

**CERTIFICADO VOCACIONAL DE NÍVEL IV  
EM ELECTRICIDADE E ELCTRÓNICA INDUSTRIAL**

Qualificação Revista

Aprovada pela Resolução \_\_\_/2019 do Conselho de Administração da ANEP

## CONTEÚDO

1.	INTRODUÇÃO AO REGISTO DA QUALIFICAÇÃO .....	3
1.1.	Introdução Geral .....	3
1.2.	Metodologia usada .....	3
1.3.	Justificação da Qualificação .....	3
1.4.	Objectivo da Qualificação .....	4
1.5.	Estrutura da Qualificação .....	4
1.6.	Estratégias de Ensino e Aprendizagem e de Avaliação dos Candidatos .....	5
1.7.	Progressão .....	5
1.8.	Referências .....	5
2.	INFORMAÇÃO PARA O REGISTO DA QUALIFICAÇÃO .....	6
2.1.	Plano de Estudos .....	6
2.2.	Grupo alvo e pontos de saída .....	8
2.3.	Formas e requisitos de instrução .....	8
2.4.	Estratégia de avaliação dos candidatos .....	9
2.5.	Proposta de implementação do Planos de Estudos .....	11
3.	UNIDADES DE COMPETÊNCIA OBRIGATÓRIAS DE HABILIDADES GENÉRICAS .....	13
3.1	Definir objectivos para a vida (HG014001) .....	13
3.2	Adoptar hábitos de vida saudáveis (HG014002) .....	15
3.3	Usar a língua Inglesa com propósitos sociais, pessoais e de negócios (UC HG024001) .....	18
3.4	Comunicar informação, em língua Inglesa, relacionada com o trabalho (UC HG024002) .....	20
3.5	Ler e responder a materiais escritos na língua Inglesa (UC HG024003) .....	22
3.6.	Produzir materiais escritos na língua Inglesa (UC HG024004) .....	23
3.7.	Resolver problemas de crescimento exponencial (UC HG03401171) .....	24
3.8.	Resolver problemas de estatística (UC HG03402171) .....	26
3.9.	Interpretar e produzir enunciados orais adequados a diferentes contextos (UC HG044001) .....	28
3.10.	Interpretar e produzir textos escritos de carácter utilitário e informativo, tendo em conta um plano e respeitando técnicas e convenções da escrita (UC HG044002) .....	30
4.	UNIDADES DE COMPETÊNCIA OBRIGATÓRIAS DE HABILIDADES VOCACIONAIS .....	32
4.1	Planificar e testar circuitos de controlo digital .....	32
4.2.	Desenhar, ler e interpretar esquemas de instalações eléctricas .....	37
4.3.	Testar e reparar transformadores e adaptadores de corrente .....	42
4.4.	Seleccionar, instalar e comissionar sistemas industriais de controlo para força motriz .....	47
4.5.	Planificar e instalar circuitos de controlo industrial .....	52
4.6.	Planificar, executar, testar e entregar formalmente projectos de circuitos de comando. ....	56
4.7.	Planificar, executar, testar e entregar formalmente projectos de electrificação de instalações industriais .....	61
4.8.	Analisar e reparar unidades electrónicas industriais .....	65
4.9.	Integrar sistemas de controle electrónico com sistemas de comunicação. ....	71
4.10.	Planificar e instalar dispositivos de comunicação .....	75
5.	MÓDULOS DE AVALIAÇÃO INTEGRADA E DE EXPERIÊNCIA DE TRABALHO .....	80
5.4.	Elaborar um Projecto Integrado .....	80
5.2.	Adquirir Experiência de Trabalho .....	85

## 1. INTRODUÇÃO AO REGISTO DA QUALIFICAÇÃO

<b>Título da Qualificação</b>	Certificado Vocacional IV em Electricidade e Electrónica Industrial		
<b>Código Nacional</b>	QEPI02402192		
<b>Campo</b>	Engenharia e Produção Industrial	<b>Sub-campo</b>	Electricidade, Electrónica e Energias
<b>Nível do QNQP</b>	4	<b>Créditos Totais</b>	120
<b>Data de Registo</b>		<b>Data de Revisão do Registo</b>	

### 1.1. Introdução Geral

A qualificação Certificado Vocacional 4 em Electricidade e Electrónica Industrial, resulta da revisão da versão anterior que vinha sendo implementada desde o ano de 2010 e foi, igualmente, desenvolvida no âmbito da Reforma da Educação Profissional, que tem como objectivo principal a transformação do actual sistema de ensino técnico profissional em Moçambique, dirigido pela oferta, para um sistema orientado pela procura, capaz de satisfazer as necessidades do mercado e de responder aos crescentes desafios do rápido crescimento que se regista na economia moçambicana, demandando, cada vez mais, uma mão de obra mais especializada.

Os graduados desta Qualificação poderão realizar tarefas da área de electricidade em organizações de natureza diversificada, como empresas e instituições de âmbito público ou privado, principalmente aquelas que têm uma forte componente de trabalhos na área de electricidade e electrónica. Destas organizações incluem-se estabelecimentos industriais, empresas executando projectos do ramo de construção, instalação e manutenção de sistemas eléctricos, empresas agrícolas e de prestação de outros serviços de natureza pública

Estes graduados podem, também, por conta própria, desenvolver actividades enquadradas em diversas iniciativas de empreendedorismo e auto-emprego entretanto, querendo, podem ainda progredir para o nível subsequente do mesmo tronco (Electricidade Industrial), ingressando numa Qualificação de nível 5 do mesmo campo.

