</li> <li>5. Explicar os impactos económicos sociais e ambientais da construção de novas estações de produção de energia hídrica em Moçambique, e o seu impacto no desenvolvimento do País.</li> </ol>



Titulo do Módulo: 08 Descrever as potencialidades do uso da força da água, como energia renovável.

**Resultado de Aprendizagem 1:** **Explicar o funcionamento, eficiência, e efectuar cálculos sobre estações de produção hídrica e estações de armazenamento de energia**

**Critério de Desempenho:**

Calcular o valor da energia consumida por várias cargas eléctricas, e estabelecer uma relação entre esses valores e o caudal aproveitável de água numa caleira de águas da chuva.

**Âmbito de aplicação:**

- Definição de eficiência;
- Cálculos em diferentes centrais de produção hídrica
- Caudal
- Altura

**Evidência Requeridas:**

Evidência escrita que o formando é capaz de explicar e calcular para diferentes valores de carga eléctrica, o equivalente em termos de diferença de nível, e fluxo/caudal de líquido de uma estação produtora de energia instalada num rio.

Titulo do Módulo: 08

---

**Resultado de  
Aprendizagem 2:**

**Estabelecer a diferença entre os vários tipos de turbinas hídricas, de acordo com a altura da queda de água e o caudal (volume) a que vão estar submetidas.**

---

**Critério de Desempenho:**

Explicar quais as principais diferenças que existem entre diferentes tipos de turbinas.

---

**Âmbito de aplicação:**

- turbina Pelton
  - turbina Kaplan
  - turbina Bulb
  - turbina Francis
- 

**Evidência Requeridas:**

Evidência escrita ou verbal que o formando é capaz de explicar os diferentes princípios de funcionamento para diferentes tipos de turbinas.





Titulo do Módulo: 08

---

**Resultado de Aprendizagem 3:** **Fazer uma pesquisa de dados através da internet, sobre as maiores estações hidroeléctricas existentes no mundo actual (Barragens)**

---

**Critério de Desempenho:**

Pesquisar através da internet quais são as maiores centrais hidroeléctrica de produção de energia no mundo.

Comparar e interpretar os valores obtidos.

---

**Âmbito de aplicação:**

- Potência de saída
- Comprimento da barragem
- Altura da barragem

---

**Evidência Requeridas:**

- a) Evidência escrita que o formando é capaz de
- b, c) Evidência por desempenho que o formando é capaz de

Título do Módulo:

08

**Resultado de Aprendizagem 4:**

**Compreender os princípios de uma estação de produção de energia por bombagem e reservatório, e dos outros tipos de produção de energia a partir da água.**

**Critério de Desempenho:**

Descrever o princípio de funcionamento de uma estação produtora de energia por bombagem e reservatório, e a sua importante colaboração com as centrais eólicas e outras centrais hidroeléctricas.

**Âmbito de aplicação:**

- Estação produtora de energia por bombagem e reservatório;
- Estação produtora de energia por variação do nível das águas do mar (marés);
- Estação produtora de energia por movimento das ondas do mar;
- Estação produtora de energia por correntes oceánicas.

**Evidência Requeridas:**

Evidência escrita e/ou verbal que o formando é capaz de elaborar sobre a função de uma estação produtora de energia por bombagem e reservatório, e o seu relacionamento com outros sistemas de produção de energia.



Titulo do Módulo: 08

---

**Resultado de Aprendizagem 5:**

**Explicar os impactos económicos sociais e ambientais da construção de novas estações de produção de energia hídrica em Moçambique, e o seu impacto no desenvolvimento do País.**

---

**Critério de Desempenho:**

Explicar as vantagens e desvantagens dos desenvolvimentos, alterações e aumentos das centrais hidroeléctricas de produção de energia.

---

**Âmbito de aplicação:**

Consultar informação oficial e instituições em Moçambique sobre:

Os custos de uma central hidroeléctrica de produção de energia eléctrica;

Períodos de amortização;

Custos de investimento e de operação/manutenção;

Impacto ambiental:

---

**Evidência Requeridas:**

Evidência verbal que o formando sabe discutir os prós e contras das centrais hidroeléctricas de produção de energia eléctrica.



**Título do Módulo:** 8 Descrever as potencialidades do uso da força da água, como energia renovável.

## **NOTAS DE SUPORTE**

### **Horas de Aprendizagem**

O numero de horas de aprendizagem para este módulo, é de 80 horas.

A elaboração deste modulo considera que o numero de horas de contacto aluno/instrutor é igual ao numero de horas de formação..

### **Propósito**

Este módulo prepara os formandos para elaborarem sobre os princípios de funcionamento das estações de produção de energia hidro-eléctrica,  
Os formandos são capazes de efectua cálculos sobre a eficiência das estações hidro-eléctricas.São também familiarizados com valores e dados sobre as barragens hidro-eléctricas em Moçambique e no resto do Mundo e discutir assuntos como ecologia, e os impactos económicos resultantes da instalação de centrais deste tipo.

