



República de Moçambique
COREP

Formação em Manutenção Industrial

Certificado Vocacional Nivel 5 – Electricidade Industrial

Documentos para a Validação da Qualificação

Maputo

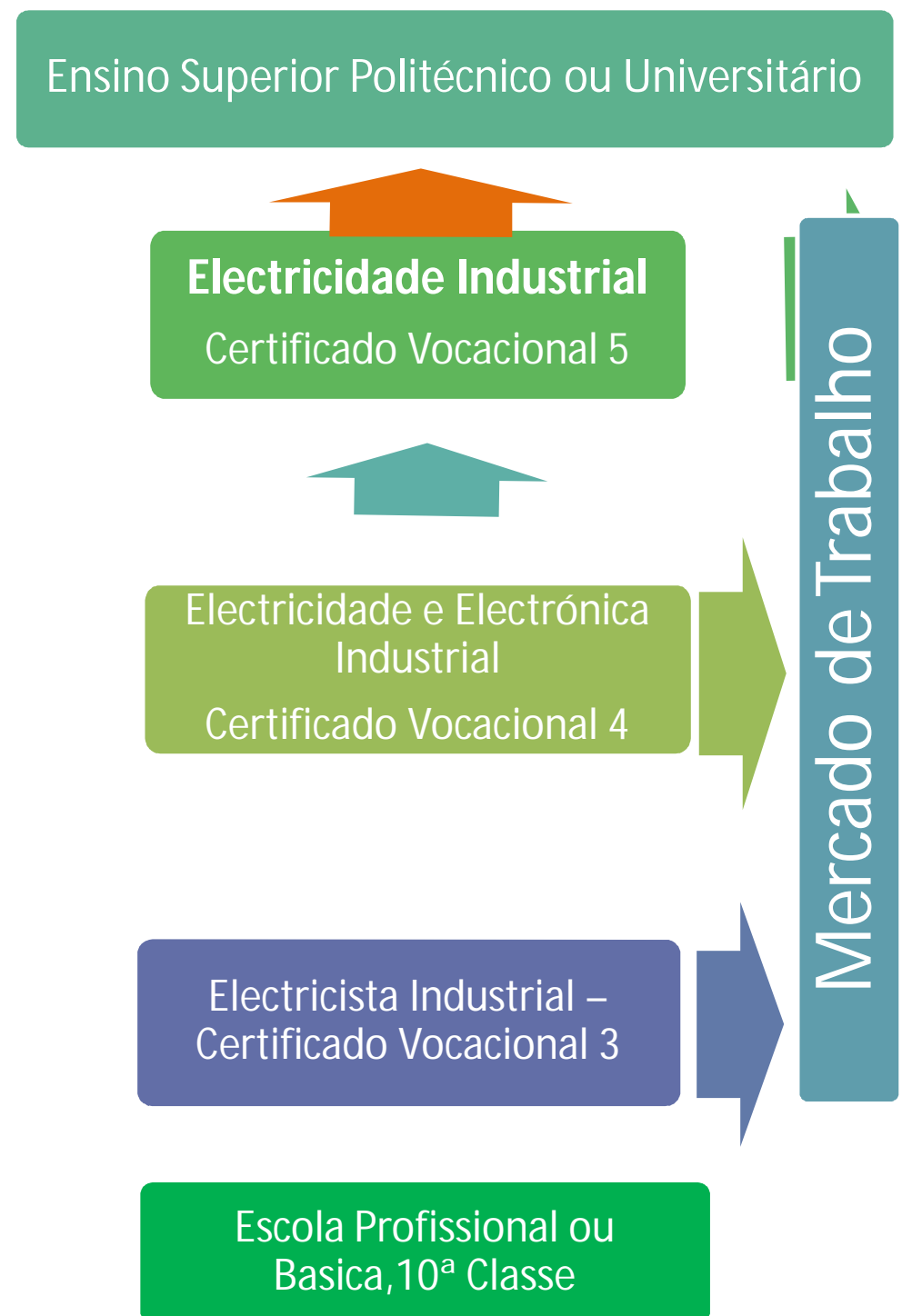
Outubro 2011

ÍNDICE

1	Enquadramento da Qualificação	4
2	Informação para o Registo da Qualificação	5
3	Unidades de Competência de Habilidades Essenciais	12
3.1	Utilizar o Inglês para propósitos sociais, pessoais e profissionais	14
3.2	Comunicar informação relacionada com a profissão	16
3.3	Ler e dar resposta a materiais escritos.....	18
3.4	Produzir materiais escritos	20
3.5	Interpretar o espaço físico em 3-D.....	22
3.6	Participar num debate como orador principal e como interveniente	25
3.7	Interpretar informação contida em textos de carácter informativo e explicativo, e produzir textos explicativo, informativo	27
4	Unidades de Competência Vocacionais	29
4.1	Implementar e manter circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais ...	35
4.2	Executar e orientar a manutenção de motores eléctricos industriais	38
4.3	Instalar Postos de Transformação (PTs) Particulares	41
4.4	Manter Postos de Transformação (PTs) Particulares	43
4.5	Instalar e Manter Grupos Geradores de Emergência	46
4.6	Supervisionar equipas de trabalho	48
4.7	Planear, Implementar e Manter Sistemas de Ligação à Terra e Protecção Contra Descargas Atmosféricas	50
4.8	Planear circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais	53
4.9	Planear, Implementar e Manter Quadros ou Paineis de Comando de Motores Com Contactores e Relés	56
4.10	Planear, Implementar e Manter Sistemas de Comando de Motores Com Controladores Lógicos Programáveis-PLCs	59
4.11	Realizar Auditorias de Consumo de Energia Eléctrica nas Instalações Industriais	62
4.12	Projectar Postos de Transformação (PTs) Particulares	65
4.13	Projectar Grupos Geradores de Emergência.....	67
4.14	Comissionar instalações eléctricas de utilização e distribuição em baixa e média tensão e prestar assistência técnica a clientes	69
4.15	Estagiar numa empresa de execução ou manutenção de instalações eléctricas de utilização e distribuição em baixa e média tensão	72
4.16	Executar Um Projecto Integrativo	74

5	Módulos de Habilidades Essenciais	78
5.1	Utilizar o inglês para propósitos sociais, pessoais e profissionais.....	79
5.2	Comunicar informação relacionada com a profissão	88
5.3	Ler e responder a materiais escritos	96
5.4	Produzir materiais escritos	103
5.5	Interpretar o espaço físico em 3-D.....	111
5.6	Participar num debate como orador principal e como interveniente	123
5.7	Interpretar informação contida em textos de carácter informativo e explicativo, e produzir textos explicativo, informativo	130
6	Módulos de Habilidades Vocacionais Obrigatórias	136
6.1	Implementar e manter circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais .	137
6.2	Executar e orientar a manutenção de motores eléctricos industriais	149
6.3	Instalar Postos de Transformação (PTs) Particulares	160
6.4	Manter Postos de Transformação (PTs) Particulares	171
6.5	Instalar e Manter Grupos Geradores de Emergência	183
6.6	Supervisionar equipas de trabalho	194
6.7	Planear, implementar e manter sistemas de Ligação à Terra e protecção contra descargas atmosféricas	200
6.8	Planear circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais	211
6.9	Planear, Implementar e Manter Sistemas de Comando de Motores Com Contactores e Relés	224
6.10	Planear, Implementar e Manter Sistemas de Comando de Motores Com Controladores Lógicos Programáveis-PLCs	238
6.11	Realizar Auditorias de Consumo de Energia Eléctrica nas Instalações Industriais.....	250
6.12	Projectar Postos de Transformação (PTs) Particulares	261
6.13	Projectar Grupos Geradores de Emergência.....	273
6.14	Comissionar, fiscalizar e inspeccionar instalações eléctricas de edifícios colectivos ou industriais e prestar assistência técnica a clientes	283
6.15	Estagiar numa empresa de instalações eléctricas residenciais ou industriais.....	293
6.16	Executar Um Projecto Integrativo	302

1 Enquadramento da Qualificação



2 Informação para o Registo da Qualificação

Título da Qualificação:		Certificado Vocacional Nível 5 - Electricidade Industrial		
Código Nacional:				
Campo:	05 Engenharia e Fabricação	Sub campo:	05 Electricidade e Electrónica	
Nível do NVQF:	Certificado Vocacional Nível 5	Créditos totais:	120	
Data do registo:	Outubro 2011	Data da revisão do registo:		
Progressão:	Os graduados na posse desta Qualificação estão aptos a trabalhar na indústria como "Técnico de Instalações Eléctricas Industriais".			
Regras de combinação de módulos				
Módulos de habilidades genéricas: O candidato deve completar um mínimo de 16 créditos . Módulos de habilidades vocacionais obrigatórios: O candidato deve completar um mínimo de 104 créditos . Módulos de habilidades vocacionais opcionais: 0				
Conteúdo da Qualificação Módulos constantes nesta Qualificação				
Código do Módulo	Código da Unidade de Competência Relacionada	Título do Módulo	Número de Créditos	Número de Horas Normativas
Módulos de Habilidades Genéricas				
MO HG025001	UC HG025001	Utilizar o inglês para propósitos sociais, pessoais e profissionais	2	20
MO HG025002	UC HG025002	Comunicar informação relacionada com a profissão	2	20
MO HG025003	UC HG025003	Ler e dar resposta a materiais escritos	2	20
MO HG025004	UC HG025004	Produzir materiais escritos	2	20
MO HG035001	UC HG035001	Interpretar o espaço físico em 3-D	4	40
MO HG045001	UC HG045001	Participar num debate como orador principal e como interveniente	2	20
MO HG045002	UC HG045002	Interpretar informação contida em textos de carácter informativo e explicativo, e produzir textos explicativo, informativo	2	20
Total			16	160

Módulos de Habilidades Vocacionais Obrigatórios				
M-ENG-05-5-017-1	U-ENG-05-5-017-1	Implementar e manter circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais	6	60
M-ENG-05-5-018-1	U-ENG-05-5-018-1	Executar e orientar a manutenção de motores eléctricos industriais	4	40
M-ENG-05-5-004-1	U-ENG-05-5-004-1	Instalar Postos de Transformação (PTs) Particulares	4	40
M-ENG-05-5-005-1	U-ENG-05-5-005-1	Manter Postos de Transformação (PTs) Particulares	4	40
M-ENG-05-5-006-1	U-ENG-05-5-006-1	Instalar e Manter Grupos Geradores de Emergência	8	80
M-ENG-05-5-006-1	U-ENG-05-5-006-1	Supervisionar equipas de trabalho	4	60
M-ENG-05-5-007-1	U-ENG-05-5-007-1	Planear, implementar e manter instalações de Ligação à terra e protecção contra descargas atmosféricas	6	60
M-ENG-05-5-019-1	U-ENG-05-5-019-1	Planear circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais	4	40
M-ENG-05-5-020-1	U-ENG-05-5-020-1	Planear, Implementar e Manter Sistemas de Comando de Motores Com Contactores e Relés	6	60
M-ENG-05-5-021-1	U-ENG-05-5-021-1	Planear, Implementar e Manter Sistemas de Comando de Motores Com PLCs	8	80
M-ENG-05-5-022-1	U-ENG-05-5-022-1	Realizar Auditorias de Consumo de Energia Eléctrica nas Instalações Industriais	8	80
M-ENG-05-5-011-1	U-ENG-05-5-011-1	Projectar Postos de Transformação (PTs) Particulares	4	80
M-ENG-05-5-012-1	U-ENG-05-5-012-1	Projectar Grupos Geradores de Emergência	4	40
M-ENG-05-5-013-1	U-ENG-05-5-013-1	Comissionar instalações eléctricas residenciais colectivas ou industriais e prestar assistência técnica a clientes	4	40
M-ENG-05-5-023-1	U-ENG-05-5-023-1	Estagiar numa empresa de execução instalações eléctricas residenciais ou industriais	20	200
M-ENG-05-5-024-1	U-ENG-05-5-024-1	Executar Projecto Integrativo	10	100
Total			104	1040

Créditos Totais Obrigatórios	120	1200
Créditos Totais	120	1200

Grupo (s) alvo	Pontos de saída
Aqueles que tenham concluído o Certificado Vocacional Nível 4 de Electricidade e Electrónica Industrial.	O candidato/a será capaz de planejar uma instalação eléctrica industrial; executar e supervisionar a montagem dos equipamentos incluindo sistemas de segurança eléctrica; executar e supervisionar a manutenção e reparação dos equipamentos destas instalações; prestar assistência técnica aos clientes..

Formas de instrução	
<p>Sessões teórico práticas em salas de aulas usando meios audio-visuais, demonstrações em laboratórios de electricidade, ligações de esquemas em oficinas de electricidade. Sempre que possível, é encorajada a realização de actividades práticas no campo, isto é, em empreitadas de instalações eléctricas em empresas seleccionadas para os módulos de montagem ou instalações eléctricas existente para os módulos de inspecção e manutenção. A qualificação foi desenvolvida para estudantes em regime integral.</p> <p>Entretanto, sempre que se julgar necessário os modulos poderão ser adaptados a formandos/trabalhadoreza que queiram melhorar os seus conhecimentos e habilidades técnicas</p> <p>Em todos os casos, os conhecimentos adquiridos na experiência laboral deverão ser reconhecidos à luz do sistema nacional de equivalências e qualificações em vigor.</p>	
Requisitos de instrução	
Instalações e Equipamento	<p>Salas de aulas com meios audiovisuais e aplicativos informáticos relevantes;</p> <p>Oficinas de electricidade devidamente equipadas para a execução de projectos relacionados com montagens de electricidade industrial;</p> <p>Laboratórios de electricidade devidamente equipados para a execução de trabalhos básicos e experiências em electricidade, incluindo aplicações em computador;</p> <p>Salas de desenho devidamente equipadas;</p> <p>Laboratórios de informática com computadores e programas informáticos de desenho assistido por computador;</p> <p>Bibliotecas acessíveis</p>

Recursos	<p>Paineis de ligação para simulação de montagens de instalações eléctricas industriais</p> <p>Materiais de instalação e consumíveis para projectos de electricidade industrial.</p> <p>Instalações eléctricas acessíveis para trabalhos de manutenção</p> <p>Internet</p> <p>Manuais do estudante e instrutor</p>
Duração	<p>Duração aproximada de 1 ano lectivo, 36 semanas de 32,5 horas lectivas cada durante 5 dias úteis por semana</p>

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	Título 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 dar resposta 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	✓				
VO	Implementar e manter circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais	6	✓	✓	✓	✓	✓
VO	Executar e orientar a manutenção de motores eléctricos industriais	4	✓	✓	✓	✓	✓
VO	Instalar Postos de Transformação (PTs) Particulares	4	✓	✓	✓	✓	✓
VO	Manter Postos de Transformação (PTs) Particulares	4	✓	✓		✓	✓
VO	Instalar e Manter Grupos Geradores de Emergência	8	✓	✓	✓	✓	✓
VO	Supervisionar equipas de trabalho	4					✓

			✓				
VO	Planear, implementar e manter instalações de Ligação à terra e protecção contra descargas atmosféricas	6	✓	✓	✓	✓	✓
VO	Planear circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais	4	✓		✓		
	Planear, Implementar e Manter Sistemas de Comando de Motores Com Contactores e Relés	6	✓	✓	✓		✓
VO	Planear, Implementar e Manter Sistemas de Comando de Motores Com PLCs	8	✓	✓	✓	✓	✓
VO	Realizar Auditorias de Consumo de Energia Eléctrica nas Instalações Industriais	8	✓	✓	✓		✓
VO	Projectar Postos de Transformação (PTs) Particulares	4	✓		✓		
VO	Projectar Grupos Geradores de Emergência	4	✓		✓		
VO	Comissionar instalações eléctricas residenciais colectivas ou industriais e prestar assistência técnica a clientes	4	✓	✓	✓	✓	
VO	Estagiar numa empresa de execução instalações eléctricas residenciais ou industriais	20	✓	✓	✓	✓	
	Executar Projecto Integrativo	10	✓		✓		

Semestre	Titulo do módulo
Módulos de Habilidades Genéricas	
	Utilizar o inglês para propósitos sociais, pessoais e profissionais
	Comunicar informação relacionada com a profissão
	Ler e dar resposta a materiais escritos
	Produzir materiais escritos
	Interpretar o espaço físico em 3-D
	Participar num debate como orador principal e como interveniente
	Interpretar informação contida em textos de carácter informativo e explicativo, e produzir textos explicativo, informativo
Módulos de Habilidades Vocacionais Obrigatórios	
1	Implementar e manter circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais
1	Executar e orientar a manutenção de motores eléctricos industriais
1	Instalar Postos de Transformação (PTs) Particulares
1	Manter Postos de Transformação (PTs) Particulares
1	Instalar e Manter Grupos Geradores de Emergência
1	Supervisionar equipas de trabalho
1	Planear, implementar e manter instalações de Ligação à terra e protecção contra descargas atmosféricas
1	Planear circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais
1	Planear, Implementar e Manter Sistemas de Comando de Motores Com Contactores e Relés
2	Planear, Implementar e Manter Sistemas de Comando de Motores Com PLCs
2	Realizar Auditorias de Consumo de Energia Eléctrica nas Instalações Industriais
2	Projectar Postos de Transformação (PTs) Particulares
2	Projectar Grupos Geradores de Emergência
2	Comissionar instalações eléctricas residenciais colectivas ou industriais e prestar assistência técnica a clientes
2	Estagiar numa empresa de execução instalações eléctricas residenciais ou industriais
2	Executar Projecto Integrativo

3 Unidades de Competência de Habilidades Essenciais

Descrição do nível de proficiência geral
Ao completar este nível os candidatos estarão aptos a: Lidar com as principais estruturas da linguagem com alguma confiança, demonstrar conhecimentos de uma vasta variedade de vocabulário e utilizar estratégias de comunicação apropriadas numa variedade de situações sociais e profissionais. O seu entendimento da língua falada e de textos escritos deve ir para além de serem capazes de identificar itens de informação factual, e devem ser capazes de distinguir entre os pontos principais e complementares bem como entre o tópico geral de um texto e o seu detalhe específico. Deverão ser capazes de produzir textos escritos de vários tipos, demonstrando capacidade para desenvolver uma discussão bem como descrever ou recontar eventos.

Unidades de Competência	Descrição	Elementos de Competência
1. Utilizar o Inglês para propósitos sociais, pessoais e profissionais	O candidato adquire linguagem para comunicar, a um nível intermédio, para propósitos profissionais do dia-a-dia.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manter uma conversa social sobre tópicos de interesse 2. Utilizar uma variedade de estratégias para manter comunicação 3. Adaptar o discurso de forma a considerar aspectos culturais.
2. Comunicar informação relacionada com a profissão	O candidato adquire linguagem para comunicar, a um nível intermédio, em serviços relacionados com o trabalho	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interagir com êxito com uma audiência através de comunicação oral 2. Utilizar estratégias que captam e prendem o interesse de uma audiência 3. Organizar e apresentar informação de uma forma focada e coerente
3. Ler e responder a materiais escritos	O candidato adquire competências de linguagem para ler e compreender textos relacionados com a profissão	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar uma variedade de estratégias de leitura para compreender o sentido literal e extrair as mensagens implícitas de textos específicos 2. Responder a textos seleccionados de uma forma apropriada ao contexto
4. Produzir materiais escritos	O candidato adquire competências de linguagem necessárias para ler, compreender e escrever materiais relacionados com a profissão.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar para escrever textos para propósitos profissionais 2. Planear a escrita de rascunhos

5. Interpreta o espaço físico em 3-D	<p>O candidato adquire competências para calcular distâncias entre pontos de difícil acesso e a calcular volumes de corpos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar distâncias entre pontos/locais inacessíveis 2. Calcular volumes de corpos 3. Interpreta a relação entre as dimensões dum corpo, sua área e seu volume
6. Participar num debate como orador principal e como interveniente	<p>O candidato adquire competências para participar de debates fazendo exposições e interagindo com os demais participantes.; fazer anotações das intervenções para seu uso ao longo do debate; avaliar a participação no debate, quer do exponente quer dos restantes intervenientes; avaliar os materiais usados para apoiar a exposição principal do tema.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentar um tema para debate usando um programa informático específico 2. Usar notas tomadas no decurso da discussão para as suas intervenções no debate 3. Avaliar exposição oral e as contribuições suas e dos colegas 4. Avaliar meios auxiliares visuais usados numa apresentação
7. Interpretar informação contida em textos de carácter informativo e explicativo, e produzir textos explicativo, informativo	<p>O candidato adquire competências para: interpretar 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; escrever 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 escrever.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Esquematizar um texto tomando em conta as ideias principais e as relações lógicas estabelecidas no mesmo 2. Organizar ideias num esquema ou plano para escrever um texto

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:		Data de Registo da Revisão:	

Elementos de Competência (resultados de aprendizagem)	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
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 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 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 estratégias para manter comunicação	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	O âmbito deste resultado de aprendizagem está expresso na totalidade nos critérios de desempenho

Elementos de Competência (resultados de aprendizagem)	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
	Evidências Requeridas	
	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.	O âmbito deste resultado de aprendizagem está expresso na totalidade nos critérios de desempenho
	Evidências Requeridas	
	a. O Candidato deve demonstrar a capacidade de adaptar a comunicação oral de acordo com os critérios de desempenho a) e c).	

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:		Data de Registo da Revisão:	

Elementos de Competência (resultados de aprendizagem)	CrITÉRIOS de Desempenho	Âmbito de Aplicação
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 âmbito deste resultado de aprendizagem está expresso na totalidade nos critérios de desempenho Tipo de comunicação: Comunicação falada que combina conteúdos factuais com factos, pontos de vista ou sentimentos claramente apresentados. Nível de dificuldade: A informação transmitida é de uma natureza intermédia; O vocabulário deve ser relativamente mais complexo. Grau de detalhe: Contendo vários itens de informação.
	Evidências Requeridas a. 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.	
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	O âmbito deste resultado de aprendizagem está expresso na totalidade nos critérios de desempenho

Elementos de Competência (resultados de aprendizagem)	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
	atitudes principais.	
	Evidências Requeridas	
	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	O âmbito deste resultado de aprendizagem está expresso na totalidade nos critérios de desempenho
	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.	
	Evidências Requeridas	
	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

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

Elementos de Competência (resultados de aprendizagem)	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
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 âmbito deste resultado de aprendizagem está expresso na totalidade nos critérios de desempenho 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, relatórios e documentos.
	Evidências Requeridas a) 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.	
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 requisitos dos diferentes formatos de apresentação, quer seja oral ou escrita.	O âmbito deste resultado de aprendizagem está expresso na totalidade 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).	

3.4 Produzir materiais escritos

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

Elementos de Competência (resultados de aprendizagem)	Crítérios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
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	<p>O âmbito deste resultado de aprendizagem está expresso nos critérios de desempenho</p> <p>Propósito: Informar, persuadir, estabelecer e manter comunicação, questionar, sondar, questionar, desafiar, criticar, etc.</p> <p>Contexto: Formal, informal, um-para-um, discussões de grupo, apresentações, discursos, contextos socioculturais diferentes, etc.</p> <p>Tipos de textos: (formal, informal, factual, persuasivo, narrativo, prático)</p> <p>Género: (carta, aviso, relatório, anúncio, artigo).</p>
	Evidências Requeridas	
	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.	
2. Planear a escrita	a) Reunir informação de uma variedade de fontes b) Escrever um plano coerente	<p>O âmbito deste resultado de aprendizagem está expresso nos critérios de desempenho</p> <p>Fontes de informação incluem: Manuais, directórios, internet, ficheiros, jornais, brochuras, arquivos, calendários, livrarias,</p>
	Evidências Requeridas	
	O candidato deve demonstrar a capacidade de planear, fazer um rascunho e modificar um	

Elementos de Competência (resultados de aprendizagem)	CrITÉrios de Desempenho	Âmbito de Aplicação
	texto escrito.	centros de informação, departamentos governamentais.
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 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 capacidade de escrever textos que contêm informação apropriada ao propósito, público-alvo e contexto profissional.	

3.5 Interpretar o espaço físico em 3-D

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

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"> • Edifícios, árvores e postes de iluminação existentes no local • Razões trigonométricas num triângulo. Teorema dos Senos e Teorema dos Cosenos.
	Requisito de Evidências	
	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"> - Estima e determina a altura dum edifício - Estima e determina a altura dum árvore - Estima e determina a altura dum poste de iluminação - Estima e determina a largura de um rio 	
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"> • Sólidos geométricos • Recipientes de uso comum (pacote de leite, lata de refrescos, tanque cilíndrico de água, funil, balde, copos de vários feitios)
	Requisitos de Evidências	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	a) Evidência prática e escrita: <ul style="list-style-type: none"> - Estima o volume de 6 recipientes de uso diário (pacote de leite, lata de refrescos, tanque cilíndrico de água); - compara os valores estimados com a capacidade real indicada em cada recipiente b) Evidência prática e escrita: <ul style="list-style-type: none"> - 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"> • Polígonos e suas propriedades • Fórmulas de cálculo de áreas de polígonos • Sólidos geométricos e suas propriedades • 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)
	Requisitos de Evidências	
	a) Evidência prática e escrita: <ul style="list-style-type: none"> - 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: <ul style="list-style-type: none"> - nos recipientes acima indicados, faz as medições que achar convenientes e 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 	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	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

Título da Unidade de Competência		Participar num debate como orador principal e como interveniente	
Descrição do Módulo de Competência: 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 expoente quer dos restantes intervenientes e avalia os materiais usados para apoiar a exposição principal do tema.			
Código:	HG045001	Nível do QNOP:	5
Campo:	Habilidades Genéricas	Sub Campo:	Português
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência (resultados de aprendizagem)	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. 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	a) Apresentação de um tema seguida de um debate de 10 a 15 minutos, num grupo de até 15 participantes
	Requisitos de Evidência	
	– Evidência oral: exposição de um tema para debate, usando entre 8 a 10 minutos para expôr o tema e 10 minutos para o debate – Evidência material: ficheiro informático usado para a exposição	
2. 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	b) O mesmo que o anterior
	Requisitos de Evidência	
	– Apresenta as suas notas escritas tomadas em 2 debates nas quais consta o conteúdo da exposição e notas de intervenções dos participantes	
3. 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	c) O mesmo que o anterior

Elementos de Competência (resultados de aprendizagem)	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	Requisitos de Evidência Escrita: <ul style="list-style-type: none"> – 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 – 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 	
4. Avaliar meios auxiliares visuais usados numa apresentação	Apresentar aspectos positivos e negativos, bem assim as vias para melhorar o material usado numa apresentação oral	d) Material visual usado para apoiar uma exposição
	Requisitos de Evidência Evidência escrita: <ul style="list-style-type: none"> - Breve nota/descrição sobre o meio usado - Preenchimento de uma tabela de avaliação de uma exposição de um colega e outra do próprio candidata - Comentários adicionais à tabela sugerindo melhorias, se for caso disso. 	

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

Título da Unidade de Competência	Interpretar informação contida em textos de carácter informativo e explicativo, e produzir textos explicativo, informativo		
Descrição do Módulo de Competência: 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.			
Código:	HG045002	Nível do QNQP:	Certificado Vocacional 5
Campo:	Habilidades Genéricas	Sub Campo:	Português
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	

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	e) Textos/notícias de jornais locais e regionais, focando essencialmente um determinado problema, com indicação de causas, efeitos, presunções, consequências,
	Requisito de Evidências	

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>	<p>soluções reais ou hipotéticas, conclusões</p> <p>f) Textos educativos da campanha contra a violência doméstica, trabalho infantil, HIV/SIDA, educação cívica</p> <p>g) Contos tradicionais</p> <p>h) Textos da área de especialidade</p>
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>	i) Tema transversal (saúde e segurança no trabalho, HIV/SIDA, violência doméstica, trabalho infantil, educação cívica) ou da área de especialidade do candidato
	<p>Requisitos de Evidência</p> <p>- Esquema escrito de redacção de um texto</p>	
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>	j) Tema transversal (saúde e segurança no trabalho, HIV/SIDA, violência doméstica, trabalho infantil, educação cívica) ou da área de especialidade do candidato
	<p>Requisitos de Evidência</p> <p>– 1 Texto informativo ou explicativo escrito num processador de texto, com cerca de 500 palavras com apenas 3 dos seguintes erros: concordância verbal ou nominal, pontuação, ortografia,</p>	

4 Unidades de Competência Vocacionais

Descrição do perfil geral do candidato qualificado com este nível

Ao completar este nível os candidatos estarão aptos a:

1. Conceber, planear e organizar o trabalho a fim de efectuar a instalação, manutenção e/ou reparação de instalações eléctricas de utilização industriais assim como as respectivas instalações de alimentação e distribuição em média e baixa tensão
2. Orientar e/ou efectuar a instalação de equipamentos eléctricos em instalações eléctricas industriais de utilização incluindo as respectivas instalações de alimentação e distribuição em média e baixa tensão observando normas, instruções técnicas e plano de instalação
3. Orientar e/ou efectuar manutenções preventivas e correctivas em equipamentos eléctricos de instalações eléctricas de utilização industriais nomeadamente motores eléctricos, quadros de distribuição e comando, autómatos programáveis, assim como respectivas instalações de alimentação e distribuição em média e baixa tensão, utilizando tecnologias, técnicas e instrumentos adequados, a fim de otimizar o seu funcionamento, assegurando a qualidade do serviço prestado e respeitando as normas de segurança de pessoas e equipamentos
4. Efectuar o planeamento, a instalação e manutenção de sistemas de segurança eléctrica em instalações industriais de utilização e distribuição nomeadamente ligações à terra e estruturas de protecção contra descargas atmosféricas de raio
5. Implementar sistemas alternativos de alimentação de instalações eléctricas nomeadamente grupos geradores de emergência para instalações industriais
6. Efectuar orçamentos relativos à execução, manutenção e/ou reparação de instalações eléctricas, efectuando, nomeadamente, os cálculos de materiais, equipamentos, mão-de-obra e tempos de trabalho.
7. Prestar assistência técnica a clientes esclarecendo possíveis dúvidas sobre o funcionamento de equipamentos eléctricos e instalações eléctricas intervencionadas
8. Realizar inspecções e auditorias de consumo de energia eléctrica nas instalações industriais.
9. Elaborar relatórios e preencher documentação técnica relativa à actividade desenvolvida
10. Supervisionar equipas de trabalho de execução ou manutenção de instalações eléctricas..

Unidades de	Descrição	Elementos de Competência
-------------	-----------	--------------------------

Competência		
1 Implementar e manter circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais	O candidato adquire competências para planificar, orientar e executar a montagem de aparelhagem e equipamentos de circuitos de potência de uma instalação eléctrica industrial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planear a execução dos trabalhos de montagens e manutenção 2. Executar a montagem de canalizações dos circuitos de força motriz 3. Executar a montagem e manutenção dos quadros eléctricos gerais e parciais da instalação 4. Executar a montagem de motores eléctricos 5. Executar a montagem e manutenção de dispositivos de correcção de factor de potência
2. Executar e orientar manutenção de motores eléctricos industriais	O candidato adquire competências para planear , executare orientar actividades de manutenção de motores eléctricos em instalações eléctricas industriais .	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecer os princípios de manutenção eléctrica 2. Realizar inspecções visuais, testes e medições para avaliar o estado dos motores eléctricos 3. Avaliar as necessidades da manutenção preventiva e correctiva de instalações eléctricas 4. Elaborar um Plano de manutenção 5. Implementar e fiscalizar os planos de manutenção
3. Instalar Postos de Transformação (PTs) Particulares	O candidato adquire competências para planificar, orientar e executar a montagem de equipamentos de postos de transformação particulares para servir condomínios habitacionais, armazens, escolas, hospitais e outras instalações de edifícios colectivos assim como instalações industriais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planear a execução dos trabalhos 2. Identificar materiais e ferramentas equipamentos 3. Ligar correctamente a aparelhagem de média tensão 4. Ligar correctamente a aparelhagem de baixa tensão 5. Realizar testes de funcionalidade
4. Manter Postos de Transformação (PTs) Particulares	O candidato adquire competências para planificar, orientar e executar a manutenção de postos de transformação particulares para servir condomínios habitacionais, armazens, escolas, hospitais e outras instalações de edifícios colectivos assim como instalações industriais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecer os princípios de manutenção eléctrica 2. Elaborar um plano de testes e medições 3. Executar os testes e medições planificados 4. Avaliar as necessidades da manutenção preventiva e correctiva 5. Implementar e fiscalizar planos de manutenção

5. Instalar e Manter Grupos Geradores de Emergência	O candidato adquire competências para planificar, orientar e executar a montagem ou manutenção de postos de grupos geradores de emergência para servir condomínios habitacionais, armazéns, escolas, hospitais e outras instalações de edifícios colectivos assim como instalações industriais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planear a execução dos trabalhos de montagem ou manutenção 2. Identificar materiais e ferramentas equipamentos 3. Ligar correctamente a aparelhagem e equipamento do quadro de comutação de cargas 4. Elaborar Planos de manutenção 5. Executar planos de manutenção
6. Supervisionar equipas de trabalho	O candidato adquire competências para formar e orientar equipas de trabalho.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planear o trabalho. 2. Distribuir trabalho e tarefas 3. Orientar e Controlar o trabalho
7. Planear, implementar e manter instalações de ligação à terra e protecção contra descargas atmosféricas de estruturas edificadas	O candidato adquire competências para seleccionar os equipamentos e executar o planeamento, montagem e manutenção de sistemas de ligação à terra em instalações eléctricas de utilização e distribuição em baixa e média tensão tendo em conta a segurança eléctrica de bens e pessoas. Também prepara o candidato para planear, instalar e manter estruturas de protecção contra descargas atmosféricas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterizar os tipos de ligações à terra nas instalações eléctricas industriais 2. Medir e analisar a resistividade dos solos 3. Dimensionar e implementar sistemas de ligação à terra 4. Dimensionar e implementar estruturas de protecção contra descargas atmosféricas 5. Realizar a manutenção de instalações de ligação a terra
8. Planear circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais	O candidato adquire competências para dimensionar e especificar os elementos dos circuitos de potência de uma instalação eléctrica industrial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecer a arquitectura, materiais e equipamentos usados nas instalações industriais 2. Fazer o levantamento da carga eléctrica 3. Dimensionar os motores dos accionamentos electromecânicos, canalizações e protecções 4. Dimensionar os quadros eléctricos de distribuição e repartição de cargas 5. Dimensionar dispositivos para o controlo do factor de potência numa instalação industrial 6. Organizar as peças do projecto
9. Planear, Implementar e	Os candidato adquirem competências para serem capazes de seleccionar os	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dimensionar quadros de arranque de motores com várias etapas com

Manter Quadros ou Paineis de Comando de Motores Com Contactores e Relés	<p>equipamentos e executar a montagem de aparelhagem e equipamentos de quadros de comando de motores eléctricos de mecanismos industriais com base em contactores e relés</p>	<p>contactores, relés e dispositivos electrónicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Dimensionar um quadro de controle de velocidade de motores 3. Implementar circuitos eléctricos de comando para controlo de motores usando dispositivos electromecânicos 4. Executar os ensaios e testes de funcionalidade 5. Planear e executar a manutenção dos quadros de comando
10 Planear , Implementar e Manter Sistemas de Comando de Motores Com Controladores Lógicos Programáveis- PLCs	<p>Os candidatos adquirem competências para serem capazes de seleccionar os equipamentos e executar a montagem de aparelhagem e equipamentos de quadros de comando de motores eléctricos de mecanismos industriais com base em Controladores Lógicos Programáveis. Também adquirem competências para manter os sistemas de comando com base em autómatos programáveis.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecer a arquitectura dos autómatos programáveis para controlo de accionamentos electromecânicos industriais 2. Seleccionar o autómato e dimensionar e os condutores dos circuitos exteriores. 3. Programar o PLC 4. Implementar um pequeno projecto de comando de uma máquina eléctrica, usando um PLC. 5. Planear e executar a manutenção dos PLCs
11. Realizar Auditorias de Consumo de Energia Eléctrica nas Instalações Industriais	<p>Os candidatos adquirem competências para planearem e conduzirem actividades de auditoria energéticas e promover atitudes de poupança de consumo de electricidade nas instalações eléctricas industriais</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecer os princípios de poupança de energia eléctrica nas instalações eléctricas industriais 2. Realizar o levantamento de dados históricos de produção e consumo de energia eléctrica. 3. Realizar o inventário dos equipamentos eléctricos 4. Avaliar a eficiência dos mecanismos de conversão de energia pelos equipamentos eléctricos. 5. Identificar oportunidades de poupança de energia eléctrica. 6. Propor planos de implementação das medidas de poupança de energia eléctrica

12. Projectar Postos de Transformação (PTs) Particulares	O candidato adquire competências para desenhar e projectar postos de transformação particulares para servir condomínios habitacionais, armazens, escolas, hospitais e outras instalações de edifícios colectivos assim como instalações industriais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fazer o levantamento da carga eléctrica 2. Seleccionar o transformador de distribuição 3. Dimensionar o ramal de alimentação, equipamento de média tensão e saídas de baixa tensão 4. Dimensionar o quadro eléctrico geral de baixa tensão 5. Organizar as peças do projecto
13. Projectar Grupos Geradores de Emergência	O candidato adquire competências para desenhar e projectar grupos geradores de emergência para servir instalações eléctricas de condomínios habitacionais, armazens, escolas, hospitais e outras instalações de edifícios colectivos assim como instalações industriais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fazer o levantamento da carga eléctrica 2. Seleccionar o grupo gerador 3. Dimensionar o quadro de comutação de cargas e controlo do grupo 4. Organizar as peças do projecto
14. Comissionar instalações eléctricas residenciais colectivas ou industriais e prestar assistência técnica a clientes	O candidato adquire competências para organizar, executar e orientar medições e testes em acções de inspecção e fiscalização de instalações eléctricas colectivas e industriais assim como prestar assistência técnica a clientes.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fazer uma inspecção visual e testes numa instalação eléctrica colectiva ou industrial para detectar eventuais erros de execução 2. Fazer anotações e avaliação dos resultados da inspecção e testes da instalação 3. Elaborar actas, relatório técnico de fiscalização para a entrega da instalação eléctrica, e organizar processo de vistoria para a ligação 4. Prestar Assistência Técnica a clientes.
15. Estagiar numa empresa de execução ou manutenção de instalações eléctricas de utilização e distribuição em baixa e média tensão	O candidato familiariza-se com as tarefas do dia a dia de um técnico médio de sua especialidade participando activamente delas e dando uma contribuição significativa aos objectivos empresariais. Desta forma, adquire competências para se inserir no mercado de trabalho.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar tarefas básicas e complexas do técnico de instalações eléctricas de baixa e média tensão. 2. Planear e orientar a execução de trabalhos de instalações eléctricas de baixa e média tensão. 3. Manter um arquivo de registos dos trabalhos efectuados. 4. Reportar os trabalhos aos superiores hierárquicos

		5. Elaborar o relatório final do estágio
16. Executar Projecto Integrativo	<p>O candidato adquire competências para integrar as competências adquiridas ao longo da formação na execução de um projecto concreto e completo de uma instalação eléctrica de utilização e distribuição em média e baixa tensão. O objecto do projecto depende da qualificação podendo ser uma instalação de edifício colectivo e recebendo público ou industrial. O formando deverá executar todas as etapas do projecto com supervisão mínima e no fim apresentar as peças do projecto nomeadamente memória descritiva e justificativa, listas de materiais e especificações, estimativa de custos e peças desenhadas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar um Tema para o Projecto Integrativo de uma Instalação Eléctrica 2. Obter informação de partida para o projecto 3. Seleccionar e dimensionar a aparelhagem, equipamentos e quadros eléctricos 4. Dimensionar a instalação de ligação à terra 5. Organizar as peças do Projecto 6. Apresentar o Projecto a um painel de examinadores para

4.1 Implementar e manter circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais

Título da Unidade de Competência:		Planear, Implementar e manter circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais	
Descrição da Unidade de Competência: Este padrão de competência prepara os candidatos para serem capazes de executar a montagem de aparelhagem e equipamentos de circuitos de potência de uma instalação eléctrica industrial			
Código:	U-ENG-05-5-003-1	Nível do QNOP:	5
Campo:	05 Engenharia e Fabricação	Sub Campo:	05 Electricidade e Electrónica
Data de Registo:	Outubro 2011	Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência	CrITÉRIOS de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Planear a execução dos trabalhos de montagens e manutenção	a) Forma as equipas de trabalho e mobiliza os materiais necessários aos objectivos da instalação b) Faz o planeamento de todas actividades e operações complexas c) Mobiliza os recursos materiais necessários à execução da instalação eléctrica d) Distribue as tarefas pelos elementos da equipa de trabalho.	Instalações Eléctricas Industriais
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita e por desempenho de que o candidato é capaz de fazer um plano de trabalho para execução de uma instalação eléctrica de baixa e média tensão	
Elementos de Competência	CrITÉRIOS de Desempenho	Contextos de Aplicação
2. Executar a montagem de canalizações dos circuitos de força motriz	a) Identifica a localização das cargas; b) Prepara os percursos das canalizações; c) Aplica técnicas de montagem de canalizações de acordo com boas práticas, normas e regulamentos em vigor	Instalações Eléctricas Industriais
	Evidências Requeridas	
	Evidência prática de que o candidato é capaz de executar a montagem de canalizações eléctricas	

	para circuitos de força motriz industriais com observância das normas em vigor.	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Executar a montagem e manutenção dos quadros eléctricos gerais e parciais da instalação	a) Conhece profundamente a aparelhagem dos quadros eléctricos gerais e parciais; b) Liga correctamente a aparelhagem eléctrica dos quadros; c) Realiza inspecções visuais e testes de funcionalidade da aparelhagem de manobra e protecção; d) Programa e executa manutenções de rotina.	Instalações Eléctricas Industriais
	Evidências requeridas	
	Evidência prática em que o formando demonstra que é capaz de executar a montagem e testagem de um quadro eléctrico industrial	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Executar a montagem de motores eléctricos	a) Prepara as fundações, o acoplamento e faz o alinhamento do motor com a carga b) Efectua correctamente as ligações eléctricas do motor à instalação de alimentação do motor c) Efectua inspecções visuais às ligações e medições eléctricas de comissionamento	Instalações Eléctricas Industriais
	Evidências Requeridas	
	a) Evidência prática de que o candidato é capaz de preparar as fundações, acoplar o motor à carga e fazer o alinhamento b) Evidência prática de que o candidato é capaz de executar as ligações eléctricas do motor; c) Evidência prática de que o candidato é capaz de identificar e executar os testes obrigatórios e recomendados de comissionamento	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Executar a montagem e manutenção de dispositivos de correcção de factor de potência	a) Identifica os tipos e componentes dos equipamentos e dispositivos de controlo de factor de potência; b) Executa as ligações dos circuitos e interfaces; c) Realiza a medição do factor de potência das instalações eléctricas industriais d) Planea e executa acções de manutenção	Instalações Eléctricas Industriais

	programadas e correctivas.	
	Evidências Requeridas	
	<ul style="list-style-type: none"> a) Evidência escrita em que o formando alista e identifica os componentes de uma instalação de compensação do factor de potência e métodos de medição; b) Evidência prática de execução de ligações de circuitos e/ou interfaces dos dispositivos de compensação do factor de potência numa instalação industrial; c) Evidência prática de condução de testes de ligações e medição de factor de potência numa instalação industrial. 	