### 1.2. Metodologia usada

A metodologia utilizada no desenvolvimento desta Qualificação incluiu:

- a) A auscultação do sector productivo, através da AST – Análise da Situação de Trabalho que envolveu pequenas e grandes empresas, fundamentalmente, do ramo industrial, de produção e distribuição de energia eléctrica.
- b) A aprovação das Unidades de Competência prioritárias a desenvolver pelo CTS – Comité Técnico Sectorial.
- c) O desenvolvimento das Unidades de Competência Vocacionais, por especialistas da área de electricidade, conforme a metodologia aprovada pela ANEP.

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

A consulta baseou-se no sector produtivo, público e privado, através da Equipa Técnica de Elaboração dos Padrões de Competência, em relação às Unidades de Competência propostas.

### 1.3. Justificação da Qualificação

O rápido crescimento económico que tem vindo a registar-se nos últimos tempos em Moçambique tem contribuído significativamente para a criação de um ambiente mais atractivo ao desenvolvimento da actividade empresarial. Este ambiente torna o País como destino privilegiado de investimentos na área industrial, particularmente nas vertentes de indústrias de transformação energética e distribuição, de extracção, de construção, de transporte e de

prestação de serviços.

O surgimento de empreendimentos nas áreas referidas é, conseqüentemente, acompanhado por uma demanda crescente de técnicos com competências específicas em diversas áreas, sendo a de electricidade uma delas.

A presente Qualificação (CV4) de Electricidade e Electrónica Industrial visa, essencialmente, dar resposta às necessidades de formação de profissionais qualificados demandados pelo mercado de trabalho, especificamente, através da formação de técnicos necessários para realização de tarefas básicas de suporte, relacionadas com a actividade de manutenção eléctrica industrial e noutros sectores afins de actividade.

#### 1.4. Objectivo da Qualificação

A presente qualificação enquadra-se no nível 4 do Quadro Nacional de Qualificações Profissionais – QNQP. Deste modo, poderá ingressar nela qualquer candidato que tenha concluído com êxito o nível 3 (CV3) de Electricidade Industrial ou outra Qualificação do QNQP que indique como uma das referências de progressão, o CV4 em Electricidade e Electrónica Industrial.

Esta qualificação tem como objectivo principal o desenvolvimento de habilidades para realizar, sob supervisão mínima, várias actividades de manutenção eléctrica na área de electricidade.

Os graduados com esta qualificação poderão iniciar alguma actividade por conta própria, trabalhar em empresas do ramo industrial, progredir para a qualificação de nível 5 em Electricidade, Electrónica e Energias ou para uma outra com certificação profissional também de nível 5, do ramo de Electricidade – conforme requisitos específicos de progressão.

Assim, aplicando o prescrito nos descritores do QNQP - Quadro Nacional de Qualificações Profissionais na sua área de trabalho, o técnico de nível 4 em Electricidade Industrial, assume funções que agregam tarefas rotineiras de *dia-a-dia* de trabalho em ambiente industrial associadas, por exemplo, a elaboração gráfica de projectos eléctricos de alguma complexidade (projectos de instalações eléctricas), sua interpretação e execução, diagnóstico de falhas, em instalações eléctricas, ajuste de equipamento através de operações de alinhamento e de balanceamento de seus elementos, restauração de componentes eléctricos, manutenção de equipamentos de sistemas eléctricos e electrónicos.

#### 1.5. Estrutura da Qualificação

A presente Qualificação permite o acúmulo de 120 Créditos (1200 horas normativas) e sua estrutura inclui:

- Introdução ao Registo da Qualificação
- Informação para o registo da Qualificação
- Unidades de Competência Obrigatórias de Habilidades Genéricas, onde o candidato deverá completar um mínimo de 20 créditos;
- Unidades de Competência Obrigatórias de Habilidades Vocacionais, nos quais o candidato deverá completar um mínimo de 84 créditos, e;
- Unidades de Competência Obrigatórias de Avaliação Integrada e Experiência de Trabalho, nos quais, o candidato deverá completar um mínimo combinado de 16 créditos (2 e 14 créditos), respectivamente.

### **1.6. Estratégias de Ensino e Aprendizagem e de Avaliação dos Candidatos**

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

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

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

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

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

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

### **1.7. Progressão**

Candidatos que terminarem com sucesso esta Qualificação, poderão progredir para a qualificação de Electricidade Industrial de Nível 5 ou para outras qualificações integradas no sub-campo de Electricidade, de acordo com os requisitos específicos de progressão.

### **1.8. Referências**

- Lei da Educação Profissional.
- Orientações Metodológicas para Elaboração de Qualificações.
- Relatório da Análise da Situação de Trabalho.
- Qualificações do campo de Engenharia e Produção Industrial (Sub-campo de Electricidade)