### **Guia sobre conteúdos e contextos:**

Este módulo foi concebido para ser apresentado em laboratório de electricidade ou sala de aulas com equipamento apropriado para efectuar demonstrações sobre o uso da energia hidrica. Resolução de problemas relacionados com turbinas devem ser usados para compreensão dos seus princípios de funcionamento. Todos os formandos devem ter acesso a livros relacionados com a matéria e/ou computador com ligação á internet por forma a familiarizarem-se com informação técnica nela contida.

Correspondência aos conteúdos de aprendizagem:

#### **Conteúdo de Aprendizagem 1:**

A energia que se pode obter a partir da água, depende issencilamente de dois factores importantes nomeadamente:

O volume do caudal de água, e dos desníveis existentes. Quase todas as centrais hidroelécticas utilizam diferenças de nível naturais e equipamentos técnicos apropriados.

Para converter água em energia eléctrica, não é necessáriamente o volume dela que é importante, mas sim a altura ou desnível a que a mesma se encontra. O formando deve efectuar cálculos para diferentes situações como: Estação hidroeléctrica fluvial com aproveitamento da força da corrente do rio, e estação hidroeléctrica com aproveitamento da água acumulada e retida entre montanhas.

#### **Conteúdo de Aprendizagem 2:**

As turbinas de água são a parte fundamental dos sistemas hidroeléctricos e elas desenvolvem energia a partir da água. Este conteúdo de aprendizagem vai permitir ao formando compreender e elaborar sobre a função e aplicações de vários tipos de turbinas com base na altura da queda da água e no volume do seu caudal. Exemplos são as turbinas de Kaplan, de Bulb, turbina de Francis e ainda a turbina de Pelton.



### Conteúdo de Aprendizagem 3:

Este conteúdo de aprendizagem deve facilitar ao formando a obtenção e interpretação individual de informação a partir de livros, e/ou através da internet, com enfoque nas maiores estações hidroeléctricas no planeta. Consultar e compilar dados estatísticos sobre o valor da potência eléctrica produzida, comprimento dos paredões, e altura dos mesmos.

### Conteúdo de Aprendizagem 4:

As estações hidroeléctricas para produção de energia com grandes reservatórios, produzem grandes quantidades de electricidade.

Estações com reservatórios de água acumulada por meio de bombagem, necessitam de condições geográficas especiais. Os formandos devem produzir e calcular uma tabela sobre a eficiência de produção de energia com base em diferentes condições de operacionalidade tais como: dia/noite, falha ou excesso de energia motriz.

Informação sobre desenvolvimentos futuros de produção de energia como o das marés, das ondas, e das correntes oceanicas, deverão ser sempre que possível, transmitidas aos formandos.

### Conteúdo de Aprendizagem 5:

Este conteúdo de aprendizagem deve ser administrado em sala de aulas ou em laboratório de energias renováveis.

O formando será familiarizado com os impactos económicos e ambientais relacionados com a construção de novas estações hidroeléctricas para produção de energia eléctrica.

### Conteúdo de Aprendizagem 6:

#### **Preparação para os testes de avaliação**

A apresentação deste módulo deve ser organizada de tal forma que os conteúdos de aprendizagem 1 a 6 sejam sucessivos. Evidências de desempenho podem ser obtidas a partir de avaliações feitas aos trabalhos práticos efectuados, (instalações) bem como um teste integrado no final do módulo.

#### **Procedimentos de avaliação**

Este módulo foca em práticas como medições, e competencias baseadas em conhecimentos.

Evidências por desempenho podem ser produzidas a partir de listas de avaliações, e perguntas de resposta restricta em teste integrado no final do módulo.

#### Conteúdo de Aprendizagem 1:

Teste integrado escrito no final do módulo. São necessárias no mínimo três perguntas para cada critério de desempenho.

#### Conteúdo de Aprendizagem 2:

Pelo menos três perguntas de resposta a desenvolver são requeridas para serem inseridas no teste de avaliação integrada no final do módulo.

#### Conteúdo de Aprendizagem 3:



Este conteúdo de aprendizagem pode ser avaliado no final do módulo.

Conteúdo de Aprendizagem 4:

Os conhecimentos adquiridos sobre este conteúdo de aprendizagem serão avaliados no final do módulo (no mínimo, três perguntas de resposta a desenvolver para cada critério).

Conteúdo de Aprendizagem 5:

Pelo menos três perguntas de resposta a desenvolver são requeridas para serem inseridas no teste de avaliação integrada no final do módulo.

Estas perguntas devem incluir os impactos económicos e ecológicos das novas centrais hidroeléctricas.

Conteúdo de Aprendizagem 6:

### **Progressão**

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 5. Alunos que tenham obtido sucesso nele, podem candidatar-se ao programa para o Certificado Vocacional 6.