4.2 Executar e orientar a manutenção de motores eléctricos industriais

Título da Unidade de Competência	Executar e orientar manutenção de motores eléctricos industriais		
Descrição da Unidade de Competência: Este padrão de competência prepara os candidatos para planearem e executarem e orientarem actividades de manutenção de motores eléctricos em instalações eléctricas industriais			
Código:	U-ENG-05-5-004-1	Nível do QNOP:	5
Campo:	05 Engenharia e Fabricação	Sub Campo:	05 Electricidade e Electrónica
Data de Registo:	Outubro 2011	Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência	CrITÉRIOS de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Conhecer os princípios de manutenção eléctrica	a) Explica a importância da manutenção de equipamentos . b) Distingue os diferentes tipos de manutenção, vantagens e limitações. c) Identifica as vantagens da aplicação da manutenção programada d) Conhece e identifica as normas e procedimentos apropriados para manutenção de cada tipo de instalação eléctrica.	Instalações Eléctricas Industriais
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita ou oral de conhecimento dos princípios de manutenção eléctrica e normas aplicáveis	
Elementos de Competência	CrITÉRIOS de Desempenho	Contextos de Aplicação
2. Realizar inspecções visuais, testes e medições para avaliar o estado dos motores eléctricos	a) Identifica as inspecções e testes e eléctricos necessárias e respectiva periodicidade b) Realiza periodicamente as inspecções, testes mecânicos e medições de parâmetros eléctricos c) Anota os resultados das inspecções, testes e medições	Instalações Eléctricas Industriais
	Evidências Requeridas	

	Evidência escrita de colecta de informação e anotações de resultados de inspecções visuais, testes e medições de grandezas mecânicas e eléctricas características	
Elementos de Competência	CrITÉRIOS de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Avaliar as necessidades da manutenção preventiva e correctiva de instalações eléctricas	a) Interpreta os manuais de manutenção dos motores eléctricos; b) Analisa os resultados anotados e identifica as possíveis causas de uma determinada falha no funcionamento do motor .	Instalações Eléctricas Industriais
	Evidências requeridas	
	a) Evidência escrita ou oral de que o formando sabe destacar aspectos relevantes nos manuais técnicos b) Evidência escrita de um juízo de valor sobre o estado dos equipamentos partindo dos resultados da inspecção, teste ou medições.	
Elementos de Competência	CrITÉRIOS de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Elaborar um Plano de manutenção	a) Identifica o tipo de intervenção de manutenção requerido; b) Planifica na forma escrita as actividades e necessidades em meios materiais para realizar a actividade de manutenção; c) Avalia custos de implementação de um plano de manutenção.	Instalações Eléctricas Industriais
	Evidências Requeridas	
	a) Evidência oral e escrita em que o formando selecciona o tipo de intervenção em função do estado da instalação; b) Evidência escrita de um plano de manutenção contendo a lista de materiais, ferramentas e equipamento, cronograma de actividades c) Evidência escrita de uma estimativa de custos.	
Elementos de Competência	CrITÉRIOS de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Implementar e fiscalizar os planos de manutenção	a) Interpreta os planos de manutenção preventiva e correctiva dos motores eléctricos b) Executa ou supervisiona a implementação de plano de manutenção.	Instalações Eléctricas Industriais
	Evidências Requeridas	
	a) Evidência oral e escrita de que sabe destacar os pontos essenciais dum plano de	

	manutenção preventiva ou correctiva b) Evidência prática de orientação ou execução de um plano de manutenção eléctrica	
--	--	--

4.3 Instalar Postos de Transformação (PTs) Particulares

Título da Unidade de Competência	Instalar Postos de Transformação (PTs) Particulares		
Descrição da Unidade de Competência: Este padrão de competência ira preparar os candidatos no planeamento e execução de montagens de Postos de Transformação Particulares para alimentação de instalações eléctricas colectivas residenciais, recebendo público, instalações industriais e instalações especiais			
Código:	U-ENG-05-5-004-1	Nível do QNQP:	Certificado Vocacional Nível 5
Campo:	Engenharia e Fabricação	Sub Campo:	Electricidade e Electrónica
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência	CrITÉRIOS de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Planear a execução dos trabalhos	a) Forma as equipas de trabalho e mobiliza os materiais necessários aos objectivos da instalação b) Faz o planeamento de todas actividades e operações complexas c) Mobiliza os recursos materiais necessários à execução da instalação eléctrica d) 4) Distribui as tarefas pelos elementos da equipa de trabalho.	<ul style="list-style-type: none"> Instalações Eléctricas Colectivas, Recebendo Público e Industriais
	Evidências Requeridas	
	Evidência por desempenho em que o candidato é capaz de fazer um plano de trabalho para execução de uma instalação eléctrica de um Posto de Transformação particular.	
Elementos de Competência	CrITÉRIOS de Desempenho	Contextos de Aplicação
2. Identificar materiais e ferramentas e equipamentos	Identifica correctamente os materiais e ferramentas necessários para a execução dos trabalhos planificados	<ul style="list-style-type: none"> Instalações Eléctricas Colectivas, Recebendo Público e Industriais
	Evidências Requeridas	
	Evidência oral de identificação de materiais, ferramentas e equipamentos.	
Elementos de Competência	CrITÉRIOS de Desempenho	Contextos de Aplicação

<p>3. Ligar correctamente a aparelhagem de média tensão</p>	<p>a) Liga correctamente os condutores da linha de alimentação</p> <p>b) Liga correctamente os isoladores de apoio e passagem, parárais, barramentos e outro equipamento e acessórios de de média tensão</p> <p>Evidências Requeridas</p> <p>Evidência prática de realização de ligações dos equipamentos e acessórios de média tensão de um PT</p>	<ul style="list-style-type: none"> Instalações Eléctricas Colectivas , Recebendo Público e Industriais
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
<p>4. Ligar correctamente a aparelhagem de baixa tensão</p>	<p>a) Lança os condutores e cabos de baixa tensão</p> <p>b) Liga os acessórios dos cabos de baixa tensão</p> <p>c) Monta o quadro eléctrico de baixa tensão</p> <p>Evidências Requeridas</p> <p>Evidência prática em que o formando mostra que é capaz de montar um quadro geral de baixa tensão de um PT.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Instalações Eléctricas Colectivas , Recebendo Público e Industriais Instalações Eléctricas Colectivas , Recebendo Público e Industriais
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
<p>5. Realizar testes de funcionalidade</p>	<p>a) Executa os testes de continuidade</p> <p>b) Executa as medições de resistência de isolamento</p> <p>Evidências Requeridas</p> <p>Evidência prática de realização de dos testes e medições referidos nos critérios de desempenho</p>	<ul style="list-style-type: none"> Instalações Eléctricas Colectivas , Recebendo Público e Industriais

4.4 Manter Postos de Transformação (PTs) Particulares

Título da Unidade de Competência		Manter Postos de Transformação (PTs) Particulares	
Descrição da Unidade de Competência: Este padrão de competência ira preparar os candidatos no planeamento e execução de planos de manutenção em Postos de Transformação Particulares			
Código:	U-ENG-05-5-005-1	Nível do QNQP:	Certificado Vocacional Nível 5
Campo:	Engenharia e Fabricação	Sub Campo:	Electricidade e Electrónica
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Conhecer os princípios de manutenção eléctrica	a) Distingue os diferentes tipos de manutenção, vantagens e limitações. b) Conhece e identifica as normas e procedimentos apropriados para manutenção de cada tipo de instalação eléctrica.	Instalações Eléctricas Colectivas , Recebendo Público e Industriais
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita ou oral de conhecimento dos princípios de manutenção eléctrica e normas aplicáveis	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
2. Elaborar um plano de testes e medições	a) Identifica as necessidades de teste e medições b) Identifica a aparelhagem de medida e teste apropriados c) Elabora um plano de testes	Instalações Eléctricas Colectivas , Recebendo Público e Industriais
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita em que o formando apresenta um plano de manutenção e alistagem dos meios necessários	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Executar os testes e medições planificados	a) Faz inspecção visual das ligações, isoladores, barramentos, seccionadores, buchas, radiadores, e outros equipamentos e acessórios b) Verifica os dispositivos de manobra c) Mede a resistência das ligações � terra de serviço e protecção d) Verifica os níveis de óleo e sílica gel e mede os respectivos parâmetros de qualidade e) Verifica as condições de aquecimento dos transformadores aplicando técnicas de termografia f) Anota os valores medidos g) Julga o estado do PT	Instalações Eléctricas Colectivas , Recebendo Público e Industriais
	Evidências Requeridas	
	Evidência prática de realização em que o formando mostra que é capaz de conduzir testes e medidas em PTS e produzir recomendações técnicas	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Avaliar as necessidades da manutenção preventiva e correctiva	a) Interpreta correctamente os manuais de manutenção dos equipamentos e instalações eléctricas b) Planifica na forma escrita as necessidades de meios materiais para realizar uma manutenção preventiva e correctiva de equipamentos c) Elabora planos de manutenção preventiva e correctiva d) Avalia custos de implementação de um plano de manutenção	Instalações Eléctricas Colectivas , Recebendo Público e Industriais
	Evidências Requeridas	
	a) Evidência oral de que sabe destacar aspectos relevantes nos manuais técnicos b) Evidência escrita de uma lista de materiais, ferramentas e equipamento c) Evidência escrita de um plano de manutenção preventiva e correctiva d) Evidência escrita de uma estimativa de custos	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Implementar e fiscalizar planos de manutenção	a) Interpreta planos de manutenção preventiva e correctiva de instalações eléctricas b) Executa um plano de manutenção preventiva ou correctiva de uma instalação eléctrica colectiva	Instalações Eléctricas Colectivas , Recebendo Público e Industriais

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	Evidências Requeridas	
	a) Evidência oral e escrita de que sabe destacar os pontos essenciais dum plano de manutenção preventiva e correctiva b) Evidência prática de execução de um plano de manutenção eléctrica.	

4.5 Instalar e Manter Grupos Geradores de Emergência

Título da Unidade de Competência	Instalar e Manter Grupos Geradores de Emergência		
Descrição da Unidade de Competência: Este padrão de competência ira preparar os candidatos na instalação e manutenção de grupos geradores de emergência para instalações eléctricas eléctricas colectivas residenciais, recebendo público e instalações industriais ou especiais			
Código:	U-ENG-05-5-06-1	Nível do QNQP:	5
Campo:	05 Engenharia e Fabricação	Sub Campo:	05 Electricidade e Electrónica
Data de Registo:	Outubro 2011	Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Planear a execução dos trabalhos de montagem ou manutenção	a) Forma as equipas de trabalho e mobiliza os materiais necessários aos objectivos da instalação b) Faz o planeamento de todas actividades e operações complexas c) Mobiliza os recursos materiais necessários à execução ou manutenção da instalação eléctrica d) Distribue as tarefas pelos elementos da equipa de trabalho.	Instalações Eléctricas Colectivas , Recebendo Público e Industriais
	Evidências Requeridas	
	Evidência por desempenho em que o candidato é capaz de fazer um plano de trabalho para execução de uma instalação eléctrica de um grupo gerador de emergência.	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
2. Identificar materiais e ferramentas e equipamentos	Identifica correctamente os materiais e ferramentas necessários para a execução dos trabalhos planificados	Instalações Eléctricas Colectivas , Recebendo Público e Industriais
	Evidências Requeridas	
	Evidência oral de identificação de materiais, ferramentas e equipamentos.	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação

3. Ligar correctamente a aparelhagem e equipamento do quadro de comutação de cargas	a) Monta os barramentos do quadro geral e de cargas de emergência b) Liga correctamente a aparelhagem e equipamento do sistema de transferência de carga c) Realiza os testes de funcionalidade do sistema	Instalações Eléctricas Colectivas , Recebendo Público e Industriais
	Evidências Requeridas	
	Evidência prática em que o formando mostra que é capaz de montar um grupo gerador de emergência e realizar os respectivos testes de funcionalidade.	
	Evidências Requeridas Evidência prática em que o candidato demonstra que executa correctamente as tarefas indicadas nos critérios de desempenho	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Elaborar Planos de manutenção	a) Interpreta os manuais de manutenção dos equipamentos e identifica e planifica os testes e ensaios obrigatórios b) Avalia as necessidades de manutenção mecânica e eléctrica c) Elabora planos de manutenções periódicas	Instalações Eléctricas Colectivas , Recebendo Público e Industriais
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita em que o candidato apresenta um plano de testes e ensaios, necessidades e plano de intervenção numa instalação eléctrica	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Executar planos de manutenção	a) Realiza inspecções periódicas visuais dos componentes da instalação planificadas b) Realiza periodicamente medições dos níveis de isolamento, elevação de temperatura nos enrolamentos e mancais e outros testes obrigatórios e recomendados de acordo com o plano c) Faz a lubrificação dos rolamentos planificadas d) Controla os níveis de vibração mecânica e monitoriza os desgastes das partes mecânica móveis de acordo com o plano	Instalações Eléctricas Colectivas , Recebendo Público e Industriais
	Evidências Requeridas	
	Evidência prática em que o candidato conduz trabalhos de manutenção planificados	

4.6 Supervisionar equipas de trabalho

Título da Unidade de Competência:		Supervisionar equipas de trabalho	
Descrição do Unidade de Competência: Este padrão de competência prepara os candidatos para orientarem equipas de trabalho no âmbito de planeamento, implementação e manutenção de instalações eléctricas.			
Código:	U-ENG-05-5-07-1	Nível do QNOP:	5
Campo:	05 Engenharia e Fabricação	Sub Campo:	05 Electricidade e Electrónica
Data de Registo:	Outubro 2011	Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Planear o trabalho.	a) Conhece a importância e papel do supervisor de equipas de trabalho b) Identifica todas as tarefas de cada trabalho e o sequenciamento c) Aplica as técnicas de organização e planificação de empreitadas eléctricas e actividades de manutenção d) Mobiliza os materiais necessários para atingir os objectivos da instalação eléctrica.	Empresas e empreitadas de Instalações Eléctricas
	Evidências requeridas	
	Evidência escrita e verbal em que o candidato demonstra que conhece os princípios de planificação, organização laboral, comunicação e liderança e é capaz de integrá-los para atingir objectivos empresariais.	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
2. Distribuir trabalho e tarefas	a) Constitui equipas de trabalho de acordo com as especificidades do trabalho e grau de especialização e complexidade; b) Distribui trabalho e tarefas pelos elementos da equipa.	Empresas e empreitadas de Instalações Eléctricas
	Evidências requeridas	

	Evidência escrita de descrição de requisitos de especialização para cada tarefa da instalação e nível de preparação dos elementos.	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Orientar e Controlar o trabalho	a) Avalia a qualidade do trabalho feito realizando inspecções visuais gerais e de pormenor dos trabalhos executados assim como a medição de parâmetros eléctricos da instalação eléctrica b) Efectua ou manda efectuar rectificações das montagens que não estejam em conformidade com as normas e boas práticas c) Gere existências e cronograma dos trabalhos d) Reporta aos seus superiores hierárquicos e faz propostas de melhorias de desempenho	Empresas e empreitadas de Instalações Eléctricas
	Evidências requeridas	
	Evidência prática de planeamento e orientação dos trabalhos de uma instalação eléctrica	

4.7 Planear, Implementar e Manter Sistemas de Ligação à Terra e Protecção Contra Descargas Atmosféricas

Título da Unidade de Competência:	Planear, implementar e manter instalações de ligação à terra e protecção contra descargas atmosféricas de estruturas edificadas		
Descrição da Unidade de Competência: Este padrão de competência prepara os candidatos para serem capazes de seleccionar os equipamentos e executar a montagem de sistemas de segurança eléctrica de bens e pessoas nas instalações eléctricas industriais nomeadamente sistemas de ligação à terra e estruturas de protecção contra descargas atmosféricas. Também adquirem competências para realizar manutenções programadas dos sistemas de ligação à terra em instalações eléctricas.			
Código:	U-ENG-05-5-008-1	Nível do QNOP:	5
Campo:	Engenharia e Fabricação	Sub Campo:	Electricidade e Electrónica
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Caracterizar os tipos de ligações à terra nas instalações eléctricas industriais	a) Explica os diferentes tipos de ligação à terra nas instalações eléctricas industriais; b) Explica a importância das ligações à terra para a segurança de pessoas e bens durante a exploração das instalações eléctricas; c) Explica a importância da resistividade do solo na resistência de uma ligação à terra.	Instalações Eléctricas Industriais
	Evidências requeridas	
	Evidência escrita ou oral em que o candidato demonstra que conhece a importância das ligações à terra nas instalações eléctricas, tipos de terra, caracterização e componentes.	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
2. Medir e analisar a resistividade dos solos	a) Explica a importância da resistividade do solo para a resistência da ligação à terra; b) Identifica os instrumentos de medição de resistividade do solo; c) Planea e executa testes de medição de resistividade do solo;	Instalações Eléctricas Industriais

	d) Analisa os valores medidos.	
	Evidências Requeridas	
	a) Evidência escrita em que o formando explica a importância da resistividade do solo para as ligações à terra e os factores que a determinam; b) Evidência escrita em que o formando demonstrar que é capaz de identificar os instrumentos de medição de resistividade dos solos; c) Evidência prática em que o candidato demonstra que pode conduzir medições de resistividade de solos; d) Evidência escrita em que o candidato apresnet a um tratamento e análise dos dados de medição de resistividade de um solo.	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Dimensionar e implementar sistemas de ligação à terra	a) Identifica os componentes de um sistema de ligação à terra; b) Escolhe os tipos de ligação à terra apropriados à instalação eléctrica; c) Dimensiona os componentes da instalação de ligação à terra tendo em conta a legislação aplicável; d) Executa a instalação de ligação à terra e a medição da resistência.	Instalações Eléctricas Industriais
	Evidências Requeridas	
	a) b) c) Evidência escrita em que o formando apresenta um mapa de cálculos e especificações dos elementos dimensionados; d) Evidência prática em que o formando demonstra que é capaz de montar uma instalação de ligação à terra e verificar por medições a respectiva resistência de ligação à terra.	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Dimensionar e implementar estruturas de protecção contra descargas atmosféricas	a) Identifica os tipos e componetes de uma estrutura de protecção contra descargas atmosféricas (para-raios); b) Selecciona e dimensiona os componentes nomeadamente captosres de raio, condutores de descida, electrodos de terra;	Instalações Eléctricas Industriais

	c) Fixa e liga os captosres, condutores de descida, sistema de ligação à terra; d) Verifica o raio de protecção e a resistência da ligação à terra.	
	Evidências requeridas	
	a) b) Evidência escrita em que o formando apresenta um mapa de cálculos e especificações dos elementos dimensionados; c) Evidência prática em que o formando demonstra que é capaz de montar os componentes de uma estrutura de protecção contra descargas atmosféricas numa instalação industrial; d) Evidência prática em que o formando demonstra que é capaz de verificar o raio de protecção e a resistência de ligação à terra por medições.	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Realizar a manutenção de instalações de ligação a terra	a) Identifica e planifica as acções de manutenção aplicáveis; b) Executa o plano de manutenção periódica dos sistemas de terra da instalação.	Instalações Eléctricas Industriais
	Evidência escrita em que o formando demonstra que é capaz de identificar as acções de manutenção aplicáveis, planificá-las e executá-las correctamente.	

4.8 Planear circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais

Título da Unidade de Competência:		Planear circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais	
Descrição da Unidade de Competência: Este padrão de competência prepara os candidatos para serem capazes de calcular e especificar os elementos dos circuitos de potência de uma instalação eléctrica industrial			
Código:	U-ENG-05-5-002-1	Nível do QNOP:	5
Campo:	05 Engenharia e Fabricação	Sub Campo:	05 Electricidade e Electrónica
Data de Registo:	Outubro 2011	Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
2. Conhecer a arquitectura, materiais e equipamentos usados nas instalações industriais	a) Explica a arquitectura das instalações eléctricas industriais b) Caracteriza e identifica os materiais, aparelhagem e equipamentos mais usados em circuitos de força motriz; c) Relaciona as características dos materiais e elementos com as suas aplicações	Instalações Eléctricas Industriais
	Evidências requeridas	
	Evidência escrita ou oral em que o candidato demonstra que conhece, identifica e caracteriza os componentes de uma instalação industrial	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Fazer o levantamento da carga eléctrica	a) Identifica e conhece as características nominais dos consumidores de uma instalação industrial; b) Produz mapas de caracterização das cargas industriais	Instalações Eléctricas Industriais
	Evidências requeridas	
	Evidência escrita em que o candidato apresenta um mapa de levantamento de carga eléctrica para uma instalação industrial com indicação dos parâmetros característicos nominais	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de AplicaÇão
4. Dimensionar os motores dos accionamentos electromecânicos, canalizações e protecções	a) Selecciona a tensão de alimentação e potência nominal do motor consoante o accionamento; b) Escolhe o tipo de canalização de acordo com o ambiente do local; c) Dimensiona os condutores.	
	Evidências requeridas	
	Evidência escrita em que o formando apresenta mapas de cálculos ou tabelas e especificações dos equipamentos dimensionados	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Dimensionar os quadros eléctricos de distribuição e repartição de cargas	a) Compreende a necessidade da subdivisão das instalações de acordo com a utilização; b) Escolhe e dimensiona os dispositivos de comutação, comando e protecção de cargas eléctricas ; c) Selecciona e dimensiona os condutores de alimentação dos motores eléctricos.	
	Evidências requeridas	
	Evidência escrita em que o formando apresenta mapas de cálculos ou tabelas e especificações dos equipamentos dimensionados	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
6. Dimensionar dispositivos para o controlo do factor de potência numa instalação industrial	a) Explica de forma clara o significado do factor de potência e sua importância na qualidade de energia e gestão da demanda de energia eléctrica; a) Identifica os diversos tipos de dispositivos de correcção do factor de potência e explica o princípio de funcionamento; b) Dimensiona os componentes da instalação de correcção de factor de potência.	
	Evidências requeridas	
	Evidência escrita em que o formando apresenta mapas de cálculos ou tabelas e especificações dos materiais e equipamentos dimensionados	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação

7. Organizar as peças do projecto	a) Apresenta um mapa de quantidades e especificações dos materiais, aparelhagem e equipamentos dimensionados; b) Apresenta uma estimativa de custos c) Apresenta uma memória descritiva e justificativa d) Apresenta peças desenhadas do projecto	
	Evidências requeridas	
	Evidência escrita em que o formando apresenta uma memória descritiva e justificativa e peças desenhadas dos circuitos de potência e força motriz de um projecto de uma instalação industrial	

4.9 Planear, Implementar e Manter Quadros ou Paineis de Comando de Motores Com Contactores e Relés

Título da Unidade de Competência:	Planear, Implementar e Manter Quadros ou Paineis de Comando de Motores Com Contactores e Relés		
Descrição da Unidade de Competência: Este padrão de competência prepara os candidatos para serem capazes de seleccionar os equipamentos e executar a montagem de aparelhagem e equipamentos de quadros de comando de motores eléctricos de mecanismos industriais de complexidade média com base em contactores e relés. Também prepara os candidatos para serem capazes de executar acções de manutenção dos quadros e painéis de comando de média complexidade.			
Código:	U-ENG-05-5-005-1	Nível do QNOP:	5
Campo:	05 Engenharia e Fabricação	Sub Campo:	05 Electricidade e Electrónica
Data de Registo:	Outubro 2011	Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Dimensionar quadros de arranque de motores com várias etapas com contactores, relés e dispositivos electrónicos	a) Identifica os componentes de um quadro de partida e comando de motores industriais b) Escolhe e dimensiona os componentes dos arrancadores de motores eléctricos progressivos	Instalações Eléctricas Industriais
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita em que o candidato demonstra que pode seleccionar, e especificar correctamente os componentes de um quadro de arranque progressivo de motores com contactores e relés.	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
2. Dimensionar um quadro de controle de velocidade de motores	a) Identifica os componentes de um variador de velocidade b) Escolhe e dimensiona variadores de velocidade com contactores, relés e dispositivos electrónicos.	Instalações Eléctricas Industriais
	Evidências Requeridas	

	Evidência escrita em que o candidato demonstra que pode seleccionar, e especificar correctamente os componentes de um quadro de controlo de velocidade de motores com contactores e relés.	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Implementar circuitos eléctricos de comando para controlo de motores usando dispositivos electromecânicos	a) Monta quadros de arranque de motores e controle de velocidade simples e complexos;	Instalações Eléctricas Industriais
	b) Monta esquemas de interligação de comandos locais com comandos à distância	
	Evidências requeridas Evidência prática em que o formando demonstra que é capaz de executar a montagem de um quadro eléctrico de comando de motores industriais	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Executar os ensaios e testes de funcionalidade	a) Identifica, programa e executa os testes e ensaios obrigatórios e recomendados antes da ligação à rede;	Instalações Eléctricas Industriais
	b) Liga a instalação à rede e executa ensaios de partida e marcha dos motores ligados.	
	Evidências Requeridas a) Evidência prática de que o candidato é capaz de identificar e executar os testes e ensaios obrigatórios; b) Evidência prática de que o candidato é capaz de executar os testes de funcionalidade dos esquemas de comando e regulação.	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Planear e executar a manutenção dos quadros de comando	a) Planifica inspecções, testes e medições de grandezas eléctricas de operação e detecta possíveis falhas e respectivas causas;	Instalações Eléctricas Industriais
	b) Planifica e executa acções de intervenção de manutenção preventiva ou correctiva.	
	Evidências requeridas a) Evidência escrita de elaboração de um plano de inspecções e testes de funcionalidade da aparelhagem e equipamentos dos quadros eléctricos de comando de motores eléctricos; b) Evidência prática de execução de acções de manutenção de quadros de comando de	

	motores.	
--	----------	--

4.10 Planear, Implementar e Manter Sistemas de Comando de Motores Com Controladores Lógicos Programáveis-PLCs

Título da Unidade de Competência:	Planear , Implementar e Manter Sistemas de Comando de Motores Com Controladores Lógicos Programáveis-PLCs		
Descrição da Unidade de Competência: Este padrão de competência prepara os candidatos para serem capazes de seleccionar os equipamentos e executar a montagem de aparelhagem e equipamentos de quadros de comando de motores eléctricos de mecanismos industriais com base em Controladores Lógicos Programáveis. Também adquirem competências para manter os sistemas de comando com base em autómatos programáveis.			
Código:	U-ENG-05-5-006-1	Nível do QNOP:	5
Campo:	05 Engenharia e Fabricação	Sub Campo:	05 Electricidade e Electrónica
Data de Registo:	Outubro 2011	Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
6. Conhecer a arquitectura dos autómatos programáveis para controlo de accionamentos electromecânicos industriais	a) Identifica os componentes de um PLC e tarefas; b) Explica o princípio de funcionamento de um autómato programável, tipos, vantagens e limitações; c) Explica os métodos de implementação de um automatismo industrial com base em lógica programada d) Explica os critérios de escolha e dimensionamento	Instalações Eléctricas Industriais
	Evidências requeridas	
	Evidência escrita ou oral em que o candidato demonstra que conhece, identifica e caracteriza os componentes de um automatismo industrial programável	
Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
7. Seleccionar o autómato e dimensionar e os condutores dos circuitos exteriores.	a) Identifica as diferentes possibilidades de resolução de um problema com recurso a PLCs; b) Selecciona o autómato apropriado ao problema específico de controle industrial	Instalações Eléctricas Industriais

	c) Selecciona e dimensiona a cablagem de ligação exterior.	
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita em que o candidato demonstra que pode seleccionar correctamente um PLC para o controlo de motores industriais.	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
8. Programar o PLC	a) Conhece diferentes linguagens de programação de PLCs; b) Desenvolve programas para PLCs em função de um problema de controle específico; c) Testa e ensaia programas para PLCs.	Instalações Eléctricas Industriais
	Evidências Requeridas	
	Evidência prática em que o formando demonstra que é capaz de programar um PLC em função de um problema de controle específico, por exemplo, o controle de um accionamento eléctrico.	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
9. Implementar um pequeno projecto de comando de uma máquina eléctrica, usando um PLC.	a) Selecciona o autómato; b) Faz a ligação das entradas e das saídas dos autómatos a outros componentes. Selecciona o autómato; c) Programa o autómato d) Ensaia a funcionalidade do autómato para o automatismo.	Instalações Eléctricas Industriais
	Evidências requeridas	
	Evidência prática em que o formando demonstra que é capaz de planear e implementar o controle de uma máquina eléctrica a partir de um PLC.	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
10. Planear e executar a manutenção dos PLCs	a) Interpreta correctamente os manuais de operação e manutenção dos PLCs b) Faz testes e medições de grandezas eléctricas de operação c) Detecta possíveis causas de falhas d) Elabora e executa planos de manutenção	Instalações Eléctricas Industriais
	Evidências requeridas	
	a) Evidência escrita de elaboração de um plano	

	de manutenção de PLCs; b) Evidência prática de manutenção de PLCs	
--	--	--

4.11 Realizar Auditorias de Consumo de Energia Eléctrica nas Instalações Industriais

Título da Unidade de Competência	Realizar Auditorias de Consumo de Energia Eléctrica nas Instalações Industriais		
Descrição da Unidade de Competência: Este padrão de competência prepara os candidatos planearem e conduzirem actividades de auditoria energéticas e promover acções de poupança no consumo de electricidade nas instalações eléctricas industriais			
Código:	U-ENG-05-5-011-1	Nível do QNOP:	5
Campo:	05 Engenharia e Fabricação	Sub Campo:	05 Electricidade e Electrónica
Data de Registo:	Outubro 2011	Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Conhecer os princípios de poupança de energia eléctrica nas instalações eléctricas industriais	a) Explica o princípio de conversão de energia eléctrica em outras formas de energia nas indústrias; b) Identifica os factores que afectam a eficiência do processo de conversão de energia eléctrica; c) Identifica os factores que entram na estrutura tarifária de consumidores de energia eléctrica industriais.	Instalações Eléctricas Industriais
	Evidências Requeridas	
	a) b) Evidência escrita ou oral de conhecimento dos princípios de conversão eficiente de energia eléctrica; c) Evidência escrita de conhecimento da estrutura tarifária de consumidores industriais de energia eléctrica.	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
2. Realizar o levantamento de dados históricos de produção e consumo de energia eléctrica	a) Produz mapas de consumo de energia activa e reactiva dos últimos 5 anos; b) Avalia os consumos por tipo de consumidor; c) Identifica as tendências de evolução dos	Instalações Eléctricas Industriais

	consumos específicos	
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita de cálculo dos índices de evolução de consumo de energia eléctrica por sector por um período de 5 anos	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Realizar o inventário dos equipamentos eléctricos	a) Categoriza os equipamentos eléctricos da instalação industrial: iluminação, ar condicionados, motores e compressores;	Instalações Eléctricas Industriais
	b) Faz o levantamento das características nominais e de funcionamento de todos os equipamentos eléctricos por categoria;	
	c) Faz o levantamento dos diagramas mensais de carga sectoriais	
	Evidências requeridas	
	Evidência escrita em que o candidato produz um mapa de inventariação dos equipamento e diagramas de carga sectoriais	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Avaliar a eficiência dos mecanismos de conversão de energia pelos equipamentos eléctricos	Calcula os factores e índices de eficiência energética das cargas eléctricas.	Instalações Eléctricas Industriais
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita em que o candidato apresenta um mapa de cálculo dos parâmetros de eficiência de conversão de energia eléctrica pelos diferentes equipamentos	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Identificar oportunidades de poupança de energia eléctrica	a) Propõe e avalia custos de substituição de equipamentos de iluminação;	
	b) Propõe e avalia custos de implementação de esquemas de melhoramento do factor de potência;	
	c) Propõe e avalia custos de implementação de esquemas de produção que promovam o abaixamento do factor de carga	
	d) Calcula índices de retorno do investimento	
	Evidências Requeridas	
	a) Evidência escrita de produção de especificações dos materiais e equipamentos alternativos ou de melhoramento da eficiência de conversão energética propostos;	
	b) Evidência escrita de produção de custos de	

	implementação de cada acção proposta	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
6. Propor planos de implementa�o das medidas de poupança de energia eléctrica	a) Elabora um cronograma de implementa�o das medidas propostas; b) Calcula indicadores de avalia�o de desempenho de cada medida proposta, nomeadamente: Energia economizada; redu�o de demanda; investimento; benefícios.	
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita de elabora�o de cronograma de implementa�o de medidas de conserva�o de energia eléctrica e previsão dos índices de desempenho.	

4.12 Projectar Postos de Transformação (PTs) Particulares

Título da Unidade de Competência		Projectar Postos de Transformação (PTs) Particulares	
Descrição da Unidade de Competência: Este padrão de competência ira preparar os candidatos no planeamento e instalação de Postos de Transformação Partuculares para alimentação de instalações eléctricas eléctricas colectivas residenciais, recebendo público, instalações industriais einstalações especiais			
Código:	U-ENG-01-5-012-1	Nível do QNQP:	Certificado Vocacional Nível 5
Campo:	Engenharia e Fabricação	Sub Campo:	Electricidade e Electrónica
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	

1. Fazer o levantamento da carga eléctrica	a) Identifica e caracteriza as cargas eléctricas b) Calcula a demanda eléctrica c) Calcula a localização óptima do PT	<ul style="list-style-type: none"> Instalações Eléctricas Colectivas, Recebendo Público e Industriais
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita em que o formando apresenta perante um júri um projecto de um PT contendo uma memória descritiva e peças desenhadas.	
2. Seleccionar o transformador de distribuição	a) Caracteriza os vários tipos de postos de transformação e componentes b) Identifica a localização e tipo de alimentação c) Selecciona o tipo de PT, transformador apropriado d) Escolhe o calibre do transformador	<ul style="list-style-type: none"> Instalações Eléctricas Colectivas, Recebendo Público e Industriais Instalações Eléctricas Colectivas, Recebendo Público e Industriais
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita em que o formando demonstra que sabe seleccionar e dimensionar o transformador para um PT.	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Dimensionar o ramal de alimentação e equipamento de média tensão	a) Selecciona correctamente as tensões da rede de alimentação b) Selecciona e dimensiona os condutores do ramal de alimentação em média tensão e acessórios, os isoladores de apoio e passagem e acessórios c) Selecciona e os órgãos de corte, seccionamento e os pára-raios d) Selecciona e dimensiona os barramentos e acessórios	<ul style="list-style-type: none"> Instalações Eléctricas Colectivas, Recebendo Público e Industriais Instalações Eléctricas Colectivas, Recebendo Público e Industriais
	Evidências Requeridas	

	Evidência escrita na forma de mapas de cálculo e especificação dos componentes do ramal de alimentação e outro equipamento e aparelhagem de média tensão tensão do PT.	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Dimensionar o quadro eléctrico geral de baixa tensão	a) Selecciona e dimensiona os condutores das saídas em baixa tensão e acessórios b) Escolhe a localização do quadro c) Dimensiona a aparelhagem de manobra e protecção contra sobreintensidades e contactos indirectos	<ul style="list-style-type: none"> Instalações Eléctricas Colectivas , Recebendo Público e Industriais
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita na forma de mapas de cálculo e especificação dos componentes do quadro de baixa tensão do PT.	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Organizar as peças do projecto	a) Elabora uma memória descritiva e justificativa b) Elabora uma lista de materiais e especificações c) Elabora um orçamento d) Efectua os desenhos dos esquemas eléctricos e de implantação	<ul style="list-style-type: none"> Instalações Eléctricas Colectivas , Recebendo Público e Industriais
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita em que o formando apresenta perante um júri um projecto de um PT contendo uma memória descritiva e peças.	