## 2. INFORMAÇÃO PARA O REGISTO DA QUALIFICAÇÃO

### 2.1. Plano de Estudos

<b>Título da Qualificação</b>		Certificado Vocacional de Nível 4 - Electricidade e Electrónica Industrial		
<b>Código Nacional</b>		QEPI02402192		
<b>Campo</b>	Engenharia e Proução Industrial	<b>Sub-campo</b>	Electricidade, Electrónica e Energias	
<b>Nível NVQF</b>	Certificado Vocacional de Nível 4	<b>Créditos Totais</b>	120	
<b>Data de Registo</b>		<b>Data de Revisão do Registo</b>		
<b>Progressão</b>	Graduados com esta Qualificação podem trabalhar em empresas do ramo industrial, iniciar por conta própria uma pequena empresa de prestação de serviços na área de Mecânica, ou progredir para uma qualificação de Certificado Vocacional de nível 5 do sub-campo de Electricidade e Electrónica.			
<b>Regras de Combinação de Unidades de Competência</b>				
<p><b>Unidades de Competência Obrigatórias de Habilidades Genéricas:</b> O candidato deve obter 20 créditos.</p> <p><b>Unidades de Competência Obrigatórias de Habilidades Vocacionais:</b> O candidato deve obter 84 créditos.</p> <p><b>Unidades de Competência de Avaliação Integrada e Experiência de Trabalho:</b> O candidato deve obter 16 créditos (2 + 14), respectivamente.</p> <p><b>Unidades de Competência Opcionais de Habilidades Vocacionais:</b> (0 créditos).</p>				
<b>Conteúdo da Qualificação</b> <b>Módulos que compõem esta Qualificação</b>				
<b>Código do Módulo</b>	<b>Código da UCP Relacionada</b>	<b>Título do Módulo</b>	<b>Número de Créditos</b>	<b>Horas Normativas</b>
<b>Unidades de Competência Obrigatórias de Habilidades Genéricas</b>				
MOHG014001	UC HG014001	Definir objectivos para a vida	2	20
MO HG014002	UC HG014002	Adoptar hábitos de vida saudáveis	2	20
MO HG024001	UC HG024001	Usar a língua Inglesa com objectivos sociais, pessoais e de negócios	2	20
MO HG024002	UC HG024002	Comunicar informação em língua Inglesa relacionada com o emprego	2	20
MO HG024003	UC HG024003	Ler e responder a materiais escritos em língua Inglesa	2	20
MO HG024004	UC HG024004	Produzir materiais escritos em língua Inglesa	2	20
MO HG034001171	UC HG034001171	Resolver problemas de crescimento exponencial	2	20
MO HG034002171	UC HG034002171	Resolver problemas de estatística	2	20

MO HG044001191	UC HG044001191	Interpretar e produzir enunciados orais adequados a diferentes contextos	2	20
MO HG044002191	UC HG044002191	Interpretar e produzir textos escritos de carácter utilitário e informativo, tendo em conta um plano e respeitando técnicas e convenções da escrita	2	20
<b>Sub-Total</b>			<b>20</b>	<b>200</b>

<b>Unidades de Competência Obrigatórias de Habilidades Vocacionais</b>				
MO EPI024017192	UC EPI024017192	Planificar e testar circuitos de controle digital	9	90
MO EPI024018192	UC EPI024018192	Desenhar, ler e interpretar esquemas de instalações eléctricas	8	80
MO EPI024019192	UC EPI024019192	Testar e reparar transformadores e adaptadores de corrente	5	50
MO EPI024020192	UC EPI024020192	Seleccionar, instalar e fazer o comissionamento de sistemas industriais de controlo para força motriz	9	90
MO EPI024021192	UC EPI024021192	Planificar e instalar circuitos de controlo industrial	8	80
MO EPI024022192	UC EPI024022192	Planificar, calcular, executar, testar e entrega formal projectos de circuitos de comando	10	100
MO EPI0241023192	UC EPI024023192	Planificar, calcular e executar. Testar e entrega formal de projectos de electrificação de instalações industriais	9	90
MO EPI024024192	UC EPI024024192	Análisar e reparar unidades electrónicas industriais	8	80
MO EPI024025192	UC EPI024025192	Integrar sistemas de controlo electrónico e comunicação	9	90
MO EPI024026192	UC EPI024026192	Planificar e instalar dispositivos de comunicação	9	90
<b>Sub Total</b>			<b>84</b>	<b>840</b>
<b>Unidades de Competência Obrigatórias de Avaliação Integrada e Experiência de Trabalho</b>				
MO EPI024027192	UC EPI024027192	Ear Projecto Integrativo	2	20
MO EPI024028192	UC EPI024028192	Realizar Experiência de Trabalho	14	140
<b>Su-Total</b>			<b>16</b>	<b>160</b>
<b>Unidades de Competência Opcionais de Habilidades Vocacionais</b>				
Não aplicável			0	0
<b>Total de créditos</b>			<b>120</b>	<b>1200</b>

## 2.2. Grupo alvo e pontos de saída

Aqueles que tenham terminado alguma Qualificação CV3 do campo de Electricidade do QNQP	Os candidatos serão capazes de executar, com supervisão mínima, trabalhos de manutenção e reparação de equipamento eléctrico, em ambiente industrial de diversas áreas da actividade.
--	---