### **Referências**

1. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008, 2009
2. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008, 2009
3. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, Maputo 2008, 2009

### **Requisitos especiais**

Em alguns casos, os Conteúdos e Objectivos de Aprendizagem podem ser modificados e propostos para certificação. Estes casos serão sujeitos a uma pré-aprovação por parte do Ministério da Educação.



## 6.9 Efectuar cálculos económicos relacionados com Energias Renováveis

Titulo do Módulo:	Efectuar cálculos económicos relacionados com Energias Renováveis
Numero do Módulo:	MNQ0501M09
Data da Validação:	2011
Nível do QNOP:	Vocational Certificate 5
Valor de Creditos:	10
Requisitos de Entrada:	Aproveitamento no módulo "Energia Eólica" e aqueles que completaram com sucesso o Nível 4 em Electricidade e Electrónica.
Introdução ao Módulo:	Este módulo vai preparar os formandos para compreenderem que a eficiência em termos económicos é o principal objectivo quando se elaboram projectos de energia renováveis
Sumário dos Resultados de Aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Avaliar preços de mercado para componentes específicos de sistemas foto-voltaicos</li><li>2. Calcular os custos de instalação de um sistema foto-voltaico sem retorno de capital, e utilizando diferentes taxas de juros.</li><li>3. Calcular os custos de instalação de um pequeno sistema de energia eólica, (2.5 kW) com retorno do capital de investimento, bem como para um sistema solar térmico</li><li>4. Desenvolver uma estimativa de custos para um sistema de energias renováveis</li><li>5. Comparar os custos de produção de energia, com os possíveis danos causados no meio ambiente e na sociedade.</li></ol>



Titulo do Módulo: 09 Efectuar cálculos económicos relacionados com Energias Renováveis

**Resultado de Aprendizagem 1:** **Avaliar preços de mercado para componentes específicos de sistemas foto-voltaicos**

**Critério de Desempenho:**

Pesquisar sobre os custos actuais dos componentes no mercado, considerando o investimento num sistema fotovoltaico.

**Âmbito de aplicação:**

- Módulos Foto-Voltaicos;
- Regulador de carga ou Inversor;
- Bateria;
- Materiais de instalação
- Instalação (custos de mão de obra)
- Planificação /Documentação

**Evidência Requeridas:**

Evidência escrita que o formando é capaz de consultar os preços de mercado para sistemas fotovoltaicos, e calcular custos de investimento.





Titulo do Módulo: 09 Efectuar cálculos económicos relacionados com Energias Renováveis

**Resultado de Aprendizagem 2:** **Calcular os custos de instalação de um sistema foto-voltaico sem retorno de capital, e utilizando diferentes taxas de juros.**

**Critério de Desempenho:**

Calcular com o auxílio de programas de computador, os custos acumulados de um sistema fotovoltaico.

**Âmbito de aplicação:**

Utiliza programas de computador para a resolução dos vários problemas encontrados bem como factores de conversão

para diferentes margens de lucro durante períodos diferentes de tempo.

**Evidência Requeridas:**

a) Evidência verbal que o formando é capaz de explicar o conceito de cálculos sem retorno de capital.

b) Evidência por desempenho que o formando é capaz de executar diferentes tipos de cálculos.



Titulo do Módulo: 09 Efectuar cálculos económicos relacionados com Energias Renováveis

**Resultado de Aprendizagem 3:** Calcular os custos de instalação de um pequeno sistema de energia eólica, (2.5 kW) com retorno do capital de investimento, bem como para um sistema solar térmico

**Critério de Desempenho:**

Calcular com o auxílio de programas de computador, diferentes tipos de cálculo com retorno de capital, para sistemas eólicos de energia, e sistemas solares térmicos.

**Âmbito de aplicação:**

Utiliza programas de computador para a resolução dos vários problemas encontrados bem como factores de conversão

para diferentes margens de lucro durante períodos diferentes de tempo.

**Evidência Requeridas:**

Evidência por escrito que o formando é capaz de efectuar cálculos para variadas situações, com o auxílio de programas de computadores.



Titulo do Módulo: 09 Efectuar cálculos económicos relacionados com Energias Renováveis

**Resultado de Aprendizagem 4:** **Desenvolver uma estimativa de custos para um sistema de energias renováveis**

**Critério de Desempenho:**

Explicar os custos com sistemas de energia convencional, e fazer uma estimativa dos custos para a instalação de sistemas de energias renováveis.

**Âmbito de aplicação:**

Use a internet para obter informação relevante;

- Produção global de módulos foto-voltaicos e preços do mercado
- Custo de pequenos sistemas foto-voltaicos individuais. (off gride)

**Evidência Requeridas:**

- a) Evidência verbal de que o candidato é capaz de analisar custos externos e de desenvolvimento dos custos da energia.