4.13 Projectar Grupos Geradores de Emergência

Título da Unidade de Competência		Projectar Grupos Geradores de Emergência			
Descrição da Unidade de Competência: Este padrão de competência ira preparar os candidatos no planeamento de grupos geradores de emergência para instalações eléctricas eléctricas colectivas residenciais, recebendo público e instalações industriais ou especiais.					
Código:	U-ENG-01-5-013-1			Nível do QNOP:	Certificado Vocacional Nível 5
Campo:	Engenharia e Fabricação			Sub Campo:	Electricidade e Electrónica
Data de Registo:				Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência	CrITÉRIOS de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Fazer o levantamento da carga eléctrica	a) Identifica e caracteriza as cargas eléctricas b) Selecciona as cargas de emergência c) Calcula a demanda eléctrica de emergência	Instalações Eléctricas Colectivas , Recebendo Público e Industriais
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita em que o formando apresenta perante um júri uma projecto de um PT contendo uma memória descritiva e peças desenhadas.	
Elementos de Competência	CrITÉRIOS de Desempenho	Contextos de Aplicação
2. Seleccionar o grupo gerador	a) Caracteriza os vários tipos de grupos geradores e componentes b) Escolhe o tipo de accionamento apropriado e localização do grupo c) Escolhe o calibre do gerador em função da demanda esperada	Instalações Eléctricas Colectivas , Recebendo Público e Industriais
	Evidências Requeridas	
	a) b) Evidência escrita ou oral em que o candidato explica os tipos de geradores e sua constituição e princípios de funcionamento c) Evidência escrita de selecção de um grupo gerador para uma determinada aplicação	
Elementos de Competência	CrITÉRIOS de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Dimensionar o quadro de comutação de cargas e controlo do grupo	a) Escolhe a localização do quadro b) Dimensiona a aparelhagem de manobra e protecção contra sobreintensidades, sobretensões e subtensões c) Escolhe o sistema de transferência de carga mais apropriado	Instalações Eléctricas Colectivas , Recebendo Público e Industriais

	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita em que o candidato apresenta uma lista de especificações da aparelhagem e equipamentos dimensionados.	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Organizar as peças do projecto	a) Elabora uma memória descritiva e justificativa b) Elabora uma lista de materiais e especificações c) Elabora um orçamento d) Efectua os desenhos dos esquemas eléctricos e de implantação	Instalações Eléctricas Colectivas , Recebendo Público e Industriais
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita em que o candidato apresenta um projecto composto por uma memória descritiva e justificativa e peças desenhadas	

4.14 Comissionar instalações eléctricas de utilização e distribuição em baixa e média tensão e prestar assistência técnica a clientes

Título da Unidade de Competência	Comissionar instalações eléctricas de utilização e distribuição em baixa e média tensão e prestar assistência técnica a clientes		
Descrição da Unidade de Competência: Este módulo prepara os formandos para efectuar testes finais numa instalação eléctrica colectiva residencial e recebendo público. Mas também deve habilitar os candidatos a serem capazes de fiscalizar uma obra em curso e inspecionar instalações em uso para detectar avarias ou anomalias e a prestar assistência técnica a clientes			
Código:	U-ENG-05-5-014-1	Nível do QNQP:	Certificado Vocacional Nível 5
Campo:	Engenharia e Fabricação	Sub Campo:	Electricidade e Electrónica
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência	CrITÉRIOS de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Fazer uma inspecção visual e testes numa instalação eléctrica de utilização e distribuição em baixa e média tensão	a) Realiza inspecções visuais para detectar a conformidade das ligações com regulamentos e boas práticas b) Realiza medições de continuidade, resistência de isolamento, resistência das ligações à terra c) Realiza testes de operacionalidade dos dispositivos de corte e protecção.	Instalações Eléctricas de Edifícios Colectivos ou Industriais
	Evidências Requeridas	
	a) Evidência de desempenho de que o candidato realiza inspecções visuais para detectar a conformidade das ligações com regulamentos e boas práticas b) Evidência de desempenho de que o candidato realiza medições de continuidade, resistência de isolamento, resistência das ligações à terra c) Evidência de desempenho de que o candidato realiza testes de operacionalidade dos dispositivos de corte e protecção.	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de AplicaÇão
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de AplicaÇão
2. Fazer anotações e avaliação dos resultados da inspecção e testes da instalação	a) Faz anotações da informação colectada b) Avalia a informação colectada na inspecção e teste da instalação c) Julga o estado da instalação	Instalações Eléctricas de Edifícios Colectivos ou Industriais
	Evidências Requeridas	
	a) b) Evidência escrita de que o formando é capaz de produzir tabelas de anotações das medições, testes e observações visuais c) Evidência oral de que o candidato é capaz de julgar o estado técnico de uma instalação eléctrica colectiva ou industrial	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de AplicaÇão
3. Elaborar actas, relatório técnico de fiscalização para a entrega da instalação eléctrica, e organizar processo de vistoria para a ligação	a) Elabora actas e relatórios técnicos de fiscalização e inspecção de uma instalação eléctrica b) Organiza um processo de vistoria de uma instalação eléctrica	Instalações Eléctricas de Edifícios Colectivos ou Industriais
	Evidências Requeridas	
	a) Evidência escrita que o formando é capaz de elaborar actas, relatórios técnicos de fiscalização e inspecção b) Evidência prática que o formando é capaz de organizar um processo de vistoria	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de AplicaÇão
4. Prestar Assistência Técnica a clientes.	a) Comunica eficazmente com os clientes esclarecendo as suas dúvidas b) Mede a o grau de satisfação do cliente	Instalações Eléctricas de Edifícios Colectivos ou Industriais
	CrITÉrios de Desempenho	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p>a) Evidência prática em que o formando demonstra que é capaz de esclarecer a um cliente problemas existentes na sua instalação eléctrica, aconselhá-lo sobre os passos a seguir para a sua resolução ou mitigação</p> <p>b) Evidência prática em que o formando produz um aconselhamento sobre as melhores soluções e procedimentos para uma instalação a criar.</p>	

4.15 Estagiar numa empresa de execução ou manutenção de instalações eléctricas de utilização e distribuição em baixa e média tensão

Título da Unidade de Competência:		Estagiar numa empresa de execução ou manutenção de instalações eléctricas de utilização e distribuição em baixa e média tensão	
Descrição do Unidade de Competência: Este padrão de competência prepara os candidatos para obterem conhecimentos práticos nas áreas de planeamento, execução e orientação de trabalhos técnicos de instalações eléctricas de baixa até média tensão observando medidas de higiene e segurança nos ambientes de trabalho			
Código:	U-ENG-05-5-015-1	Nível do QNOP:	Certificado Vocacional Nível 5
Campo:	Engenharia e Fabricação	Sub Campo:	Electricidade e Electrónica
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Realizar trabalhos de montagem ou manutenção de instalações eléctricas de média complexidade em baixa e média tensão.	Executa a montagem e manutenção de instalações eléctricas de baixa e média tensão com o mínimo de supervisão	Instalações Eléctricas de Edifícios Colectivos ou Industriais
	Evidências requeridas	
	Evidência de desempenho em que o candidato é capaz de executar montagens de média complexidade com um mínimo de supervisão	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
2. Planear e orientar a execução de trabalhos de instalações eléctricas de baixa e média tensão.	a) Seleciona um local de trabalho que esteja de acordo com as suas qualidades, capacidades, e objectivos	Instalações Eléctricas de Edifícios Colectivos ou Industriais
	b) Participa do processo de montagem da instalação como co-supervisor estagiário de uma equipa de trabalho	
	Evidências requeridas	
	a) Evidência prática de afectação a um local de trabalho	
	b) Evidência por desempenho em que o candidato é capaz de demonstrar uma contribuição significativa na finalização de um projecto	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de AplicaÇão
3. Organizar um arquivo de registos dos trabalhos efectuados.	a) Preenche correctamente os livros de registo existente nas obras e instalações b) Mantem um registo próprio diário dos trabalhos efectuados ou a efectuar, contendo no mínimo o título, o período de execução, ferramentas, material, cliente e anotações especiais	Instalações Eléctricas de Edifícios Colectivos ou Industriais
	Evidências requeridas	
	Evidência escrita de que o candidato é capaz de apresentar um relatório de estágio incluindo o respectivo diário de actividades desenvolvidas durante o período de estágio e a avaliação pelo supervisor do estágio da empresa em que o estágio decorreu	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de AplicaÇão
4. Reportar os trabalhos aos superiores hierárquicos	Produz semanalmente um relatório técnico de progresso informando sobre o processo de planeamento e execução do projecto	Instalações Eléctricas de Edifícios Colectivos ou Industriais
	Evidências requeridas	
	Evidência escrita de que o candidato é capaz de apresentar relatórios técnicos de progresso da implementação do projecto em que estiver envolvido durante o estágio ao respectivo supervisor	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de AplicaÇão
5. Elaborar o relatório final do estágio	Produz e apresenta o relatório final aos avaliadores respeitando as normas e regulamentos aplicáveis	Instalações Eléctricas de Edifícios Colectivos ou Industriais
	Evidências requeridas	
	Evidência escrita na forma de relatório final do estágio.	

4.16 Executar Um Projecto Integrativo

Título da Unidade de Competência		Executar Projecto Integrativo	
Descrição da Unidade de Competência: Este padrão de competência prepara os candidatos para projectar uma instalação eléctrica de utilização ou distribuição em média e baixa tensão. O objecto depende da qualificação podendo ser uma instalação de edifício colectivo e recebendo público ou industrial. O formando deverá executar todas as etapas do projecto com supervisão mínima e no fim apresentar as peças do projecto nomeadamente memória descritiva e justificativa, listas de materiais e especificações, estimativa de custos e peças desenhadas.			
Código:	U-ENG-05-5-016-1	Nível do QNQP:	Certificado Vocacional Nível 5
Campo:	Engenharia e Fabricação	Sub Campo:	Electricidade e Electrónica
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Identificar um Tema para o Projecto Integrativo de uma Instalação Eléctrica	a) Faz os contactos com diversas empresas do sector eléctrico, instituições ou empresas industriais b) Selecciona um local de trabalho e tema que esteja de acordo com as suas qualidades, capacidades, e objectivos c) Submete o tema à aprovação pelas autoridades competentes no Centro de Formação e Local de Trabalho seleccionado	Instalações Eléctricas de edifícios colectivos residenciais ou recebendo público.
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita em que o candidato obtem as aprovações de tema necessárias pela parte de um cliente e do centro de formação	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de AplicaÇão
2 . Obter informação de partida para o projecto	a) Identifica os objectivos gerais e específicos da instalação b) Identifica os possíveis constrangimentos de ordem técnica e económico-financeira c) Faz o levantamento da carga eléctrica e outra informação da rede eléctrica	Instalações Eléctricas de edifícios colectivos residenciais ou recebendo público.
	Evidências requeridas	
	Evidência escrita de colecta de informação de partida para execução do projecto contendo informação sobre a rede de alimentação, mapa de cargas e respectivos parâmetros característicos e eventuais limites de orçamento	
Elementos de Competência	a) CrITÉrios de Desempenho	Contextos de AplicaÇão
3. Seleccionar e dimensionar a aparelhagem, equipamentos e quadros eléctricos	a) Faz o cálculo da demanda eléctrica da instalação b) Identifica a melhor forma de alimentar a instalação c) Escolhe e dimensiona a aparelhagem e equipamentos principais da instalação d) Dimensiona a canalização de entrada e saída da instalação e) Dimensiona os quadros eléctricos e aparelhagem de protecção incorporada	Instalações Eléctricas de edifícios colectivos residenciais ou recebendo público.
	Evidências requeridas	
	Evidências escrita de desenvolvimento dos cálculos eléctricos da instalação	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de AplicaÇão

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Dimensionar a instalação de ligação à terra e protecção contra descargas atmosféricas.	a) Mede a resistividade do solo b) Define o tipo de ligações à terra necessárias c) Escolhe e calcula o número de eléctrodos d) Escolhe e calcula o número de condutores de ligações equipotenciais	Instalações Eléctricas de edifícios colectivos residenciais ou recebendo público.
	Evidências requeridas	
	Evidência escrita de colecta de desenvolvimento dos cálculos das ligações à terra requeridas	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Organizar as peças do Projecto	a) Executa uma memória descritiva e justificativa da instalação b) Produz uma lista de materiais e especificações c) Produz uma estimativa de custos d) Executa os desenhos esquemáticos e de implantação	Instalações Eléctricas de edifícios colectivos residenciais ou recebendo público.
	Evidências requeridas	
	Evidência escrita de organização de um dossier completo de projecto contendo memória descritiva e justificativa, especificações dos materiais, orçamento estimativos, peças desenhadas e termo de responsabilidade	
Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
6. Apresentar o Projecto a um painel de examinadores para	Realiza a apresentação do Projecto	Instalações Eléctricas de edifícios colectivos residenciais ou recebendo público.
	Evidências requeridas	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de AplicaÇão
avaliação	Evidência oral em que o formando faz uma apresentação do seu projecto perante um júri para o efeito constituído usando meios audio visuais apropriados e responde a perguntas profissionais sobre o projecto.	

5 Módulos de Habilidades Essenciais

5.1 Utilizar o inglês para propósitos sociais, pessoais e profissionais

Título do Módulo:	Utilizar o inglês para propósitos sociais, pessoais e profissionais
Número do Módulo:	HG025001
Data de Validação:	
Nível:	05
Créditos:	02
Requisitos de entrada:	Os requisitos de entrada serão definidos pelo centro. No entanto será valorizado se o estudante tiver completado os Módulos de Inglês Nível 4.
<hr/>	
Introdução do Módulo:	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.
<hr/>	
Resultados de Aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none">1. Manter uma conversa social sobre tópicos de interesse2. Utilizar uma variedade de estratégias para manter comunicação3. Adaptar o discurso de forma a considerar aspectos culturais.

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

Resultado de Aprendizagem 1: Manter uma conversa social sobre um tópico de interesse

Critério de Desempenho:

- (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.
-

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 interacção social numa variedade de tópicos conhecidos. A sua participação deve ser adequada à tarefa e natureza do grupo e deve promover comunicação eficaz.

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

Resultado de Aprendizagem 2: 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 procurem manter a discussão

Âmbito de Aplicação:

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

Evidências Requeridas:

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) Exprimir ideias e opiniões de forma a reflectir respeito pelos outros e sensibilidade perante diferenças culturais e diferentes formas de expressão.
-

Âmbito de Aplicação:

O âmbito 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 cassete 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

Título do Módulo:	Comunicar informação relacionada com a profissão
Número do Módulo:	HG025002
Data de Validação:	
Nível:	05
Créditos:	02
Requisitos de entrada:	Os requisitos de entrada serão definidos pelo centro. No entanto será valorizado se o estudante tiver completado os Módulos de Inglês Nível 4.
Introdução do Módulo:	Após a conclusão com sucesso deste módulo, os candidatos serão capazes de participar em discussões e de fazer apresentações orais a um nível intermédio.
Resultados de Aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none">1. Interagir com êxito com uma audiência através de comunicação oral2. Utilizar estratégias que captam e prendem o interesse de uma audiência3. Organizar e apresentar informação de uma forma focada e coerente

Título do Módulo:

Comunicar informação relacionada com a profissão

Resultado de Aprendizagem 1:

Interagir com êxito com uma audiência através de comunicação oral

Critério de Desempenho:

- a) Realizar anúncios na 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.
- d) Produzir anúncios na maioria dos tópicos gerais com um grau de clareza e fluência.
- 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.

Âmbito de Aplicação:

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

Tipo de comunicação: comunicação falada que combina conteúdos factuais com factos, pontos de vista ou sentimentos claramente apresentados.

Nível de dificuldade: A informação transmitida é de uma natureza intermédia; O vocabulário deve ser relativamente mais complexo.

Grau de detalhe: Contendo vários itens de informação.

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: Comunicar informação relacionada com a profissão

Resultado de Aprendizagem 2: Utilizar estratégias que captam e prendem o interesse de uma audiência

Critério de Desempenho:

- (a) Utilizar apoios visuais apropriados ao tema, audiência e contexto, de forma a promover o entendimento no processo de comunicação.
- (b) Utilizar palavras-chave, ritmo, pausas, ênfase, volume e entoação de forma apropriada para reforçar a mensagem.

Utilizar linguagem corporal apropriada ao contexto e ao tema e que reforce as ideias principais e atitudes.

Âmbito de Aplicação:

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

Evidências Requeridas:

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 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, 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 está 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 cassete 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

Título do Módulo:	Ler e responder a materiais escritos
Número do Módulo:	HG025003
Data de Validação:	
Nível:	05
Créditos:	02
Requisitos de entrada:	Os requisitos de entrada serão definidos pelo centro. No entanto será valorizado se o estudante tiver completado os Módulos de Inglês Nível 4.
Introdução do Módulo:	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.
Resultados de Aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar uma variedade de estratégias de leitura para compreender o sentido literal e extrair as mensagens implícitas de textos específicos 2. Responder a textos seleccionados de uma forma apropriada ao contexto

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

Título do Módulo:	Produzir materiais escritos
Número do Módulo:	HG025004
Data de Validação:	
Nível:	05
Créditos:	02
Requisitos de entrada:	Os requisitos de entrada serão definidos pelo centro. No entanto será valorizado se o estudante tiver completado os Módulos de Inglês Nível 5.
Introdução do Módulo:	Após a conclusão com sucesso deste módulo, os candidatos serão capazes de compreender e escrever materiais mais complexos relacionados com a profissão.
Resultados de Aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none">1. Preparar-se para escrever textos para propósitos profissionais2. Planear a escrita3. Fazer rascunhos de textos

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 planear, 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

Título do Módulo:	Interpretar o espaço físico em 3-D
Número do Módulo:	HG035001
Data de Validação:	
Nível do QNQP:	05
Valor de Crédito:	04
Pré requisito de Entrada:	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, 1st Edition, June 2008
10. Manual de Elaboração de Módulos Curriculares – PIREP – Moçambique, 1^a Edição, Junho 2008
11. Directrizes e Regulamentos para a Avaliação Curriculares – PIREP – Moçambique, 1^a 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

Título do módulo:	Participar num debate como orador principal e como interveniente
Código do módulo:	HG045001
Data da validação:	
Nível do QNOP:	5
Número de créditos:	2
Requisitos de inscrição no módulo:	Para frequentar este modulo o candidato deve ter a qualificação 4 do QNOP.
Introdução ao Módulo:	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.
Resumo dos resultados de aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentar um tema para debate usando um programa informático específico 2. Usar notas tomadas no decurso da discussão para as suas intervenções no debate 3. Avaliar exposição oral e as contribuições suas e dos colegas 4. Avaliar meios auxiliares visuais usados numa apresentação
Resultado de aprendizagem 1:	Apresentar um tema para debate usando um programa informático específico
CrITÉrios de desempenho:	<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

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

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 notas 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

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

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

Material visual usado para apoiar uma exposição

Âmbito de aplicação:

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

Título do módulo:	Interpretar informação contida em textos de carácter informativo e explicativo; produzir textos explicativos e informativos
Código do módulo:	HG045002
Data da validação:	
Nível do QNOP:	5
Número de créditos:	2
Requisitos de inscrição no módulo:	Habilidades de processar texto no computador, de nível médio; ter qualificação de nível 4 do QNOP
Introdução ao Módulo:	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.
Resumo dos resultados de aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Esquematizar um texto tomando em conta as ideias principais e as relações lógicas estabelecidas no mesmo 2. Organizar ideias num esquema ou plano para escrever 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 4. Proceder à autocorreção e revisão dos textos escritos
Resultado de aprendizagem 1:	Esquematizar um texto tomando em conta as ideias principais e as relações lógicas estabelecidas no mesmo
Critérios de desempenho:	<ol style="list-style-type: none"> (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

Resultado de aprendizagem 2: Organizar ideias num esquema ou plano para escrever um texto

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

Resultado de aprendizagem 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

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 de Habilidades Vocacionais Obrigatórias

6.1 Implementar e manter circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais

Titulo do Módulo: **IMPLEMENTAR E MANTER CIRCUITOS DE FORÇA MOTRIZ EM INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS INDUSTRIAIS**

Numero do Módulo: **M-ENG-05-5-017-1**

Data da Validação: Outubro de 2011

Nível do QNOP: Certificado Vocacional Nível 5

Número de créditos 6

Requisitos de Entrada: Conclusão do Certificado Vocacional Nivel 4

Introdução ao Módulo: Este módulo de competência prepara os candidatos para serem capazes de executar a montagem de aparelhagem e equipamentos de circuitos de potência de uma instalação eléctrica industrial

Resumo dos Resultados de Aprendizagem:

1. Planear a execução dos trabalhos de montagens e manutenção
2. Executar a montagem de canalizações dos circuitos de força motriz
3. Executar a montagem e manutenção dos quadros eléctricos gerais e parciais da instalação
4. Executar a montagem de motores eléctricos
5. Executar a montagem e manutenção de dispositivos de correcção de factor de potência

Título do Módulo: Implementar e manter circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais

Resultado de Aprendizagem 1: Planear a execução dos trabalhos de montagens e manutenção

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Forma as equipas de trabalho e mobiliza os materiais necessários aos objectivos da instalação
 - b) Faz o planeamento de todas actividades e operações complexas
 - c) Mobiliza os recursos materiais necessários à execução da instalação eléctrica
 - a) Distribue as tarefas pelos elementos da equipa de trabalho.
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

Evidência escrita e por desempenho de que o candidato é capaz de fazer um plano de trabalho para execução de uma instalação eléctrica de baixa e média tensão

Título do Módulo: Implementar e manter circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais

Resultado de Aprendizagem 2: Executar a montagem de canalizações dos circuitos de força motriz

Critérios de Desempenho:

- a) Identifica a localização das cargas;
 - b) Prepara os percursos das canalizações;
 - c) Aplica técnicas de montagem de canalizações de acordo com boas práticas, normas e regulamentos em vigor.
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

Evidência prática de que o candidato é capaz de executar a montagem de canalizações eléctricas para circuitos de força motriz industriais com observância das normas em vigor.

Título do Módulo: Implementar e manter circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais

Resultado de Aprendizagem 3: Executar a montagem e manutenção dos quadros eléctricos gerais e parciais da instalação

Critérios de Desempenho:

- a) Conhece profundamente a aparelhagem dos quadros eléctricos gerais e parciais;
 - b) Liga correctamente a aparelhagem eléctrica dos quadros;
 - c) Realiza inspecções visuais e testes de funcionalidade da aparelhagem de manobra e protecção;
 - a) Programa e executa manutenções de rotina
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

Evidência prática em que o formando demonstra que é capaz de executar a montagem e testagem de um quadro eléctrico industrial

Título do Módulo: Implementar e manter circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais

Resultado de Aprendizagem 4: Executar a montagem de motores eléctricos

Critérios de Desempenho:

- a) Prepara as fundações, o acoplamento e faz o alinhamento do motor com a carga
 - b) Efectua correctamente as ligações eléctricas do motor à instalação de alimentação do motor
 - c) Efectua inspecções visuais às ligações e medições eléctricas de comissionamento
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

- a) Evidência prática de que o candidato é capaz de preparar as fundações, acoplar o motor à carga e fazer o alinhamento
- b) Evidência prática de que o candidato é capaz de executar as ligações eléctricas do motor;
- c) Evidência prática de que o candidato é capaz de identificar e executar os testes obrigatórios e recomendados de comissionamento

Título do Módulo: Implementar e manter circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais

Resultado de Aprendizagem 5: Executar a montagem e manutenção de dispositivos de correcção de factor de potência

CrITÉRIOS de Desempenho:

- a) Identifica os tipos e componentes dos equipamentos e dispositivos de controlo de factor de potência;
 - b) Executa as ligações dos circuitos e interfaces;
 - c) Realiza a medição do factor de potência das instalações eléctricas industriais
 - d) Planea e executa acções de manutenção programadas e correctivas.
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

- a) Evidência escrita em que o formando alista e identifica os componentes de uma instalação de compensação do factor de potência e métodos de medição;
- b) Evidência prática de execução de ligações de circuitos e/ou interfaces dos dispositivos de compensação do factor de potência numa instalação industrial;
- c) Evidência prática de condução de testes de ligações e medição de factor de potência numa instalação industrial.

Título do Módulo: Implementar e manter circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais

NOTAS DE SUPORTE

Horas de Aprendizagem

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

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

Propósito

Este módulo vai preparar os formandos a serem capazes de executar a montagem de aparelhagem e equipamentos de circuitos de potência de uma instalação eléctrica industrial

Guia sobre conteúdos e contextos:

Este módulo está concebido para ser apresentado em sala de aula e no local de Implementação de circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais com a possibilidade de conhecimento das técnicas de montagem eléctrica, normas e legislação aplicável. Os formandos devem começar por fazer uma introdução do conceito sobre arquitectura das instalações eléctricas industriais, a caracterização e identificação dos materiais, aparelhagem e equipamentos mais usados em circuitos de força motriz e no conhecimento das características dos materiais e elementos com as suas aplicações.

A seguir deverão ser estudados os métodos de planeamento, execução dos trabalhos de montagens e de manutenção. Os formandos deverão ser introduzidos e familiarizados na formação das equipas de trabalho e na mobilização dos materiais necessários aos objectivos da instalação, na mobilização dos recursos materiais necessários à execução da instalação eléctrica e na distribuição das tarefas pelos elementos da equipa de trabalho. Para o efeito, a biblioteca deverá estar recheiada de livros manuais práticos para a condução deste módulo.

Depois do estudo dos métodos de planeamento, execução dos trabalhos de montagens e de manutenção, será introduzido aos formandos a execução da montagem de canalizações dos circuitos de força motriz, para melhor compreender este tema, eles devem aprofundar os conhecimentos de identificação e localização das cargas, na preparação dos percursos das canalizações e na aplicação de técnicas de montagem de canalizações de acordo com boas práticas, normas e regulamentos em vigor.

A seguir, os formandos devem aprender a execução de montagem dos quadros eléctricos gerais e parciais da instalação, para tal, os formandos devem com profundidade aprender a aparelhagem dos quadros eléctricos gerais e parciais, a ligação da aparelhagem eléctrica dos quadros, a realização das inspecções visuais e testes de funcionalidade da aparelhagem de manobra e protecção e por último aprender a programação e a execução de manutenções de rotina.

Os formandos devem aprender a execução de montagem de motores eléctricos, para tal, os formandos devem com profundidade aprender a preparação das fundações, o acoplamento e alinhamento do motor com a carga,

realização das ligações eléctricas do motor à instalação de alimentação do motor e realização das inspecções visuais às ligações e medições eléctricas de comissionamento.

Finalmente os formandos deverão ser introduzidos a execução da montagem e manutenção de dispositivos de correcção de factor de potência, para melhor compreender este tema, é importante aprofundar os conhecimentos de identificação dos tipos de componentes dos equipamentos e dispositivos de controlo de factor de potência, de realização das ligações dos circuitos e interfaces, de realização das medições do factor de potência das instalações eléctricas industriais e no planeamento e execução das acções de manutenção programadas e correctivas

Dependendo do conteúdo, o formador deverá usar individualmente ou combinar métodos activos e centrados no candidato, nomeadamente:

- ✓ Aulas expositivas sobre os elementos de competência da unidade;
- ✓ Simulações de casos práticos e laboratoriais;
- ✓ Exercícios práticos de implementação dos circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais e noutros casos onde houver necessidade para atingir os objectivos de aprendizagem do módulo;
- ✓ Outras actividades ou metodologias que o formador considerar adequadas para o candidato dominar as matérias desta unidade de competência.

Conteúdo dos Resultados de Aprendizagem :

Resultado de Aprendizagem 1:

No campo de conhecimento das técnicas de montagem eléctrica, normas e legislação aplicável, o formando deve com profundidade saber e explicar a arquitectura das instalações eléctricas industriais, saber caracterizar e identificar os materiais, aparelhagem e equipamentos mais usados em circuitos de força motriz e saber relacionar as características dos materiais e elementos com as suas aplicações.

Resultado de Aprendizagem 2:

Para este resultado deve se fazer a introdução à planeamento de execução dos trabalhos de montagens e manutenção, o formando deve aprofundar as matérias como: formação das equipas de trabalho e mobilização dos materiais necessários aos objectivos da instalação, o planeamento de actividades e operações complexas, mobilização dos recursos materiais necessários à execução da instalação eléctrica, distribuição das tarefas pelos elementos da equipa de trabalho. Estes temas devem ser abordados com a maior clareza por forma que os candidatos saiam deste módulo com o saber fazer.

Resultado de Aprendizagem 3:

Para este resultado deve se fazer a introdução sobre a execução da montagem de canalizações dos circuitos de força motriz. Para se cumprir os objectivos deste resultado deve se aprofundar o conhecimento sobre a identificação da localização das cargas, o percurso das canalizações, conhecimento na aplicação das técnicas de montagem de

canalizações de acordo com boas práticas, normas e regulamentos em vigor. Estes conteúdos devem ser abordadas com maior clareza por forma que os candidatos saiam deste módulo a saber.

Resultado de Aprendizagem 4:

Para além dos pontos realçados nos resultados anteriores o formando deve ser introduzido à execução da montagem dos quadros eléctricos gerais e parciais da instalação. Para se cumprir os objectivos deste resultado deve se aprofundar o conhecimento de a aparelhagem dos quadros eléctricos gerais e parciais, de ligação da aparelhagem eléctrica dos quadros, de realização das inspecções visuais e testes de funcionalidade da aparelhagem de manobra e protecção e na programação de execução de manutenções de rotina.

Resultado de Aprendizagem 5:

Os formandos neste resultado de aprendizagem, deve saber a execução da montagem de motores eléctricos. Para se cumprir os objectivos deste resultado deve se aprofundar o conhecimento de preparação das fundações, o acoplamento e faz o alinhamento do motor com a carga, das ligações eléctricas do motor à instalação de alimentação do motor e no conhecimento realização das inspecções visuais nas ligações e nas medições eléctricas de comissionamento.

Resultado de Aprendizagem 6:

Finalmente os formandos deverão ser introduzidos à execução da montagem e manutenção de dispositivos de correcção de factor de potência, para melhor compreender este tema, é importante aprofundar os conhecimentos de identificação dos tipos de componentes dos equipamentos e dispositivos de controlo de factor de potência, de realização das ligações dos circuitos e interfaces, de realização das medição do factor de potência das instalações eléctricas industriais e no planeamento e execução das acções de manutenção programadas e correctivas. Estes temas devem ser abordados com a maior clareza por forma que os candidatos saiam deste módulo com competências necessárias do saber fazer.

Preparação para os testes de avaliação

A apresentação deste módulo é uma composição de diferentes métodos dependendo do Resultado de Aprendizagem em questão. O módulo é essencialmente prático e baseado em instrumentos escritos como biblioteca, notas do formador para a implementação dos circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais para além de normas, Regulamentos e Procedimentos para Instalações Eléctricas industriais de força motriz. Assim a avaliação deve ser feita numa folha de no local de instalação de circuitos de força motriz para efeitos de validação dos conhecimento adquiridos nos resultados de Aprendizagem tendo disponível todo o material de que o estudante possa necessitar. Este tipo de avaliação será feita por observação e registo em grelha adequada, bem como será feita a avaliação de competências cognitivas através de fichas de avaliação relatórios.

Na falta de materiais e equipamentos, a avaliação pode ser feita na forma oral por forma que o avaliador tenha uma percepção da segurança nas respostas do formando e ao mesmo tempo moderar o diálogo para não forçar a avaliado a memorizar documentos de consulta.

Procedimentos de avaliação

Preferencialmente a produção de evidências será através da submissão dos formandos a um processo de realização de provas práticas de implementação dos circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais, provas orais durante ao decorrer do. O instrutor identificará os pontos chave a avaliar e observará a forma como o formando conduz os vários passos do processo registando os resultados da observação numa grelha ou matriz adequada. Para conseguir este objectivo é recomendável que as turmas sejam pequenas não excedendo 20.

Resultado de Aprendizagem 1:

O formando deverá responder questionário oral sobre planeamento da execução dos trabalhos de montagens e manutenção, o avaliador deverá produzir correcções escritos dos questionários para que os formandos que tenham cometido erros possam ter o conhecimento sobre a matéria abordada. O avaliador irá observar os seguintes aspectos:

- Formação das equipas de trabalho e mobilização dos materiais necessários aos objectivos da instalação
- O planeamento de todas actividades e operações complexas
- Mobilização dos recursos materiais necessários à execução da instalação eléctrica
- Distribuição das tarefas pelos elementos da equipa de trabalho.

Resultado de Aprendizagem 2:

O formando deverá responder questionário oral e realizar provas práticas sobre a execução de montagem de canalizações dos circuitos de força motriz. O avaliador irá observar os seguintes aspectos:

- Identificação da localização das cargas;
- Preparação dos percursos das canalizações;

- Aplicação das técnicas de montagem de canalizações de acordo com boas práticas, normas e regulamentos em vigor.

Resultado de Aprendizagem 4

O formando deverá responder questionário oral e realizar provas práticas sobre a execução a montagem dos quadros eléctricos gerais e parciais da instalação. O avaliador irá observar os seguintes aspectos:

- Conhecimento da aparelhagem dos quadros eléctricos gerais e parciais;
- Ligação da aparelhagem eléctrica dos quadros;
- Realização das inspecções visuais e testes de funcionalidade da aparelhagem de manobra e protecção;
- Programação de execução das manutenções de rotina

Resultado de Aprendizagem 5

O formando deverá responder questionário oral e realizar provas práticas sobre a execução da montagem de motores eléctricos. O avaliador irá observar os seguintes aspectos:

- Preparação das fundações, o acoplamento e alinhamento do motor com a carga
- Ligações eléctricas do motor à instalação de alimentação do motor
- Inspecções visuais às ligações e medições eléctricas de comissionamento

Resultado de Aprendizagem 6

O formando deverá responder questionário oral e realizar provas práticas sobre a execução da montagem e manutenção de dispositivos de correcção de factor de potência. O avaliador irá observar os seguintes aspectos:

- Identificação dos tipos e componentes dos equipamentos e dispositivos de controlo de factor de potência;
- Execução das ligações dos circuitos e interfaces;
- Realização da medição do factor de potência das instalações eléctricas industriais
- Planeamento de execução das acções de manutenção programadas e correctivas.

A avaliação de todos os resultados de aprendizagem deverá basear-se na combinação de Avaliações

Formativa e Somativa (exercícios, provas escritas ou orais)

Progressão

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 5. Formandos 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
2. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008
3. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, V 0.3, Maputo 2008
4. Catálogo Nacional de Qualificações, Agência Nacional de Qualificação, ref-522238, Portugal, 2010

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.

Direitos de Autor

Direitos autorais: © **PIREP 2011**

Este módulo é propriedade do PIREP. É elaborado para a formação na fase piloto do PIREP. Não poderá ser utilizado para nenhum outro propósito sem o consentimento expresso do Director do PIREP.

6.2 Executar e orientar a manutenção de motores eléctricos industriais

Titulo do Módulo:	EXECUTAR E ORIENTAR MANUTENÇÃO DE MOTORES ELÉCTRICOS INDUSTRIAIS
Numero do Módulo:	M-ENG-05-5-018-1
Data da Validação:	Dezembro 2011
Nível do QNQP:	Certificado Vocacional Nível 5
Número de créditos	4
Requisitos de Entrada:	Conclusão do Certificado Vocacional Nível 4 – Electricidade e Electrónica Industrial

Introdução ao Módulo:	Este módulo prepara os candidatos para planearem e executarem e orientarem actividades de manutenção de motores eléctricos em instalações eléctricas industriais
-----------------------	--

Resumo dos Resultados de Aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none">1. Conhecer os princípios de manutenção eléctrica2. Realizar inspecções visuais, testes e medições para avaliar o estado dos motores eléctricos3. Avaliar as necessidades da manutenção preventiva e correctiva de instalações eléctricas4. Elaborar um Plano de manutenção5. Implementar e fiscalizar os planos de manutenção
--	--

Título do Módulo:

**EXECUTAR E ORIENTAR MANUTENÇÃO DE MOTORES
ELÉCTRICOS INDUSTRIAIS**

**Resultado de
Aprendizagem 1:**

Conhecer os princípios de manutenção eléctrica

Critérios de Desempenho:

- a) Conhece a importância da manutenção de equipamentos .
- b) Distingue os diferentes tipos de manutenção, vantagens e limitações.
- c) Identifica as vantagens da aplicação da manutenção programada
- d) Conhece e identifica as normas e procedimentos apropriados para manutenção de cada tipo de instalação eléctrica.

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

Evidência escrita ou oral de conhecimento dos princípios de manutenção eléctrica e normas aplicáveis

Título do Módulo: Executar e orientar manutenção de motores eléctricos industriais

Resultado de Aprendizagem 2: Realizar inspecções visuais, testes e medições para avaliar o estado dos motores eléctricos

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Identifica as inspecções e testes mecânicos necessárias e respectiva periodicidade
 - b) Realiza periodicamente medições de parâmetros eléctricos
 - c) Anota e analisa os resultados das inspecções, testes e medições.
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

Evidência escrita de colecta de informação e anotações de resultados de inspecções visuais, testes e medições de grandezas mecânicas e eléctricas características.

Titulo do Módulo: Executar e orientar manutenção de motores eléctricos industriais

Resultado de Aprendizagem 3: Avaliar as necessidades da manutenção preventiva e correctiva de instalações eléctricas

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Interpreta os manuais de manutenção dos motores eléctricos;
 - b) Analisa os resultados anotados e identifica as possíveis causas de uma determinada falha no funcionamento do motor .
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

- a) Evidência escrita ou oral de que o formando sabe destacar aspectos relevantes nos manuais técnicos
- b) Evidência escrita de um juízo de valor sobre o estado dos equipamentos partindo dos resultados da inspecção, teste ou medições.

Titulo do Módulo: Executar e orientar manutenção de motores eléctricos industriais

Resultado de Aprendizagem 4: Elaborar um plano de manutenção

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Identifica o tipo de intervenção de manutenção requerido;
 - b) Planifica na forma escrita as actividades e necessidades em meios materiais para realizar a actividade de manutenção;
 - c) Avalia custos de implementação de um plano de manutenção.
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

- d) Evidência oral e escrita em que o formando selecciona o tipo de intervenção em função do estado da instalação;
- e) Evidência escrita de um plano de manutenção contendo a lista de materiais, ferramentas e equipamento, cronograma de actividades
- c) Evidência escrita de uma estimativa de custos.

Título do Módulo: Executar e orientar manutenção de motores eléctricos industriais

Resultado de Aprendizagem 5: Implementar e fiscalizar os planos de manutenção

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Interpreta os planos de manutenção preventiva e correctiva dos motores eléctricos
 - b) Supervisiona ou executa um plano de manutenção preventiva ou correctiva
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

- a) Evidência oral e escrita de que sabe destacar os pontos essenciais dum plano de manutenção preventiva e correctiva
- b) Evidência prática de orientação ou execução de um plano de manutenção eléctrica

Título do Módulo: Executar e orientar manutenção de motores eléctricos industriais

NOTAS DE SUPORTE

Horas de Aprendizagem

O número de horas de aprendizagem para este módulo, é de **50** horas.

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

Propósito

Este módulo vai preparar os formandos no planeamento, execução e na orientação das actividades de manutenção de motores eléctricos em instalações eléctricas industriais

Guia sobre conteúdos e contextos:

Este módulo está concebido para ser apresentado em sala de aula e na instalações industriais com motores com a possibilidade de conhecimento dos princípios de manutenção eléctrica. Os formandos devem começar por fazer uma introdução ao conhecimento da importância de manutenção de equipamento, distinção dos diferentes tipos de manutenção vantagens e limitações, identificação das vantagens da aplicação da manutenção programada e conhecimento das normas e procedimentos apropriados para cada tipo de posto de transformação.

A seguir deverão ser estudados os procedimentos de realização de inspecções visuais, testes e medições para avaliar o estado dos motores eléctricos. Os formandos deverão ser introduzidos a identificação das necessidades de inspecções e testes mecânicos necessárias com a respectiva periodicidade, identificação e realização periódica das medições dos parâmetros eléctricos e Identificação das possíveis causas de uma determinada falha no funcionamento do motor. Para o efeito, a biblioteca deverá estar recheiada de livros, manuais práticos para além da existência de aparelhos de medidas para a condução deste módulo.

Depois do estudo dos procedimentos de realização de inspecções visuais, testes e medições para avaliação do estado dos motores eléctricos, será introduzido aos formandos os procedimentos de avaliação das necessidades de manutenção preventiva e correctiva de motores eléctricos industriais, para tal devem aprofundar os conhecimentos de interpretação dos manuais de manutenção dos motores eléctricos, os conhecimentos de planificação na forma escrita as necessidades de meios materiais para realização de uma manutenção preventiva e correctiva dos motores eléctricos, na elaboração dos planos de manutenção preventiva e correctiva e na avaliação dos custos de implementação de um plano de manutenção.

Finalmente, os formandos devem aprender a implementar e fiscalizar os planos de manutenção, para tal, os formandos devem com profundidade aprender a interpretação dos planos de manutenção preventiva e correctiva dos motores eléctricos e a supervisão ou execução de um plano de manutenção preventiva ou correctiva.