## 2.3. Formas e requisitos de instrução

Formas de instrução	
<p>Actividades práticas em oficinas e laboratórios de electricidade apropriados, associadas a aulas teóricas em salas de aula. Esta qualificação pode ser oferecida tanto a tempo inteiro e, circunstancialmente, a tempo parcial, devendo permitir que os formandos se inscrevam em módulos individuais se assim o desejarem, consoante a sua disponibilidade. Alguns Módulos poderão implicar a realização de visitas de estudo destinadas à familiarização dos formandos com certos conteúdos de aprendizagem.</p> <p>Os candidatos serão expostos a ambientes específicos e situações concretas de aquisição de Experiência de Trabalho em empresas/estabelecimentos de ramo industrial onde, sob orientação de um supervisor dedicado realizarão e/ou colaborarão na realização de tarefas específicas de manutenção industrial. Esta experiência será adquirida através de um estágio curricular acordado com a empresa, recebendo, assim, uma avaliação qualitativa de desempenho a ser efectuada pelo(s) supervisor(es) directo(s).</p> <p>A experiência anterior de formandos que já tenham trabalhado na área de Electricidade realizando as mesmas actividades previstas nos Módulos Obrigatórios de Habilidades Vocacionais poderá, desde que devidamente comprovada e documentada, ser considerada como fazendo parte da aprendizagem e, consoante os casos, o formando poderá ser dispensado do estágio curricular e receber, automaticamente, os respectivos créditos.</p>	
Requisitos de Instrução	
Instalações e Equipamentos (Requisitos mínimos)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Salas para aulas teóricas com meios didáticos apropriados.</li> <li>2. Biblioteca, com obras relevantes de apoio/suporte para o campo, em particular para a leccionação de todos módulos que constituem esta qualificação.</li> <li>3. Instalações oficiais de Electricidade e electrónica devidamente munidas de recursos e equipamento para ministração de todos os Módulos Obrigatórios de Habilidades Vocacionais, incluindo:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Sala de Desenho</li> <li>b) Sala de computadores munidos de <i>softwares</i> específicos de: Desenho Técnico (como CAD, desenho esquemáticos, entre outros); Projectos de Instalações Eléctricas e Electrónicas e Gestão de Manutenção Industrial.</li> <li>c) Instrumentos de medição e controlo e seus acessórios, incluindo os de precisão (voltímetros, amperímetros, multímetros, Ohmímetros, bancadas de ensaios, entre outros)</li> <li>d) Equipamento para análise de circuitos eléctricos e seus acessórios incluindo meios informáticos munidos de <i>softwares</i> específicos.</li> <li>e) Equipamento para realização de ensaios de máquinas eléctricas e accionamento eléctrico.</li> <li>f) Acessórios diversos (sensores de vibrações e sensores de temperatura) de</li> </ol> </li> </ol>

	ferramentas especializadas para trabalhos de manutenção de instalações eléctricas.
<b>Outros recursos (Requisitos mínimos)</b>	<p>Equipamento para demonstrações sobre medidas de Higiene, Saúde e Segurança no Trabalho;</p> <p>Materiais consumíveis para realização de trabalhos de instalações eléctricas e electrónicas em ambiente educacional;</p> <p>Componentes electrónicos (Circuitos Integrados) para circuitos de controlo digital; Materiais de instalação e consumíveis para projectos de electrónica industrial;</p> <p>Componentes electrónicos e consumíveis para reparação e manutenção de electrodomésticos;</p> <p>Projecto e caderno de encargos para cada um dos estudantes;</p> <p>Acesso à internet.</p>
<b>Duração</b>	A 1200 horas normativas (120 créditos).

#### 2.4. Estratégia de avaliação dos candidatos

Estratégias de avaliação dos candidatos							
<b>Instrumentos</b>	Ficha de Avaliação / Entrevista Estruturada	Lista de Verificação / Ficha de Entrevista Estruturada/Apresentação	Lista de Verificação/ Diário/ Livro de registos	Diário/Livro de registo	Estudos / Lista de verificação		
<b>Métodos</b>	Correcção e Classificação Entrevista	Observação	Avaliação/Verificação	Verificação	Escrito / Oral		
<b>Actividade</b>	Escrita / Oral	Demonstração	Produto	Desempenho no local de trabalho	Trabalho em grupo (Estudos de caso, discussão, dramatização)		
<b>Tipo</b>	<b>Título do Módulo</b>	<b>Créditos</b>					
GO	Definir objectivos para a vida	2	✓	✓			✓
GO	Adoptar hábitos de vida saudáveis	2	✓	✓			✓
GO	Usar a língua Inglesa com objectivos sociais, pessoais e de negócios	2	✓				

GO	Comunicar informação em língua Inglesa relacionada com o emprego	2	✓				
GO	Ler e responder a materiais escritos em língua Inglesa	2	✓				
GO	Produzir materiais escritos em língua Inglesa	2	✓				
GO	Resolver problemas de crescimento exponencial	2	✓				
GO	Resolve problemas de estatística	2	✓				
GO	Interpretar e produzir enunciados orais adequados a diferentes contextos	2	✓				
GO	Interpretar e produzir textos escritos de carácter utilitário e informativo, tendo em conta um plano e respeitando técnicas e convenções da escrita	2	✓				
VO	Planificar e testar circuitos de controle digital	9	✓	✓			
VO	Desenhar, ler e interpretar esquemas de instalações eléctricas	8	✓	✓			
VO	Testar e reparar transformadores e adaptadores de corrente	5	✓	✓			
VO	Seleccionar, instalar e fazer o comissionamento de sistemas industriais de controlo para força motriz	9	✓	✓			✓
VO	Planificar e instalar circuitos de controlo industrial	8	✓	✓			
VO	Planificar, calcular, executar, testar e entrega formal projectos de circuitos de comando	10	✓	✓		✓	✓
VO	Planificar, calcular e executar. Testar e entrega formal de projectos de electrificação de instalações industriais	9	✓	✓			
VO	Análisis e reparar unidades electrónicas industriais	8	✓	✓			