Titulo do Módulo: 09 Efectuar cálculos económicos relacionados com Energias Renováveis

**Resultado de Aprendizagem 5:** Comparar os custos de produção de energia, com os possíveis danos causados no meio ambiente e na sociedade.

**Critério de Desempenho:**

Compreender a importância da investigação e desenvolvimento, bem como os custos relacionados com a destruição ambiental e da saúde.

**Âmbito de aplicação:**

Use a internet para obter informação relevante;

- Calamidades Naturais e perdas económicas
- Esquemas incentivos, financiamentos publicos e juros baixos

**Evidência Requeridas:**

Evidência verbal que o formando é capaz de explicar dependência com custos de energia, e a destruição ambiental e da saúde.



**Título do Módulo: 9 Efectuar cálculos económicos relacionados com Energias Renováveis**

**NOTAS DE SUPORTE**

**Horas de Aprendizagem**

O numero de horas de aprendizagem para este módulo, é de 100 horas.

A elaboração deste modulo considera que o numero de horas de contacto aluno/instrutor é igual ao numero de horas de formação..

**Propósito**

Este módulo foi concebido para provar e demonstrar se o formando adquiriu os conhecimentos e competências necessários para avaliar custos de mercado dos componentes para sistemas foto-voltaicos de energia com base em orçamentos diferentes. O formando é capaz de efectuar cálculos de forma profissional para pequenos sistemas de produção de energia eólica, e/ou sistemas solar térmicos.

**Guia sobre conteúdos e contextos:**

Este módulo foi concebido para ser apresentado em laboratório de electricidade ou sala de aulas com equipamento apropriado.

Todos os formandos devem ter acesso a livros relacionados com esta matéria, e/ou um computador com ligação á internet de forma a obter informação técnica, adequada e actualizada.

Correspondência aos conteúdos de aprendizagem:

Conteúdo de Aprendizagem 1:

Eficiência económica é a maior preocupação quando se trabalha com projectos de energias renováveis.

Ela representa sempre um dos principais argumentos contra estes tipos de produção de energia.

Os cálculos económicos são sempre efectuados em função dos custos para uma unidade de energia.

O formando deve fazer uma avaliação sobre custos de componentes específicos para sistemas fotovoltaicos no mercado local, e preparar uma lista detalhada com essa informação.

Conteúdo de Aprendizagem 2:

Nos cálculos económicos efectuados para um projecto de energias renováveis, o investidor considera sempre e principalmente, os lucros a obter em relação aos capitais de investimento.

O custo total do empreendimento é constituído pelos custos de investimento e os custos operacionais e de manutenção.

Assumindo que o sistema produz anualmente uma certa quantidade de energia, o formando deverá efectuar e apresentar uma lista de valores e custos de manutenção com base em programas de computadores adequados para esse efeito..

Conteúdo de Aprendizagem 3:



Os preços específicos das turbinas eólicas diminuíram consideravelmente nos últimos anos e a sua capacidade de produção de energia subiu bastante durante esse mesmo tempo. O formando deverá com base nos preços praticados no mercado e outros custos adicionais, fazer uma avaliação sobre os custos de instalação para diferentes situações.

#### Conteúdo de Aprendizagem 4:

O preço dos sistemas de energias renováveis vai diminuindo consideravelmente como tem acontecido no passado. O aumento dos volumes de produção, uma maior automatização na produção dos mesmos, e a introdução de tecnologias cada vez mais sofisticadas, vão forçar a uma ainda maior redução nos custos. Com este conteúdo de aprendizagem o formando será capaz de discutir estes aspectos com base em informação relevante, sobre processos e estratégias, e fazer uma comparação com os custos de energia convencional.

#### Conteúdo de Aprendizagem 5:

Uma estimativa relacionada com os custos sobre os prejuízos causados ao meio ambiente e na saúde pública, é controverso e de difícil acessoria. O formando deverá fazer uma avaliação com auxílio da internet, sobre desastres naturais e relacionadas perdas económicas.

#### Conteúdo de Aprendizagem 6:

### **Preparação para os testes de avaliação**

A apresentação deste módulo deve ser organizada de tal forma que os conteúdos de aprendizagem 1 a 6 sejam sucessivos. Evidências podem ser obtidas a partir de avaliações feitas durante as aulas teóricas.

### **Procedimentos de avaliação**

Este módulo incide mais em competências como princípios de funcionamento, características e interpretações. Evidências devem ser baseadas em listas de observações feitas, folhas de rascunho com registos, e testes.

#### Conteúdo de Aprendizagem 1:

Teste integrado escrito no final do módulo. São necessárias no mínimo três perguntas para cada critério de desempenho.

#### Conteúdo de Aprendizagem 2:

Pelo menos três perguntas de resposta a desenvolver são requeridas para serem inseridas no teste de avaliação integrada no final do módulo.