Dependendo do conteúdo, o formador deverá usar individualmente ou combinar métodos activos e centrados no candidato, nomeadamente:

- ✓ Aulas expositivas sobre os elementos de competência da unidade;

- ✓ Simulações de casos práticos e laboratoriais;
- ✓ Exercícios práticos de implementação dos procedimentos de manutenção preventivas e correctivas de motores eléctricos industriais. e noutros casos onde houver necessidade para atingir os objectivos de aprendizagem do módulo;
- ✓ Outras actividades ou metodologias que o formador considerar adequadas para o candidato dominar as matérias desta unidade de competência.

Conteúdo dos Resultados de Aprendizagem :

Resultado de Aprendizagem 1:

Na área de conhecimento dos princípios de manutenção dos motores eléctricos industriais, o formando deve saber a importância da manutenção de equipamentos, a distinção dos diferentes tipos de manutenção, identificação das vantagens da aplicação de manutenção programada, e identificação das normas e procedimentos apropriados para manutenção de cada tipo de motores eléctricos.

Resultado de Aprendizagem 2:

Para este resultado deve se fazer a introdução à inspecções visuais, testes e medições para avaliar o estado dos motores eléctricos. Neste caso, deve se aprofundar o conhecimento sobre a identificação das inspecções e testes mecânicos necessárias, identificação e realização das medições de parâmetros eléctricos nos motores, a metodologia de análise dos resultados das inspecções, testes e medições e sobre procedimentos de identificação das possíveis causas de uma determinada falha no funcionamento do motor.

Resultado de Aprendizagem 3 e 4:

Para este resultado deve se fazer a introdução sobre a avaliação das necessidades de manutenção preventiva e correctiva de motores, para o aprofundamento dos conhecimentos, deve serem abordados os conteúdos como: procedimentos de interpretação dos manuais de manutenção dos motores eléctricos, planificação na forma escrita das necessidades de meios materiais para realização de uma manutenção preventiva e correctiva dos motores eléctrico, elaboração dos planos de manutenção preventiva e correctiva e avaliação dos custos de implementação de um plano de manutenção.

Resultado de Aprendizagem 5:

Finalmente neste resultado de aprendizagem, o formando deve ser introduzido à implementação e a fiscalização dos planos de manutenção, deste modo, o formando deve aprofundar os conhecimentos sobre a interpretação dos planos de manutenção preventiva e correctiva dos motores eléctricos e supervisão ou execução de um plano de manutenção preventiva ou correctiva.

Preparação para os testes de avaliação

A apresentação deste módulo é uma composição de diferentes métodos dependendo do Resultado de Aprendizagem em questão. O módulo é essencialmente prático e baseado em instrumentos escritos obtidos apartir da biblioteca, manuais técnicos e notas do formador para além de normas, Regulamentos e Procedimentos para manutenção preventiva e correctiva de motores eléctricos industriais. Assim a avaliação deve ser feita nas instalações industriais contendo motores eléctricos para efeitos de validar os conhecimentos adquiridos nos resultados de Aprendizagem tendo disponível todo o material de que o estudante possa necessitar. Este tipo de avaliação será feita por observação e registo em grelha adequada, bem como será feita a avaliação de competências cognitivas através de fichas de avaliação relatórios.

Na falta de materiais e equipamentos, a avaliação pode ser feita na forma oral por forma que o avaliador tenha uma percepção da segurança nas respostas do formando e ao mesmo tempo moderar o diálogo para não forçar a avaliado a memorizar documentos de consulta.

Procedimentos de avaliação

Preferencialmente a produção de evidências será através da submissão dos formandos a um processo de realização de provas escritas em folha de exercício, realização de inspeções e medições no terreno, provas orais durante ao decorrer do módulo. O instrutor identificará os pontos chave a avaliar e observará a forma como o formando conduz os vários passos do processo registando os resultados da observação numa grelha ou matriz adequada. Para conseguir este objectivo é recomendável que as turmas sejam pequenas não excedendo 20.

Resultado de Aprendizagem 1:

O formando será submetido a um processo de questionário oral e escrito no decorrer do módulo. No que diz respeito a área de conhecimento de princípios de manutenção de motores eléctricos, neste caso o avaliador irá observar e avaliar o formando em relação à destreza com que conduz os seguintes procedimentos:

- Importância da manutenção de equipamentos .
- Distinção os diferentes tipos de manutenção, vantagens e limitações.
- Identificação das vantagens da aplicação da manutenção programada
- Identificação das normas e procedimentos apropriados para manutenção de cada tipo de instalação eléctrica

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral e escrita em que o avaliador administrará um questionário abarcando questões sobre procedimentos a seguir para a manutenção de motores. O avaliador emitirá um juízo em relação ao domínio dos procedimentos pelo candidato.

Resultado de Aprendizagem 2:

O formando deverá responder questionário oral ou escrito sobre a inspecção visuais, testes e medições para avaliar o estado dos motores eléctricos,. O avaliador irá observar os seguintes aspectos:

- Identificação das inspecções e testes mecânicos necessárias e respectiva periodicidade
- Identificação e realização das medições de parâmetros eléctricos
- Anotação e análise dos resultados das inspecções, testes e medições.
- Identificação das possíveis causas de uma determinada falha no funcionamento do motor.

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral e escrita em que o avaliador administrará um questionário abarcando questões sobre procedimentos a seguir para a manutenção de motores. O avaliador emitirá um juízo em relação ao domínio dos procedimentos pelo candidato.

Resultado de Aprendizagem 3 e 4:

O formando deverá responder questionário oral ou escrito sobre a avaliação das necessidades da manutenção preventiva e correctiva de instalações de motores eléctricos. O avaliador irá observar os seguintes aspectos:

- Interpretação dos manuais de manutenção dos motores eléctricos
- Planificação na forma escrita as necessidades de meios materiais para realizar uma manutenção preventiva e correctiva dos motores eléctricos
- Elaboração dos planos de manutenção preventiva e correctiva
- Avaliação dos custos de implementação de um plano de manutenção.

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral e escrita em que o avaliador administrará um questionário abarcando questões sobre procedimentos a seguir para a manutenção de motores. O avaliador emitirá um juízo em relação ao domínio dos procedimentos pelo candidato

Resultado de Aprendizagem 5

O formando deverá responder questionário oral ou escrito sobre a implementação e fiscalização dos planos de manutenção. O avaliador irá observar os seguintes aspectos:

- Interpretação dos planos de manutenção preventiva e correctiva dos motores eléctricos
- Supervisão ou execução de um plano de manutenção preventiva ou correctiva.

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral, escrita e prática em que o avaliador administrará um questionário abarcando questões sobre procedimentos a seguir para a manutenção de motores e a execução de uma manutenção de um motor eléctrico. O avaliador emitirá um juízo em relação ao domínio dos procedimentos pelo candidato

A avaliação de todos os resultados de aprendizagem deverá basear-se na combinação de Avaliações

Formativa e Somativa (exercícios, provas orais, escritas e práticas)

Progressão

Este módulo é parte de uma série de módulos desenvolvidos, que na totalidade compõem a qualificação Vocacional de Nível 5 em Electricidade de Edifícios. A conclusão com sucesso deste módulo e dos outros da qualificação, permite a progressão para o **Nível 6**.

Necessidades especiais

Em certos casos, poderão ser produzidos requisitos de evidências modificados, por um Centro acreditado, 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.**

Referências

1. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008
2. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008
3. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, V 0.3, Maputo 2008

6.3 Instalar Postos de Transformação (PTs) Particulares

Titulo do Módulo:	INSTALAR POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO (PTS) PARTICULARES
Numero do Módulo:	M-ENG-05-5-004-1
Data da Validação:	Outubro 2011
Nível do QNOP:	Certificado Vocacional Nível 5
Número de créditos	4
Requisitos de Entrada:	Conclusão do Certificado Vocacional Nível 4 – Electricidade e Electrónica Industrial

Introdução ao Módulo:	Este módulo prepara os formandos no planeamento e execução de montagens de Postos de Transformação Particulares para alimentação de instalações eléctricas colectivas residenciais, recebendo público, instalações industriais e instalações especiais.
-----------------------	---

Resumo dos Resultados de Aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none">1. Planear a execução dos trabalhos;2. Identificar materiais e ferramentas equipamentos;3. Ligar correctamente a aparelhagem de média tensão;4. Ligar correctamente a aparelhagem de baixa tensão;5. Realizar testes de funcionalidade.
--	---

Titulo do Módulo:	INSTALAR POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO (PTS)
-------------------	---

PARTICULARES

Resultado de Aprendizagem 1:

Planear a execução dos trabalhos

Critérios de Desempenho:

- a) Forma as equipas de trabalho e mobiliza os materiais necessários aos objectivos da instalação
- b) Faz o planeamento de todas actividades e operações complexas
- c) Mobiliza os recursos materiais necessários à execução da instalação eléctrica
- d) Distribue as tarefas pelos elementos da equipa de trabalho

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

- Evidência por desempenho em que o candidato é capaz de fazer um plano de trabalho para execução de uma instalação eléctrica de um Posto de Transformação particular.

Título do Módulo: Instalar Postos de Transformação (PTs) Particulares.

Resultado de Aprendizagem 2: Identificar materiais e ferramentas equipamentos

CrITÉrios de Desempenho: Identifica correctamente os materiais e ferramentas necessários para a execução dos trabalhos planificados

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

Evidência oral de identificação de materiais, ferramentas e equipamentos.

Título do Módulo: Instalar Postos de Transformação (PTs) Particulares.

Resultado de Aprendizagem 3: Ligar correctamente a aparelhagem de média tensão

Critérios de Desempenho:

- a) Liga correctamente os condutores da linha de alimentação
 - b) Liga correctamente os isoladores de apoio e passagem de média tensão
 - c) Liga correctamente os para-raios
 - d) Monta correctamente os condutores dos barramentos e acessórios
-

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

- a) b) c) d) Evidência prática de realização de ligações dos equipamentos e acessórios de média tensão de um PT

Título do Módulo: Instalar Postos de Transformação (PTs) Particulares.

Resultado de Aprendizagem 4: Ligar correctamente a aparelhagem de baixa tensão

Critérios de Desempenho:

- a) Lança os condutores e cabos de baixa tensão
 - b) Liga os acessórios dos cabos de baixa tensão
 - c) Monta o quadro eléctrico
 - d) Liga correctamente a aparelhagem do quadro eléctrico geral
-

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

Evidência prática em que o formando mostra que é capaz de montar um quadro geral de baixa tensão de um PT.

Título do Módulo: Instalar Postos de Transformação (PTs) Particulares.

Resultado de Aprendizagem 5: Realizar testes de funcionalidade

CrITÉRIOS de Desempenho:

- a) Executa os testes de continuidade
 - b) Executa as medições de resistência de isolamento
 - c) Executa as medições das ligações à terra
-

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

Evidência prática de realização dos testes e medições referidos nos critérios de desempenho

Titulo do Módulo: INSTALAR POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO (PTS) PARTICULARES.

NOTAS DE SUPORTE

Horas de Aprendizagem

O número de horas de aprendizagem para este módulo, é de 40 horas.

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

Propósito

Este módulo vai preparar os formandos no planeamento e execução de montagens de Postos de Transformação Particulares para alimentação de instalações eléctricas colectivas residenciais, recebendo público, instalações industriais e instalações especiais

Guia sobre conteúdos e contextos:

Este módulo está concebido para ser apresentado em sala de aula e no local de montagem do Postos de Transformação com a possibilidade de planificação da execução dos trabalhos. Os formandos devem começar por fazer uma introdução nos procedimentos de formação das equipas de trabalho e mobilização dos materiais necessários aos objectivos da instalação, no planeamento das actividades e operações complexas, mobilização dos recursos materiais necessários à execução da instalação eléctrica, distribuição das tarefas pelos elementos da equipa de trabalho.

A seguir deverão ser estudados os procedimentos de identificação dos materiais e ferramentas e equipamentos. Os formandos deverão ser introduzidos a identificação correctamente dos materiais e ferramentas necessários para a execução dos trabalhos planificados. Para o efeito, a biblioteca e a oficina/laboratório deverão estar recheiadas de livros, manuais práticos e ferramentas necessários para a condução deste módulo.

Depois do estudo dos procedimentos de identificação dos materiais, ferramentas e equipamentos, será introduzido aos formandos a ligação correcta da aparelhagem de média tensão que consiste em ligação correcta dos condutores da linha de alimentação, ligação correcta dos isoladores de apoio e passagem de média tensão, ligação correcta dos para-raios e montagem correcta dos condutores nos barramentos e acessórios.

A seguir, os formandos devem aprender a fazer ligações correcta da aparelhagem de baixa tensão aprofundando conhecimentos práticos de lançamento dos condutores e cabos de baixa tensão, ligação dos acessórios dos cabos de baixa tensão, montagem do quadro eléctrico e ligação correcta da aparelhagem do quadro eléctrico geral.

Depois dos formandos obter conhecimentos práticos sobre ligações da aparelhagem de baixa tensão, estes irão aprender com a maior profundidade a execução dos traçados dos circuitos de terras de serviço e protecção nos seguintes aspectos, cravar os electrodos de ligação à terra no solo, a execução das ligações equipotenciais e a medição da resistência da ligação à terra.

Finalmente os formandos deverão ser introduzidos à realização dos testes de funcionalidade, para tal devem ser aprofundados os conhecimentos na execução dos testes de continuidade, execução das medições de resistência de isolamento, execução das medições das ligações à terra.

Dependendo do conteúdo, o formador deverá usar individualmente ou combinar métodos activos e centrados no candidato, nomeadamente:

- ✓ Aulas expositivas sobre os elementos de competência da unidade;
- ✓ Simulação de casos práticos e laboratoriais;
- ✓ Exercícios práticos de implementação dos procedimentos de dimensionamento de aparelhagem de comando e protecção, de circuitos de terras e noutros casos onde houver necessidade para atingir os objectivos de aprendizagem do módulo;
- ✓ Outras actividades ou metodologias que o formador considerar adequadas para o candidato dominar as matérias desta unidade de competência.

Conteúdo dos Resultados de Aprendizagem :

Para além dos pontos realçados nos resultados anteriores o formando deve ser introduzido ao planeamento e execução dos trabalhos de montagem ou manutenção de postos de transformação, começando por formação das equipas de trabalho, mobilização dos materiais necessários aos objectivos da instalação, o planeamento de actividades e operações complexas, mobilização dos recursos materiais necessários à execução da instalação eléctrica e fazer distribuição das tarefas pelos elementos da equipa de trabalho

Resultado de Aprendizagem 1:

No campo do planeamento da execução dos trabalhos de instalação de Postos de Transformação (PTs) Particulares, o formando deve aprofundar o conhecimento de formação das equipas de trabalho, de mobilização dos materiais necessários aos objectivos da instalação, do planeamento de actividades e operações complexas, de mobilização dos recursos materiais necessários à execução da instalação eléctrica e fazer distribuição das tarefas pelos elementos da equipa de trabalho.

Resultado de Aprendizagem 2:

Para este resultado deve se fazer a introdução da identificação dos materiais, ferramentas e equipamentos. Deste modo o conhecimento dos materiais, ferramenta e equipamento necessários para a execução dos trabalhos planificados deve ser aprofundado com maior clareza por forma que os candidatos saiam deste módulo com o saber fazer.

Resultado de Aprendizagem 3:

Para este resultado deve se fazer a introdução sobre a ligação da aparelhagem de média tensão, para tal devem ser aprofundados com maior clareza os conhecimentos na ligação dos condutores de linha de alimentação, na ligação dos isoladores de apoio e passagem de média tensão, na ligação dos para-raios e montagem dos condutores nos barramentos e acessório por forma que os candidatos saiam deste módulo a saber fazer

Resultado de Aprendizagem 4:

Para além dos pontos realçados nos resultados anteriores o formando deve ser introduzido à Ligação da aparelhagem de baixa tensão, para alcançar este objectivo, os conhecimentos práticos tais como lançamento dos condutores e cabos de baixa tensão, ligação dos acessórios dos cabos de baixa tensão, montagem do quadro eléctrico e ligação da aparelhagem do quadro eléctrico geral devem ser aprofundados para que os formandos dominem no fim do módulo

Resultado de Aprendizagem 6:

Para fechar o módulo os formandos deverão ser introduzidos à realização dos testes de funcionalidade, para tal devem ser aprofundados os conhecimentos na execução dos testes de continuidade, execução das medições de resistência de isolamento, execução das medições das ligações à terra

Preparação para os testes de avaliação

A apresentação deste módulo é uma composição de diferentes métodos dependendo do Resultado de Aprendizagem em questão. O módulo é essencialmente prático e baseado em instrumentos escritos como biblioteca e notas do formador para além de normas, Regulamentos e Procedimentos para Instalações Eléctricas colectivas e industriais. Assim a avaliação deve ser feita numa instalação real ou simulada no local onde de instalação de Posto de transformação para efeitos validar o conhecimento adquirido nos resultados de Aprendizagem tendo disponível todo o material de que o estudante possa necessitar. Este tipo de avaliação será feita por correção em folha de exercícios, de observação e registo em grelha adequada, bem como será feita a avaliação de competências cognitivas através de fichas de avaliação relatórios.

Na falta de materiais e equipamentos, a avaliação pode ser feita na forma oral por forma que o avaliador tenha uma percepção da segurança nas respostas do formando e ao mesmo tempo moderar o diálogo para não forçar a avaliado a memorizar documentos de consulta.

Procedimentos de avaliação

Preferencialmente a produção de evidências será através da submissão dos formandos a um processo de realização de trabalhos práticos, realização de uma instalação de um Posto de transformação, provas orais durante ao decorrer do módulo. O instrutor identificará os pontos chave a avaliar e observará a forma como o formando conduz os vários passos do processo registando os resultados da observação numa grelha ou matriz adequada. Para conseguir este objectivo é recomendável que as turmas sejam pequenas não excedendo 20.

Resultado de Aprendizagem 1:

O formando será submetido a um processo de questionário oral e escrito no decorrer do módulo, Instalar Postos de Transformação (PTs) Particulares no capítulo planeamento da execução dos trabalhos neste caso o avaliador irá observar e avaliar o formando em relação à destreza com que conduz os seguintes procedimentos:

- Na formação das equipas de trabalho e mobiliza os materiais necessários aos objectivos da instalação Identificação e caracterização das cargas eléctricas

- No planeamento de actividades e operações complexas o cálculo da demanda eléctrica
- Mobilização dos recursos materiais necessários à execução da instalação eléctrica
- Distribuição das tarefas pelos elementos da equipa de trabalho

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral e prática demonstrativa em que o avaliador administrará um questionário abrangendo questões sobre procedimentos a seguir na formação das equipas de trabalho e mobiliza os materiais necessários aos objectivos da instalação Identificação e caracterização das cargas eléctricas, no planeamento de actividades e operações complexas, o cálculo da demanda eléctrica, mobilização dos recursos materiais necessários à execução da instalação eléctrica e distribuição das tarefas pelos elementos da equipa de trabalho. O avaliador emitirá um juízo em relação ao domínio dos procedimentos pelo candidato.

Resultado de Aprendizagem 2:

O formando deverá responder questionário oral ou escrito sobre a identificação dos materiais e ferramentas necessários para a execução dos trabalhos, o avaliador deverá produzir correcções escritos dos questionários para que os formandos que tenham cometido erros possam ter o conhecimento sobre a matéria abordada. O avaliador irá observar os seguintes aspectos abordados neste resultado de aprendizagem

Resultado de Aprendizagem 3:

O formando deverá mostrar na prática que sabe ligar correctamente a aparelhagem de média tensão neste caso o avaliador irá observar e avaliar o formando em relação à destreza com que conduz os os trabalhos práticos nos seguintes aspectos:

- Ligação dos condutores da linha de alimentação
- Ligação dos isoladores de apoio e passagem de média tensão
- Ligação dos para-raios
- Montagem dos condutores nos barramentos e acessórios

Resultado de Aprendizagem 4

O formando deverá mostrar na prática que sabe ligar correctamente a aparelhagem de baixa tensão neste caso o avaliador irá observar e avaliar o formando em relação à destreza com que conduz os os trabalhos práticos nos seguintes aspectos:

- Lançamento dos condutores e cabos de baixa tensão
- Ligação dos acessórios dos cabos de baixa tensão
- Montagem do quadro eléctrico
- Ligação da aparelhagem do quadro eléctrico geral

Resultado de Aprendizagem 5

O formando deverá mostrar na prática que sabe realizar testes de funcionalidade neste caso o avaliador irá observar e avaliar o formando em relação à destreza com que conduz os os trabalhos práticos nos seguintes aspectos:

- Execução dos testes de continuidade

- Execução das medições de resistência de isolamento
- Execução das medições das ligações à terra

A avaliação de todos os resultados de aprendizagem deverá basear-se na combinação de Avaliações

Formativa e Somativa (exercícios, provas escritas ou orais)

Progressão

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 5. Formandos 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
2. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008
3. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, V 0.3, Maputo 2008
4. Catálogo Nacional de Qualificações, Agência Nacional de Qualificação, ref-522238, Portugal, 2010

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.

Direitos de Autor

Direitos autorais: © **PIREP 2011**

Este módulo é propriedade do PIREP. É elaborado para a formação na fase piloto do PIREP. Não poderá ser utilizado para nenhum outro propósito sem o consentimento expresso do Director do PIREP.

6.4 Manter Postos de Transformação (PTs) Particulares

Titulo do Módulo:	MANTER POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO (PTS) PARTICULARES
Numero do Módulo:	M-ENG-05-5-005-1
Data da Validação:	Outubro 2011
Nível do QNOP:	Certificado Vocacional Nível 5
Número de créditos	4
Requisitos de Entrada:	Conclusão do Certificado Vocacional Nível 4 – Electricidade e Electrónica Industrial e o módulo Instalar Postos de Transformação (PTs) Particulares.

Introdução ao Módulo:	Este módulo prepara os formandos no planeamento e execução de planos de manutenção em Postos de Transformação Particulares
-----------------------	--

Resumo dos Resultados de Aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none">1. Conhecer os princípios de manutenção eléctrica;2. Elaborar um plano de testes e medições;3. Executar os testes e medições planificados4. Avaliar as necessidades da manutenção preventiva e correctiva;5. Implementar e fiscalizar planos de manutenção.
--	---

Título do Módulo: Manter Postos de Transformação (PTs) Particulares

Resultado de Aprendizagem 1: Conhecer os princípios de manutenção eléctrica

Critérios de Desempenho:

- a) Conhece a importância da manutenção de equipamentos.
 - b) Distingue os diferentes tipos de manutenção, vantagens e limitações.
 - c) Identifica as vantagens da aplicação da manutenção programada
 - d) Conhece e identifica as normas e procedimentos apropriados para manutenção de cada tipo de instalação eléctrica.
-

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

Evidência escrita ou oral de conhecimento dos princípios de manutenção eléctrica e normas aplicáveis.

Título do Módulo: Manter Postos de Transformação (PTs) Particulares.

Resultado de Aprendizagem 2: Elaborar um plano de testes e medições

CrITÉRIOS de Desempenho:

- a) Identifica as necessidades de teste e medições
- b) Identifica a aparelhagem de medida e teste apropriados

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

- Evidência escrita em que o formando apresenta um plano de manutenção e alistagem dos meios necessários.

Título do Módulo: Manter Postos de Transformação (PTs) Particulares.

**Resultado de
Aprendizagem 3:**

Executar os testes e medições planificados

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Faz inspecção visual das ligações, isoladores, barramentos, seccionadores, buchas, radiadores, e outros equipamentos e acessórios
 - b) Verifica os dispositivos de manobra
 - c) Mede a resistência das ligações à terra de serviço e protecção
 - d) Verifica os níveis de óleo e sílica gel e mede os respectivos parâmetros de qualidade
 - e) Verifica as condições de aquecimento dos transformadores aplicando técnicas de termografia
 - f) Anota os valores medidos
 - g) Julga o estado do PT
-

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

Evidência prática de realização em que o formando mostra que é capaz de conduzir testes e medidas em PTS e produzir recomendações técnicas

Título do Módulo: Manter Postos de Transformação (PTs) Particulares.

Resultado de Aprendizagem 4: Avaliar as necessidades da manutenção preventiva e correctiva

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Interpreta correctamente os manuais de manutenção dos equipamentos e instalações eléctricas
 - b) Planifica na forma escrita as necessidades de meios materiais para realizar uma manutenção preventiva e correctiva de equipamentos
 - c) Elabora planos de manutenção preventiva e correctiva
 - d) Avalia custos de implementação de um plano de manutenção
-

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

- Evidência prática de Interpretação de manuais de manutenção dos equipamentos e instalações eléctricas
- Evidência escrita de produção de um plano de manutenção e alistagem de necessidades em materiais, ferramentas e equipamentos para implementar o plano
- Evidência prática de elaboração de orçamento de manutenção

Título do Módulo: Manter Postos de Transformação (PTs) Particulares.

Resultado de Aprendizagem 5: Implementar e fiscalizar planos de manutenção

CrITÉRIOS de Desempenho:

- a) Interpreta planos de manutenção preventiva e correctiva de instalações eléctricas
 - b) Executa um plano de manutenção preventiva ou correctiva de uma instalação eléctrica colectiva
 - c) Supervisiona equipas de manutenção eléctrica
-

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

- Evidência oral e escrita de que sabe destacar os pontos essenciais dum plano de manutenção preventiva e correctiva
- Evidência prática de execução de um plano de manutenção eléctrica
- Evidência prática de supervisão de uma equipa de manutenção eléctrica

Título do Módulo: MANTER POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO (PTS) PARTICULARES.

NOTAS DE SUPORTE

Horas de Aprendizagem

O número de horas de aprendizagem para este módulo, é de 40 horas.

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

Propósito

Este módulo vai preparar os formandos no planeamento e execução de planos de manutenção em Postos de Transformação Particulares

Guia sobre conteúdos e contextos:

Este módulo está concebido para ser apresentado em sala de aula e no Postos de Transformação com a possibilidade de conhecimento dos princípios de manutenção eléctrica. Os formandos devem começar por fazer uma introdução ao conhecimento da importância da manutenção de equipamento, distinção dos diferentes tipos de manutenção vantagens e limitações, identificação das vantagens da aplicação da manutenção programada e conhecimento das normas e procedimentos apropriados para cada tipo de posto de transformação

A seguir deverão ser estudados os procedimentos de elaboração de um plano de testes e medições. Os formandos deverão ser introduzidos a identificação das necessidades de teste e medições e identificação da aparelhagem de medida e testes apropriados . Para o efeito, a biblioteca deverá estar recheiada de livros manuais práticos para além da existência de aparelhos de medidas para a condução deste módulo.

Depois do estudo dos procedimentos de execução dos testes e medições planificados, será introduzido aos formandos os procedimentos de execução dos testes e medições, para tal devem aprofundar os conhecimentos de inspecção das ligações, isoladores, barramentos, seccionadores, buchas, radiadores, e outros equipamentos e acessórios, os conhecimentos na verificação dos dispositivos de manobra, na medição da resistência das ligações à terra de serviço e protecção, na verificação dos níveis de óleo e sílica gel e medir os respectivos parâmetros de qualidade, na verificação das condições de aquecimento dos transformadores aplicando técnicas de termografia, na anotação dos valores medidos e no julgamento do estado do PT

A seguir, os formandos devem aprender a avaliar as necessidades da manutenção preventiva e correctiva, para tal, os formandos devem com profundidade aprender a interpretação dos manuais de manutenção dos equipamentos e instalações eléctricas, a planificação na forma escrita as necessidades de meios materiais para realizar uma manutenção preventiva e correctiva de equipamentos, na elaboração dos planos de manutenção preventiva e correctiva, na avaliação de custos de implementação de um plano de manutenção.

Finalmente os formandos deverão ser introduzidos à implementação e fiscalização dos planos de manutenção que consiste e aprofundar o conhecimento de interpretação dos planos de manutenção preventiva e correctiva de instalações eléctricas, de execução de planos de manutenção preventiva ou correctiva de uma instalação eléctrica colectiva e na supervisão de equipas de manutenção eléctrica.

Dependendo do conteúdo, o formador deverá usar individualmente ou combinar métodos activos e centrados no candidato, nomeadamente:

- ✓ Aulas expositivas sobre os elementos de competência da unidade;
- ✓ Simulações de casos práticos e laboratoriais;
- ✓ Exercícios práticos de implementação dos procedimentos de manutenção preventivas e correctivas de instalações eléctrica residenciais colectiva recebendo público, industriais e especiais. e noutros casos onde houver necessidade para atingir os objectivos de aprendizagem do módulo;
- ✓ Outras actividades ou metodologias que o formador considerar adequadas para o candidato dominar as matérias desta unidade de competência.

Conteúdo dos Resultados de Aprendizagem :

Resultado de Aprendizagem 1:

No campo de conhecimento dos princípios de manutenção a instalações de postos de transformação, para melhor compreender o princípio de manutenção em instalações de postos de transformação. Formando deve aprofundar o conhecimento da importância da manutenção de equipamentos, na distinção dos diferentes tipos de manutenção, vantagens e limitações, na identificação das vantagens da aplicação da manutenção programada, no conhecimento e identificação das normas e procedimentos apropriados para manutenção de cada tipo de instalação eléctrica.

Resultado de Aprendizagem 2:

Para este resultado deve se fazer a introdução à elaboração de um plano de testes e medições. Para aprofundamento das matérias neste caso, os formando deverão ser introduzidos a identificação das necessidades de teste e medições e identificação da aparelhagem de medida e testes apropriados.

Resultado de Aprendizagem 3:

Para este resultado deve se fazer a introdução sobre a execução dos testes e medições planificados, para tal, os formando será introduzido à conhecimentos de inspecção das ligações, isoladores, barramentos, seccionadores, buchas, radiadores, e outros equipamentos e acessórios, os conhecimentos na verificação dos dispositivos de manobra, na medição da resistência das ligações à terra de serviço e protecção, na verificação dos níveis de óleo e sílica gel e mede os respectivos parâmetros de qualidade, na verificação das condições de aquecimento dos transformadores aplicando técnicas de termografia, na anotação dos valores medidos e no julgamento do estado do PT

Resultado de Aprendizagem 4:

Para além dos pontos realçados nos resultados anteriores o formando deve ser introduzido à avaliação das necessidades da manutenção preventiva e correctiva, para tal, os formandos devem aprender com profundidade a interpretação dos manuais de manutenção dos equipamentos e instalações eléctricas, a planificação na forma escrita as necessidades de meios materiais para realizar uma manutenção preventiva e correctiva de equipamentos, na elaboração dos planos de manutenção preventiva e correctiva, na avaliação de custos de implementação de um plano de manutenção.

Resultado de Aprendizagem 5:

Para terminar o módulo, os formandos deverão ser introduzidos à implementação e fiscalização dos planos de manutenção que consiste no aprofundar o conhecimento de interpretação dos planos de manutenção preventiva e correctiva de instalações eléctricas, de execução de planos de manutenção preventiva ou correctiva de uma instalação eléctrica colectiva e na supervisão de equipas de manutenção eléctrica

Preparação para os testes de avaliação

A apresentação deste módulo é uma composição de diferentes métodos dependendo do Resultado de Aprendizagem em questão. O módulo é essencialmente prático e baseado em instrumentos escritos como biblioteca e manuais técnicos e notas do formador para além de normas, Regulamentos e Procedimentos para Instalações Eléctricas colectivas e industriais. Assim a avaliação deve ser feita no Posto de Transformação para efeitos de validar os conhecimentos adquiridos nos resultados de Aprendizagem tendo disponível todo o material de que o estudante possa necessitar. Este tipo de avaliação será feita por observação e registo em grelha adequada, bem como será feita a avaliação de competências cognitivas através de fichas de avaliação relatórios.

Na falta de materiais e equipamentos, a avaliação pode ser feita na forma oral por forma que o avaliador tenha uma percepção da segurança nas respostas do formando e ao mesmo tempo moderar o diálogo para não forçar a avaliado a memorizar documentos de consulta.

Procedimentos de avaliação

Preferencialmente a produção de evidências será através da submissão dos formandos a um processo de realização de provas práticas no local da instalação de Posto de Transformação, provas orais no decorrer do módulo. O instrutor identificará os pontos chave a avaliar e observará a forma como o formando conduz os vários passos do processo registando os resultados da observação numa grelha ou matriz adequada. Para conseguir este objectivo é recomendável que as turmas sejam pequenas não excedendo 20.

Resultado de Aprendizagem 1:

O formando será submetido a um processo de questionário escrito ou oral no decorrer e no fim do módulo. O questionário incidirá sobre::

- Importância da manutenção de equipamentos.
- Distinção dos diferentes tipos de manutenção, vantagens e limitações.
- Identificação das vantagens da aplicação da manutenção programada
- Conhecimento e identificação das normas e procedimentos apropriados para manutenção de cada tipo de instalação eléctrica.

Resultado de Aprendizagem 2:

O formando deverá responder questionário oral ou escrito e realizar trabalhos práticos de demonstração de realização de testes numa instalação eléctrica. A prova oral ou escrita incidirá fundamentalmente sobre a identificação dos testes obrigatórios e recomendados e as normas aplicáveis assim como a identificação da aparelhagem necessária. Em relação à prova prática o avaliado será entregue uma instalação eléctrica para manutenção devendo este conduzir os testes necessário nomeadamente de continuidade, isolamento, funcionalidade das protecções, ligações à terra entre outros. O avaliador irá observar a destreza com que o avaliado realiza as seguintes tarefas práticas:

- Identificação correcta das necessidades e planificação dos testes e medições
- Identificação correcta da aparelhagem de medida e teste.

Resultado de Aprendizagem 3:

O formando deverá responder questionário oral e realizar trabalhos práticos demonstrativos sobre a execução dos testes e de medições planificados, o avaliador deverá produzir guiões exemplares com o conteúdos dos resultados de aprendizagem para que os formandos que tenham cometido erros possam ter o conhecimento aprofundado sobre a matéria abordada. O avaliador irá observar a forma como o avaliado conduz as seguintes tarefas:

- Inspeção visual das ligações, isoladores, barramentos, seccionadores, buchas, radiadores, e outros equipamentos e acessórios
- Verificação dos dispositivos de manobra
- Medição da resistência das ligações à terra de serviço e protecção
- Verificação dos níveis de óleo e sílica gel e mede os respectivos parâmetros de qualidade
- Verificação das condições de aquecimento dos transformadores aplicando técnicas de termografia
- Anotações dos valores medidos
- Julgamento do estado do PT

Resultado de Aprendizagem 4

O formando deverá responder questionário oral e realizar trabalhos práticos demonstrativos sobre a avaliação das necessidades da manutenção preventiva e correctiva, o avaliador deverá produzir guiões exemplares com o conteúdos dos resultados de aprendizagem para que os formandos que tenham cometido erros possam ter o conhecimento aprofundado sobre a matéria abordada. O avaliador irá observar os seguintes aspectos:

- Interpretação dos manuais de manutenção dos equipamentos e instalações eléctricas
- Planificação na forma escrita das necessidades de meios materiais para realizar uma manutenção preventiva e correctiva de equipamentos
- Elaboração dos planos de manutenção preventiva e correctiva
- Avaliação dos custos de implementação de um plano de manutenção

Resultado de Aprendizagem 5

O formando deverá responder questionário oral e realizar trabalhos práticos demonstrativos sobre a implementação e fiscalização dos planos de manutenção, o avaliador deverá produzir guiões exemplares com o conteúdos dos resultados de aprendizagem para que os formandos que tenham cometido erros possam ter o conhecimento aprofundado sobre a matéria abordada. O avaliador irá observar os seguintes aspectos:

- Interpretação dos planos de manutenção preventiva e correctiva de instalações eléctricas
- Execução de um plano de manutenção preventiva ou correctiva de uma instalação eléctrica colectiva
- Supervisão de equipas de manutenção eléctrica

A avaliação de todos os resultados de aprendizagem deverá basear-se na combinação de Avaliações

Formativa e Somativa (exercícios, provas escritas ou orais)

Progressão

Este módulo é parte de uma série de módulos desenvolvidos, que na totalidade compõem a qualificação Vocacional de Nível 5 em Electricidade de Edifícios. A conclusão com sucesso deste módulo e dos outros da qualificação, permite a progressão para o **Nível 6**.

Necessidades especiais

Em certos casos, poderão ser produzidos requisitos de evidências modificados, por um Centro acreditado, 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.**

Direitos de Autor

Direitos autorais: © **PIREP 2011**

Este módulo é propriedade do PIREP. É elaborado para a formação na fase piloto do PIREP. Não poderá ser utilizado para nenhum outro propósito sem o consentimento expresso do Director do PIREP.

Referências

1. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008
2. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008
3. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, V 0.3, Maputo 2008
4. Catálogo Nacional de Qualificações, Agência Nacional de Qualificação, ref-522238, Portugal, 2010

6.5 Instalar e Manter Grupos Geradores de Emergência

Titulo do Módulo:	INSTALAR E MANTER GRUPOS GERADORES DE EMERGÊNCIA
Numero do Módulo:	M-ENG-05-5-006-1
Data da Validação:	Outubro 2011
Nível do QNOP:	Certificado Vocacional Nível 5
Número de créditos	8
Requisitos de Entrada:	Conclusão do Certificado Vocacional Nível 4 – Electricidade e Electrónica Industrial

Introdução ao Módulo:	Este módulo prepara os formandos na instalação e manutenção de grupos geradores de emergência para instalações eléctricas colectivas residenciais, recebendo público e instalações industriais ou especiais
-----------------------	---

Resumo dos Resultados de Aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none">1. Planear a execução dos trabalhos de montagem ou manutenção;2. Identificar materiais e ferramentas equipamentos;3. Ligar correctamente a aparelhagem e equipamento do quadro de comutação de cargas;4. Elaborar Planos de manutenção;5. Executar planos de manutenção
--	---

Titulo do Módulo:	Instalar e Manter Grupos Geradores de Emergência
--------------------------	--

**Resultado de
Aprendizagem 1:**

**Planear a execução dos trabalhos de montagem ou
manutenção**

Critérios de Desempenho:

- a) Forma as equipas de trabalho e mobiliza os materiais necessários aos objectivos da instalação
- b) Faz o planeamento de todas actividades e operações complexas
- c) Mobiliza os recursos materiais necessários à execução ou manutenção da instalação eléctrica
- d) Distribue as tarefas pelos elementos da equipa de trabalho.

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

Evidência por desempenho em que o candidato é capaz de fazer um plano de trabalho para execução de uma instalação eléctrica de um grupo gerador de emergência.

Título do Módulo: Instalar e Manter Grupos Geradores de Emergência

Resultado de Aprendizagem 2: Identificar materiais e ferramentas equipamentos

CrITÉrios de Desempenho:

Identifica correctamente os materiais e ferramentas necessários para a execução dos trabalhos planificados

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

Evidência oral de identificação de materiais, ferramentas e equipamentos.

Título do Módulo: Instalar e Manter Grupos Geradores de Emergência

Resultado de Aprendizagem 3: Ligar correctamente a aparelhagem e equipamento do quadro de comutação de cargas

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Monta os barramentos do quadro geral e de cargas de emergência
 - b) Liga correctamente a aparelhagem e equipamento do sistema de transferência de carga
 - c) Realiza os testes de funcionalidade do sistema
-

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

Evidência prática em que o formando mostra que é capaz de montar um grupo gerador de emergência e realizar os respectivos testes de funcionalidade.