VO	Integrar sistemas de controlo electrónico e comunicação	9	✓	✓			
VO	Planificar e instalar dispositivos de comunicação	9	✓	✓			
VO	Elaborar Projecto Integrativo	2	✓	✓		✓	
VO	Adquirir Experiência de trabalho	14				✓	✓

## 2.5. Proposta de implementação do Planos de Estudos

Semestre	Título da Unidade de Competência
<b>Módulos e Unidades de Competência Obrigatórias de Habilidades Genéricas</b>	
I	Definir objectivos para a vida
II	Adoptar hábitos de vida saudáveis
I	Usar a língua Inglesa com objectivos sociais, pessoais e de negócios
I	Comunicar informação em língua Inglesa relacionada com o emprego
II	Ler e responder a materiais escritos em língua Inglesa
II	Produzir materiais escritos em língua Inglesa
I	Interpreta informação utilizando processos e procedimentos matemáticos
II	Investiga e resolve problemas económicos simples da vida pessoal e da comunidade
I	Interpretar e produzir enunciados orais adequados a diferentes contextos
II	Interpretar e produzir textos escritos de carácter utilitário e informativo, tendo em conta um plano e respeitando técnicas e convenções da escrita
<b>Módulos e Unidades de competência Obrigatórias de Habilidades Vocacionais</b>	
I	Planificar e testar circuitos de controle digital
I	Desenhar, ler e interpretar esquemas de instalações eléctricas
I	Testar e reparar transformadores e adaptadores de corrente
I	Seleccionar, instalar e fazer o comissionamento de sistemas industriais de controlo para força motriz
I	Planificar e instalar circuitos de controlo industrial
I/II	Planificar, calcular, executar, testar e entrega formal projectos de circuitos de comando
II	Planificar, calcular e executar. Testar e entrega formal de projectos de electrificação de instalações industriais
II	Análisar e reparar unidades electrónicas industriais
II	Integrar sistemas de controlo electrónico e comunicação
I	Planificar e instalar dispositivos de comunicação
<b>Módulos e Unidades de Competência Obrigatórias de Avaliação Integrada e de Experiência de Trabalho</b>	
II	Elaborar Projecto Integrativo
II	Adquirir Experiência de Trabalho



### 3. UNIDADES DE COMPETÊNCIA OBRIGATÓRIAS DE HABILIDADES GENÉRICAS

#### 3.1 Definir objectivos para a vida (HG014001)

<b>Título da Unidade de Competência</b>	Definir objectivos para a vida		
<b>Descrição da Unidade de Competência:</b> O candidato consegue explicitar as principais opções que vão orientar o seu desenvolvimento pessoal e profissional e utilizar eficazmente instrumentos para o acompanhamento e ajustamento das mesmas.			
<b>Código:</b>	HG014001	<b>Nível do QNQP:</b>	4
<b>Campo:</b>	Habilidades Genéricas	<b>Subcampo:</b>	Habilidades para a Vida
<b>Data de Registo:</b>		<b>Data de Revisão do Registo:</b>	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Definir objectivos pessoais	a) Explicita os seus valores pessoais e a sua razão de ser; b) Visualiza o seu futuro, nas várias dimensões; c) Define metas intermédias para o alcance dos objectivos de futuro; d) Reconhece a importância de dar-se tempo a si próprio para avaliar o grau de alcance das metas.	Dimensões: Social, profissional, financeira e de saúde.
	<p style="text-align: center;"><b>Evidências Requeridas</b></p> <p><i>Evidência escrita/oral</i>            Evidência escrita ou oral de que o candidato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discute e identifica a razão de ser como indivíduo.</li> <li>• Com base numa lista de valores e seleccionando apenas 7 elabora a sua carta de valores e justifica a relação entre os valores e a sua razão de ser.</li> <li>• De acordo com um modelo predefinido, clarifica a sua visão pessoal em termos das dimensões social, profissional, financeira e de saúde através de um exercício de visualização e mapeamento.</li> <li>• De acordo com um modelo predefinido, elabora o mapa de metas anuais pessoais para o alcance da visão pessoal.</li> <li>• Dá exemplos de como, na sua vida prática, monitora as suas metas, justificando a importância de monitorar o seu mapa de metas.</li> </ul>	
2. Demonstrar proactividade	a) Conhece as suas forças e fraquezas. b) Identifica e procura oportunidades. c) Não tem dificuldade em mudar a sua posição quando confrontado com argumentos válidos. d) Gere as suas emoções de forma a não prejudicar os resultados que quer atingir.	Forças: Competência, disciplina, ética, comportamento interpessoal, determinação e dinamismo Fraquezas: Incompetência, falta de disciplina, inconstância, dificuldade no
	<p style="text-align: center;"><b>Evidências Requeridas</b></p> <p><i>Evidência escrita/oral</i></p>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p>Evidência escrita ou oral de que o candidato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisa os seus pontos fortes e fracos numa matriz SWOT individual</li> <li>• De acordo com um estudo de caso sobre opções de vida, explica como, a partir das oportunidades presentes no caso se relacionam com os seus objectivos pessoais e escolha das várias alternativas apresentadas as que melhor se adequam aos objectivos</li> </ul> <p><i>Simulação/dramatização</i> Evidência através de simulação ou dramatização:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numa dinâmica de grupo, onde os candidatos são colocados em situações de tensão emocional ou de mudança necessária, observam controlo emocional</li> </ul>	<p>relacionamento, passividade Emoções e Sentimentos: Baixa auto-estima, Raiva, Ressentimento, Elevada Competitividade, Ansiedade, Tristeza, Lamentação/Autocompaixão, Pensamento Obsessivo, Impulso</p>
<p>3. Gerir as finanças pessoais</p>	<p>a) Identifica as fontes de receita e as fontes de despesa pessoais, através de um orçamento pessoal.</p> <p>b) Traduz os seus objectivos pessoais em necessidades de investimento.</p> <p>c) Preenche correctamente os formulários bancários.</p> <p>d) Calcula os seus impostos e taxas pessoais e preenche as respectivas declarações.</p> <hr/> <p style="text-align: center;"><b>Evidências Requeridas</b></p> <p><i>Evidência escrita/oral</i> Evidências escritas e orais de que o candidato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora o orçamento pessoal, considerando todas as receitas e despesas pessoais e as necessidades de investimento</li> <li>• Explica as diferenças entre as contas correntes e contas a prazo</li> <li>• Preenche os formulários que se utilizam pelos bancos,</li> <li>• Preenche a declaração de IRPS</li> </ul>	<p>Fontes de receita e despesa: Pessoais, Familiares</p> <p>Impostos e taxas: IRPS</p>