#### Conteúdo de Aprendizagem 3:

Este conteúdo de aprendizagem pode ser avaliado no final do módulo.



#### Conteúdo de Aprendizagem 4:

Os conhecimentos adquiridos sobre este conteúdo de aprendizagem serão avaliados no final do módulo (no mínimo, três perguntas de resposta a desenvolver para cada critério).

#### Conteúdo de Aprendizagem 5:

Pelo menos três perguntas de resposta a desenvolver são requeridas para serem inseridas no teste de avaliação integrada no final do módulo.

Estas perguntas devem incluir a importância da pesquisa, desenvolvimentos e os custos relacionados com as perdas na saúde e no ambiente.

#### Conteúdo de Aprendizagem 6:

### Progressão

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 5. Alunos que tenham obtido sucesso nele, podem candidatar-se ao programa para o Certificado Vocacional 6.

### Referências

1. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008, 2009
2. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008, 2009
3. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, Maputo 2008, 2009

### Requisitos especiais

Em alguns casos, os Conteúdos e Objectivos de Aprendizagem podem ser modificados e propostos para certificação. Estes casos serão sujeitos a uma pré-aprovação por parte do Ministério da Educação.



## 6.10 Obtenção de conhecimentos práticos de trabalho em estabelecimentos industriais

Titulo do Módulo:	Obtenção de conhecimentos práticos de trabalho em estabelecimentos industriais
Numero do Módulo:	MNQ0501M10
Data da Validação:	2011
Nível do QNQP:	Vocational Certificate 5
Valor de Creditos:	12
Requisitos de Entrada:	Aproveitamento no módulo sobre cálculos económicos, e aqueles que tenham completado com sucesso o Nível 4 em Electricidade e Electrónica.
Introdução ao Módulo:	Este módulo prepara os candidatos para executarem trabalhos básicos dos electricistas profissionais, manter registo dos trabalhos a executar e aplicar medidas de higiene e segurança nos ambientes de trabalho
Sumário dos Resultados de Aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organizar trabalho para aquisição de experiência e com supervisão limitada,</li> <li>2. Observar e apoiar o trabalho de rotina dos técnicos de Energias Renováveis.</li> <li>3. Realizar tarefas básicas do técnico de Energias renováveis</li> <li>4. Manter registos de todos os trabalhos efectuados.</li> <li>5. Fazer a descrição das condições técnicas do ambiente de trabalho.</li> <li>6. Aplicar as medidas de higiene e segurança no trabalho.</li> </ol>





Titulo do Módulo: 10 Obtenção de conhecimentos práticos de trabalho em estabelecimentos industriais

**Resultado de Aprendizagem 1:** Organizar trabalho para aquisição de experiência e com supervisão limitada,

**Critério de Desempenho:**

- 1) Selecionar um tipo de trabalho que esteja de acordo com as suas qualidades, capacidades e objectivos.
- 2) Preparar-se para uma experiência de trabalho de forma cuidadosa e clara em termos de obtenção de informação essencial.

**Âmbito de aplicação:**

Documentos de aplicação, contracto inicial incluindo as condições de trabalho e os requisitos para uma posição de trabalhador em formação

**Evidência Requeridas:**

Evidência escrita e/ou verbal que o formando sabe de forma clara identificar quantidades e competências através de uma avaliação individual, e definir objectivos realísticos.

Evidência de desempenho que o formando pode organizar experiência de trabalho.



Titulo do Módulo: 10 Obtenção de conhecimentos práticos de trabalho em estabelecimentos industriais

**Resultado de Aprendizagem 2:** **Observar e apoiar o trabalho de rotina dos técnicos de Energias Renováveis.**

**Critério de Desempenho:**

O tipo de tarefas a observar e assitir depende da empresa e dos projectos em que o candidato estiver envolvido

**Âmbito de aplicação:**

A empresa seleccionada para obtenção de experiência profissinal, deverá ser do mesmo ramo dos conhecimentos adquiridos pelo candidato

Diálogos com o cliente;

Planeamento; Material e ferramentas; Trabalhos de instalação; Verificações finais; Entrega do trabalho

**Evidência Requeridas:**

Evidência por desempenho em que o candidato é capaz de demonstrar uma contribuição significativa na finalização de um projecto



Titulo do Módulo: 10 Obtenção de conhecimentos práticos de trabalho em estabelecimentos industriais

**Resultado de Aprendizagem 3:** Realizar tarefas básicas do técnico de Energias renováveis

**Critério de Desempenho:**

Executa trabalhos em Tecnologia de Informação com o mínimo de supervisão.