Título do Módulo: Instalar e Manter Grupos Geradores de Emergência

Resultado de Aprendizagem 4: Elaborar Planos de manutenção

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Identifica e planifica os testes e ensaios obrigatórios
 - b) Avalia as necessidades de manutenção mecânica e eléctrica
 - c) Elabora planos de manutenções periódicas
-

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

Evidência escrita em que o candidato apresenta um plano de testes e ensaios, necessidades e plano de intervenção numa instalação eléctrica

Título do Módulo: Instalar e Manter Grupos Geradores de Emergência

Resultado de Aprendizagem 5: Executar planos de manutenção

Critérios de Desempenho:

- a) Realiza inspecções periódicas visuais dos componentes da instalação
 - b) Realiza periodicamente medições dos níveis de isolamento, elevação de temperatura nos enrolamentos e mancais e outros testes obrigatórios e recomendados
 - c) Faz a lubrificação dos rolamentos
 - d) Controla os níveis de vibração mecânica e monitoriza os desgastes das partes mecânica móveis
-

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

Evidência prática em que o candidato conduz trabalhos de manutenção planificados

Titulo do Módulo: INSTALAR E MANTER GRUPOS GERADORES DE EMERGÊNCIA

NOTAS DE SUPORTE

Horas de Aprendizagem

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

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

Propósito

Este módulo prepara os formandos na instalação e manutenção de grupos geradores de emergência para instalações eléctricas colectivas residenciais, recebendo público e instalações industriais ou especiais

Guia sobre conteúdos e contextos:

Este módulo está concebido para ser apresentado em sala de aula e no local de Instalação e Mantagem dos Grupos Geradores de Emergência com a possibilidade de conhecimento de planeamento na execução dos trabalhos de montagem ou manutenção. Os formandos devem começar por fazer uma introdução ao conhecimento na formação das equipas de trabalho e mobilização dos materiais necessários aos objectivos da instalação, no planeamento de actividades e operações complexas, mobilização de recursos dos materiais necessários à execução ou manutenção da instalação eléctrica, na distribuição das tarefas pelos elementos da equipa de trabalho.

A seguir deverão ser estudados os procedimentos de elaboração de um plano de testes e medições. Os formandos deverão ser introduzidos a identificação das necessidades de teste e medições e identificação da aparelhagem de medida e testes apropriados . Para o efeito, a biblioteca deverá estar recheiada de livros manuais práticos para além da existência de aparelhos de medidas para a condução deste módulo.

Depois do estudo dos procedimentos de elaboração de um plano de testes e medições, será introduzido aos formandos os procedimentos de ligação da aparelhagem e equipamento do quadro de comutação de cargas, para tal devem aprofundar os conhecimentos de montagem dos barramentos em quadro geral e de cargas de emergência, ligação da aparelhagem e equipamento do sistema de transferência de carga, realização dos testes de funcionalidade do sistema.

Depois dos formandos obter conhecimentos práticos sobre ligações da aparelhagem e equipamento do quadro de comutação de cargas, estes irão aprender com a maior profundidade a execução dos traçados dos circuitos de terras de serviço e protecção nos seguintes aspectos, cravar os electrodos de ligação à terra no solo, a execução das ligações equipotenciais e a medição da resistência da ligação à terra.

A seguir, os formandos devem aprender a elaboração dos planos de manutenção, para tal, eles devem com profundidade aprender a identificação e planificação dos testes e ensaios obrigatórios, Avalia as necessidades de manutenção mecânica e eléctrica, interpretação dos manuais de manutenção dos equipamentos e instalações eléctricas, a elaboração dos planos de manutenções periódicas.

Finalmente os formandos deverão ser introduzidos à execução de planos de manutenção que consiste no aprofundamento dos conhecimentos de realização de inspecções periódicas visuais dos componentes da instalação, realização periódica das medições dos níveis de isolamento, elevação de temperatura nos enrolamentos e mancais e outros testes obrigatórios e recomendados, a lubrificação dos rolamentos e controle dos níveis de vibração mecânica e monitorização dos desgastes das partes mecânica móveis.

Dependendo do conteúdo, o formador deverá usar individualmente ou combinar métodos activos e centrados no candidato, nomeadamente:

- ✓ Aulas expositivas sobre os elementos de competência da unidade;
- ✓ Simulações de casos práticos e laboratoriais;
- ✓ Exercícios práticos de implementação dos procedimentos de manutenção preventivas e correctivas para além de instalação de Grupos Geradores de Emergência. e noutros casos onde houver necessidade para atingir os objectivos de aprendizagem do módulo;
- ✓ Outras actividades ou metodologias que o formador considerar adequadas para o candidato dominar as matérias desta unidade de competência.

Conteúdo dos Resultados de Aprendizagem :

Resultado de Aprendizagem 1:

No campo de conhecimento da planificação da execução dos trabalhos de montagem ou manutenção. O formando deve aprofundar o conhecimento da formação das equipas de trabalho e mobilização dos materiais necessários aos objectivos da instalação, no planeamento de actividades e operações complexas, na mobilização dos recursos materiais necessários para a execução ou manutenção da instalação eléctrica, na distribuição das tarefas pelos elementos da equipa de trabalho.

Resultado de Aprendizagem 2:

Para este resultado deve se fazer a introdução à elaboração de um plano de testes e medições. Para aprofundamento das matérias neste caso, os formando deverão ser introduzidos a identificação das necessidades de teste e medições e identificação da aparelhagem de medida e testes apropriados.

Resultado de Aprendizagem 3:

Para este resultado deve se introduzir a matéria sobre a ligação da aparelhagem e equipamento do quadro de comutação de cargas, deste modo devem ser aprofundados os conhecimentos de montagem dos barramentos em quadro geral e de cargas de emergência, ligação da aparelhagem e equipamento do sistema de transferência de carga, realização dos testes de funcionalidade do sistema

Resultado de Aprendizagem 4:

Neste o módulo, os formandos deverão ser introduzidos a elaboração dos planos de manutenção, para tal, eles devem com profundidade aprender a identificação e planificação dos testes e ensaios obrigatórios, Avalia as necessidades de manutenção mecânica e eléctrica, interpretação dos manuais de manutenção dos equipamentos e instalações eléctricas, a elaboração dos planos de manutenções periódicas

Resultado de Aprendizagem 5:

Neste o módulo, os formandos deverão ser introduzidos à execução dos planos de manutenção que consiste no aprofundamento dos conhecimentos de realização das inspecções periódicas visuais dos componentes da instalação, realização periódica das medições dos níveis de isolamento, elevação de temperatura nos enrolamentos e mancais e outros testes obrigatórios e recomendados, lubrificação dos rolamentos e controle dos níveis de vibração mecânica e monitoriza os desgastes das partes mecânica móveis.

Preparação para os testes de avaliação

A apresentação deste módulo é uma composição de diferentes métodos dependendo do Resultado de Aprendizagem em questão. O módulo é essencialmente prático e baseado em instrumentos escritos como biblioteca e manuais técnicos e notas do formador para além de normas, Regulamentos e Procedimentos para Instalações Eléctricas colectivas e industriais. Assim a avaliação deve ser feita no local da instalação de Grupos Geradores de Emergência para efeitos de validar os conhecimentos adquiridos nos resultados de Aprendizagem tendo disponível todo o material de que o estudante possa necessitar. Este tipo de avaliação será feita por observação e registo em grelha adequada, bem como será feita a avaliação de competências cognitivas através de fichas de avaliação relatórios.

Na falta de materiais e equipamentos, a avaliação pode ser feita na forma oral por forma que o avaliador tenha uma percepção da segurança nas respostas do formando e ao mesmo tempo moderar o diálogo para não forçar a avaliado a memorizar documentos de consulta.

Procedimentos de avaliação

Preferencialmente a produção de evidências será através da submissão dos formandos a um processo de realização de provas práticas no local da instalação de Grupos Geradores de Emergência, provas orais no durante ao decorrer do módulo. O instrutor identificará os pontos chave a avaliar e observará a forma como o formando conduz os vários passos do processo registando os resultados da observação numa grelha ou matriz adequada. Para conseguir este objectivo é recomendável que as turmas sejam pequenas não excedendo 20.

Resultado de Aprendizagem 1:

O formando será submetido a um processo de questionário oral e prático no decorrer deste módulo na aula assim como no local da instalação de Grupos Geradores de Emergência, neste caso o avaliador irá observar e avaliar o formando em relação à destreza com que conduz os seguintes procedimentos:

- Formação das equipas de trabalho e mobiliza os materiais necessários aos objectivos da instalação
- Planeamento de actividades e operações complexas
- Mobilização dos recursos materiais necessários à execução ou manutenção da instalação eléctrica
- Distribuição das tarefas pelos elementos da equipa de trabalho.

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral e prática em que o avaliador administrará um questionário e trabalhos práticos abrangendo questões sobre conhecimento da formação das equipas de trabalho e mobiliza os materiais necessários aos objectivos da instalação, Planeamento de actividades e operações complexas, mobilização dos recursos materiais necessários à execução ou manutenção da instalação eléctrica, distribuição das tarefas pelos elementos da equipa de trabalho. O avaliador emitirá um juízo em relação ao domínio dos procedimentos pelo candidato.

Resultado de Aprendizagem 2:

O formando deverá responder questionário oral e realizar trabalhos práticos demonstrativos ou escrito sobre a elaboração de um plano de testes, o avaliador deverá produzir guiões das necessidades de testes e medições prováveis e de identificação da aparelhagem de medidas e testes apropriados para que os formandos que tenham cometido erros possam ter o conhecimento aprofundado sobre a matéria abordada. O avaliador irá observar os seguintes aspectos:

- Identificação das necessidades de teste e medições
- Identificação da aparelhagem de medida e teste apropriados
- O plano de testes.

Resultado de Aprendizagem 3:

O formando deverá responder questionário oral e realizar trabalhos práticos demonstrativos sobre a ligação da aparelhagem e equipamento do quadro de comutação de cargas, o avaliador deverá produzir guiões exemplares com os conteúdos dos resultados de aprendizagem para que os formandos que tenham cometido erros possam ter o conhecimento aprofundado sobre a matéria abordada. Na parte prática o avaliador irá observar os seguintes aspectos:

- Montagem de barramentos do quadro geral e de cargas de emergência
- Ligação da aparelhagem e equipamento do sistema de transferência de carga
- Realização dos testes de funcionalidade do sistema

Resultado de Aprendizagem 4:

O formando deverá responder questionário oral e realizar trabalhos práticos demonstrativos sobre a elaboração dos planos de manutenção, o avaliador deverá produzir guiões exemplares com o conteúdos dos resultados de aprendizagem para que os formandos que tenham cometido erros possam ter o conhecimento aprofundado sobre a matéria abordada. O avaliador irá observar os seguintes aspectos:

- Identificação e planificação dos testes e ensaios obrigatórios
- Avaliação das necessidades de manutenção mecânica e eléctrica
- Os planos de manutenção.

Resultado de Aprendizagem 5:

O formando deverá responder questionário oral e realizar trabalhos práticos demonstrativos sobre a execução dos planos de manutenção, o avaliador deverá produzir guiões exemplares com o conteúdos dos resultados de aprendizagem para que os formandos que tenham cometido erros possam ter o conhecimento aprofundado sobre a matéria abordada. Na prova prática o avaliador irá observar a destreza com que o avaliado conduz as seguintes operações:

- Realização de inspeções visuais dos componentes da instalação
- Realização das medições dos níveis de isolamento, elevação de temperatura nos enrolamentos e mancais e outros testes obrigatórios e recomendados
- Lubrificação dos rolamentos
- Controle dos níveis de vibração mecânica e monitorização dos desgastes das partes mecânica móveis

A avaliação de todos os resultados de aprendizagem deverá basear-se na combinação de Avaliações

Formativa e Somativa (exercícios, provas escritas ou orais)

Progressão

Este módulo é parte de uma série de módulos desenvolvidos, que na totalidade compõem a qualificação Vocacional de Nível 5 em Electricidade de Edifícios. A conclusão com sucesso deste módulo e dos outros da qualificação, permite a progressão para o **Nível 6**.

Necessidades especiais

Em certos casos, poderão ser produzidos requisitos de evidências modificados, por um Centro acreditado, 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.**

Direitos de Autor

Direitos autorais: © **PIREP 2011**

Este módulo é propriedade do PIREP. É elaborado para a formação na fase piloto do PIREP. Não poderá ser utilizado para nenhum outro propósito sem o consentimento expresso do Director do PIREP.

Referências

1. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008
2. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008
3. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, V 0.3, Maputo 2008
4. Catálogo Nacional de Qualificações, Agência Nacional de Qualificação, ref-522238, Portugal, 2010

6.6 Supervisionar equipas de trabalho

Título do Módulo:	SUPERVISIONAR EQUIPAS DE TRABALHO
Número do Módulo:	M-ENG-05-5-007-1
Data da validação:	Outubro 2011
Nível do QNQP:	05
Valor de Crédito:	4
Requisitos de Entrada:	Qualquer candidato que conclua com êxito Certificado Vocacional 4

Introdução da Unidade de Competência:

No fim deste módulo os candidatos para formarem e orientarem equipas de trabalho no âmbito de planeamento e implementação de instalações eléctricas.

Resumo dos Resultados de Aprendizagem:

1. Planear o trabalho.
2. Distribuir trabalho e tarefas
3. Orientar e Controlar o trabalho

Título do Módulo:

Supervisionar equipas de trabalho

Resultado de Aprendizagem 1: Planear o trabalho.

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Conhece a importância e papel do supervisor de equipas de trabalho
 - b) Identifica todas as tarefas de cada trabalho e o sequenciamento
 - c) Aplica as técnicas de organização e planificação de empreitadas eléctricas e actividades de manutenção
 - d) Mobiliza os materiais necessários para atingir os objectivos da instalação eléctrica.
-

Contextos de aplicação:

Empresas e Empreitadas de Instalações eléctricas

Evidências Requeridas:

Evidência escrita e verbal em que o candidato demonstra que conhece os princípios de planificação, organização laboral, comunicação e liderança e é capaz de integrá-los para atingir objectivos empresariais..

Título do Módulo: **Supervisionar equipas de trabalho**

Resultado de Aprendizagem 2:

Distribuir trabalho e tarefas

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Constitui equipas de trabalho de acordo com as especificidades do trabalho e grau de especialização e complexidade;
 - b) Distribui trabalho e tarefas pelos elementos da equipa.
-

Contextos de aplicação:

Empresas e empreitadas de Instalações eléctricas

Evidências Requeridas:

Evidência escrita de descrição de requisitos de especialização para cada tarefa da instalação e nível de preparação dos elementos.

Título do Módulo:

Supervisionar equipas de trabalho

Resultado de Aprendizagem 3:

Orientar e Controlar o trabalho

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Avalia a qualidade do trabalho feito realizando inspecções visuais gerais e de pormenor dos trabalhos executados assim como a medição de parâmetros eléctricos da instalação eléctrica
 - b) Efectua ou manda efectuar rectificações das montagens que não estejam em conformidade com as normas e boas práticas
 - c) Gere existências e cronograma dos trabalhos
 - d) Reporta aos seus superiores hierárquicos e faz propostas de melhorias de desempenho
-

Contextos de aplicação:

Empresas e empreitadas de Instalações eléctricas

Evidências Requeridas:

Evidência prática de planeamento e orientação dos trabalhos de uma instalação eléctrica

NOTAS DE SUPORTE

**Horas Normativas
de Aprendizagem:**

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

Propósito:

Este módulo prepara os formandos para planear empreitadas eléctricas e orientar as equipas de trabalho.

Conteúdo da Unidade de Competência:

Este módulo foi desenhado para ser administrado essencialmente numa sala de aulas. Deverão ser introduzidos conceitos sobre organização laboral e regulamentos sobre empreitadas de instalações eléctricas. Também deverá ser introduzidos os temas dinâmica de grupos, motivação e técnicas de liderança.

O formador deverá combinar métodos activos e centrados no candidato, utilizando:

- ✓ Aulas expositivas sobre os elementos de competência da unidade;
- ✓ Simulações ou dramatizações - dinâmica de grupo, onde os candidatos são colocados em situações de tensão emocional ou de necessidade de mudança, para observar o controlo emocional;
- ✓ Exercícios práticos sobre planificação de empreitadas, preenchimento de formulários aplicáveis, livros de obras etc.;
- ✓ Outras actividades ou metodologias que o formador considerar adequadas para o candidato dominar as matérias desta unidade de competência.

Portanto, nesta parte o formador usará uma combinação de métodos expositivos e centrados no formando.

Resultado de Aprendizagem 1 a 3:

O formando deverá conhecer o processo de planificação de empreitadas e normas e legislação aplicável nomeadamente regulamentos sobre empreitadas de construção civil. Deverá conhecer a dinâmica de grupos e técnicas de liderança e motivação de grupos. Dada a sua importância vital nas organizações modernas, deverão também ser discutida a gestão de qualidade e aspectos motivacionais na Gestão da Qualidade. No fim deverá aplicar as técnicas para orientar um grupo de trabalho a constituir durante o módulo.

Para além de métodos expositivos e estudos de casos o formador deverá submeter os formandos a simulações ou dramatizações sobre dinâmica de grupos, onde os candidatos são colocados em situações de tensão emocional ou de necessidade de mudança, para observar o controlo emocional.

O formador usará métodos expositivos e centrados no formando para estudos de casos seleccionados.

Procedimentos de avaliação

A avaliação das evidência por escrito podem ser efectuadas com base em exercícios escritos que cubram todos os critérios de desempenho. A avaliação poderá compreender uma parte escrita e oral na forma de resposta a um questionário cobrindo todos os critérios de desempenho. Para a evidência de desempenho o formador formará grupos de trabalho para realização de trabalhos práticos que poderão ser oficiais ou laboratoriais. Cada um dos participantes terá a oportunidade de liderar o grupo. Os líderes dos grupos deverão planificar as tarefas e dar um rumo na sua execução por forma a atingir os objectivos. No desenvolvimento desses trabalhos os formandos poderão ser colocados em situações de tensão emocional ou de necessidade de mudança, para observar o controlo emocional. O avaliador registará as constatações em grelha apropriada.

Progressão

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 4. Alunos que tenham obtido sucesso nele, podem candidatar-se ao programa para o Certificado Vocacional 5.

Referências

1. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008
2. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008
3. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, V 0.3, Maputo 2008
4. Catálogo Nacional de Qualificações, Agência Nacional de Qualificação, ref-522238, Portugal, 2010

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.

Direitos de Autor

Direitos autorais: © **PIREP 2011**

Este módulo é propriedade do PIREP. É elaborado para a formação na fase piloto do PIREP. Não poderá ser utilizado para nenhum outro propósito sem o consentimento expresso do Director do PIREP.

Direitos de Autor

6.7 Planear, implementar e manter sistemas de Ligação à Terra e protecção contra descargas atmosféricas

Título do Módulo: PLANEAR, IMPLEMENTAR E MANTER SISTEMAS DE LIGAÇÃO À TERRA E PROTECÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Número do Módulo: M-ENG-05-5-008-1

Data da validação: Outubro 2011

Nível do QNOP: 05

Valor de Crédito: 6

Requisitos de Entrada: Qualquer candidato que conclua com êxito o Certificado Vocacional 4.

Introdução da Unidade de Competência:

Este módulo prepara os formandos para serem capazes de seleccionar os equipamentos e executar a montagem de sistemas de segurança eléctrica de bens e pessoas nas instalações eléctricas de utilização e distribuição de baixa e média tensão nomeadamente sistemas de ligação à terra e estruturas de protecção contra descargas atmosféricas. Também dá competências para os formandos realizarem manutenções programadas dos sistemas de ligação à terra em instalações eléctricas de orientar e executar a montagem de uma instalação eléctrica colectiva residencial e recebendo público

Resumo dos Resultados de Aprendizagem:

1. Caracterizar os tipos de ligações à terra nas instalações eléctricas industriais;
2. Medir a resistividade dos solos;
3. Dimensionar e implementar sistemas de ligação à terra;
4. Dimensionar e implementar estruturas de protecção contra descargas atmosféricas;
5. Realizar a manutenção de instalações de ligação a terra.

Título do Módulo:

**PLANEAR, IMPLEMENTAR E MANTER SISTEMAS DE LIGAÇÃO À
TERRA E PROTECÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

Resultado de Aprendizagem 1: Caracterizar os tipos de ligações à terra nas instalações eléctricas industriais

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Explica os diferentes tipos de ligação à terra nas instalações eléctricas industriais;
 - b) Explica a importância das ligações à terra para a segurança de pessoas e bens durante a exploração das instalações eléctricas;
 - c) Explica a importância da resistividade do solo na resistência de uma ligação à terra.
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas de utilização e distribuição de baixa e média tensão

Evidências Requeridas:

Evidência escrita ou oral em que o candidato demonstra que conhece a importância das ligações à terra nas instalações eléctricas, tipos de terra, caracterização e componentes.

Título do Módulo:

**PLANEAR, IMPLEMENTAR E MANTER SISTEMAS DE LIGAÇÃO À
TERRA E PROTECÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

Resultado de Aprendizagem 2: Medir a resistividade dos solos

CrITÉRIOS de Desempenho:

- a) Explica a importância da resistividade do solo para a resistência da ligação à terra;
 - b) Identifica os instrumentos de medição de resistividade do solo;
 - c) Planea e executa testes de medição de resistividade do solo;
 - d) Processa e analisa os valores medidos
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas de utilização e distribuição de baixa e média tensão

Evidências Requeridas:

- a) Evidência escrita em que o formando explica a importância da resistividade do solo para as ligações à terra e os factores que a determinam;
- b) Evidência escrita em que o formando demonstra que é capaz de identificar os instrumentos de medição de resistividade dos solos;
- c) Evidência prática em que o candidato demonstra que pode conduzir medições de resistividade de solos;
- d) Evidência escrita em que o candidato apresenta um tratamento e análise dos dados de medição de resistividade de um solo.

Título do Módulo:

**PLANEAR, IMPLEMENTAR E MANTER SISTEMAS DE LIGAÇÃO À
TERRA E PROTECÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

Resultado de Aprendizagem 3:

Dimensionar e implementar sistemas de ligação à terra

Critérios de Desempenho:

- a) Identifica os componentes de um sistema de ligação à terra;
 - b) Escolhe os tipos de ligação à terra apropriados à instalação eléctrica;
 - c) Dimensiona os componentes da instalação de ligação à terra tendo em conta a legislação aplicável;
 - d) Executa a instalação de ligação à terra e a medição da resistência.
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas de utilização e distribuição de baixa e média tensão

Evidências Requeridas:

- a) b) c) Evidência escrita em que o formando apresenta um mapa de cálculos e especificações dos elementos dimensionados;
- d) Evidência prática em que o formando demonstra que é capaz de montar uma instalação de ligação à terra e verificar por medições a respectiva resistência de ligação à terra.

Título do Módulo:

**PLANEAR, IMPLEMENTAR E MANTER SISTEMAS DE LIGAÇÃO À
TERRA E PROTECÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

Resultado de Aprendizagem 4:

**Dimensionar e implementar estruturas de protecção contra
descargas atmosféricas**

Critérios de Desempenho:

- a) Identifica os tipos e componentes de uma estrutura de protecção contra descargas atmosféricas (para-raios);
- b) Selecciona e dimensiona os componentes nomeadamente captadores de raio, condutores de descida, electrodos de terra;
- c) Fixa e liga os captadores, condutores de descida, sistema de ligação à terra;
- d) Verifica o raio de protecção e a resistência da ligação à terra.

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas de utilização e distribuição de baixa e média tensão

Evidências Requeridas:

- a) b) Evidência escrita em que o formando apresenta um mapa de cálculos e especificações dos elementos dimensionados;
- c) Evidência prática em que o formando demonstra que é capaz de montar os componentes de uma estrutura de protecção contra descargas atmosféricas numa instalação industrial;
- d) Evidência prática em que o formando demonstra que é capaz de verificar o raio de protecção e a resistência de ligação à terra por medições.

Título do Módulo: **PLANEAR, IMPLEMENTAR E MANTER SISTEMAS DE LIGAÇÃO À TERRA E PROTECÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

Resultado de Aprendizagem 5: **Realizar a manutenção de instalações de ligação a terra**

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Identifica e planifica as acções de manutenção aplicáveis;
- b) Executa o plano de manutenção periódica dos sistemas de terra da instalação.
- c) Identifica e planifica as acções de manutenção aplicáveis;
- d) Executa o plano de manutenção periódica dos sistemas de terra da instalação.

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas de utilização e distribuição de baixa e média tensão

Evidências Requeridas:

Evidência escrita em que o formando demonstra que é capaz de identificar as acções de manutenção aplicáveis, planificá-las e executá-las correctamente.

NOTAS DE SUPORTE

Horas Normativas de Aprendizagem:

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

Propósito:

Este módulo é concebido para permitir que o formando adquira competências para desenhar, implementar a montagem e realizar a manutenção de sistemas de ligação à terra nas instalações eléctricas industriais. Também prepara os formandos para realizarem acções de manutenção das ligações a terra nas instalações industriais.

Conteúdo da Unidade de Competência:

Este módulo está desenhado para ser administrado alternadamente numa oficina ou num laboratório de electricidade dependendo dos conteúdos. Os seguintes métodos de ensino poderão ser usados individualmente ou combinados:

O método expositivo para fazer introduções gerais sobre os sistemas de ligação à terra em geral e em particular nas instalações industriais, normas e regulamentos em vigor, aspectos de higiene, segurança no trabalho e protecção ambiental, procedimentos e técnicas de montagem, fixação de componentes até a realização de testes obrigatórios e recomendados.

Métodos centrados no formando para estudos de casos de projectos concretos ou simulados de forma a intensificar a participação dos formandos no processo de treinamento

Práticas laboratoriais para o desenvolvimento das técnicas de medições das ligações à terra

Práticas oficinais para o desenvolvimento de competências nas técnicas e arte de montar sistemas de ligação à terra. A maior parte do tempo de formação para este módulo, deve ser reservado a exercícios práticos.

Resultado de Aprendizagem 1:

O formando deve começar por ser introduzido sobre contactos directos e indirectos; tensões de toque e passo; o comportamento do corpo humano à passagem da corrente eléctrica; importância das ligações à terra para a segurança de pessoas e bens; ligações equipotenciais. Deverão ser explicadas as diferenças entre resistividade de um solo e resistência de ligação à terra, factores de influência. Serão também introduzidos os componentes de um sistema de ligação à terra; regimes de neutros nas redes eléctricas de alimentação das instalações. O instrutor usará métodos expositivos e centrados no formando para aumentar a motivação e a eficiência do processo de aprendizagem. Deverão ser discutidos abundantemente exemplos práticos.

Resultado de Aprendizagem 2:

O formando deverá saber interpretar a influência da resistividade do solo como factor determinante das ligações à terra; tipos de solos e valores característicos de resistividade em função dos solos; princípio da medição da resistividade dos solos; métodos, técnicas e instrumentos para medição da resistividade dos solos; cuidados a ter com a medição da resistividade; tratamento e interpretação dos valores de medição; elementos e técnicas de estratificação dos solos.

A maior parte das sessões serão de teor prático baseadas em pequenos trabalhos de campo de grupo para medição de resistividade de terrenos escolhidos pelo instrutor de acordo com os resultados esperados. O formando deverá saber escolher os métodos, técnicas e instrumentos de medição de acordo com o tipo de aplicação dos resultados e disponibilidade de instrumentação. No fim deverá saber processar, analisar e interpretar os resultados das medições. Para conseguir os objectivos o centro de formação deverá dispor de todo o tipo de equipamento de medição de ligações à terra, um pequeno armazém de materiais eléctricos. O instrutor entregará uma lista de ferramentas e especificações de materiais e o formando deverá ser capaz de identificar no armazém os materiais listados ou equivalentes.

Nesta parte o formador usará uma combinação de métodos expositivos e centrados no formando e práticas laboratoriais.

Resultado de Aprendizagem 3:

O formando deverá saber identificar os componentes de uma instalação de ligação à terra, nomeadamente electrodos e condutores de equipotencialidade. Deverá conhecer os diversos arranjos de electrodos e aplicações assim como saber usar as fórmulas aplicáveis para cada caso; as técnicas de montagem de electrodos e condutores equipotenciais; técnicas de melhoramento da resistência das ligações à terra. O formando deverá também conhecer a regulamentação em vigor para o estabelecimento de ligações à terra nas instalações industriais, nomeadamente o regulamento de segurança de instalações eléctricas de utilização de energia eléctrica. O formador deverá ainda introduzir aspectos de manutenção de ligações à, nomeadamente a periodicidade, aspectos relevantes e técnicas de reposição.

Depois da parte introdutória o formador deverá entregar pequenos projectos de dimensionamento e montagem de instalações de ligações à terra em que cada elemento do grupo será o responsável por uma tarefa específica. Por exemplo, um poderá conduzir o dimensionamento e especificações, outro a montagem e um terceiro as medições.

Portanto, nesta parte o formador usará uma combinação de métodos centrados no formando para estudo de casos, práticas oficiais. Maior destaque será dado às práticas oficiais.

Resultado de Aprendizagem 4:

O formando deverá ser introduzido sobre a necessidade de protecção de estruturas industriais contra descargas atmosféricas, tipos de estruturas de protecção contra descargas atmosféricas, nomeadamente tipos de pára-raios. Deverá saber identificar e caracterizar tipos de para-raios para a protecção de estruturas, componentes (captadores de raio, condutores de descida, ligação à terra) e técnicas de montagem e fixação dos componentes. Deverá saber seleccionar cada um dos componentes do conjunto e produzir especificações e avaliar o raio de protecção da estrutura desenhada e implementada. É também recomendável que as acções para este elemento de competência decorram num ambiente de empreitada real ou pelo menos oficial. O centro de formação deverá dispor de

equipamentos e consumíveis . Na fase prática o formador entregará uma tarefa a cada formando ou grupos de formandos com tarefas individuais especificadas.

Portanto, nesta parte o formador usará uma combinação de métodos expositivos e centrados no formando, pequenos projectos e práticas oficinais. Maior destaque será dado às actividades de selecção dos equipamentos e práticas oficinais de montagem e testagem.

Resultado de Aprendizagem 5:

O formando dará enfoque sobre aspectos de conservação e exploração de sistemas de ligações à terra. Deverá saber identifica e planificar as acções de manutenção aplicáveis, em particular as técnicas usadas para reposição dos valores regulamentares da resistência de terra, as técnicas de protecção contra corrosão dos electrodos e condutores equipotenciais, as técnicas de tratatamento dos solos.

Nesta parte o formador priorizará acções práticas de manutenção de instalações de ligação à terra. Para melhor viabilização das actividades práticas encoraja-se que o centro disponha de contratos de manutenção de instalações eléctricas em exploração.

Contexto da Unidade de Competência:

Dependendo do conteúdo, o formador deverá usar individualmente ou combinar métodos activos e centrados no candidato, nomeadamente:

- ✓ Aulas expositivas sobre os elementos de competência da unidade;
- ✓ Simulações de casos no laboratório;
- ✓ Exercícios práticos de implementação de técnicas de montagens eléctricas na oficina ou no terreno;
- ✓ Outras actividades ou metodologias que o formador considerar adequadas para o candidato dominar as matérias desta unidade de competência.

Preparação para os testes de avaliação

A evidência escrita de todos os Resultados de Aprendizagem , pode ser produzida a partir de um teste integrado no final do módulo. A evidência de desempenho dos Resultados de Aprendizagem requer uma avaliação orientada nesse sentido.

Procedimentos de avaliação

A avaliação das evidência por escrito podem ser efectuadas com base em exercícios escritos que cubram todos os critérios de desempenho. A avaliação iá compreender uma parte escrita ou oral na forma de resposta a um questionário cobrindo todos os critérios em número de 3 perguntas no mínimo por critério. Para as práticas oficinais ou laboratoriais a avaliação deverá ser por observação da conduta do formando durante as práticas em projectos oficinais desenvolvidos. Para a actividade de projecto o formando produzirá e entregará um pequeno projecto contendo as peças relevantes deste tipo de projectos. O avaliador preencherá grelhas de observação apropriadas cobrindo determinados critérios mensuráveis. As grelhas de avaliação deverão ainda Incluir observações a serem feitas durante a fase de apresentação dos trabalhos realizados.

Resultado de Aprendizagem 1:

A avaliação escrita consistirá de um mínimo de 3 perguntas integradas no questionário de avaliação do módulo. Estas perguntas devem incidir sobre a caracterização dos sistemas de segurança eléctrica nas instalações industriais em particular tipos de regime de neutro, tensões de passo e toque, importância das ligações à terra entre outros aspectos.

Resultado de Aprendizagem 2:

Pelo menos três perguntas para desenvolver são requeridas, que devem ser consideradas na avaliação integrada no final do módulo. Estas perguntas devem incidir sobre a resistividade do solo.

A evidência de desempenho deverá ser por planificação e condução de um trabalho de medição de resistividade do solo num terreno previamente escolhido pelo instrutor. O instrutor observará a forma como o formando planifica e conduz o processo preenchendo as constatações numa grelha apropriada. Também o formando entregará um relatório com anotações dos valores medidos, tratamento e interpretação que será avaliado pelo avaliador..

Resultado de Aprendizagem 3:

A avaliação terá uma prova escrita/oral e uma prova prática. Na prova escrita o instrutor ou avaliador entregará ao avaliado um pequeno projecto de dimensionamento de uma instalação de ligação a terra para uma dada aplicação. O avaliado identificará as variáveis do projecto e determinará o tipo e número de electrodos necessários tomando em consideração as variáveis e as normas e regulamentos aplicáveis. Os resultados do dimensionamento serão organizados em tabelas apropriadas que serão entregues aos avaliadores. A parte prática consistirá na execução da montagem de uma pequena rede de terras e posterior verificação da resistência obtida. Alternativa ou adicionalmente, poderá ser usado um questionário com um mínimo de 3 perguntas por critério de desempenho.

Resultado de Aprendizagem 4:

A avaliação terá uma prova escrita/oral e uma prova prática. Na prova escrita o instrutor ou avaliador entregará ao avaliado um pequeno projecto de dimensionamento de uma pequena estrutura de protecção contra descargas atmosféricas constituída por exemplo por um para-raios do tipo Franklin. O avaliado escolherá o ponto de colocação, dimensionará os condutores de descida e da instalação de ligação à terra produzindo um mapa de especificações. Também deverá avaliar o raio de protecção da estrutura. A prova prática consistirá na montagem oficial ou num edifício real um para-raios simples do tipo Franklin. O avaliador observará a conformidade da montagem com as normas e boas práticas e registará as constatações numa grelha de avaliação apropriada. Alternativa ou adicionalmente, poderá ser usado um questionário com um mínimo de 3 perguntas por critério de desempenho.

Resultado de Aprendizagem 5:

A avaliação terá uma prova escrita/oral e uma prova prática. Na prova escrita o avaliado produzirá um plano de acções para a manutenção de uma estrutura de protecção contra descargas atmosféricas existente. Este plano deverá contemplar entre outras acções a inspecção dos para-raios, condutores de descida, isoladores e outros componentes. Deverá também contemplar acções de medição e eventual melhoramento da resistência de terra. A prova prática consistirá na implementação do plano de acções elaborado com enfoque especial na medição e

eventual melhoramento da resistência de ligação à terra. Alternativa ou adicionalmente, poderá ser usado um questionário com um mínimo de 3 perguntas por critério de desempenho.

A avaliação de todos os resultados de aprendizagem deverá basear-se na combinação de Avaliações

Formativa e Somativa (exercícios, provas escritas ou orais)

Progressão

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 5. Os formandos que tenham concluído com sucesso este módulo e os restantes do nível habilitam-se a entrar no mercado de trabalho como técnicos de instalações eléctricas em edifícios ou a prosseguir para o progra do Certificado Vocacional 6.

Referências

1. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008
2. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008
3. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, V 0.3, Maputo 2008
4. Catálogo Nacional de Qualificações, Agência Nacional de Qualificação, ref-522238, Portugal, 2010

Requisitos Especiais

Em certos casos pode ser proposta a certificação de alterações nos elementos de competência e nos contextos de aplicação respectivos, desde que haja uma pré-aprovação ao nível do Ministério da Educação.

Direitos de Autor

Direitos autorais: © **PIREP 2011**

Este módulo é propriedade do PIREP. É elaborado para a formação na fase piloto do PIREP. Não poderá ser utilizado para nenhum outro propósito sem o consentimento expresso do Director do PIREP.

6.8 Planear circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais

Titulo do Módulo:	PLANEAR CIRCUITOS DE FORÇA MOTRIZ EM INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS INDUSTRIAIS
Numero do Módulo:	M-ENG-05-5-019-1
Data da Validação:	Outubro de 2011
Nível do QNOP:	Certificado Vocacional Nível 5
Número de créditos	5
Requisitos de Entrada:	Conclusão do Certificado Vocacional Nível 4 – Electricidade e Electrónica Industrial e o módulo Implementar e manter circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais.

Introdução ao Módulo:	Este módulo de competência prepara os candidatos para serem capazes de calcular e especificar os elementos dos circuitos de potência de uma instalação eléctrica industrial.
-----------------------	--

Resumo dos Resultados de Aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none">1. Conhecer a arquitectura, materiais e equipamentos usados nas instalações industriais;2. Fazer o levantamento da carga eléctrica;3. Dimensionar os motores dos accionamentos electromecânicos, canalizações e protecções;4. Dimensionar os quadros eléctricos de distribuição e repartição de cargas;5. Dimensionar dispositivos para o controlo do factor de potência numa instalação industrial;6. Organizar as peças do projecto
--	--

Título do Módulo:

**PLANEAR CIRCUITOS DE FORÇA MOTRIZ EM INSTALAÇÕES
ELÉCTRICAS INDUSTRIAIS**

**Resultado de
Aprendizagem 1:**

**Conhecer a arquitectura, materiais e equipamentos usados nas
instalações industriais**

CrITÉRIOS de Desempenho:

- a) Explica a arquitectura das instalações eléctricas industriais
- b) Caracteriza e identifica os materiais, aparelhagem e equipamentos mais usados em circuitos de força motriz;
- c) Relaciona as características dos materiais e elementos com as suas aplicações

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

Evidência escrita ou oral em que o candidato demonstra que conhece, identifica e caracteriza os componentes de uma instalação industrial

Título do Módulo: Planear circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais

Resultado de Aprendizagem 2: Fazer o levantamento da carga eléctrica

CrITÉrios de Desempenho:

- b) Identifica e conhece as características nominais dos consumidores de uma instalação industrial;
 - c) Produz mapas de caracterização das cargas industriais
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

Evidência escrita em que o candidato apresenta um mapa de levantamento de carga eléctrica para uma instalação industrial com indicação dos parâmetros característicos nominais

Título do Módulo: Planear circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais

Resultado de Aprendizagem 3: Dimensionar os motores dos accionamentos electromecânicos, canalizações e protecções

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Selecciona a tensão de alimentação e potência nominal do motor consoante o accionamento;
 - b) Escolhe o tipo de canalização de acordo com o ambiente do local;
 - c) Dimensiona os condutores.
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

Evidência escrita em que o formando apresenta mapas de cálculos ou tabelas e especificações dos equipamentos dimensionados

Título do Módulo: Planear circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais

Resultado de Aprendizagem 4: Dimensionar os quadros eléctricos de distribuição e repartição de cargas

CrITÉrios de Desempenho:

- b) Compreende a necessidade da subdivisão das instalações de acordo com a utilização;
 - c) Escolhe e dimensiona os dispositivos de comutação, comando e protecção de cargas eléctricas e condutores
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

Evidência escrita em que o formando apresenta mapas de cálculos ou tabelas e especificações dos equipamentos dimensionados

Título do Módulo: Planear circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais

Resultado de Aprendizagem 5: Dimensionar dispositivos para o controlo do factor de potência numa instalação industrial

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Explica de forma clara o significado do factor de potência e sua implicação na gestão da demanda de energia eléctrica;
 - b) Identifica os diversos tipos de dispositivos de correcção do factor de potência e explica o princípio de funcionamento;
 - c) Dimensiona os componentes da instalação de correcção de factor de potência
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

Evidência escrita em que o formando apresenta mapas de cálculos ou tabelas e especificações dos materiais e equipamentos dimensionados

Título do Módulo: Planear circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais

Resultado de Aprendizagem 6:

Organizar as peças do projecto

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Apresenta um mapa de quantidades e especificações dos materiais, aparelhagem e equipamentos dimensionados;
 - b) Apresenta uma estimativa de custos
 - c) Apresenta uma memória descritiva e justificativa
 - d) Apresenta peças desenhadas do projecto
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

Evidência escrita em que o formando apresenta uma memória descritiva e justificativa e peças desenhadas dos circuitos de potência e força motriz de um projecto de uma instalação industrial

Título do Módulo: PLANEAR CIRCUITOS DE FORÇA MOTRIZ EM INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS**ELÉCTRICAS****NOTAS DE SUPORTE****Horas de Aprendizagem**

O número de horas de aprendizagem para este módulo, é de 40 horas.