### 3.2 Adotar hábitos de vida saudáveis (HG014002)

<b>Título da Unidade de Competência</b>	Adotar hábitos de vida saudáveis		
<b>Descrição da Unidade de Competência</b>			
Conhecer, descrever e exercitar comportamentos e práticas que levem à adoção de hábitos de vida saudável, em termos nutricionais e de higiene, evitando comportamentos de riscos e tendo um comportamento social e sexual responsável e ético.			
<b>Código</b>	HG014002	<b>Nível do QNQP</b>	4
<b>Campo</b>	Habilidades Genéricas	<b>Subcampo</b>	Habilidades para a Vida
<b>Data de Registo</b>		<b>Data de Revisão do Registo</b>	

<b>Elementos de Competência</b>	<b>CrITÉrios de Desempenho</b>	<b>Contextos de Aplicação</b>
1. Demonstrar um comportamento saudável em termos nutricionais	e) Sabe as regras para seguir uma dieta semanal equilibrada. f) Identifica a importância nutricional de cada grupo de alimentos. g) Interpreta correctamente os rótulos que contêm informação nutricional.	Importância nutricional: escalas nutricionais para os vários grupos de alimentos.  Informação nutricional: Componentes, Calorias, RDA.
	<b>Evidências Requeridas</b> <i>Evidência escrita/oral</i> O candidato: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora um plano para uma dieta semanal com base na importância nutricional de cada alimento.</li> <li>• Demonstra interpretar correctamente a informação nutricional.</li> </ul>	
2. Demonstrar hábitos de higiene pessoal	a) Conhece as regras de higiene pessoal. b) Identifica os riscos associados com a falta de higiene pessoal.	Higiene pessoal, higiene oral, higiene no local de trabalho.
	<b>Evidências Requeridas</b> <i>Evidência escrita/oral</i> O candidato: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discute as regras de higiene e os riscos associados à ausência de higiene.</li> <li>• Demonstra ter uma preocupação permanente com a sua higiene pessoal.</li> </ul>	
3. Planificar o seu tempo de modo a equilibrar o trabalho físico, intelectual e o lazer	a) Identifica os sinais de stress e suas causas. b) Define a sua agenda de trabalho tomando em consideração as suas tarefas, as horas de descanso, as horas de lazer e o tempo dedicado ao exercício físico.	Sinais de stress: Alteração na pressão arterial, dores de cabeça, irritação, aumento da frequência cardíaca, comichões e irritação na
	<b>Evidências Requeridas</b>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p><i>Evidência escrita/oral</i> O candidato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discute os possíveis sintomas de stress em si e nos seus colegas.</li> <li>• Discute as causas deste stress e propõe medidas para a sua solução.</li> <li>• Faz o seu plano semanal de acordo com uma agenda equilibrada.</li> </ul>	<p>pele, perda ou aumento dramático de apetite, comportamentos pessoais destrutivos, diminuição de produtividade, fraca capacidade de concentração, fraca memória.</p> <p>Causas de stress: Morte, alterações da situação conjugal do indivíduo, emente despedimento, doença de pessoa próxima, alteração na situação financeira, alteração nas responsabilidades do trabalho, mudança de residência, mudança dos hábitos diários.</p>
<p>4. Entender e evitar os comportamentos de risco</p>	<p>a) Reconhece a pressão dos pares como factor de vulnerabilidade para relações sexuais desprotegidas b) Conhece os efeitos do álcool e outras drogas no comportamento pessoal, social e profissional c) Reconhece a importância de um equilíbrio para a vida e desenvolvimento pessoal.</p> <p style="text-align: center;"><b>Evidências Requeridas</b></p> <p><i>Evidência escrita/oral</i> O candidato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discute e exemplifica a importância de um equilíbrio bio-psico-social.</li> <li>• Discute e exemplifica formas de pressão de pares.</li> <li>• Discute e explica os efeitos do álcool e de outras drogas no comportamento pessoal e suas implicações num contexto social e num contexto profissional.</li> </ul>	<p>Pares: amigos, namorados, familiares. Pressão dos pares: Início prematuro das relações, pressão para relações desprotegidas, tabus, comportamentos promotores de estatuto social ligados ao álcool ou drogas, relações de poder no género. Equilíbrio bio-psico-social: Biológico, psicológico e social. Desenvolvimento pessoal: Físico, psicológico, psicomotor, cognitivo, comportamental, espiritual. Comportamento: Pessoal, social e profissional.</p>
<p>5. Entender as formas de transmissão do HIV</p>	<p>a) Conhece as práticas sexuais seguras para evitar a infecção pelo HIV. b) Reconhece outras formas de transmissão da infecção pelo HIV. c) Reconhece os próprios mitos, crenças e preconceitos que dificultam a adopção de práticas sexuais seguras e outras condutas preventivas. d) Reconhece situações de risco relacionadas com o trabalho que executa ou com as características do seu local de trabalho e sabe o que fazer em caso de suspeita de possível</p>	<p>Práticas sexuais seguras: Sexo com apenas um parceiro, sexo com utilização de preservativo.</p> <p>Formas de transmissão da infecção pelo HIV: através de relações sexuais desprotegidas, através da passagem directa de sangue infectado com HIV de uma pessoa para outra,</p>