**Âmbito de aplicação:**

Trabalhos profissionais do técnico de Energias Renováveis

**Evidência Requeridas:**

Evidência de desempenho em que o formando é capaz de demonstrar uma contribuição significativa na finalização de um projecto



Titulo do Módulo: 10 Obtenção de conhecimentos práticos de trabalho em estabelecimentos industriais

**Resultado de Aprendizagem 4:** Manter registos de todos os trabalhos efectuados.

**Critério de Desempenho:**

Manter registos dos trabalhos efectuados incluindo no mínimo o título, hora, ferramentas, materiais, equipe de trabalho, cliente, e notas importantes.

Avaliar o grau de aprendizagem adquirido em relação aos objectivos pessoais, sociais e vocacionais do futuros

**Âmbito de aplicação:**

Livro de registos

**Evidência Requeridas:**

Evidência por escrito que o formando pode fornecer registos completos com o tempo de aprendizagem na industria, incluindo a sua própria avaliação individual.



Titulo do Módulo: 10 Obtenção de conhecimentos práticos de trabalho em estabelecimentos industriais

**Resultado de Aprendizagem 5:** **Fazer a descrição das condições técnicas do ambiente de trabalho.**

**Critério de Desempenho:**

Produza semanalmente documentação completa sobre o processo de planeamento e execução de um projecto com ligação á indústria

**Âmbito de aplicação:**

Reflexão sobre as funções técnicas;

Descrição dos princípios no trabalho;

Desenhos em rascunho e representações gráficas de projectos complexos

**Evidência Requeridas:**

Evidência escrita que o formando é capaz de apresentar documentação completa sobre um projecto ligado á industria



Titulo do Módulo: 10 Obtenção de conhecimentos práticos de trabalho em estabelecimentos industriais

**Resultado de Aprendizagem 6:** **Aplicar as medidas de higiene e segurança no trabalho.**

**Critério de Desempenho:**

Respeite, cumpra e aplique todas as regras e regulamentos relacionados com higiene saúde e segurança durante as actividades de trabalho

**Âmbito de aplicação:**

Regras e regulamentos de segurança

**Evidência Requeridas:**

Evidência escrita e/ou verbal de que o candidato sabe como conduzir actividades de trabalho, seguindo e implementando regras e regulamentos de higiene saúde e segurança



**Título do Módulo: 10 Obtenção de conhecimentos práticos de trabalho em estabelecimentos industriais**

**NOTAS DE SUPORTE**

**Horas de Aprendizagem**

O numero de horas de aprendizagem para este módulo, é de 100 horas.

A elaboração deste modulo considera que o numero de horas de contacto aluno/instrutor é igual ao numero de horas de formação..

**Propósito**

Neste módulo os formandos vão conhecer a realidade do trabalho fora do ambiente da escola, e terão a oportunidade de testarem as suas potencialidades e conhecimentos da matéria que aprenderam até agora, num ambiente real de trabalho. Simultaneamente, os contactos entre a escola e o sector industrial serão intensificados o que será benéfico para o futuro desenvolvimento do treino vocacional e para a colocação dos formandos na sua fase final do programa de treinamento.

**Guia sobre conteúdos e contextos:**

Se possível, os formandos devem procurar escolher o tipo de empresas onde melhor se enquadre o seu treinamento. A localização da empresa, requisitos particulares do local de trabalho e a possibilidade de obter emprego no final do curso de aprendizagem, devem ser critérios a considerar. A escola poderá colaborar na obtenção de um adequado local de trabalho e as associações industriais e as camaras de comércio e industria podem tamber colaborar nesse sentido.,

Correspondência aos conteúdos de aprendizagem:

**Conteúdo de Aprendizagem 1:**

Antes de se candidatarem a um lugar de trabalho, os formandos devem obter informação sobre as empresas da sua preferência. Aprendem a escrever uma carta de pedido de emprego, e como se devem apresentar durante a entrevista inicial de emprego.

**Conteúdo de Aprendizagem 2:**

Antes de obter a necessária experiência, os formandos devem observar os procedimentos e comportamentos no trabalho, aprender sobre o material produzido e as fases de produção.

**Conteúdo de Aprendizagem 3:**

Isto é essencialmente "mãos ao trabalho" e as tarefas distribuidas aos formandos devem ser completadas com um mínimo de suporte.

**Conteúdo de Aprendizagem 4:**



Os formandos mantêm um registo dos trabalhos realizados, incluindo o título do trabalho, o tempo consumido, ferramentas usadas, material, constituição do grupo de trabalho, cliente e anotações especiais.

Conteúdo de Aprendizagem 5:

Os formandos providenciarão toda a documentação sobre o processo de planeamento e realização de um projecto por semana.

Conteúdo de Aprendizagem 6:

Os formandos estudam as medidas de segurança nos seus respectivos locais de trabalho e procedem sempre de acordo com os regulamentos em vigor.

### **Preparação para os testes de avaliação**

Partindo do princípio de que os formandos vão estar nas empresas e não na escola de formação, os conteúdos de formação não podem ser tão estruturados e sistemáticos como eram na escola, e portanto o seu conteúdo e as competências adquiridas dependerão também do tipo de produção dessa mesma empresa.