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

Propósito

Este módulo vai preparar os formandos para serem capazes de calcular e especificar os elementos dos circuitos de potência de uma instalação eléctrica industrial.

Guia sobre conteúdos e contextos:

Este módulo está concebido para ser apresentado em sala de aula e em instalações eléctricas industriais com força motriz. No campo de conhecimento de a arquitectura, materiais e equipamentos usados nas instalações industriais, deverão ser abordados os conteúdos como arquitectura das instalações eléctricas industriais, materiais, aparelhagem e equipamentos mais usados em circuitos de força motriz e características dos materiais e elementos com as suas aplicações

A seguir deverão ser estudados os procedimentos levantamento da carga eléctrica. Os formandos deverão ser introduzidos e familiarizados nas características nominais dos consumidores de uma instalação industrial e na caracterização das cargas industriais. Para o efeito, a biblioteca deverá estar recheiada de livros manuais práticos para a condução deste módulo.

Depois do estudo dos procedimentos de levantamento da carga eléctrica, será introduzido aos formandos o dimensionamento de motores dos accionamentos electromecânicos, canalizações e protecções, o que será necessário abordar os conteúdos, selecção da tensão de alimentação e potência nominal do motor consoante o accionamento, Escolha do tipo de canalização de acordo com o ambiente do local e dimensionamento dos condutores.

A seguir, os formandos devem aprender a fazer o dimensionamento dos quadros eléctricos de distribuição e repartição de cargas, para tal, os formandos devem aprofundar os conhecimentos sobre a necessidade da subdivisão das instalações de acordo com a utilização e escolha, dimensionamento dos dispositivos de comutação, comando e protecção de cargas eléctricas e condutores.

Para esta aprendizagem, os formandos devem aprender a fazer o dimensionamento dos dispositivos para o controlo do factor de potência numa instalação industrial, para tal, os formandos devem aprofundar os conhecimentos sobre o factor de potência e sua implicação na gestão da demanda de energia eléctrica, tipos de dispositivos de correcção

do factor de potência e explica o princípio de funcionamento e dimensionamento dos componentes da instalação de correcção de factor de potência.

Finalmente os formandos deverão ser introduzidos à organização das peças do projecto, para tal, os formandos devem aprender a fazer mapa de quantidades e especificações dos materiais, aparelhagem e equipamentos dimensionados, estimativa de custos, a elaboração de uma memória descritiva e justificativa e a elaboração de peças desenhadas do projecto.

Dependendo do conteúdo, o formador deverá usar individualmente ou combinar métodos activos e centrados no candidato, nomeadamente:

- ✓ Aulas expositivas sobre os elementos de competência da unidade;
- ✓ Simulação de casos práticos e laboratoriais;
- ✓ Exercícios práticos de planeamento dos circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais e noutros casos onde houver necessidade para atingir os objectivos de aprendizagem do módulo;
- ✓ Outras actividades ou metodologias que o formador considerar adequadas para o candidato dominar as matérias desta unidade de competência.

Conteúdo dos Resultados de Aprendizagem :

Resultado de Aprendizagem 1:

No campo de arquitectura, materiais e equipamentos usados nas instalações industriais, o formando deve saber os conteúdos como arquitectura das instalações eléctricas industriais, materiais, aparelhagem e equipamentos mais usados em circuitos de força motriz e características dos materiais e elementos com as suas aplicações

Resultado de Aprendizagem 2:

A seguir deverão ser abordados os procedimentos de levantamento da carga eléctrica, neste contexto, os formandos deverão aprender os conteúdos como, as características nominais dos consumidores de uma instalação industrial e na caracterização das cargas industriais.

Resultado de Aprendizagem 3:

Neste Resultado de Aprendizagem, os formandos serão ensinados o dimensionamento de motores dos accionamentos electromecânicos, canalizações e protecções, com o aprofundamento dos conteúdos, selecção da tensão de alimentação e potência nominal do motor consoante o accionamento, Escolha do tipo de canalização de acordo com o ambiente do local e dimensionamento dos condutores.

Resultado de Aprendizagem 4:

os formandos que devem aprender a fazer o dimensionamento dos quadros eléctricos de distribuição e repartição de cargas, o que será necessário aprofundar os conteúdos sobre a subdivisão das instalações de acordo com a utilização e escolha, dimensionamento dos dispositivos de comutação, comando e protecção de cargas eléctricas e condutores.

Resultado de Aprendizagem 5:

Para esta aprendizagem, os formandos devem fazer o dimensionamento dos dispositivos para o controlo do factor de potência numa instalação industrial, o que irá por os formandos a aprofundar os conhecimentos sobre o factor de potência e sua implicação na gestão da demanda de energia eléctrica, tipos de dispositivos de correcção do factor de potência e explica o princípio de funcionamento e dimensionamento dos componentes da instalação de correcção de factor de potência.

Resultado de Aprendizagem 6:

Finalmente os formandos deverão ser introduzidos aprendizagem das peças de um projecto de instalações eléctricas com circuitos de força motriz, os conteúdos sobre a elaboração de mapas de quantidades e especificações dos materiais, aparelhagem e equipamentos dimensionados, estimativa de custos, a elaboração de uma memória descritiva e justificativa e a elaboração de peças desenhadas do projecto deverão ser aprofundados para se atingir os propósitos deste módulo.

Preparação para os testes de avaliação

A apresentação deste módulo é uma composição de diferentes métodos dependendo do Resultado de Aprendizagem em questão. O módulo é essencialmente teórico e baseado em instrumentos escritos como biblioteca e notas do formador para além de normas, Regulamentos e Procedimentos para Instalações Eléctricas e industriais com força motriz. Assim, a avaliação deve ser feita numa folha de exercício e no local onde se pretende planear circuitos de força motriz em instalações eléctricas industriais para efeitos de validação dos conhecimentos adquirido nos resultados de Aprendizagem tendo disponível todo o material de que o estudante possa necessitar. Este tipo de avaliação será feita por correção em folha de exercícios, de observação e registo em grelha adequada, bem como será feita a avaliação de competências cognitivas através de fichas de avaliação relatórios.

Na falta de materiais e equipamentos, a avaliação pode ser feita na forma oral por forma que o avaliador tenha uma percepção da segurança nas respostas do formando e ao mesmo tempo moderar o diálogo para não forçar a avaliado a memorizar documentos de consulta.

Procedimentos de avaliação

Preferencialmente a produção de evidências será através da submissão dos formandos a um processo de realização de provas escritas em folha de exercício, provas orais durante ao decorrer do módulo. O instrutor identificará os pontos chaves a avaliar e observará a forma como o formando conduz os vários passos do processo registando os resultados da observação numa grelha ou matriz adequada. Para conseguir este objectivo é recomendável que as turmas sejam pequenas não excedendo 20.

Resultado de Aprendizagem 1:

O formando será submetido a um processo de questionário oral e escrito no decorrer do módulo. no tema de **arquitectura, materiais e equipamentos usados nas instalações industriais**, o avaliador irá observar e avaliar o formando em relação à destreza com que conduz os seguintes aspectos:

- Explicação sobre a arquitectura das instalações eléctricas industriais
- Caracterização e identificação dos materiais, aparelhagem e equipamentos mais usados em circuitos de força motriz;
- Relacionamento das características dos materiais e elementos com as suas aplicações

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral e escrita em que o avaliador administrará um questionário abrangendo questões abordadas neste resultado de aprendizagem.

Resultado de Aprendizagem 2:

O formando será submetido a um processo de questionário oral e escrito no decorrer do módulo. no tema **levantamento da carga eléctrica**, o avaliador irá observar e avaliar o formando em relação à destreza com que conduz os seguintes aspectos:

- Identificação e conhecimento das características nominais dos consumidores de uma instalação industrial;
- Produção de mapas de caracterização das cargas industriais

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral e escrita em que o avaliador administrará um questionário abrangendo questões abordadas neste resultado de aprendizagem.

Resultado de Aprendizagem 3:

O formando será submetido a um processo de questionário oral e escrito no decorrer do módulo. no tema de **dimensionamento de motores dos accionamentos electromecânicos, canalizações e protecções**, o avaliador irá observar e avaliar o formando em relação à destreza com que conduz os seguintes aspectos:

- Seleccionamento da tensão de alimentação e potência nominal do motor consoante o accionamento;
- Escolha do tipo de canalização de acordo com o ambiente do local;
- Dimensionamento dos condutores.

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral e escrita em que o avaliador administrará um questionário abrangendo questões abordadas neste resultado de aprendizagem.

Resultado de Aprendizagem 4

O formando será submetido a um processo de questionário oral e escrito no decorrer do módulo. no tema de **dimensionamento dos quadros eléctricos de distribuição e repartição de cargas**, o avaliador irá observar e avaliar o formando em relação à destreza com que conduz os seguintes aspectos:

- Compreensão sobre a necessidade da subdivisão das instalações de acordo com a utilização;
- Escolha e dimensionamento dos dispositivos de comutação, comando e protecção de cargas eléctricas e condutores

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral e escrita em que o avaliador administrará um questionário abrangendo questões abordadas neste resultado de aprendizagem.

Resultado de Aprendizagem 5

O formando será submetido a um processo de questionário oral e escrito no decorrer do módulo. no tema de **dimensionamento dos dispositivos para o controlo do factor de potência numa instalação industrial**, o avaliador irá observar e avaliar o formando em relação à destreza com que conduz os seguintes aspectos:

- Explicação de forma clara o significado do factor de potência e sua implicação na gestão da demanda de energia eléctrica;
- Identificação dos diversos tipos de dispositivos de correcção do factor de potência e explica o princípio de funcionamento;
- Dimensionamento dos componentes da instalação de correcção de factor de potência

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral e escrita em que o avaliador administrará um questionário abrangendo questões abordadas neste resultado de aprendizagem.

Resultado de Aprendizagem 6

O formando será submetido a um processo de questionário oral e escrito no decorrer do módulo. no tema de **organização das peças do projecto**, o avaliador irá observar e avaliar o formando em relação à destreza com que conduz os seguintes aspectos:

- Apresentação de um mapa de quantidades e especificações dos materiais, aparelhagem e equipamentos dimensionados;

- Apresentação de uma estimativa de custos
- Apresentação de uma memória descritiva e justificativa
- Apresentação de peças desenhadas do projecto

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral e escrita em que o avaliador administrará um questionário abarcando questões abordadas neste resultado de aprendizagem.

A avaliação de todos os resultados de aprendizagem deverá basear-se na combinação de Avaliações

Formativa e Somativa (exercícios, provas escritas ou orais)

Progressão

Este módulo é parte de uma série de módulos desenvolvidos, que na totalidade compõem a qualificação Vocacional de Nível 5 em Electricidade de Edifícios. A conclusão com sucesso deste módulo e dos outros da qualificação, permite a progressão para o **Nível 6**.

Necessidades especiais

Em certos casos, poderão ser produzidos requisitos de evidências modificados, por um Centro acreditado, 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.**

Referências

4. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008
5. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008
6. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, V 0.3, Maputo 2008

6.9 Planear, Implementar e Manter Sistemas de Comando de Motores Com Contactores e Relés

Titulo do Módulo:	Planear, Implementar e Manter Quadros ou Paineis de Comando de Motores Com Contactores e Relés
Numero do Módulo:	M-ENG-05-5-020-1
Data da Validação:	Dezembro 2011
Nível do QNOP:	Certificado Vocacional Nível 5
Número de créditos	6
Requisitos de Entrada:	Conclusão do Certificado Vocacional Nivel 4 – Electricidade e Electrónica Industrial

Introdução ao Módulo:	Este padrão de competência prepara os candidatos para serem capazes de seleccionar os equipamentos e executar a montagem de aparelhagem e equipamentos de quadros de comando de motores eléctricos de mecanismos industriais de complexidade média com base em contactores e relés. Também prepara os candidatos para serem capazes de executar acções de manutenção dos quadros e paineis de comando de média complexidade.
-----------------------	---

Resumo dos Resultados de Aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dimensionar quadros de arranque de motores com várias etapas com contactores, relés e dispositivos electrónicos; 2. Dimensionar um quadro de controle de velocidade de motores; 3. Implementar circuitos eléctricos de comando para controlo de motores usando dispositivos electromecânicos; 4. Executar os ensaios e testes de funcionalidade; 5. Planear e executar a manutenção dos quadros de comando
--	---

Título do Módulo: Planear, Implementar e Manter Quadros ou Paineis de Comando de Motores Com Contactores e Relés

Resultado de Aprendizagem 1: Dimensionar quadros de arranque de motores com contactores, relés e dispositivos electrónicos

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Identifica os componentes de um quadro de partida e comando de motores industriais
 - b) Escolhe e dimensiona os componentes dos arrancadores de motores eléctricos progressivos
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

Evidência escrita em que o candidato demonstra que pode seleccionar, e especificar correctamente os componentes de um quadro de arranque progressivo de motores com contactores e relés.

Título do Módulo: Planear, Implementar e Manter Quadros ou Paineis de Comando de Motores Com Contactores e Relés

Resultado de Aprendizagem 2: Dimensionar um quadro de controle de velocidade de motores

Critérios de Desempenho:

- a) Identifica os componentes de um quadro de controle de velocidade
 - b) Escolhe e dimensiona variadores de velocidade com contactores, relés e dispositivos electrónicos.
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

Evidência escrita em que o candidato demonstra que pode seleccionar, e especificar correctamente os componentes de um quadro de controlo de velocidade de motores com contactores e relés.

Título do Módulo: Planear, Implementar e Manter Quadros ou Paineis de Comando de Motores Com Contactores e Relés

Resultado de Aprendizagem 3: Implementar circuitos eléctricos de comando para controlo de motores usando dispositivos electromecânicos

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Monta quadros de arranque de motores e controle de velocidade complexos;
 - b) Monta esquemas de interligação de comandos locais com comandos à distância
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

Evidência prática em que o formando demonstra que é capaz de executar a montagem de um quadro eléctrico de comando de motores industriais

Título do Módulo: Planear, Implementar e Manter Quadros ou Paineis de Comando de Motores Com Contactores e Relés

Resultado de Aprendizagem 4: Executar os ensaios e testes de funcionalidade

Critérios de Desempenho:

- c) Identifica, programa e executa os testes e ensaios obrigatórios e recomendados antes da ligação à rede;
 - d) Liga a instalação à rede e executa ensaios de partida e marcha dos motores ligados.
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

- a) Evidência prática de que o candidato é capaz de identificar e executar os testes e ensaios obrigatórios;
- b) Evidência prática de que o candidato é capaz de executar os testes de funcionalidade dos esquemas de comando e regulação.

Título do Módulo: Planear, Implementar e Manter Quadros ou Paineis de Comando de Motores Com Contactores e Relés

Resultado de Aprendizagem 5: Planear e executar a manutenção dos quadros de comando

CrITÉRIOS de Desempenho:

- a) Planifica inspecções , testes e medições de grandezas eléctricas de operação e detecta possíveis falhas e respectivas causas;
 - b) Planifica e executa acções de intervenção de manutenção preventiva ou correctiva.
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

- a) Evidência escrita de elaboração de um plano de inspecções e testes de funcionalidade da aparelhagem e equipamentos dos quadros eléctricos de comando de motores eléctricos;
- b) Evidência prática de execução de acções de manutenção de quadros de comando de motores.

Titulo do Módulo:**PLANEAR, IMPLEMENTAR E MANTER QUADROS OU PAINELIS DE COMANDO DE MOTORES COM CONTACTORES E RELÉS****NOTAS DE SUPORTE****Horas de Aprendizagem**

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

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

Propósito

Este módulo prepara os candidatos para serem capazes de seleccionar os equipamentos e executar a montagem de aparelhagem e equipamentos de quadros de comando de motores eléctricos de mecanismos industriais com base em contactores e relés. Também prepara os candidatos para serem capazes de executar acções de manutenção dos quadros e painéis de comando.

Guia sobre conteúdos e contextos:

Este módulo está concebido para ser apresentado em sala de aula e nos sistemas de Comando de Motores com Contactores e Relés com a possibilidade de conhecimento de arquitectura dos sistemas de comando de motores eléctricos em instalações industriais. Os formandos devem começar por fazer uma introdução aos esquemas eléctricos de sistemas de comando de motores industriais, os componentes de um automatismo electromecânico nomeadamente contactores, relés, botoneiras, fins de curso, etc, a constituição e princípio de funcionamento dos componentes do sistema e dos critérios de escolha e dimensionamento de contactores e relés.

A seguir deverão ser estudados os procedimentos de dimensionamento dos quadros de arranque de motores com contactores, relés e dispositivos electrónicos. Os formandos deverão ser introduzidos e familiarizados aos componentes de um quadro de partida e comando de motores industriais por etapas, escolha e dimensionamento do conjunto de comando e de protecção (típico) de um motor eléctrico – contactor, relé térmico, fusíveis ou disjuntor motor e de escolha e dimensionamento de arrancadores de motores eléctricos progressivos.

Depois do estudo dos procedimentos de dimensionamento dos quadros de arranque de motores com contactores, relés e dispositivos electrónicos, será introduzido aos formandos a dimensionamento de um quadro de controle de velocidade de motores, deste modo devem ser ministrados os conhecimentos sobre os componentes de um quadro de controle de velocidade, escolha e dimensionamento de sistemas de controlo de velocidade simples e de escolha e dimensionamento de variadores de velocidade com contactores, relés e dispositivos electrónicos.

Os formandos devem aprender a fazer implementação de circuitos eléctricos de comando para controlo de motores usando dispositivos electromecânicos, para tal, os formandos devem com profundidade aprender a aplicar os princípios da lógica cableada à execução de um esquema eléctrico de um automatismo electromecânico industrial, montar circuitos de cabos de sistemas de controle de accionamentos electromecânicos, montar quadros de arranque de motores e controle de velocidade simples e complexos e montar esquemas de interligação de comandos locais com comandos à distância.

Os formandos devem aprender a execução dos ensaios e testes de funcionalidade, deste modo, os formandos devem com profundidade aprender a identificar, programar e executar os testes e ensaios obrigatórios e recomendados antes da ligação à rede, Ligar a instalação à rede e executar ensaios de partida e marcha dos motores ligados.

Finalmente os formandos devem aprender a fazer o planeamento e execução da manutenção dos quadros de comando, assim, eles devem com profundidade aprender a planificar inspecções, testes e medições de grandezas eléctricas de operação e detecta possíveis falhas e respectivas causas, a planificação e execução de acções de intervenção de manutenção preventiva ou correctiva.

Dependendo do conteúdo, o formador deverá usar individualmente ou combinar métodos activos e centrados no candidato, nomeadamente:

- ✓ Aulas expositivas sobre os elementos de competência da unidade;
- ✓ Simulações de casos práticos e laboratoriais;
- ✓ Exercícios teórico-práticos de planeamento, implementação e manter Quadros ou Paineis de Comando de Motores Com Contactores e Relés e noutros casos onde houver necessidade para atingir os objectivos de aprendizagem do módulo;
- ✓ Outras actividades ou metodologias que o formador considerar adequadas para o candidato dominar as matérias desta unidade de competência.

Conteúdo dos Resultados de Aprendizagem :

Resultado de Aprendizagem 1:

No campo de conhecimento de arquitectura dos sistemas de comando de motores eléctricos em instalações industriais. Os formandos devem começar por fazer uma introdução aos esquemas eléctricos de sistemas de comando de motores industriais, os componentes de um automatismo electromecânico nomeadamente contactores, relés, botoneiras, fins de curso, a constituição e princípio de funcionamento dos componentes do sistema e os critérios de escolha e dimensionamento.

Resultado de Aprendizagem 2:

Neste resultado de aprendizagem, dimensionamento dos quadros de arranque de motores com contactores, relés e dispositivos electrónicos. Os formandos deverão ser introduzidos aos conteúdos tais como, componentes de um quadro de partida e comando de motores industriais, escolha e dimensionamento do conjunto de comando e protecção (típico) de um motor eléctrico – contactor, relé térmico, fusíveis ou disjuntor motor e escolha e dimensionamento de arrancadores de motores eléctricos progressivos.

Resultado de Aprendizagem 3:

Para este resultado deve se fazer a introdução dos procedimentos de dimensionamento de um quadro de controle de velocidade de motores, os formandos deve aprofundar aprendizagem dos conhecimentos sobre os componentes de um quadro de controle de velocidade, escolha e dimensionamento dos sistemas de controlo de velocidade simples e de escolha e dimensionamento de variadores de velocidade com contactores, relés e dispositivos electrónicos.

Resultado de Aprendizagem 4:

Para além dos pontos realçados nos resultados anteriores o formando deve ser introduzido à **implementação de circuitos eléctricos de comando para controlo de motores usando dispositivos electromecânicos**, neste resultado de aprendizagem, são considerados os conteúdos aplicação dos princípios da lógica cableada à execução de um esquema eléctrico de um automatismo electromecânico industrial, montagem de circuitos de cabos de sistemas de controle de accionamentos electromecânicos, montagem de quadros de arranque de motores e controle de velocidade simples e complexos e montagem esquemas de interligação de comandos locais com comandos à distância .

Resultado de Aprendizagem 5:

Os formandos neste resultado de aprendizagem, deve ser feita abordagem sobre a execução dos ensaios e testes de funcionalidade, para isso os conteúdos tais como a execução dos testes e ensaios obrigatórios e recomendados antes da ligação à rede e a ligação da instalação à rede e execução de ensaios de partida e marcha dos motores ligados.

Resultado de Aprendizagem 6

Neste resultado de aprendizagem os formandos devem fazer abordagem sobre a planeamento e execução da manutenção dos quadros de comando, para isso os conteúdos tais como a planificação das inspecções , testes e

medições de grandezas eléctricas de operação e de planificação e execução das acções de intervenção de manutenção preventiva ou correctiva devem ser aprofundados convista atingir os objectivos deste módulos de aprendizagem

Preparação para os testes de avaliação

A apresentação deste módulo é uma composição de diferentes métodos dependendo do Resultado de Aprendizagem em questão. O módulo é essencialmente teórico-prático e baseado em instrumentos escritos como biblioteca e notas do formador para além de normas, Regulamentos e Procedimentos para Quadros ou Paineis de Comando de Motores Com Contactores e Relés. Assim a avaliação deve ser feita numa folha de exercício e no local onde se pretende Planear, Implementar e Manter Quadros ou Paineis de Comando de Motores Com Contactores e Relés

para efeitos de validação dos conhecimentos adquiridos nos resultados de Aprendizagem tendo disponível todo o material de que o estudante possa necessitar. Este tipo de avaliação será feita por correção em folha de exercícios, de observação e registo em grelha adequada, bem como será feita a avaliação de competências cognitivas através de fichas de avaliação relatórios.

Na falta de materiais e equipamentos, a avaliação pode ser feita na forma oral por forma que o avaliador tenha uma percepção da segurança nas respostas do formando e ao mesmo tempo moderar o diálogo para não forçar a avaliado a memorizar documentos de consulta.

Procedimentos de avaliação

Preferencialmente a produção de evidências será através da submissão dos formandos a um processo de realização de provas escritas em folha de exercício, medições no terreno de planeamento, implementação e Manter Quadros ou Paineis de Comando de Motores Com Contactores e Relés, provas orais durante ao decorrer do. O instrutor identificará os pontos chaves a avaliar e observará a forma como o formando conduz os vários passos do processo registando os resultados da observação numa grelha ou matriz adequada. Para conseguir este objectivo é recomendável que as turmas sejam pequenas não excedendo 20.

Resultado de Aprendizagem 1:

O formando será submetido a um processo de questionário oral e escrito nos conhecimentos da arquitectura dos sistemas de comando de motores eléctricos em instalações industriais, neste caso o avaliador irá observar e avaliar o formando em relação à destreza com que conduz os seguintes aspectos:

- Leitura e interpretação dos esquemas eléctricos de sistemas de comando de motores industriais
- Identificação dos componentes de um automatismo electromecânico nomeadamente contactores, relés, botoneiras, fins de curso, etc.
- Descrição da constituição e princípio de funcionamento dos componentes do sistema;
- Explicação dos critérios de escolha e dimensionamento.

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral e escrita em que o avaliador administrará um questionário abarcando questões sobre conhecimentos da arquitectura dos sistemas de comando de motores eléctricos em instalações industriais. O avaliador emitirá um juízo em relação ao domínio dos procedimentos pelo candidato.

Resultado de Aprendizagem 2:

O formando deverá responder questionário oral ou escrito sobre o dimensionamento dos quadros de arranque de motores com contactores, relés e dispositivos electrónicos, neste caso o avaliador irá observar e avaliar o formando em relação à destreza com que conduz os seguintes aspectos:

- Identificação dos componentes de um quadro de partida e comando de motores industriais
- Escolha e dimensionamento do conjunto de comando e protecção (típico) de um motor eléctrico – contactor, relé térmico, fusíveis ou disjuntor motor
- Escolha e dimensionamento de arrancadores de motores eléctricos progressivos

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral e escrita em que o avaliador administrará um questionário abarcando questões sobre dimensionamento de um quadro de controle de velocidade de motores. O avaliador emitirá um juízo em relação ao domínio dos procedimentos pelo candidato.

Resultado de Aprendizagem 3:

O formando deverá responder questionário oral ou escrito sobre o dimensionamento de um quadro de controle de velocidade de motores, neste caso o avaliador irá observar e avaliar o formando em relação à destreza com que conduz os seguintes aspectos:

- Identificação dos componentes de um quadro de controle de velocidade
- Escolha e dimensionamento dos sistemas de controlo de velocidade simples;
- Escolha e dimensionamento variadores de velocidade com contactores, relés e dispositivos electrónicos.

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral e escrita em que o avaliador administrará um questionário abarcando questões sobre dimensionamento de um quadro de controle de velocidade de motores. O avaliador emitirá um juízo em relação ao domínio dos procedimentos pelo candidato

Resultado de Aprendizagem 4

O formando deverá responder questionário oral ou escrito sobre implementação dos circuitos eléctricos de comando para controlo de motores usando dispositivos electromecânicos, neste caso o avaliador irá observar e avaliar o formando em relação à destreza com que conduz os seguintes aspectos:

- Aplicação dos princípios da lógica cableada à execução de um esquema eléctrico de um automatismo electromecânico industrial;
- Montagem dos circuitos de cabos de sistemas de controle de accionamentos electromecânicos;
- Montagem dos quadros de arranque de motores e controle de velocidade simples e complexos;
- Montagem dos esquemas de interligação de comandos locais com comandos à distância

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral e escrita em que o avaliador administrará um questionário abarcando questões sobre implementação dos circuitos eléctricos de comando para controlo de motores usando dispositivos electromecânicos. O avaliador emitirá um juízo em relação ao domínio dos procedimentos pelo candidato

Resultado de Aprendizagem 5

O formando deverá responder questionário oral ou escrito sobre a execução dos ensaios e testes de funcionalidade, neste caso o avaliador irá observar e avaliar o formando em relação à destreza com que conduz os seguintes aspectos:

- Identificação, programação e execução dos testes e ensaios obrigatórios e recomendados antes da ligação à rede;
- Ligação da instalação à rede e executa ensaios de partida e marcha dos motores ligados.

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral e escrita em que o avaliador administrará um questionário abarcando questões sobre execução dos ensaios e testes de funcionalidade. O avaliador emitirá um juízo em relação ao domínio dos procedimentos pelo candidato

Resultado de Aprendizagem 6

O formando deverá responder questionário oral ou escrito sobre a planeamento e execução da manutenção dos quadros de comando, neste caso o avaliador irá observar e avaliar o formando em relação à destreza com que conduz os seguintes aspectos:

- Planificação das inspecções , testes e medições de grandezas eléctricas de operação e detecta possíveis falhas e respectivas causas;
- Planificação e execução das acções de intervenção de manutenção preventiva ou correctiva

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral e escrita em que o avaliador administrará um questionário abarcando questões sobre planeamento e execução da manutenção dos quadros de comando. O avaliador emitirá um juízo em relação ao domínio dos procedimentos pelo candidato

A avaliação de todos os resultados de aprendizagem deverá basear-se na combinação de Avaliações

Formativa e Somativa (exercícios, provas escritas ou orais)

Progressão

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 5. Os formandos que tenham concluído com sucesso este módulo e os restantes do nível habilitam-se a entrar no mercado de trabalho como técnicos de instalações eléctricas em edifícios ou a prosseguir para o progra do Certificado Vocacional 6.

Referências

1. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008
2. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008
3. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, V 0.3, Maputo 2008
4. Catálogo Nacional de Qualificações, Agência Nacional de Qualificação, ref-522238, Portugal, 2010

Requisitos Especiais

Em certos casos pode ser proposta a certificação de alterações nos elementos de competência e nos contextos de aplicação respectivos, desde que haja uma pré-aprovação ao nível do Ministério da Educação.

Direitos de Autor

Direitos autorais: © **PIREP 2011**

Este módulo é propriedade do PIREP. É elaborado para a formação na fase piloto do PIREP. Não poderá ser utilizado para nenhum outro propósito sem o consentimento expresso do Director do PIREP.

6.10 Planear, Implementar e Manter Sistemas de Comando de Motores Com Controladores Lógicos Programáveis-PLCs

Título do Módulo:	PLANEAR E IMPLEMENTAR SISTEMAS DE COMANDO DE MOTORES COM CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS-PLCS
Numero do Módulo:	M-ENG-05-5-021-1
Data da Validação:	Dezembro 2011
Nível do QNOP:	Certificado Vocacional Nível 5
Número de créditos	80
Requisitos de Entrada:	Conclusão do Certificado Vocacional Nivel 4 – Electricidade e Electrónica Industrial

Introdução ao Módulo:	Este módulo prepara os candidatos para serem capazes de seleccionar os equipamentos e executar a montagem de aparelhagem e equipamentos de quadros de comando de motores eléctricos de mecanismos industriais com base em Controladores Lógicos Programáveis
-----------------------	--

Resumo dos Resultados de Aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none">1. Conhecer a arquitectura dos autómatos programáveis para controlo de accionamentos electromecânicos industriais;2. Dimensionar e executar os esquemas dos circuitos de controle com autómatos programáveis;3. Programar o PLC;4. Implementar um pequeno projecto de comando de uma máquina eléctrica, usando um PLC;5. Planear e executar a manutenção dos PLCs.
--	--

Título do Módulo: Planear e Implementar Sistemas de Comando de Motores Com Controladores Lógicos Programáveis-PLCs

Resultado de Aprendizagem 1: Conhecer a arquitectura dos autómatos programáveis para controlo de accionamentos electromecânicos industriais

Critérios de Desempenho:

- a) Identifica os componentes de um PLC e tarefas;
 - b) Explica o princípio de funcionamento de um autómato programável, tipos, vantagens e limitações;
 - c) Explica os métodos de implementação de um automatismo industrial com base em lógica programada
 - d) Explica os critérios de escolha e dimensionamento
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

Evidência escrita ou oral em que o candidato demonstra que conhece, identifica e caracteriza os componentes de um automatismo industrial programável

Título do Módulo: Planear e Implementar Sistemas de Comando de Motores Com Controladores Lógicos Programáveis-PLCs

Resultado de Aprendizagem 2: Dimensionar e executar os esquemas dos circuitos de controle com autómatos programáveis

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Identifica as diferentes possibilidades de resolução de um problema com recurso a PLCs;
 - b) Selecciona o autómato apropriado ao problema específico de controle industrial
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

Evidência escrita em que o candidato demonstra que pode seleccionar correctamente um PLC para o controlo de motores industriais.

Título do Módulo: Planear e Implementar Sistemas de Comando de Motores Com Controladores Lógicos Programáveis-PLCs

Resultado de Aprendizagem 3: Programar o PLC

Critérios de Desempenho:

- a) Conhece diferentes linguagens de programação de PLCs;;
 - b) Desenvolve programas para PLCs em função de um problema de controle específico;
 - c) Testa e ensaia programas para PLCs
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

Evidência prática em que o formando demonstra que é capaz de programar um PLC em função de um problema de controle específico, por exemplo, o controle de um accionamento eléctrico.

Título do Módulo: Planear e Implementar Sistemas de Comando de Motores Com Controladores Lógicos Programáveis-PLCs

Resultado de Aprendizagem 4: Implementar um pequeno projecto de comando de uma máquina eléctrica, usando um PLC

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Selecciona o autómato;
 - b) Faz a ligação das entradas e das saídas dos autómatos a outros componentes. Selecciona o autómato;
 - c) Programa o autómato
 - d) Ensaia a funcionalidade do autómato para o automatismo.
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

Evidência prática em que o formando demonstra que é capaz de planear e implementar o controle de uma máquina eléctrica a partir de um PLC.

Título do Módulo: Planear e Implementar Sistemas de Comando de Motores Com Controladores Lógicos Programáveis-PLCs

Resultado de Aprendizagem 5: Planear e executar a manutenção dos PLCs

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Interpreta correctamente os manuais de manutenção dos motores eléctricos
 - b) Faz testes e medições eléctricas
 - c) Detecta possíveis causas de falhas
 - d) Elabora e executa planos de manutenção
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas Industriais

Evidências requeridas:

- c) Evidência escrita de elaboração de um plano de manutenção de PLCs;
- d) Evidência prática de manutenção de PLCs

Título do Módulo: **PLANEAR E IMPLEMENTAR SISTEMAS DE COMANDO DE MOTORES COM CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS-PLCS**

NOTAS DE SUPORTE

Horas de Aprendizagem

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

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

Propósito

Este módulo vai preparar os formandos a serem capazes de seleccionar os equipamentos e executar a montagem de aparelhagem e equipamentos de quadros de comando de motores eléctricos de mecanismos industriais com base em Controladores Lógicos Programáveis.

Guia sobre conteúdos e contextos:

Este módulo está concebido para ser apresentado em sala de aula e nos sistemas de Comando de Motores com Controladores Lógicos Programáveis-PLCs com a possibilidade de conhecimento de arquitectura dos autómatos programáveis para controlo de accionamentos electromecânicos industriais. Os formandos devem começar por fazer uma introdução aos componentes de um PLC e a suas funções, os princípios de funcionamento de um autómato programável, tipos, vantagens e limitações, os métodos de implementação de um automatismo industrial com base em lógica programada e os critérios de escolha e dimensionamento.

A seguir deverão ser estudados os procedimentos de dimensionamento e execução dos esquemas dos circuitos de controle com autómatos programáveis. Os formandos deverão ser introduzidos e familiarizados as diferentes possibilidades de resolução de um problema com recurso a PLCs, a selecção do autómato apropriado ao problema específico de controle industrial.

Depois do estudo dos procedimentos de dimensionamento e execução dos esquemas dos circuitos de controle com autómatos programáveis, será introduzido aos formandos a programação do PLC, deste modo devem ser ministrados os conhecimentos sobre diferentes linguagens de programação de PLCs, desenvolvimento dos programas de PLCs em função de um problema de controle específico e de testagem e ensaio de programas para PLCs

Os formandos devem aprender a fazer Implementação de um pequeno projecto de comando de uma máquina eléctrica, usando um PLC, para tal, os formandos devem com profundidade aprender a fazer a ligação das entradas e das saídas dos autómatos a outros componentes e a seleccionar o autómato, programar o autómato e ensaio da funcionalidade do autómato para o automatismo.

Finalmente os formandos devem aprender a fazer planeamento e execução da manutenção dos PLCs, para tal, eles devem com profundidade aprender a fazer interpretação dos manuais de manutenção dos motores eléctricos, a realizar testes e medições eléctricas, a detectar possíveis causas de falhas, a elaborar e executar planos de manutenção.

Dependendo do conteúdo, o formador deverá usar individualmente ou combinar métodos activos e centrados no candidato, nomeadamente:

- ✓ Aulas expositivas sobre os elementos de competência da unidade;
- ✓ Simulação de casos práticos e laboratoriais;
- ✓ Exercícios teórico-práticos de planeamento e implementação dos sistemas de Comando de Motores com Controladores Lógicos Programáveis-PLCs e noutros casos onde houver necessidade para atingir os objectivos de aprendizagem do módulo;
- ✓ Outras actividades ou metodologias que o formador considerar adequadas para o candidato dominar as matérias desta unidade de competência.

Conteúdo dos Resultados de Aprendizagem :

Resultado de Aprendizagem 1:

No campo de conhecimento de arquitectura dos autómatos programáveis para controlo de accionamentos electromecânicos industriais. Os formandos devem começar por fazer uma introdução aos componentes de um PLC e suas funções, os princípios de funcionamento de um autómato programável, tipos, vantagens e limitações, os métodos de implementação de um automatismo industrial com base em lógica programada e os critérios de escolha e dimensionamento.

Resultado de Aprendizagem 2:

Neste resultado de aprendizagem, dimensionamento e execução dos esquemas dos circuitos de controle com autómatos programáveis. Os formandos deverão ser introduzidos aos conteúdos como, as diferentes possibilidades de resolução de um problema com recurso a PLCs, a selecção do autómato apropriado ao problema específico de controle industrial.

Resultado de Aprendizagem 3:

Para este resultado deve se fazer a introdução dos procedimentos de programação do PLC , os formandos deve aprofundar aprendizagem dos conhecimentos sobre diferentes linguagens de programação de PLCs, desenvolvimento dos programas de PLCs em função de um problema de controle específico e de testagem e ensaio de programas para PLCs.

Resultado de Aprendizagem 4:

Para além dos pontos realçados nos resultados anteriores o formando deve ser introduzido à implementação de pequenos projectos de comando de uma máquina eléctrica, usando PLC's, deste modo, eles devem aprofundar a aprendizagem dos conteúdos, seleccionar o autómato, ligação das entradas e das saídas dos autómatos a outros componentes, programação do autómato e ensaio da funcionalidade do autómato para o automatismo.

Resultado de Aprendizagem 5:

Os formandos neste resultado de aprendizagem, deve ser feita abordagem sobre planeamento e execução da manutenção dos PLCs, para isso os conteúdos tais como a interpretação dos manuais de manutenção dos motores eléctricos, testes e medições eléctricas, Detecção de possíveis causas de falhas e elaboração e execução de planos de manutenção

Preparação para os testes de avaliação

A apresentação deste módulo é uma composição de diferentes métodos dependendo do Resultado de Aprendizagem em questão. O módulo é essencialmente prático-teórico e baseado em instrumentos escritos como biblioteca e notas do formador para além de normas, Regulamentos e Procedimentos para Sistemas de Comando de Motores Com Controladores Lógicos Programáveis-PLCs. Assim a avaliação deve ser feita numa folha de exercício e no local onde se pretende Planear e Implementar Sistemas de Comando de Motores Com Controladores Lógicos Programáveis-PLCs para efeitos validação dos conhecimentos adquiridos nos resultados de Aprendizagem tendo disponível todo o material de que o estudante possa necessitar. Este tipo de avaliação será feita por correção em folha de exercícios, de observação e registo em grelha adequada, bem como será feita a avaliação de competências cognitivas através de fichas de avaliação relatórios.

Na falta de materiais e equipamentos, a avaliação pode ser feita na forma oral por forma que o avaliador tenha uma percepção da segurança nas respostas do formando e ao mesmo tempo moderar o diálogo para não forçar a avaliado a memorizar documentos de consulta.

Procedimentos de avaliação

Preferencialmente a produção de evidências será através da submissão dos formandos a um processo de realização de provas escritas em folha de exercício, medições no terreno de Implementação dos Sistemas de Comando de Motores Com Controladores Lógicos Programáveis-PLCs, provas orais durante ao decorrer do. O instrutor identificará os pontos chaves a avaliar e observará a forma como o formando conduz os vários passos do processo registando os resultados da observação numa grelha ou matriz adequada. Para conseguir este objectivo é recomendável que as turmas sejam pequenas não excedendo 20.

Resultado de Aprendizagem 1:

O formando será submetido a um processo de questionário oral e escrito nos conhecimentos da arquitectura dos autómatos programáveis para controlo de accionamentos electromecânicos industriais, neste caso o avaliador irá observar e avaliar o formando em relação à destreza com que conduz os seguintes aspectos:

- Identificação dos componentes de um PLC e tarefas;
- Explicação do princípio de funcionamento de um autómato programável, tipos, vantagens e limitações;
- Explicação os métodos de implementação de um automatismo industrial com base em lógica programada
- Explicação dos critérios de escolha e dimensionamento

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral e escrita em que o avaliador administrará um questionário abarcando questões sobre conhecimentos da arquitectura dos autómatos programáveis para controlo de accionamentos electromecânicos industriais. O avaliador emitirá um juízo em relação ao domínio dos procedimentos pelo candidato.