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p>infecção.</p> <p><b>Evidências Requeridas</b></p> <p><i>Evidência escrita/oral</i> O candidato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descreve as práticas sexuais seguras</li> <li>• Discute as possíveis situações de risco no local de trabalho e o que fazer em caso de suspeita de infecção</li> <li>• Discute as barreiras à adopção destas práticas.</li> </ul>	através da passagem do HIV de uma mãe infectada para o seu filho.
6. Conhecer os direitos das pessoas vivendo com HIV	<p>a) Reconhece a existência de discriminação contra as pessoas que vivem com o HIV.</p> <p>b) Posiciona-se contrariamente a esta exclusão.</p> <p>c) Conhece a lei relativamente ao HIV/SIDA e sua aplicação no local de trabalho.</p> <p>d) Conhece as alternativas para o tratamento de Infecções de Transmissão Sexual e do HIV.</p> <p>e) Reflecte sobre atitudes solidárias na defesa dos direitos das pessoas que vivem com o HIV/SIDA.</p> <p><b>Evidências Requeridas</b></p> <p><i>Evidência escrita/oral:</i> O candidato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discute as formas de discriminação, utilizando exemplos reais ou ficcionados.</li> <li>• Descreve a legislação aplicável ao HIV/SIDA no local de trabalho.</li> <li>• Descreve as possibilidades de tratamento de ITS e HIV.</li> <li>• Discute as possibilidades de uma relação mais sã e solidária com as pessoas que vivem com o HIV/SIDA.</li> </ul>	<p>Discriminação: Obrigatoriedade de realização de testes, divulgação de informação da situação de doença, não recrutamento ou despedimento, não reconhecimento da igualdade de direitos dos trabalhadores, não reconhecimento dos direitos de ausência relacionados com a doença, proibição de utilização de espaços, não atribuição das compensações se a infecção for provocada por acidente de trabalho, não atribuição de trabalho compatível com as reais capacidades físicas residuais</p> <p>Leis: Lei 5/2002 de 5 de Fevereiro.</p>

### 3.3 Usar a língua Inglesa com propósitos sociais, pessoais e de negócios (UC HG024001)

<b>Título da Unidade de Competência</b>	Usar a língua Inglesa com propósitos sociais, pessoais e de negócios		
<b>Descrição da Unidade de Competência</b>			
O candidato adquire competências de linguagem, a um nível pré intermédio, requeridas para comunicar em língua Inglesa de acordo com as necessidades pessoais e profissionais.			
<b>Código</b>	UC HG024001	<b>Nível do QNQP</b>	4
<b>Campo</b>	Habilidades Genéricas	<b>Subcampo</b>	Inglês
<b>Data de registo</b>		<b>Data de Revisão do Registo</b>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Participar em interações sociais	a) Usa uma variedade de estratégias de fala e audição para comunicar. b) As principais ideias são claramente distinguidas durante a interação e são apoiadas por informação apropriada ao contexto e tópico da discussão.	O contexto de aplicação deste elemento de competência está totalmente explícito nos critérios de desempenho. Os contextos incluem: contextos institucionais; contextos de local de trabalho/empresa; relações pessoais e interpessoais; e um a um, em pequenos ou grandes grupos, com uma audiência, por telefone. Conteúdo inclui: conhecimento - relacionado com as condições sociais, experiências humanas e assuntos de trabalho; relacionamentos - interações no local de trabalho, interações no grupo. Tipos de textos: textos falados, neste nível, incluem os narrativos, persuasivos, factuais e diários/de informação. Exemplos de textos falados são conversações, instruções, orientações, descrições, histórias.
	<p style="text-align: center;"><b>Evidências Requeridas</b></p> <p><i>Evidência escrita/oral</i>            O candidato demonstra capacidade de sustentar uma interação social numa variedade de tópicos conhecidos. A sua participação deve ser apropriada à tarefa e natureza do grupo e promover comunicação efectiva.</p>	
2. Usar gramática e vocabulário apropriados	a) As estruturas gramaticais são identificadas e utilizadas para extrair o significado, em textos orais recebidos. b) As estruturas gramaticais apropriadas são utilizadas para transmitir efectivamente o significado, em textos falados. c) O vocabulário é relevante e apropriado.	O contexto de aplicação deste elemento de competência está completamente expresso nos critérios de desempenho As indicações contextuais incluem: partes do discurso; palavras derivadas; palavras compostas; raiz, prefixos, sufixos; derivadas compostas; etimologia; sinónimo, antónimo, homónimo; homófono.
	<p style="text-align: center;"><b>Evidências Requeridas</b></p> <p><i>Evidência escrita/oral</i>            O candidato demonstra conhecimento e usa estruturas de linguagem e convenções para formar ou decodificar o significado do vocabulário ou de construções não familiares.</p>	
3. Usar linguagem culturalmente apropriada	a) Mostrar conhecimento sobre deficiência, género e linguagem cultural sensível. b) Expressar ideias e opiniões de modo que	O contexto de aplicação deste elemento de competência está totalmente explícito nos