### **Procedimentos de avaliação**

A avaliação de competências neste módulo não pode ser conduzida da mesma forma que foi para os módulos M11B-M17B.

O desempenho dos formandos nas empresas pode somente ser calculado através das notas feitas nos seus livros de relatórios e pela documentação que deverão submeter à escola no final do seu período de trabalho nas empresas. Ainda deve ser analisada a possibilidade e o empenho dos supervisores das empresas em elaborarem um relatório sobre os trabalhos executados, comportamento e rendimento do formando durante a sua estadia na empresa.

Conteúdo de Aprendizagem 1:

Os formandos devem submeter as propostas para serem colocados nas empresas, descrevendo o tipo de empresa que pretendem, tipo de produção, e os respectivos requisitos no local de trabalho.

Os formandos submetem notas sobre os processos de trabalho observados durante a estadia na empresa, as tarefas que lhes foram atribuídas, e das medidas de segurança no trabalho observadas. Isto refere-se aos conteúdos de aprendizagem 2 a 6.

Conteúdo de Aprendizagem 3:

Conteúdo de Aprendizagem 4:

Conteúdo de Aprendizagem 5:

Conteúdo de Aprendizagem 6:





## **Progressão**

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 5. Alunos que tenham obtido sucesso nele, podem candidatar-se ao programa para o Certificado Vocacional 6.

## **Referências**

1. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008, 2009
2. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008, 2009
3. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, Maputo 2008, 2009

## **Requisitos especiais**

Em alguns casos, os Conteúdos e Objectivos de Aprendizagem podem ser modificados e propostos para certificação. Estes casos serão sujeitos a uma pré-aprovação por parte do Ministério da Educação.



## 6.11 Projecto integrativo

Titulo do Módulo:	Projecto integrativo
Numero do Módulo:	MNQ0501M11
Data da Validação:	2011
Nível do QNQP:	Vocational Certificate 5
Valor de Creditos:	8
Requisitos de Entrada:	Aproveitamento no módulo "Experiencia de trabalho" e aqueles que tenham completado com sucesso o Nivel 4 em Electricidade e Electrónica.

Introdução ao Módulo:	Este módulo prepara os formandos para planear, executar e fazer a entrega formal de projectos de Energias Renováveis aos clientes, incluindo a respectiva documentação
-----------------------	--

Sumário dos Resultados de Aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Efectuar projectos profissionais para técnicos de Energias Renováveis.</li><li>2. Executar projectos profissionais em Energias Renováveis incluindo os testes finais de entrega.</li><li>3. Produzir toda a documentação para um projecto de instalação profissional de um systema de Energias Renováveis.</li><li>4. Proceder á entrega formal de um projecto de energias renováveis ao cliente.</li></ol>
---	--



Titulo do Módulo: 11 Projecto integrativo

---

**Resultado de Aprendizagem 1:** **Efectuar projectos profissionais para técnicos de Energias Renováveis.**

---

**Critério de Desempenho:**

Faça o planeamento integral de um projecto de Energias Renováveis e apresente os respectivos documentos necessários

---

**Âmbito de aplicação:**

Planificar, instalar e configuração de uma estação fotovoltaica sem ligação á rede (off-grid) para uma pequena vila.

Modificação do equipamento: Painéis solares, baterias, cabos e controladores.

---

**Evidência Requeridas:**

Evidência escrita em que o formando deve apresentar documentos de planeamento tais como desenhos, lista de materiais, ferramentas, e cálculos para um projecto de Energias Renováveis.



Titulo do Módulo: 11 Projecto integrativo

---

<b>Resultado de Aprendizagem 2:</b>	<b>Executar projectos profissionais em Energias Renováveis incluindo os testes finais de entrega.</b>
-------------------------------------	---

---

**Critério de Desempenho:**

Execute o projecto integrativo incluindo as necessárias inspecções bem como os testes de funcionalidade e segurança

---

**Âmbito de aplicação:**

Equipamento, ferramentas, instrumentos de medição, e material para o projecto de instalação de Energias Renováveis.

---

**Evidência Requeridas:**

Evidência por desempenho em que o formando deve demonstrar que ele/ela é capaz de

executar um projecto de instalação de Energias Renováveis dentro de um espaço de tempo previamente estabelecido

O candidato tem que demonstrar as inspecções efectuadas, testes de funcionalidade e medidas de segurança



Titulo do Módulo: 11 Projecto integrativo

---

**Resultado de Aprendizagem 3:** Produzir toda a documentação para um projecto de instalação profissional de um systema de Energias Renováveis.