Resultado de Aprendizagem 2:

O formando deverá responder questionário oral ou escrito sobre dimensionamento e execução de esquemas dos circuitos de controle com autómatos programáveis, o avaliador deverá produzir correcções escritos dos

questionários para que os formandos que tenham cometido erros possam ter o conhecimento sobre a matéria abordada. O avaliador irá observar os seguintes aspectos:

- Identificação das diferentes possibilidades de resolução de um problema com recurso a PLCs;
- Selecção do autómato apropriado ao problema específico de controle industrial

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral e escrita em que o avaliador administrará um questionário abarcando questões sobre dimensionamento e execução de esquemas dos circuitos de controle com autómatos programáveis. O avaliador emitirá um juízo em relação ao domínio dos procedimentos pelo candidato.

Resultado de Aprendizagem 3:

O formando deverá responder questionário oral ou escrito sobre Programação do PLC, o avaliador deverá produzir correcções escritas dos questionários para que os formandos que tenham cometido erros possam ter o conhecimento sobre a matéria abordada. O avaliador irá observar os seguintes aspectos:

- Conhecimento de diferentes linguagens de programação de PLCs;;
- Desenvolvimento programas para PLCs em função de um problema de controle específico;
- Testagem de ensaio dos programas para PLCs

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral e escrita em que o avaliador administrará um questionário abarcando questões sobre Programação do PLC. O avaliador emitirá um juízo em relação ao domínio dos procedimentos pelo candidato

Resultado de Aprendizagem 4

O formando deverá responder questionário oral ou escrito sobre implementação de um projecto de comando de uma máquina eléctrica, usando um PLC, o avaliador deverá produzir correcções escritas dos questionários para que os formandos que tenham cometido erros possam ter o conhecimento sobre a matéria abordada. O avaliador irá observar os seguintes aspectos:

- Selecção do autómato;
- ligação das entradas e das saídas dos autómatos a outros componentes. Selecciona o autómato;
- Programação o autómato;
- Ensaio da funcionalidade do autómato para o automatismo

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral e escrita em que o avaliador administrará um questionário abarcando questões sobre implementação de um projecto de comando de uma máquina eléctrica, usando um PLC. O avaliador emitirá um juízo em relação ao domínio dos procedimentos pelo candidato

Resultado de Aprendizagem 5

O formando deverá responder questionário oral ou escrito sobre planeamento e execução da manutenção dos PLCs, o avaliador deverá produzir correcções escritas dos questionários para que os formandos que tenham cometido erros possam ter o conhecimento sobre a matéria abordada. O avaliador irá observar os seguintes aspectos:

- Interpretação dos manuais de manutenção dos motores eléctricos
- Testagem e medições eléctricas
- Detecção das possíveis causas de falhas
- Elaboração e execução dos planos de manutenção

A avaliação neste âmbito poderá comportar uma prova oral e escrita em que o avaliador administrará um questionário abrangendo questões sobre planeamento e execução da manutenção dos PLCs. O avaliador emitirá um juízo em relação ao domínio dos procedimentos pelo candidato

A avaliação de todos os resultados de aprendizagem deverá basear-se na combinação de Avaliações

Formativa e Somativa (exercícios, provas escritas ou orais)

Progressão

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 5. Os formandos que tenham concluído com sucesso este módulo e os restantes do nível habilitam-se a entrar no mercado de trabalho como técnicos de instalações eléctricas em edifícios ou a prosseguir para o progra do Certificado Vocacional 6.

Referências

1. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008
2. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008
3. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, V 0.3, Maputo 2008
4. Catálogo Nacional de Qualificações, Agência Nacional de Qualificação, ref-522238, Portugal, 2010

Requisitos Especiais

Em certos casos pode ser proposta a certificação de alterações nos elementos de competência e nos contextos de aplicação respectivos, desde que haja uma pré-aprovação ao nível do Ministério da Educação.

Direitos de Autor

Direitos autorais: © **PIREP 2011**

Este módulo é propriedade do PIREP. É elaborado para a formação na fase piloto do PIREP. Não poderá ser utilizado para nenhum outro propósito sem o consentimento expresso do Director do PIREP.

6.11 Realizar Auditorias de Consumo de Energia Eléctrica nas Instalações Industriais

Título do Módulo : REALIZAR AUDITORIAS DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉCTRICA NAS INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS

Número do Módulo: M-ENG-05-5-022-1

Data da validação: Outubro 2011

Nível do QNQP: 05

Valor de Crédito: 8

Requisitos de Entrada: Qualquer candidato que conclua com êxito o Certificado Vocacional 4.

Introdução da Unidade de Competência:

Este módulo prepara os formandos para planearem e conduzirem actividades de auditoria energética e promover acções de poupança no consumo de electricidade nas instalações eléctricas

Resumo dos Resultados de Aprendizagem:

1. Conhecer os princípios de poupança de energia eléctrica nas instalações eléctricas industriais;
2. Realizar o levantamento de dados históricos de produção e consumo de energia eléctrica;
3. Realizar o inventário dos equipamentos eléctricos;
4. Avaliar a eficiência dos mecanismos de conversão de energia pelos equipamentos eléctricos;
5. Identificar oportunidades de poupança de energia eléctrica;
6. Propor planos de implementação das medidas de poupança de energia eléctrica.

Título do Módulo:

**REALIZAR AUDITORIAS DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉCTRICA NAS
INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS**

Resultado de Aprendizagem 1:

**Conhecer os princípios de poupança de energia eléctrica nas
instalações eléctricas industriais Conhecer os princípios de
poupança de energia eléctrica nas instalações eléctricas
industriais**

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Explica o princípio de conversão de energia eléctrica em outras formas de energia nas indústrias;
- b) Identifica os factores que afectam a eficiência do processo de conversão de energia eléctrica;
- c) Identifica os factores que entram na estrutura tarifária de consumidores de energia eléctrica industriais.

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas industriais

Evidências Requeridas:

- a) b) Evidência escrita ou oral de conhecimento dos princípios de conversão eficiente de energia eléctrica;
- c) Evidência escrita de conhecimento da estrutura tarifária de consumidores industriais de energia eléctrica

..

Título do Módulo:

**REALIZAR AUDITORIAS DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉCTRICA NAS
INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS**

Resultado de Aprendizagem 2: Realizar o levantamento de dados históricos de produção e consumo de energia eléctrica

CrITÉRIOS de Desempenho:

- a) Produz mapas de consumo de energia activa e reativa dos últimos 5 anos;
 - b) Avalia os consumos por tipo de consumidor;
 - c) Identifica as tendências de evolução dos consumos específicos
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas industriais

Evidências Requeridas:

Evidência escrita de cálculo dos índices de evolução de consumo de energia eléctrica por sector por um período de 5 anos.

Título do Módulo:

**REALIZAR AUDITORIAS DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉCTRICA NAS
INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS**

Resultado de Aprendizagem 3:

Realizar o inventário dos equipamentos eléctricos

Critérios de Desempenho:

- a) Categoriza os equipamentos eléctricos da instalação industrial: iluminação, ar condicionados, motores e compressores;
 - b) Faz o levantamento das características nominais e de funcionamento de todos os equipamentos eléctricos por categoria;
 - c) Faz o levantamento dos diagramas mensais de carga sectoriais
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas de utilização e distribuição de baixa e média tensão

Evidências Requeridas:

Evidência escrita em que o candidato produz um mapa de inventariação dos equipamento e diagramas de carga sectoriais

Título do Módulo:

**REALIZAR AUDITORIAS DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉCTRICA NAS
INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS**

Resultado de Aprendizagem 4:

**Avaliar a eficiência dos mecanismos de conversão de energia
pelos equipamentos eléctricos**

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Calcula o rendimento eléctrico e eficiência das cargas eléctricas;
- b) Calcula o factor de potência da instalação;
- c) Calcula o factor de carga da instalação.

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas industriais

Evidências Requeridas:

Evidência escrita em que o candidato apresenta um mapa de cálculo dos parâmetros de eficiência de conversão de energia eléctrica pelos diferentes equipamentos

Título do Módulo:

**REALIZAR AUDITORIAS DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉCTRICA NAS
INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS**

Resultado de Aprendizagem 5: **Identificar oportunidades de poupança de energia eléctrica**

CrITÉRIOS de Desempenho:

- a) Propõe e avalia custos de substituição de equipamentos de iluminação;
 - b) Propõe e avalia custos de implementação de esquemas de melhoramento do factor de potência;
 - c) Propõe e avalia custos de implementação de esquemas de produção que promovam o abaixamento do factor de carga
 - d) Calcula índices de retorno do investimento
-

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas industriais

Evidências Requeridas:

- a) Evidência escrita de produção de especificações dos materiais e equipamentos alternativos ou de melhoramento da eficiência de conversão energética propostos;
- b) Evidência escrita de produção de custos de implementação de cada acção proposta

Título do Módulo:

**REALIZAR AUDITORIAS DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉCTRICA NAS
INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS**

Resultado de Aprendizagem 6:

**Propor planos de implementação das medidas de poupança de
energia eléctrica**

CrITÉRIOS de Desempenho:

- a) Elabora um cronograma de implementação das medidas propostas;
- b) Calcula indicadores de avaliação de desempenho de cada medida proposta, nomeadamente: Energia economizada; redução de demanda; investimento; benefícios.

Contextos de aplicação:

Instalações Eléctricas industriais

Evidências Requeridas:

- c) Evidência escrita de produção de especificações dos materiais e equipamentos alternativos ou de melhoramento da eficiência de conversão energética propostos;
- d) Evidência escrita de produção de custos de implementação de cada acção proposta

NOTAS DE SUPORTE

**Horas Normativas
de Aprendizagem:**

O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de 80 horas

Propósito:

Este módulo prepara os formandos para planearem e conduzirem actividades de auditoria energética e promover acções de poupança no consumo de electricidade nas instalações eléctricas

Conteúdo da Unidade de Competência:

Este módulo está desenhado para ser administrado alternadamente numa sala de aulas, oficina e laboratório de electricidade dependendo dos conteúdos. Os seguintes métodos de ensino poderão ser usados individualmente ou combinados:

O método expositivo para fazer introduções gerais sobre o conceito de gestão de energia na indústria, normas e regulamentos em vigor, factores determinantes, técnicas de levantamento e tratamento de dados.

Métodos centrados no formando para estudos de casos seleccionados de forma a intensificar a participação dos formandos no processo de treinamento

Práticas laboratoriais para a realização de simulações de casos de estudo envolvendo dispositivos de poupança de energia eléctrica.

Resultado de Aprendizagem 1:

O formador deverá introduzir e por à discussão os seguintes temas: tipos de cargas eléctricas industriais, princípios de conversão electroenergética e índices característicos; rendimento, eficiência energética e factores determinantes; diagramas de carga industriais típicos; estrutura tarifária e factores de penalização; potencial de poupança de energia eléctrica; factores de controlo da demanda de energia eléctrica nomeadamente o factor de potência; o factor de carga máxima.

Resultado de Aprendizagem 2:

O enfoque principal é o diagnóstico passado da instalação. Os principais objectivos são: conhecimento dos principais consumidores e o seu histórico de funcionamento; identificação dos factores sazonais e climáticos que afetam os índices energéticos; criação de um banco de dados com o histórico dos parâmetros técnicos de consumo. Assim, o formador incidirá na apresentação das principais técnicas de levantamento de dados históricos de consumo de energia eléctrica incluindo aparelhagem usada e respectivo processamento. Dentre a aparelhagem será apresentada diverso tipo de aparelhos de medida de energia eléctrica na indústria e dispositivos de armazenamento de dados. Serão analisados os custos de energia na produção assim como a comparação de

outras formas de energia usadas na indústria com a energia eléctrica. Destaque particular terá a intensidade de energia eléctrica na produção industrial. Serão também apresentadas técnicas de predição da evolução de consumo de energia eléctrica.

A maior parte das sessões serão de teor prático baseadas em trabalhos de recolha de dados de consumo de energia e respectivo processamento para instalações industriais existentes.

Nesta parte o formador usará uma combinação de métodos expositivos e centrados no formando e sessões práticas laboratoriais.

Resultado de Aprendizagem 3 e 4

Neste ponto o enfoque é o diagnóstico actual de toda a instalação eléctrica e equipamentos. Alguns dos objectivos são: conhecimento da instalação do ponto de vista energético; segmentação dos consumos específicos por setor ou área; conhecimento dos principais consumidores e o seu histórico de funcionamento; Assim, serão discutidas diferentes técnicas de inventariação de cargas eléctricas. Serão apresentados os parâmetros típicos das principais categorias de cargas industriais nomeadamente iluminação, motores, ar-condicionados; motores e compressores. O formador introduzirá também os índices de avaliação de eficiência das cargas eléctricas nomeadamente rendimento médio das cargas por categoria, o factor de carga; o factor de coincidência da ponta; o factor de demanda. As sessões serão essencialmente práticas baseados em trabalhos de inventariação de equipamentos eléctricos em instalações industriais reais e preenchimento de mapas de categorização e caracterização das cargas.

Resultado de Aprendizagem 5:

Aqui o objectivo é identificar oportunidades de redução do consumo, tanto por alteração da forma de operação dos equipamentos, quanto pela substituição por equipamentos mais eficientes. Assim, o formador introduzirá as diferentes técnicas de estimativa de custos e avaliação económica de investimentos para diferentes cenários de operação da instalação. As sessões serão essencialmente prática consistido no cálculo do potencial de economia de energia e redução de demanda de potência para instalações eléctricas reais ou simuladas.

Resultado de Aprendizagem 6:

Aqui o objectivo é determinar o plano de ação priorizado por investimentos e prazos de implementação. O formador incidirá na apresentação de técnicas e exemplos de elaboração de cronogramas de acções e simulação do desempenho da instalação depois da adopção de novas medidas. As sessões serão também práticas para estudos de casos seleccionados.

Contexto da Unidade de Competência:

Dependendo do conteúdo, o formador deverá usar individualmente ou combinar métodos activos e centrados no candidato, nomeadamente:

- ✓ Aulas expositivas sobre os elementos de competência da unidade;

- ✓ Simulações de casos no laboratório;
- ✓ Exercícios práticos de cálculo de índices de eficiência energética;
- ✓ Outras actividades ou metodologias que o formador considerar adequadas para o candidato dominar as matérias desta unidade de competência.

Preparação para os testes de avaliação

A evidência escrita de todos os Resultados de Aprendizagem , pode ser produzida a partir de um teste integrado no final do módulo. A evidência de desempenho dos Resultados de Aprendizagem requer uma avaliação orientada nesse sentido.

Procedimentos de avaliação

A avaliação das evidência por escrito podem ser efectuadas com base em exercícios escritos que cubram todos os critérios de desempenho. A avaliação irá compreender uma parte escrita ou oral na forma de resposta a um questionário cobrindo todos os critérios em número de 3 perguntas no mínimo por critério. Para a parte prática poderá ser dado um pequeno projecto de auditoria a uma instalação industrial no decurso do módulo

Resultado de Aprendizagem 1-6:

A avaliação escrita consistirá de um mínimo de 3 perguntas integradas no questionário de avaliação do módulo. Estas perguntas devem incidir sobre aspectos de poupança de energia em instalações industriais cobrindo caracterização das cargas eléctricas, inventariação e índices de eficiência energética. A parte prática consistirá de um projecto de auditoria a ser distribuído no início do módulo e desenvolvido ao longo das diferentes sessões do módulo. No fim será elaborado um relatório que será entregue ao corpo de avaliadores. O relatório será apresentado a um júri que fará perguntas profissionais sobre o mesmo. A avaliação do projecto terá em conta a qualidade do relatório e das respostas às perguntas profissionais do júri.

A avaliação de todos os resultados de aprendizagem deverá basear-se na combinação de Avaliações

Formativa e Somativa (exercícios, provas escritas ou orais)

Progressão

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 5. Os formandos que tenham concluído com sucesso este módulo e os restantes do nível habilitam-se a entrar no mercado de trabalho como técnicos de instalações eléctricas em edifícios ou a prosseguir para o programa do Certificado Vocacional 6.

Referências

5. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008
6. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008
7. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, V 0.3, Maputo 2008
8. Eficiência Energética e Gestão de Energia na Indústria: Manual Técnico Orientativo; Celesc, SA, Brasil, 2010;

9. C. Fernandes Assis, A. A. Lobo, Identificação de Oportunidades de Poupança de Energia Eléctrica nas fábricas de Cimento da matola e de Refrigerantes Coca Cola da Machava, Maputo, 2004.

Requisitos Especiais

Em certos casos pode ser proposta a certificação de alterações nos elementos de competência e nos contextos de aplicação respectivos, desde que haja uma pré-aprovação ao nível do Ministério da Educação.

Direitos de Autor

Direitos autorais: © **PIREP 2011**

Este módulo é propriedade do PIREP. É elaborado para a formação na fase piloto do PIREP. Não poderá ser utilizado para nenhum outro propósito sem o consentimento expresso do Director do PIREP.

6.12 Projectar Postos de Transformação (PTs) Particulares

Titulo do Módulo: **PROJECTAR POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO (PTS)
PARTICULARES**

Numero do Módulo: M-ENG-05-5-012-1

Data da Validação: Outubro 2011

Nível do QNQP: Certificado Vocacional Nível 5

Número de créditos 4

Requisitos de Entrada: Conclusão do Certificado Vocacional Nivel 4 – Electricidade e Electrónica Industrial e os módulos: Instalar Postos de Transformação (PTs) Particulares e Manter Postos de Transformação (PTs) Particulares.

Introdução ao Módulo: Este módulo prepara os formandos no planeamento e instalação de Postos de Transformação Particulares para alimentação de instalações eléctricas colectivas residenciais, recebendo público, instalações industriais e instalações especiais.

Resumo dos Resultados de Aprendizagem:

1. Fazer o levantamento da carga eléctrica
2. Seleccionar o transformador de distribuição
3. Dimensionar o ramal de alimentação, equipamento de média tensão e saídas de baixa tensão
4. Dimensionar o quadro eléctrico geral de baixa tensão
5. Organizar as peças do projecto

Título do Módulo: Projectar Postos de Transformação (PTs) Particulares

Resultado de Aprendizagem 1: Fazer o levantamento da carga eléctrica

Critérios de Desempenho:

- a) Identifica e caracteriza as cargas eléctricas
 - b) Calcula a demanda eléctrica
 - c) Calcula a localização óptima do PT
-

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

- Evidência escrita em que o formando apresenta perante um júri um projecto de um PT contendo uma memória descritiva e peças.

Título do Módulo: Projectar Postos de Transformação (PTs) Particulares.

Resultado de Aprendizagem 2: Seleccionar o transformador de distribuição

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Caracteriza os vários tipos de postos de transformação e componentes
 - b) Identifica a localização e tipo de alimentação
 - c) Selecciona o tipo de PT e transformador apropriado
 - d) Escolhe o calibre do transformador
-

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

- Evidência escrita em que o formando apresenta perante um júri um projecto de um PT contendo uma memória descritiva e peças.

Título do Módulo: Projectar Postos de Transformação (PTs) Particulares.

Resultado de Aprendizagem 3:

Dimensionar o ramal de alimentação, equipamento de média tensão

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Selecciona correctamente as tensões da rede de alimentação
 - b) Selecciona e dimensiona os condutores do ramal de alimentação em média tensão e acessórios, os isoladores de apoio e passagem e acessórios
 - c) Selecciona e os órgãos de corte, seccionamento e os pára-raios
-

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

- Evidência escrita em que o formando selecciona correctamente as tensões da rede de alimentação
- Evidência escrita selecciona e dimensiona os condutores do ramal de alimentação em média tensão e acessórios, os isoladores de apoio e passagem e acessórios
- Evidência escrita selecciona os órgãos de corte, seccionamento e os pára-raios
- Evidência escrita selecciona e dimensiona os barramentos e acessórios

Título do Módulo: Projectar Postos de Transformação (PTs) Particulares.

Resultado de Aprendizagem 4: Dimensionar o quadro eléctrico geral de baixa tensão

Critérios de Desempenho:

- a) Selecciona e dimensiona os condutores das saídas em baixa tensão e acessórios
 - b) Escolhe a localização do quadro
 - c) Dimensiona a aparelhagem de manobra e protecção contra sobreintensidades e contactos indirectos
-

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

- Evidência escrita em que o formando apresenta perante um júri um projecto de um PT contendo uma memória descritiva e peças.

Título do Módulo: Projectar Postos de Transformação (PTs) Particulares.

**Resultado de
Aprendizagem 5:**

Organizar as peças do projecto

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Elabora uma memória descritiva e justificativa
 - b) Elabora uma lista de materiais e especificações
 - c) Elabora um orçamento
 - d) Efectua os desenhos dos esquemas eléctricos e de implantação
-

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

- Evidência escrita em que o formando apresenta perante um júri um projecto de um PT contendo uma memória descritiva e peças desenhadas.

Título do Módulo: Projectar Postos de Transformação (PTs) Particulares.

NOTAS DE SUPORTE

Horas de Aprendizagem

O número de horas de aprendizagem para este módulo, é de 40 horas.

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

Propósito

Este módulo vai preparar os formandos no planeamento de Postos de Transformação (PTs) Particulares para instalações eléctricas colectivas residenciais, recebendo público e instalações industriais ou especiais (complexos comerciais, escritórios, hospitais, escolas, complexos industriais, Cte.)

Guia sobre conteúdos e contextos:

Este módulo está concebido para ser apresentado em sala de aula e na oficina ou empreitada de montagem do Postos de Transformação com a possibilidade de levantamento, selecção de cargas da instalação e calcula a demanda eléctrica. Os formandos devem começar por fazer uma introdução nos procedimentos de levantamento e selecção de carga e depois calcula a demanda eléctrica.

A seguir deverão ser estudados os procedimentos de selecção de Transformador de potência, para a escolha do calibre apropriado para alimentar as cargas. Os formandos deverão ser introduzidos e familiarizados no uso das tabelas normalizadas de consulta para a escolha de calibres padrões de Transformador de potência. Para o efeito, a biblioteca deverá estar recheiada de livros manuais práticos para a condução deste módulo.

Depois do estudo dos procedimentos de selecção de Transformador de potência, será introduzido aos formandos o dimensionamento da aparelhagem de manobra e protecção contra sobreintensidades, sobretensões e subtensões para além da escolha da localização adequada dos quadros eléctrico.

A seguir, os formandos devem aprender a fazer medições de resistência de terra usando medidor de terras tais como fluke e outros, para melhor por os PTs funcionarem devidamente, deve se instalar circuitos de terras bem dimensionado, para tal, os formandos devem com profundidade aprender a dimensionar as malhas de terras que irão providenciar segurança dos operadores e equipamentos.

Finalmente os formandos deverão ser introduzidos nas técnicas de elaboração de memória descritiva e justificativa, elaboração de lista de materiais e especificações, elaboração de orçamento e de efectuar desenhos dos esquemas eléctricos e de implantação.

Dependendo do conteúdo, o formador deverá usar individualmente ou combinar métodos activos e centrados no candidato, nomeadamente:

- ✓ Aulas expositivas sobre os elementos de competência da unidade;
- ✓ Simulação de casos práticos;

- ✓ Exercícios práticos de implementação dos procedimentos de dimensionamento de aparelhagem de comando e protecção, de circuitos de terras e noutros casos onde houver necessidade para atingir os objectivos de aprendizagem do módulo;
- ✓ Outras actividades ou metodologias que o formador considerar adequadas para o candidato dominar as matérias desta unidade de competência.

Para conseguir este objectivo é recomendável que as turmas sejam pequenas não excedendo 20.

Conteúdo dos Resultados de Aprendizagem :

Resultado de Aprendizagem 1:

No campo de levantamento de carga eléctrica, o formando deve saber identificar e caracterizar a carga eléctrica, para melhor entender a selecção das cargas eléctricas. Formando deve também saber com profundidade a calcular a demanda eléctrica e a localização óptima dos PTs .

Resultado de Aprendizagem 2:

Para este resultado deve se fazer a introdução à caracterização dos diferentes tipos de PTs e seus componentes. Deve se aprofundar o conhecimento sobre a localização dos PTs para a melhor distribuição de energia eléctrica com qualidade. A matéria sobre a escolha dos calibres dos Transformadores de potência em função da demanda esperada deve ser abordada com a maior clareza por forma que os candidatos saiam deste módulo com o saber fazer.

Resultado de Aprendizagem 3:

Para este resultado deve se fazer a introdução sobre a selecção correcta das tensões da rede de alimentação. Deve se aprofundar o conhecimento sobre a selecção e dimensionamento dos condutores do ramal de alimentação em baixa e média tensão e seus acessórios. Os isoladores de apoio e passagem e seus acessórios também deve ser aprofundado neste resultado. A matéria sobre a escolha dos órgãos de corte, seccionamento e protecção contra descargas atmosférica, os pára-raios devem ser abordadas com maior clareza por forma que os candidatos saiam deste módulo a saber prever a solução de vários problemas que possam afectar as redes de alimentação em média tensão,

Resultado de Aprendizagem 4:

Para além dos pontos realçados nos resultados anteriores o formando deve ser introduzido à quadros eléctricos no que diz respeito a escolha e a sua localização, deve também aprender a dimensionar a aparelhagem de manobra e protecção contra sobreintensidades, sobretensões e subtensões. Para garantir que os dispositivos de protecção funcionem automaticamente em caso de falha.

Resultado de Aprendizagem 5:

Finalmente neste resultado de aprendizagem, Neste resultando de aprendizagem, os formandos deverão aprender as técnicas de elaboração de memória descritiva e justificativa, elaboração de lista de materiais e especificações, elaboração de orçamento e de efectuar desenhos dos esquemas eléctricos e de implantação

Preparação para os testes de avaliação

A apresentação deste módulo é uma composição de diferentes métodos dependendo do Resultado de Aprendizagem em questão. O módulo é essencialmente prático-teórico e baseado em instrumentos escritos como biblioteca e notas do formador para além de normas, Regulamentos e Procedimentos para Instalações Eléctricas colectivas e industriais. Assim a avaliação deve ser feita numa folha de exercício e no local onde se pretende projectar o Posto de transformação para efeitos de validar o conhecimento adquirido nos resultados de Aprendizagem tendo disponível todo o material de que o estudante possa necessitar. Este tipo de avaliação será

feita por correção em folha de exercícios, de observação e registo em grelha adequada, bem como será feita a avaliação de competências cognitivas através de fichas de avaliação relatórios.

Na falta de materiais e equipamentos, a avaliação pode ser feita na forma oral por forma que o avaliador tenha uma percepção da segurança nas respostas do formando e ao mesmo tempo moderar o diálogo para não forçar a avaliado a memorizar documentos de consulta.

Procedimentos de avaliação

Preferencialmente a produção de evidências será através da execução e submissão pelos formandos de um projecto de um posto de transformação particular contendo todas as peças nomeadamente memória descritiva e justificativa, listas de especificações, estimativas de custo e peças desenhadas. Os projectos poderão ser executados na sala de aulas mas dada a exiguidade de tempo há actividades que serão executadas em casa. O instrutor deverá também acompanhar alguns passos da elaboração do projecto para poder avaliar a destreza do formando em relação à utilização dos instrumentos de apoio.

Alternativamente, nos casos em que não seja possível realizar o acima exposto, ou como complemento às evidências práticas as evidências para este módulo poderão ser produzidas a partir da avaliação de um questionário escrito compreensivo e individual versando sobre conhecimento profundo dos passos do processo, regulamentação e normas aplicáveis. O instrutor identificará outros pontos chave a avaliar.

Resultado de Aprendizagem 1:

A avaliação deste módulo poderá comportar:

- Uma prova oral e escrita em que o avaliador administrará um questionário abarcando questões sobre procedimentos a seguir para a identificação e caracterização das cargas eléctricas, cálculo da demanda eléctrica e a localização óptima PTs. O avaliador emitirá um juízo em relação ao domínio dos procedimentos pelo candidato.
- A produção e submissão de mapas de cálculos de demanda de carga eléctrica e localização do PT.

Resultado de Aprendizagem 2:

O formando deverá responder questionário oral ou escrito sobre a caracterização dos diferentes tipos de PTs e seus componentes, a localização dos PTs, escolha dos calibres dos Transformadores de potência em função da demanda esperada. Em relação à parte prática o avaliando receberá um caso típico de carga a ser alimentada por um PT e as evidências serão na forma de mapas de cálculos e listas de especificações a serem submetidos ao avaliador. O avaliador irá observar os seguintes aspectos:

- Pela organização das resposta orais ou escritas em termos da utilização dos nomes ou termos apropriados de objectos relacionados com a matéria neste caso os PTs.
- A forma como o candidato identifica e caracteriza os diferentes tipos dos PTs.
- Pela forma como o candidato escolhe os calibres ou gamas dos transformadores de potência em função da aplicação específica.

Resultado de Aprendizagem 3:

O formando será submetido a um processo de prova escrita onde o avaliador irá observar os seguintes elementos:

- Selecção correcta das tensões da rede de alimentação
- Selecção e dimensionamento dos condutores do ramal de alimentação em média tensão e acessórios, os isoladores de apoio e passagem e acessórios
- Selecção dos órgãos de corte, seccionamento e os pára-raios
- Selecção e dimensionamento dos barramentos e acessórios
- Selecção e dimensionamento dos condutores das saídas em baixa tensão e acessórios

Resultado de Aprendizagem 4

O formando será submetido a um processo de prova escrita onde o avaliador irá observar os seguintes elementos:

- Caracterização e identificação dos elementos dos circuitos de terra
- Medição da resistividade do solo
- Dimensionamento dos electrodos e condutores das ligações equipotenciais

Resultado de Aprendizagem 5

O formando produzirá as peças do projecto colocado que foi objecto de dimensionamento nas etapas anteriores e apresentará ao painel de avaliadores no fim do módulo. O avaliador irá observar a conformidade das peças produzidas com as normas e boas práticas, nomeadamente: a memória descritiva e justificativa; a lista de materiais e especificações; a estimativa de custos; as peças desenhadas.

O avaliado fará também uma apresentação oral do projecto ao painel de avaliadores e responderá às perguntas profissionais colocadas. O avaliadores deliberarão tendo em conta a qualidade das peças apresentadas e o domínio das perguntas colocadas.

A avaliação de todos os resultados de aprendizagem deverá basear-se na combinação de Avaliações

Formativa e Somativa (exercícios, provas escritas ou orais)

Progressão

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 5. Os formandos que tenham concluído com sucesso este módulo e os restantes do nível habilitam-se a entrar no mercado de trabalho como técnicos de instalações eléctricas em edifícios ou a prosseguir para o programa do Certificado Vocacional 6.

Referências

1. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008
2. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008
3. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, V 0.3, Maputo 2008
4. Catálogo Nacional de Qualificações, Agência Nacional de Qualificação, ref-522238, Portugal, 2010

Requisitos Especiais

Em certos casos pode ser proposta a certificação de alterações nos elementos de competência e nos contextos de aplicação respectivos, desde que haja uma pré-aprovação ao nível do Ministério da Educação.

Direitos de Autor

Direitos autorais: © **PIREP 2011**

Este módulo é propriedade do PIREP. É elaborado para a formação na fase piloto do PIREP. Não poderá ser utilizado para nenhum outro propósito sem o consentimento expresso do Director do PIREP.

6.13 Projectar Grupos Geradores de Emergência

Titulo do Módulo:	PROJECTAR GRUPOS GERADORES DE EMERGÊNCIA
Numero do Módulo:	M-ENG-05-5-013-1
Data da Validação:	Outubro 2011
Nível do QNOP:	Certificado Vocacional Nível 5
Número de créditos	4
Requisitos de Entrada:	Conclusão do Certificado Vocacional Nível 4 – Electricidade e Electrónica Industrial e o módulo Instalar e Manter Grupos Geradores de Emergência.

Introdução ao Módulo:	Este padrão de competência prepara os candidatos no planeamento de grupos geradores de emergência para instalações eléctricas colectivas residenciais, recebendo público e instalações industriais ou especiais.
-----------------------	--

Resumo dos Resultados de Aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none">1. Fazer o levantamento da carga eléctrica;2. Seleccionar o grupo gerador;3. Dimensionar o quadro de comutação de cargas e controlo do grupo;4. Organizar as peças do projecto
--	---

Título do Módulo:

Projectar Grupos Geradores de Emergência

**Resultado de
Aprendizagem 1:**

Fazer o levantamento da carga eléctrica

CrITÉRIOS de Desempenho:

- a) Identifica e caracteriza as cargas eléctricas
- b) Selecciona as cargas de emergência
- c) Calcula a demanda eléctrica de emergência

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

- Evidência oral ou escrita em que o formando identifica e caracteriza as cargas eléctricas;
- Evidência escrita em que o formando selecciona as cargas de emergência;
- Evidência escrita em que o formando calcula a demanda eléctrica de emergência.

Título do Módulo:

Projectar Grupos Geradores de Emergência

**Resultado de
Aprendizagem 2:**

Seleccionar o grupo gerador

CrITÉRIOS de Desempenho:

- a) Caracteriza os vários tipos de grupos geradores e componentes
 - b) Escolhe o tipo de accionamento apropriado e localização do grupo
 - c) Escolhe o calibre do gerador em função da demanda esperada
-

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

- Evidência escrita ou oral em que o candidato explica os tipos de geradores e sua constituição e princípios de funcionamento
- Evidência escrita de selecção de um grupo gerador para uma determinada aplicação

Título do Módulo: Projectar Grupos Geradores de Emergência

Resultado de Aprendizagem 3: Dimensionar o quadro de comutação de cargas e controlo do grupo

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Escolhe a localização do quadro
 - b) Dimensiona a aparelhagem de manobra e protecção contra sobreintensidades, sobretensões e subtensões
 - c) Escolhe o sistema de transferência de carga mais apropriado
-

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

Evidência escrita em que o candidato apresenta uma lista de especificações da aparelhagem e equipamentos dimensionados.

Título do Módulo: Projectar Grupos Geradores de Emergência

Resultado de Aprendizagem 4: Organizar as peças do projecto

Critérios de Desempenho:

- a) Elabora uma memória descritiva e justificativa
- b) Elabora uma lista de materiais e especificações
- c) Elabora um orçamento
- a) Efectua os desenhos dos esquemas eléctricos e de implantação

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

Evidência escrita em que o candidato apresenta um projecto composto por uma memória descritiva e justificativa e peças desenhadas.

Título do Módulo: PROJECTAR GRUPOS GERADORES DE EMERGÊNCIA.

NOTAS DE SUPORTE

Horas de Aprendizagem

O número de horas de aprendizagem para este módulo, é de 40 horas.

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

Propósito

Este módulo vai preparar os formandos no planeamento de grupos geradores de emergência para instalações eléctricas colectivas residenciais, recebendo público e instalações industriais ou especiais (complexos comerciais, escritórios, hospitais, escolas, complexos industriais, Cte.)

Guia sobre conteúdos e contextos:

Este módulo está concebido para ser apresentado em sala de aula e no local de montagem do grupo gerador com a possibilidade de levantamento, selecção de cargas da instalação e calcula a demanda eléctrica de emergência. Os formandos devem começar por fazer uma introdução nos procedimentos de levantamento e selecção de carga de emergência e depois calcula a demanda eléctrica de emergência.

A seguir deverão ser estudados os procedimentos de selecção de grupos geradores, para a escolha do calibre apropriado para alimentar as cargas de emergência. Os formandos deverão ser introduzidos e familiarizados no uso das tabelas normalizadas de consulta para a escolha de calibres padrões de grupos geradores. Para o efeito, a biblioteca deverá estar recheiada de livros manuais práticos para a condução deste módulo.

Depois do estudo dos procedimentos de selecção de grupos geradores, será introduzido aos formandos o dimensionamento da aparelhagem de manobra e protecção contra sobreintensidades, sobretensões e subtensões para além da escolha da localização adequada dos quadros eléctrico e da escolha do sistema de transferência de carga mais apropriado.

Finalmente os formandos deverão ser introduzidos nas técnicas de elaboração de memória descritiva e justificativa, elaboração de lista de materiais e especificações, elaboração de orçamento e de efectuar desenhos dos esquemas eléctricos e de implantação.

Dependendo do conteúdo, o formador deverá usar individualmente ou combinar métodos activos e centrados no candidato, nomeadamente:

- ✓ Aulas expositivas sobre os elementos de competência da unidade;
- ✓ Estudos de casos práticos ;

- ✓ Exercícios práticos de implementação dos procedimentos de dimensionamento de aparelhagem de comando e protecção, de circuitos de terras e noutros casos onde houver necessidade para atingir os objectivos de aprendizagem do módulo;
- ✓ Outras actividades ou metodologias que o formador considerar adequadas para o candidato dominar as matérias desta unidade de competência.

Conteúdo dos Resultados de Aprendizagem :

Resultado de Aprendizagem 1:

No campo de levantamento de carga eléctrica, o formando deve saber identificar e caracterizar a carga eléctrica, para melhor entender a selecção das cargas de emergência. Formando deve também saber com profundidade a calcular a demanda eléctrica de emergência.

Resultado de Aprendizagem 2:

Para este resultado deve se fazer a introdução à caracterização dos diferentes tipos de grupos geradores e seus componentes. Deve se aprofundar o conhecimento da escolha dos tipos de accionamentos apropriados e a localização dos grupo para a melhor distribuição de energia eléctrica com qualidade às cargas seleccionadas. A matéria sobre a escolha dos calibres dos grupos geradores em função da demanda esperada deve ser abordada com a maior clareza por forma que os candidatos saiam deste módulo com o saber fazer.

Resultado de Aprendizagem 3:

Para além dos pontos realçados nos resultados anteriores o formando deve ser introduzido à quadros eléctricos no que diz respeito a escolha e a sua localização, deve também aprender a dimensionar a aparelhagem de manobra e protecção contra sobreintensidades, sobretensões e subtensões. Para garantir que os grupos geradores funcionem automaticamente em caso de falha de energia da rede, o formando deve conhecer com maior profundidade os sistemas de transferência de carga mais apropriada incluindo a escolha do mesmo.

Resultado de Aprendizagem 4:

Finalmente neste resultando de aprendizagem, os formandos deverão aprender as técnicas de elaboração de memória descritiva e justificativa, elaboração de lista de materiais e especificações, elaboração de orçamento e de efectuar desenhos dos esquemas eléctricos e de implantação,

Preparação para os testes de avaliação

A apresentação deste módulo é uma composição de diferentes métodos dependendo do Resultado de Aprendizagem em questão. O módulo é essencialmente prático-teórico e baseado em instrumentos escritos como biblioteca, e notas do formador para além de normas, Regulamentos e Procedimentos para Instalações Eléctricas colectivas e industriais. Assim a avaliação deve ser feita numa folha de exercício e no local onde se pretende projectar o grupo gerador para efeitos de validação do conhecimento adquirido nos resultados de Aprendizagem tendo disponível todo o material de que o estudante possa necessitar. Este tipo de avaliação será feita por correção

em folha de exercícios, de observação e registo em grelha adequada, bem como será feita a avaliação de competências cognitivas através de fichas de avaliação de relatórios

A avaliação pode ser feita na forma oral por forma que o avaliador tenha uma percepção da segurança nas respostas do formando e ao mesmo tempo moderar o diálogo para não forçar o avaliado a memorizar documentos de consulta.

Procedimentos de avaliação

Preferencialmente a produção de evidências será através da submissão de um projecto completo de um grupo gerador de emergência assim como os mapas de cálculos pertinentes. Para conseguir este objectivo é recomendável que as turmas sejam pequenas não excedendo 20.

Alternativamente, nos casos em que não seja possível realizar a cima exposto, ou como complemento às evidências práticas as evidências para este módulo poderão ser produzidas a partir da avaliação de um questionário escrito compreensivo e individual versando sobre conhecimento profundo dos passos do processo de dimensionamento, regulamentação e normas aplicáveis, documentação de projectos e exercícios práticos seguido de uma entrevista profissional.

Resultado de Aprendizagem 1:

A prova escrita ou oral será na forma de um questionário cobrindo todos os critérios de desempenho num mínimo de 3 perguntas por critério. Esta prova versará sobre:

- Identificação e caracterização das cargas eléctricas
- Seleccionamento das cargas de emergência
- Cálculo da demanda eléctrica de emergência
- Legislação aplicável.

A avaliação da componente prática será na forma de apresentação de mapas de cálculos de grandezas de dimensionamento.

Resultado de Aprendizagem 2:

O formando deverá responder questionário oral ou escrito cobrindo: a caracterização dos diferentes tipos de grupos geradores e seus componentes, a localização dos mesmos, escolha dos calibres ou gama de grupo geradores em função da demanda eléctrica de emergência.

A parte prática consistirá na avaliação de mapas de cálculos e especificações de materiais de acordo com os problemas específicos colocados. O avaliador irá observar os seguintes aspectos:

- A forma como o candidato identifica e caracteriza vários tipos de grupos geradores e seus componentes.
- Pela organização das respostas orais ou escritas em termos da utilização dos nomes ou termos apropriados de objectos relacionados com a matéria neste caso de grupos geradores.

- Pela forma como o avaliado mostra o conhecimento sobre a escolha do tipo de accionamento apropriado e da localização do grupo gerador
- Pela forma como o candidato escolhe os calibres ou gamas dos gerador em função da demanda esperada.

Resultado de Aprendizagem 3:

O formando será submetido a um processo de prova escrita onde o avaliador irá observar os seguintes elementos:

- Escolha da localização do quadro
- Dimensionamento da aparelhagem de manobra e protecção contra sobreintensidades, sobretensões e subtensões
- Escolha do sistema de transferência de carga mais apropriada

Resultado de Aprendizagem 4

O formando será submetido a um processo de prova escrita onde o avaliador irá observar os seguintes elementos:

- Caracterização e identificação dos elementos dos circuitos de terra
- Medição da resistividade do solo
- Dimensionamento dos electrodos e condutores das ligações equipotenciais

Resultado de Aprendizagem 5

O formando produzirá as peças do projecto colocado que foi objecto de dimensionamento nas etapas anteriores e apresentará ao painel de avaliadores no fim do módulo. O avaliador irá observar a conformidade das peças produzidas com as normas e boas práticas, nomeadamente: a memória descritiva e justificativa; a lista de materiais e especificações; a estimativa de custos; as peças desenhadas.

O avaliado fará também uma apresentação oral do projecto ao painel de avaliadores e responderá às perguntas profissionais colocadas. O avaliadores deliberarão tendo em conta a qualidade das peças apresentadas e o domínio das perguntas colocadas.

A avaliação de todos os resultados de aprendizagem deverá basear-se na combinação de Avaliações

Formativa e Somativa (exercícios, provas escritas ou orais)

Progressão

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 5. Os formandos que tenham concluído com sucesso este módulo e os restantes do nível habilitam-se a entrar no mercado de trabalho como técnicos de instalações eléctricas em edifícios ou a prosseguir para o programa do Certificado Vocacional 6.

Referências

5. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008
6. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008
7. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, V 0.3, Maputo 2008
8. Catálogo Nacional de Qualificações, Agência Nacional de Qualificação, ref-522238, Portugal, 2010

Requisitos Especiais

Em certos casos pode ser proposta a certificação de alterações nos elementos de competência e nos contextos de aplicação respectivos, desde que haja uma pré-aprovação ao nível do Ministério da Educação.

Direitos de Autor

Direitos autorais: © **PIREP 2011**

Este módulo é propriedade do PIREP. É elaborado para a formação na fase piloto do PIREP. Não poderá ser utilizado para nenhum outro propósito sem o consentimento expresso do Director do PIREP.

6.14 Comissionar, fiscalizar e inspeccionar instalações eléctricas de edifícios colectivos ou industriais e prestar assistência técnica a clientes

Titulo do Módulo: **COMISSIONAR, FISCALIZAR E INSPECCIONAR INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS DE EDIFÍCIOS COLECTIVOS OU INDUSTRIAIS E PRESTAR ASSISTÊNCIA TÉCNICA A CLIENTES**

Numero do Módulo: M-ENG-05-5-014-1

Data da Validação: Outubro 2011

Nível do QNOP: Certificado Vocacional Nível 5

Número de créditos 4

Requisitos de Entrada: Conclusão do Certificado Vocacional Nivel 4 – Electricidade e Electrónica Industrial e os módulos : Projectar instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público; Projectar instalações eléctricas para condomínios fechados; Projectar Postos de Transformação (PTs) Particulares e Projectar Grupos Geradores de Emergência e Planear, implementar e manter instalações de Ligação à terra e protecção contra descargas atmosféricas.

Introdução ao Módulo: Este módulo prepara os formandos para efectuar testes finais duma instalação eléctrica colectiva residencial e recebendo público. Mas também deve habilitar os candidatos a serem capazes de fiscalizar uma obra em curso e inspeccionar instalações em uso para detectar avarias ou anomalias.

Resumo dos Resultados de Aprendizagem:

1. Fazer uma inspecção visual e testes duma instalação eléctrica colectiva ou industrial para detectar eventuais erros de execução
2. Fazer anotações e avaliação dos resultados da inspecção e testes da instalação
3. Elaborar actas, relatório técnico de fiscalização para a entrega da instalação eléctrica, e organizar o processo de vistoria para a ligação
4. Prestar Assitência Técnica a clientes.

Título do Módulo: Comissionar, fiscalizar e inspeccionar instalações eléctricas de edifícios colectivos ou industriais e prestar assistência técnica a clientes

Resultado de Aprendizagem 1: **Fazer uma inspecção visual e testes numa instalação eléctrica colectiva ou industrial para detectar eventuais erros de execução e produz anotações**

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Realiza inspecções visuais para detectar a conformidade das ligações com regulamentos e boas práticas
 - b) Realiza medições de continuidade, resistência de isolamento, resistência das ligações à terra
 - c) Realiza testes de operacionalidade dos dispositivos de corte e protecção
 - d) Faz anotações dos resultados dos testes e medições.
-

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

- Evidência de desempenho de que o candidato realiza inspecções visuais para detectar a conformidade das ligações
-

com regulamentos e boas práticas

- Evidência de desempenho de que o candidato realiza medições de continuidade, resistência de isolamento, resistência das ligações à terra
- Evidência de desempenho de que o candidato realiza testes de operacionalidade dos dispositivos de corte e protecção.
- Evidência escrita de que o formando é capaz de produzir tabelas de anotações das medições, testes e observações visuais.

Título do Módulo:

Comissionar, fiscalizar e inspeccionar instalações eléctricas de edifícios colectivos ou industriais e prestar assistência técnica a clientes.

Resultado de Aprendizagem 2:

Elaborar actas, relatório técnico de fiscalização para a entrega da instalação eléctrica, e organizar o processo de vistoria para a ligação

Critérios de Desempenho:

- a) Elabora actas e relatórios técnicos de fiscalização
 - b) Organiza um processo de vistoria.
-

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

- Evidência escrita que o formando é capaz de elaborar actas, relatórios técnicos
- Evidência prática que o formando é capaz de organizar um processo de vistoria

Título do Módulo:

Comissionar, fiscalizar e inspeccionar instalações eléctricas de edifícios colectivos ou industriais e prestar assistência técnica a clientes.

Resultado de Aprendizagem 3:**Prestar Assistência Técnica a Clientes**

Critérios de Desempenho:

- a) Conhece profundamente as características de funcionamento dos equipamentos de instalações eléctricas colectivas e industriais
 - b) Interpreta correctamente os diagramas, instruções e especificações contidos nos manuais de fabricantes;
 - c) Faz inspecções visuais das instalações eléctricas
 - d) Executa testes de funcionalidade dos equipamentos e instalações eléctricas
 - e) Comunica eficazmente com os clientes esclarecendo as suas dúvidas
 - f) Mede a o grau de satisfação do cliente
-

Contextos de aplicação:

Diferentes tipos de instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público (Condomínios, Prédios residenciais, hospitais, Escolas, escritórios).

Instalações eléctricas de estabelecimentos comerciais e industriais

Evidências requeridas:

- Evidência prática em que o formando demonstra que é capaz de esclarecer a um cliente problemas existentes na sua instalação eléctrica, aconselhá-lo sobre os passos a seguir para a sua resolução ou mitigação
- Evidência prática em que o formando produz um aconselhamento sobre as melhores soluções e procedimentos para uma instalação a criar.

Título do Módulo: **COMISSIONAR, FISCALIZAR E INSPECCIONAR INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS DE EDIFÍCIOS COLECTIVOS OU INDUSTRIAIS E PRESTAR ASSISTÊNCIA TÉCNICA A CLIENTES.**

NOTAS DE SUPORTE

Horas de Aprendizagem

O número de horas de aprendizagem para este módulo, é de 40 horas.

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

Propósito

Este módulo vai preparar os formandos para efectuar testes finais numa instalação eléctrica de utilização de baixa tensão e de distribuição de média tensão de complexos residenciais colectivos, complexos comerciais, escritórios, hospitais, escolas e complexos industriais. O módulo também dá competências para fiscalizar uma obra em curso e inspecionar instalações em uso para detectar eventuais avarias ou anomalias. Ainda, o módulo dá competências para prestar assistência técnica a clientes quer explorando instalações eléctricas colectivas residenciais e recebendo público, quer instalações eléctricas de complexos industriais.

Guia sobre conteúdos e contextos:

Este módulo está concebido para ser apresentado em laboratório de electricidade com a possibilidades de medição, teste e análise de instalações eléctricas. Os formandos devem começar por fazer uma introdução nos procedimentos seguidos na inspecção e fiscalização numa instalação eléctrica. Para o efeito estes serão postos em contacto com os instrumentos reguladores da actividade de instalações eléctricas por forma a que conheçam os aspectos chaves que ditam a aprovação ou não de uma instalação.

A seguir deverão ser estudados regulamentos e normas aplicáveis a instalações de utilização e distribuição de energia eléctrica em vigor no País. Os formandos deverão ser introduzidos e familiarizados com as Normas e Regulamentos para a área de instalações eléctricas onde são descritas todas as boas práticas para a execução numa instalação eléctrica colectiva ou industrial. Para o efeito, o laboratório de formação deverá possuir todos os Regulamentos e Normas vigentes em Moçambique ou, na falta destes, os que são usados noutros países e que foram adoptados por Moçambique.

Depois do estudo dos Regulamentos e Normas serão introduzidos na forma planificar uma vistoria nomeadamente preparar o material necessário para ir efectuar a vistoria.

A seguir, com apoio de equipamento convencional e instrumentos, os formandos devem aprender a fazer inspecções visuais de instalações eléctricas em construção ou exploração para detectarem eventuais erros de montagem nomeadamente apertos e fixação dos componentes. Também deverão familiarizar-se com as medições a fazer em instalações eléctricas de utilização de baixa e média tensão, bem como ao cálculo de parametros essenciais para o correcto funcionamento dos equipamentos existentes numa instalação. Através de exercícios práticos, os formandos irão aprender como medir e julgar os parametros principais numa instalação eléctricas, tais

como o isolamento, a resistência, a distribuição das cargas, as distâncias entre os diversos elementos numa instalação, entre outros. Para a verificação e medição dos parâmetros das instalações eléctricas, os formandos deverão dispor dos seguintes instrumentos: Fitas métricas, busca-polos, multímetros, megahomímetros, medidores de resistência de ligações à terra, etc.

Finalmente os formandos deverão ser introduzidos nas técnicas de elaborar actas, relatórios técnicos de comissionamento bem como no preenchimento dos principais livros de registo numa obra.

Dependendo do conteúdo, o formador deverá usar individualmente ou combinar métodos activos e centrados no candidato, nomeadamente:

- ✓ Aulas expositivas sobre os elementos de competência da unidade;
- ✓ Simulação de casos no laboratório;
- ✓ Exercícios práticos de implementação dos procedimentos de comissionamento de instalações eléctricas no laboratório ou no terreno;
- ✓ Outras actividades ou metodologias que o formador considerar adequadas para o candidato dominar as matérias desta unidade de competência.

Conteúdo dos Resultados de Aprendizagem :

Resultado de Aprendizagem 1:

No campo da inspecção visual o formando deve conhecer os métodos de inspecção visual e as partes da instalação carecendo da mesma: fixação de cabos e condutores, caixas de derivação e aparelhagem, isoladores, buchas. O formando deve saber interpretar esquemas eléctricos, desenhos de implantação, regulamentos, técnicas e normas de montagens eléctricas e detectar erros de execução de montagens para posterior correcção.

Quanto aos testes e medições, o formando deve saber alistar e planificar os testes obrigatórios e recomendados para cada tipo de instalação, planificar a sua execução e realizá-los. Dentre os testes destacam-se os testes de continuidade, isolamento, ligações à terra, temperatura no interior das máquinas eléctricas, a rigidez dos óleos isolantes, etc. A partir destes testes deve saber identificar as anomalias no funcionamento das instalações para posterior reposição da normalidade.

Deve-se também mostrar ao instruendo o modo de preparação de ferramentas e materiais e equipamento de teste antes de partir para uma acção de comissionamento. Assim, deve saber alistar e mobilizar os acessórios desde o vestuário adequado (botas e luvas isolantes, calça e bata caqui, capacete) passando pelos instrumentos de medida e teste (multímetro, megahomímetro, busca-polos, fita-métrica) até ao material para anotações e consulta (Normas, Regulamentos, Bloco de anotações, caneta, lápis e borracha).

Aqui, o formando deve aprender a apresentar os resultados das medições e testes em mapas ou tabelas. Deve também conhecer os livros de registo usados nas obras e a forma de preenchê-los.

Resultado de Aprendizagem 2:

Introdução das diferentes Normas e Regulamentos para instalações eléctricas e ensinar a elaborar um relatório tipo para a validação duma instalação eléctrica. Destacar as diferenças básicas entre os diversos tipos de instalações eléctricas e as condições técnicas específicas para o seu estabelecimento. Deve também ser instruído sobre preenchimento de livros de obras e elaboração de actas pondo à sua disposição modelos. Ainda, o formando deve ser treinado para identificar pontos chave a serem incorporados num relatório técnico de comissionamento.

Resultado de Aprendizagem 3:

Para além dos pontos realçados resultados anteriores o formando deve ser exposto a um ambiente de interacção sistemática com utentes de diversas instalações eléctricas quer de edifícios quer industriais. O tipo de instalação dependerá da qualificação. O formando deverá saber escutar, tomar notas, emitir juízos de valor sobre o estado de uma instalação e emitir opiniões técnicas abalizadas para aconselhamento dos clientes sobre melhores formas de proceder. O formando deve igualmente, em caso de necessidade, conduzir entrevistas ou inqueritos para avaliar o grau de satisfação do cliente e ser capaz de mudar de estratégia de actuação nos casos em que o cliente não se sinta satisfeito.

Preparação para os testes de avaliação

A apresentação deste módulo é uma composição de métodos diferentes dependendo do Resultado de Aprendizagem em questão. O módulo é essencialmente prático e baseado em instrumentos escritos reguladores: Normas, Regulamentos e Procedimentos para Instalações Eléctricas colectivas e industriais. Assim a avaliação deve ser feita numa instalação eléctrica real tendo o estudante disponível todos o material de que possa necessitar. Este tipo de avaliação será feita por observação e registo em grelha adequada, bem como será feita a avaliação de competências cognitivas através de fichas de avaliação relatórios.

Na falta de materiais e equipamentos, a avaliação pode ser feita na forma oral por forma que o avaliador tenha uma percepção da segurança nas respostas do formando e ao mesmo tempo moderar o diálogo para não forçar a avaliado a memorizar documentos de consulta.

Procedimentos de avaliação

Preferencialmente a produção de evidências será através da submissão dos formandos a um processo de inspecção de uma instalação real já em exploração ou vistoria e fiscalização de instalações em processo de comissionamento. O instrutor identificará os pontos chave a avaliar e observará a forma como o formando conduz os vários passos do processo registando os resultados da observação numa grelha ou matriz adequada. Para conseguir este objectivo é recomendável que as turmas sejam pequenas não excedendo 20.

Alternativamente, nos casos em que não seja possível inspecionar uma instalação real, ou como complemento às evidências práticas as evidências para este módulo poderão ser produzidas a partir da avaliação de um questionário escrito compreensivo e individual versando sobre conhecimento profundo dos passos do processo, regulamentação e normas aplicáveis, documentação de projectos e exercícios práticos seguido de uma entrevista profissional.

Resultado de Aprendizagem 1:

O formando será submetido a um processo de vistoria ou inspecção de uma instalação eléctrica e o avaliador observará e avaliará o formando em relação à destreza com que conduz os seguintes procedimentos:

- Identificação e alistamento dos testes necessários
- Identificação e mobização dos materiais, ferramenteas, acessórios e instrumentos de medida apropriados
- Preparação do material para os registos e anotações
- Realização dos testes alistados, e anotações dos resultados
- Estruturação do juízo do estado da instalação partindo dos dados colhidos

Na impossibilidade de uma avaliação prática numa instalação exterior, a avaliação poderá comportar duas partes:

- Uma prova escrita em que o avaliador administrará um questionário abarcando questões sobre procedimentos a seguir para a condução de um processo de comissionamento de uma instalação eléctrica. O avaliador emitirá um juízo em relação ao domínio dos procedimentos pelo candidato.
- Uma prova prática no laboratório de electricidade em que o avaliado simulará todos os testes requeridos numa acção de comissionamento.

Resultado de Aprendizagem 2:

O formando deverá produzir material escrito nomeadamente uma acta de entrega de obra, um relatório técnico do estado da instalação real ou simulada intervencionada, o termo de entrega da instalação no caso dela ser aprovada durante a intervenção. No caso em que a instalação ficar reprovada, o avaliado deverá produzir recomendação em relação às correcções a realizar e propor nova data de visita de inspecção ou vistoria técnica. O avaliador avaliará os materiais entregues em relação aos seguintes aspectos:

- A forma como o candidato identifica os requisitos chave necessários para aprovação de uma instalação colectiva ou industrial conforme o contexto da qualificação e cita as partes dos regulamentos aplicáveis.
- Pela qualidade do relatório técnico produzido e argumentação tendo em conta os testes realizados e o juízo de valor sobre o estado da instalação.
- Pela forma como o avaliado descreve os resultados da vistoria reunindo ou citando toda a documentação de suporte das suas conclusões.

- Pela qualidade dos documentos do processo de comissionamento real ou simulado produzidos e entregues.

Resultado de Aprendizagem 3:

O formando será submetido a um processo de visita técnica real ou simulada a uma instalação eléctrica seleccionada onde entrevistará os utentes. O formando será avaliado pelo seguinte:

- Qualidade de fichas de inquérito produzidas no acto de preparação da visita
- Qualidade e objectividade da entrevista ao cliente realizada
- Qualidade do aconselhamento ao cliente produzido
- Qualidade da interação com o cliente
- Pela avaliação de retorno do cliente

A avaliação de todos os resultados de aprendizagem deverá basear-se na combinação de Avaliações

Formativa e Somativa (exercícios, provas escritas ou orais)

Progressão

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 5. Os formandos que tenham concluído com sucesso este módulo e os restantes do nível habilitam-se a entrar no mercado de trabalho como técnicos de instalações eléctricas em edifícios ou a prosseguir para o progra do Certificado Vocacional 6.

Referências

1. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008
2. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008
3. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, V 0.3, Maputo 2008
4. Catálogo Nacional de Qualificações, Agência Nacional de Qualificação, ref-522238, Portugal, 2010

Requisitos Especiais

Em certos casos pode ser proposta a certificação de alterações nos elementos de competência e nos contextos de aplicação respectivos, desde que haja uma pré-aprovação ao nível do Ministério da Educação.

Direitos de Autor

Direitos autorais: © **PIREP 2011**

Este módulo é propriedade do PIREP. É elaborado para a formação na fase piloto do PIREP. Não poderá ser utilizado para nenhum outro propósito sem o consentimento expresso do Director do PIREP.

6.15 Estagiar numa empresa de instalações eléctricas residenciais ou industriais

Título do Módulo: ESTAGIAR NUMA EMPRESA DE EXECUÇÃO INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS RESIDENCIAIS OU INDUSTRIAIS

Número do Módulo: M-ENG-05-5-023-1

Data da validação: Outubro 2011

Nível do QNQP: 5

Valor de Crédito: 20

Requisitos de Entrada: Conclusão de todos os módulos anteriores do nível 5

Introdução da Unidade de Competência:

Este padrão de competência prepara os candidatos para os candidatos familiarizarem-se com as tarefas do dia a dia de um técnico médio de sua especialidade participando activamente delas e dando uma contribuição significativa aos objectivos empresariais. Desta forma, adquirem competências para se inserirem no mercado de trabalho.

Resumo dos Resultados de Aprendizagem:

1. Realizar tarefas básicas e complexas do técnico de instalações eléctricas de baixa e média tensão
2. Planear e orientar a execução de trabalhos de instalações eléctricas de baixa e média tensão
3. Manter um arquivo de registos dos trabalhos efectuados
4. Reportar os trabalhos aos superiores hierárquicos
5. Elaborar o relatório final do estágio

Título do Módulo: **Estagiar numa empresa de instalações eléctricas residenciais ou industriais**

Resultado de Aprendizagem 1: Realizar tarefas básicas e complexas do técnico de instalações eléctricas de baixa e média tensão

Critérios de Desempenho:

Executa a montagem e manutenção de instalações eléctricas de baixa e média tensão com o mínimo de supervisão

Contextos de aplicação:

Edifícios colectivos residenciais e recebendo público ou instalações industriais

Evidências Requeridas:

Evidência escrita e prática em que o candidato é capaz de executar instalações eléctricas com o mínimo de supervisão

Título do Módulo:

Estagiar numa empresa de instalações eléctricas residenciais ou industriais

Resultado de Aprendizagem 2:

Planear e orientar a execução de trabalhos de instalações eléctricas de baixa e média tensão

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Seleciona um local de trabalho que esteja de acordo com as suas qualidades, capacidades, e objectivos
 - b) Participa numa equipa de trabalho como co-orientador
-

Contextos de aplicação:

Edifícios colectivos residenciais e recebendo público ou industriais

Evidências Requeridas:

- Evidência visual de que o candidato seleciona um local de trabalho que esteja de acordo com as suas qualidades, capacidades, e objectivos
- Evidência prática de que o candidato pode executar e orientar os trabalhos de montagem eléctrica

Título do Módulo: **Estagiar numa empresa de instalações eléctricas residenciais ou industriais**

Resultado de Aprendizagem 3: **Manter um arquivo de registos dos trabalhos efectuados**

Critérios de Desempenho:

- a) Preenche correctamente os livros de registo existente nas obras e instalações
 - b) Mantem um registo próprio diário dos trabalhos efectuados ou a efectuar, contendo no mínimo o título, o período de execução, ferramentas, material, cliente e anotações especiais
-

Contextos de aplicação:

Edifícios colectivos residenciais e recebendo público

Evidências Requeridas:

- Evidências prática de utilização dos livros de registos de ocorrências diárias;
- Evidência escrita de elaboração de um diário de estágio.

Título do Módulo: Estagiar numa empresa de instalações eléctricas residenciais ou industriais

Resultado de Aprendizagem 4: Reportar os trabalhos aos superiores hierárquicos

CrITÉrios de Desempenho:

Produz semanalmente um relatório técnico completo sobre o processo de planeamento e execução do projecto

Contextos de aplicação:

Edifícios colectivos residenciais e recebendo público ou industriais

Evidências Requeridas:

Evidências escrito de que o candidato produza semanalmente um relatório técnico completo sobre o processo de planeamento e execução do projecto;

Título do Módulo: Estagiar numa empresa de instalações eléctricas residenciais ou industriais

Resultado de Aprendizagem 5: Elaborar o relatório final do estágio

CrITÉrios de Desempenho:

Produz e apresenta o relatório final aos avaliadores respeitando as normas e regulamentos aplicáveis

Contextos de aplicação:

Edifícios colectivos residenciais e recebendo público ou industriais

Evidências Requeridas:

Evidência escrita na forma de um relatório final do estágio observando o regulamento apropriado.

NOTAS DE SUPORTE

Horas de Aprendizagem

O número de horas de aprendizagem para este módulo, é de 200 horas.

Propósito

Neste módulo os formandos vão se familiarizar com o dia a dia do trabalho numa empresa de execução de instalações eléctricas de utilização e distribuição em média e baixa tensão ou num sector de manutenção eléctrica. Desta forma o estágio será uma oportunidade para testarem as suas potencialidades e competências no âmbito de implementação e manutenção de instalações eléctricas diversas. O local de estágio e o tipo de instalação será em função da qualificação do formando: electricidade de edifícios ou industrial.

Por outro lado, o estágio permitirá intensificar a ligação entre o centro de formação e a comunidade o que trará subsídios incomensuráveis para o desenvolvimento curricular futuro. Ainda, o estágio constitui uma oportunidade dos formandos encontrarem colocação depois da sua formação.

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. O centro de formação poderá apoiar os formandos na obtenção do local de estágio mais apropriado. Também as associações industriais, instituições públicas e toda a comunidade empresarial são chamadas a participar activamente deste processo pondo à disposição dos formandos vagas de colocação.

Correspondência aos Resultados de Aprendizagem:

Resultado de Aprendizagem 1:

Isto é essencialmente "mãos ao trabalho" e as tarefas distribuídas aos formandos devem ser completadas com um mínimo de apoio. Antes de obter a necessária experiência, os formandos devem observar os procedimentos e comportamentos no trabalho, conhecer os materiais, ferramentas e equipamentos, fases do trabalho e técnicas de montagens.

Resultado de Aprendizagem 2:

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. Para a orientação de equipas de trabalho os formandos devem dominar o trabalho a executar, conhecer princípios de liderança e dinâmica de grupos.

Resultado de Aprendizagem 3:

Os formandos mantêm um registo dos trabalhos realizados na forma de diário de estágio, incluindo o título do trabalho, o período de execução, ferramentas usadas, material, constituição do grupo de trabalho, cliente e anotações especiais. Também é uma oportunidade de conhecer os livros usados nas obras e, sua importância e a sua utilização diária

Resultado de Aprendizagem 4

O formando elabora relatórios de progresso semanais dos trabalhos em que estiver envolvido utilizando as habilidades da comunicação escrita, para serem submetidos aos superiores hierárquicos da empresa e aos supervisores obedecendo todas as regras técnicas.

Resultado de Aprendizagem 5:

Os formandos elaboram um relatório final do estágio a ser submetido ao centro de formação. O relatório deverá ser acompanhado de uma folha de avaliação de desempenho do estagiário pelo supervisor da empresa em que esteve a estagiar.

Preparação para os testes de avaliação

Partindo do princípio de que os formandos vão estar nas empresas e não no centro de formação, os conteúdos de formação não podem ser tão estruturados e sistemáticos como eram no centro de formação, e portanto o seu conteúdo e as competências adquiridas dependerão também do tipo de actividades dessa mesma empresa.

Procedimentos de avaliação

O desempenho dos formandos nas empresas será calculado através das notas feitas nos seus livros de relatórios e pela documentação que deverão submeter à escola no final do seu período de estágio nas empresas.

Adicionalmente, deverá ser fortemente encorajada a participação dos orientadores das empresas no processo de avaliação do estágio elaborando para o efeito um relatório sobre os trabalhos executados pelos supervisandos, a atitude do formando para com o trabalho, a pontualidade e assiduidade. Alternativamente, os supervisores poderão preencher uma grelha de avaliação adequada contendo parâmetros comportamentais previamente acordados com o centro de formação.

Resultado de Aprendizagem 1 a 5:

Os formandos submetem um diário de actividades, notas e relatórios sobre os processos de trabalho que realizaram ou estiveram envolvidos durante o período de estágio nas empresas. A avaliação do módulo comportará as seguintes partes:

- A avaliação de um relatório de estágio a ser submetido aos supervisores;
- A avaliação de desempenho no estágio pelos supervisores da empresa
- A apresentação e defesa do relatório de estágio.

Progressão

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 5. Os formandos que tenham concluído com sucesso este módulo e os restantes do nível habilitam-se a entrar no mercado de trabalho como técnicos de instalações eléctricas em edifícios ou a prosseguir para o programa do Certificado Vocacional 6.

Referências

1. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008
2. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008
3. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, V 0.3, Maputo 2008

Requisitos Especiais

Em certos casos pode ser proposta a certificação de alterações nos elementos de competência e nos contextos de aplicação respectivos, desde que haja uma pré-aprovação ao nível do Ministério da Educação.

Direitos de Autor

Direitos autorais: © **PIREP 2011**

Este módulo é propriedade do PIREP. É elaborado para a formação na fase piloto do PIREP. Não poderá ser utilizado para nenhum outro propósito sem o consentimento expresso do Director do PIREP.

6.16 Executar Um Projecto Integrativo

Título do Módulo:	EXECUTAR UM PROJECTO INTEGRATIVO
Número do Módulo:	M-ENG-05-5-024-1
Data da validação:	Outubro 2011
Nível do QNOP:	05
Valor de Crédito:	10
Requisitos de Entrada:	Qualquer candidato que conclua com êxito Certificado Vocacional 4 e todos os outros módulos do CV5 excluindo o módulo obter conhecimentos práticos na execução e orientação de equipas de trabalho em instalações eléctricas colectivas em edifícios residenciais e recebendo público

Introdução da Unidade de Competência:

Este padrão de competência prepara os candidatos para projectar uma instalação eléctrica de utilização ou distribuição em média e baixa tensão. O objecto do projecto será uma instalação de edifício colectivo e recebendo público. O formando deverá escolher um projecto concreto e executar todas as peças do projecto com supervisão mínima e no fim apresentar as peças do projecto nomeadamente memória descritiva e justificativa, listas de materiais e especificações, estimativa de custos e peças desenhadas.

Resumo dos Resultados de Aprendizagem:

1. Identificar um Tema para o Projecto Integrativo de uma Instalação Eléctrica
2. Obter informação de partida para o projecto
3. Seleccionar e dimensionar a aparelhagem, equipamentos e quadros eléctricos
4. Dimensionar a instalação de ligação à terra
5. Organizar as peças do Projecto

Título do Módulo: Projecto Integrativo

Resultado de Aprendizagem 1: Identificar um Tema para o Projecto Integrativo de uma Instalação Eléctrica

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Faz os contactos com diversas empresas do sector eléctrico, instituições ou empresas industriais
 - b) Selecciona um local de trabalho e tema que esteja de acordo com as suas qualidades, capacidades, e objectivos
 - c) Submete o tema à aprovação pelas autoridades competentes no Centro de Formação e Local de Trabalho seleccionado
-

Contextos de aplicação:

O contexto depende da área de qualificação podendo ser edifícios colectivo residencial e recebendo público ou complexo industrial

Evidências Requeridas:

- Evidência escrita em que o candidato obtem as aprovações de tema necessárias pela parte de um cliente e do centro de formação

Título do Módulo: Projecto Integrativo

Resultado de Aprendizagem 2:

Obter informação de partida para o projecto

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Identifica os objectivos gerais e específicos da instalação
 - b) Identifica os possíveis constrangimentos de ordem técnica e económico-financeira
 - c) Faz o levantamento da carga eléctrica e outra informação da rede eléctrica
-

Contextos de aplicação:

O contexto depende da área de qualificação podendo ser edifícios colectivo residencial e recebendo público ou complexo industrial

Evidências Requeridas:

- Evidência escrita de colecta de informação de partida para execução do projecto contendo informação sobre a rede de alimentação, mapa de cargas e respectivos parâmetros característicos e eventuais limites de orçamento

Título do Módulo: Projecto Integrativo

Resultado de Aprendizagem 3: Seleccionar e dimensionar a aparelhagem, equipamentos e quadros eléctricos

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Faz o cálculo da demanda eléctrica da instalação
 - b) Identifica a melhor forma de alimentar a instalação
 - c) Escolhe e dimensiona a aparelhagem e equipamentos principais da instalação
 - d) Dimensiona a canalização de entrada e saída da instalação
 - e) Dimensiona os quadros eléctricos e aparelhagem de protecção incorporada
-

Contextos de aplicação:

O contexto depende da área de qualificação podendo ser edifícios colectivo residencial e recebendo público ou complexo industrial

Evidências Requeridas:

- Evidências escrita de desenvolvimento dos cálculos eléctricos da instalação

Título do Módulo: Projecto Integrativo

Resultado de Aprendizagem 4:

Dimensionar a instalação de ligação à terra

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Mede a resistividade do solo
 - b) Define o tipo de ligações à terra necessárias
 - c) Escolhe e calcula o número de electrodos de ligação à terra
 - d) Escolhe e calcula os condutores de ligações equipotenciais
-

Contextos de aplicação:

O contexto depende da área de qualificação podendo ser edifícios colectivo residencial e recebendo público ou complexo industrial

Evidências Requeridas:

Evidência escrita de colecta de desenvolvimento dos cálculos das ligações à terra requeridas

Título do Módulo: Projecto Integrativo

Resultado de Aprendizagem 5:

Organizar as peças do Projecto

CrITÉrios de Desempenho:

- a) Executa uma memória descritiva e justificativa da instalação
 - b) Produz uma lista de materiais e especificações
 - c) Produz uma estimativa de custos dos materiais
 - d) Executa os desenhos esquemáticos e de implantação
-

Contextos de aplicação:

O contexto depende da área de qualificação podendo ser edifícios colectivo residencial e recebendo público ou complexo industrial

Evidências Requeridas:

Evidência escrita de organização de um dossier completo de projecto contendo memória descritiva e justificativa, especificações dos materiais, orçamento estimativos, peças desenhadas e termo de responsabilidade.

Título do Módulo: Projecto Integrativo

Resultado de Aprendizagem 6:

Apresentar o Projecto a um painel de examinadores para avaliação

Crítérios de Desempenho:

Realiza a apresentação do Projecto

Contextos de aplicação:

O contexto depende da área de qualificação podendo ser edifícios colectivo residencial e recebendo público ou complexo industrial

Evidências Requeridas:

Evidência oral em que o formando faz uma apresentação do seu projecto perante um júri para o efeito constituído usando meios áudio visuais apropriados e responde a perguntas profissionais sobre o assunto.

NOTAS DE SUPORTE

Horas Normativas de Aprendizagem:

O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de 100 horas

Conteúdo da Unidade de Competência:

Propósito

Este módulo está concebido para demonstrar e provar se os formandos adquiriram as competências necessários para a elaboração de um projecto de uma instalação eléctrica completo, sistematizando assim as competências adquiridas em diversos módulos de projectos leccionados durante o período de formação. Na matéria sobre a matéria, de acordo com o currículo estudado durante o período de treino do nível CV5. Para o efeito, os formandos irão executar um projecto previamente seleccionado de forma independente, isto é, com supervisão mínima dos instrutores. O âmbito do Projecto dependerá da qualificação podendo ser de uma instalação colectiva residencial e recebendo público ou instalação industrial. O formando também poderá optar por fazer um Projecto de um Posto de Transformação particular para alimentar uma instalação colectiva residencial e recebendo público ou industrial incluindo o grupo de gerador de emergência. Também, para a qualificação de instalações de edifícios o formando poderá optar por projectar um sistema de alimentação fotovoltaico para alimentação de consumidores situados em zonas rurais onde o acesso à rede convencional é economicamente inviável.

Guia sobre conteúdos e contextos:

Os problemas do mundo real são geralmente multifacetados e multidisciplinares requerendo a intervenção de várias áreas do saber, flexibilidade na tomada de decisões e elevado empenho. O trabalho de projecto integrado visa essencialmente promover as capacidades dos formandos integrarem os conhecimentos e competências adquiridas nos vários módulos da qualificação de forma a resolverem problemas concretos da indústria e outros sectores da sociedade.

No desenvolvimento deste módulo os formandos farão o planeamento do trabalho de execução de um projecto, produzirão e realizarão cálculos de dimensionamento e produzirão as peças requeridas num projecto de uma instalação eléctrica nomeadamente memória descritiva e justificativa, listas de materiais e especificações, estimativas de custo e peças desenhadas. As peças produzidas e outra documentação necessária para aprovação de um projecto serão organizadas num dossier que será apresentado a um painel de examinadores.

Correspondência aos Resultados de Aprendizagem :

Resultado de Aprendizagem 1:

Em consulta com os seus instrutores, os formandos irão fazer uma pesquisa de possíveis necessidades de projectos nas empresas, instituições ou na comunidade em geral. O formando seleccionará um dos problemas encontrados que será transformado em proposta de tema de projecto a ser submetido à instituição para aprovação. A instituição indicará um orientador dentre os formadores do centro que apoiará o formando no planeamento dos trabalhos e visitas necessários. Os projectos propostos para execução deverão ser reais e viáveis.

Resultado de Aprendizagem 2:

O formando produz um plano de visita ao local de trabalho seleccionada com vista a recolher informação de base para o desenvolvimento do projecto. Esta informação compreenderá os objectivos gerais e específicos da instalação, eventuais limitações de ordem técnica e financeira, constrangimentos da rede de alimentação, características das cargas eléctricas. No processo de levantamento.

Resultado de Aprendizagem 3:

Este é o cerne do projecto. Os formandos identificam a estrutura e componentes da instalação e realizam o dimensionamento dos diversos materiais, aparelhagem e equipamentos. Com auxílio de catálogos de fabricantes seleccionam os materiais, aparelhagem e equipamentos normalizados apropriados para a instalação. Os cálculos poderão ser executados manualmente ou usando um programa de computador apropriado.

Resultado de Aprendizagem 4:

Os formandos identificam o sistema de ligações à terra mais conveniente para a instalação e realizam o dimensionamento dos seus componentes. Como trabalho prévio deverá ser identificado o local para a implantação da malha de terra e medida a resistividade do solo. Deverão ser respeitados os valores máximos de tensão de toque e passo ou os valores máximos de resistência regulamentares.

Resultado de Aprendizagem 5:

Os formandos deverão produzir todas as peças que compoem um projecto de uma instalação eléctrica, nomeadamente memória descritiva e justificativa, lista de materiais e especificações, estimativa de custos e desenhos esquemáticos e de implantação. Estas peças serão organizadas num dossier que conterà também o termo de responsabilidade. É recomendável que a parte escrita não exceda 30 páginas sendo esta produzida a partir de aplicações para computadores.

Resultado de Aprendizagem 6:

O formando apresenta o dossier organizado perante um painel de examinadores, e responde a perguntas no âmbito profissional sobre o mesmo. Durante a apresentação os formandos deverão usar meios áudio visuais tais como cartazes de parede, transparências de projectar, ou projector de informação conectado a um computador.

Preparação e procedimentos de avaliação

Quando é seleccionado o projecto integrado, os critérios seguintes devem ser tomados em consideração: O projecto deve reflectir as competências adquiridas nos módulos do nível 5 da qualificação, bem como outras habilidades adquiridas nos níveis anteriores da qualificação. O tipo e o grau de dificuldade do projecto devem ser escolhidos de forma que seja possível executá-lo no tempo previsto para a duração do módulo e com um mínimo de supervisão.

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 integrante da avaliação deste módulo.

Progressão

Este módulo constitui parte do programa de engenharia para a obtenção do Certificado Vocacional 5. Os formandos que tenham concluído com sucesso este módulo e os restantes do nível habilitam-se a entrar no mercado de trabalho como técnicos de instalações eléctricas em edifícios ou a prosseguir para o programa do Certificado Vocacional 6.

Referências

1. Manual sobre a elaboração de módulos curriculares, PIREP 2008
2. Manual sobre Desenvolvimento e Registo de Unidades de Competência, PIREP 2008
3. Esboço sobre Padrões de Formação – Qualificações Profissionais, Manutenção Industrial, V 0.3, Maputo 2008

Requisitos Especiais

Em certos casos pode ser proposta a certificação de alterações nos elementos de competência e nos contextos de aplicação respectivos, desde que haja uma pré-aprovação ao nível do Ministério da Educação.

Direitos de Autor

Direitos autorais: © **PIREP 2011**

Este módulo é propriedade do PIREP. É elaborado para a formação na fase piloto do PIREP. Não poderá ser utilizado para nenhum outro propósito sem o consentimento expresso do Director do PIREP.