---

**Critério de Desempenho:**

Produza documentação sobre o processo de planeamento e execução do projecto integrativo

---

**Âmbito de aplicação:**

Incluindo os desenhos, a documentação não deve exceder as doze (12) páginas

Esta deve ser produzida a partir de uma aplicação em PC

---

**Evidência Requeridas:**

Evidência escrita, em que o candidato deve apresentar documentação completa e estruturada sobre o projecto



Titulo do Módulo: 11 Projecto integrativo

---

**Resultado de Aprendizagem 4:** **Proceder á entrega formal de um projecto de energias renováveis ao cliente.**

---

**Critério de Desempenho:**

Faça a apresentação do projecto integrativo

Responda a questões profissionais sobre o projecto integrativo

---

**Âmbito de aplicação:**

A apresentação deverá incluir tanto quanto possível visualizações apropriadas

---

**Evidência Requeridas:**

Evidência verbal, em que o candidato deve fazer uma curta apresentação (15 minutos) sobre o projecto realizado

Ele/ela deverá responder a questões profissionais sobre detalhes técnicos e relacionados com o projecto

**Título do Módulo: 11 Projecto integrativo****NOTAS DE SUPORTE****Horas de Aprendizagem**

O numero de horas de aprendizagem para este módulo, é de 100 horas.

A elaboração deste modulo considera que o numero de horas de contacto aluno/instrutor é igual ao numero de horas de formação..

**Propósito**

Este módulo está concebido para demonstrar e provar se os formandos adquiriram os conhecimentos necessários sobre a matéria, de acordo com o currículo estudado durante o período de treino vocacional do nível 5. Os formandos trabalham agora com limitado suporte por parte dos instrutores.

**Guia sobre conteúdos e contextos:**

Os constantes novos desafios da Industria modernizada e a introdução das novas tecnologias, requerem uma flexibilidade e um empenho cada vez maior por parte dos formandos de forma a melhorar as suas capacidades de desempenho bem como os seus conhecimentos. Um trabalho de projecto integrado, irá promover estas capacidades nos formandos que vão portanto poder identificar projectos que possam ser mais tarde usados como trabalhos nas escolas de formação. Eles farão o planeamento do trabalho, produzirão os necessários desenhos e conduzirão o trabalho de acordo com os planos de produção. Vão trabalhar com supervisão limitada, e apresentar o trabalho ao painel de examinadores juntamente com toda a documentação relacionada com o mesmo.

Correspondência aos conteúdos de aprendizagem:

Conteúdo de Aprendizagem 1:

Em consulta com os seus instrutores, os formandos vão fazer propostas sobre projectos que sejam viáveis. Decidem sobre um projecto integrado tendo em mente o tempo necessário para o seu planeamento, bem como para a sua realização. Produzem os necessários desenhos técnicos, diagrama dos circuitos, e efectuem os respectivos cálculos incluindo os custo de obra.

Conteúdo de Aprendizagem 2:

Isto é o núcleo do projecto. O formando produz o trabalho de acordo com o plano de operações, ele/ela fará a respectiva inspecção e verifica as medições, qualidade, funções e medidas de segurança. Ele/ela presta atenção às condições de segurança no trabalho, e considera o aspecto económico do projecto.

Conteúdo de Aprendizagem 3:

Os formandos providenciam toda a documentação relativa ao projecto, incluindo os desenhos técnicos e diagramas dos circuitos. A documentação não deve ter mais do que 20 páginas. Ela deve ser produzida a partir de uma aplicação para computadores.

Conteúdo de Aprendizagem 4:



O formando apresenta o seu projecto integrado perante um painel de examinadores, e responde a perguntas no âmbito profissional sobre o mesmo. Ele/ela usa para o efeito meios áudio visuais tais como cartazes de parede, transparências de projectar, ou projector de informação conectado a um computador.

Conteúdo de Aprendizagem 5:

Conteúdo de Aprendizagem 6:

### **Preparação para os testes de avaliação**

Quando é seleccionado o projecto integrado, os critérios seguintes devem ser tomados em consideração: O projecto deve reflectir sobre os conhecimentos adquiridos pelo formando nessa matéria, as suas habilidades práticas no nível vocacional 4, o tempo realístico da duração do projecto, e o nível de dificuldade deve ser tal que o formando consiga desempenhar a tarefa com um mínimo de supervisão por parte do instrutor.

### **Procedimentos de avaliação**

Listas com registo de observações efectuadas, documentação com planeamentos elaborados pelos formandos, perguntas de respostas directas, e uma apresentação sobre o projecto a efectuar, são tarefas requeridas como parte integral da assessoria deste módulo.

### **Progressão**

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 5. Alunos que tenham obtido sucesso nele, podem candidatar-se ao programa para o Certificado Vocacional 6.

### **Referências**

4. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008, 2009
5. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008, 2009
6. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, Maputo 2008, 2009

### **Requisitos especiais**

Em alguns casos, os Conteúdos e Objectivos de Aprendizagem podem ser modificados e propostos para certificação. Estes casos serão sujeitos a uma pré-aprovação por parte do Ministério da Educação.