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p>reflectam respeito aos outros e sensibilidade para com as diferenças.</p>	<p>critérios de desempenho. Os contextos incluem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• contextos de género e raça</li> <li>• relações pessoais e interpessoais</li> </ul> <p>Os textos culturais e sociais incluem textos orais e escritos lidando com questões culturais e sociais, textos reflectindo atitudes perante o género, deficiência, raça e grupos étnicos.</p>
	<p><b>Evidências Requeridas</b></p>	
	<p><i>Evidência escrita/oral</i> O candidato demonstrar uma compreensão e capacidade para identificar atitudes e valores expressos em textos orais.</p>	

### 3.4 Comunicar informação, em língua Inglesa, relacionada com o trabalho (UC HG024002)

<b>Título da Unidade de Competência</b>	Comunicar informação, em língua Inglesa, relacionada com o trabalho		
<b>Descrição da Unidade de Competência</b> O candidato adquire competências de linguagem, a um nível pré intermédio, requeridas para solicitar e providenciar serviços relacionadas com o trabalho.			
<b>Código</b>	UC HG024002	<b>Nível do QNQP</b>	4
<b>Campo</b>	Habilidades Genéricas	<b>Subcampo</b>	Inglês
<b>Data de Registo</b>		<b>Data de Revisão do Registo</b>	

Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Usar estratégias apropriadas para participar em discussões	a) Explora um vasto leque de linguagem simples para lidar com a maior parte das situações que provavelmente surgem no trabalho. b) Gere interações simples, de rotina sem esforço indevido. c) Faz contribuições para o grupo de trabalho apropriadas à tarefa e natureza do grupo e promove comunicação efectiva e de trabalho de equipa.	O contexto de aplicação deste elemento de competência está totalmente expresso nos critérios de desempenho. Tipo de comunicação: comunicação oral que combina conteúdo factual com factos claramente descritos, pontos de vista e/ou sentimento. Nível de dificuldade: todo o vocabulário será familiar ao candidato; a comunicação terá uma estrutura simples. Grau de detalhe: contém diversos itens de informação.
	<p style="text-align: center;"><b>Evidências Requeridas</b></p> <i>Evidência escrita/oral</i> O candidato demonstra uma capacidade para sustentar uma interação profissional mais complexa, de acordo com os critérios de desempenho e cada aspecto do âmbito de aplicação.	
2. Usar estratégias apropriadas para fazer uma apresentação oral	a) Usa suportes ilustrativos, para promover a compreensão no processo de comunicação, que sejam apropriados ao tópico, audiência e contexto. b) Organiza o discurso de modo a tornar o seu significado e propósito acessível aos ouvintes.	O contexto de aplicação deste elemento de competência está totalmente expresso nos critérios de desempenho.  Situações: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Em grupo</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>Evidências Requeridas</b></p> <i>Evidência escrita/oral</i> O candidato deve demonstrar a capacidade de preparar e fazer apresentações curtas de acordo com os critérios de desempenho a) e b).	
3. Usar gramática e vocabulário e características paralinguísticas apropriados	a) Seleccionar palavras, gramática, símbolos, linguagem corporal, imagens e tom apropriados para produzir o impacto certo na audiência. b) O significado no discurso oral é apoiado pelo uso apropriado de uma variedade de estruturas de frase, pausa, entoação, compasso e reforço.	O contexto de aplicação deste elemento de competência está totalmente expresso nos critérios de desempenho.
	<p style="text-align: center;"><b>Evidências Requeridas</b></p> <i>Evidência escrita/oral</i>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	O candidato deve demonstrar a capacidade de preparar e fazer pequenas apresentações de acordo com os critérios de desempenho a) e b).	

### 3.5 Ler e responder a materiais escritos na língua Inglesa (UC HG024003)

<b>Título da Unidade de Competência</b>	Ler e responder a materiais escritos na língua Inglesa		
<b>Descrição da Unidade de Competência</b>			
O candidato adquire competências de linguagem, a um nível pré intermédio, requeridos para compreender anúncios, e compreender e escrever instruções (Exemplo: manuais de instalação ou manutenção).			
<b>Código:</b>	UC HG024003	<b>Nível do QNQP:</b>	4
<b>Campo:</b>	Habilidades Genéricas	<b>Subcampo:</b>	Inglês
<b>Data de Registo:</b>		<b>Data de Revisão do Registo:</b>	

Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Preparar-se para ler textos vocacionais específicos na língua Inglesa	a) Identifica o propósito de textos. b) Identifica o contexto de textos. c) Identifica definições e significados de especialistas.	Distinção de características numa variedade de formatos literários vocacionais específicos. Formatos literárias: jornais; manuais de instruções, brochuras, prospectos; folhetos; material de propaganda; sinais e avisos públicos; pacotes e rótulos em mercadorias; cartas de negócio e profissionais, ensaios; memorandos, relatórios e artigos científicos; Especializados: numa área vocacional
	<p style="text-align: center;"><b>Evidências Requeridas</b></p> <i>Evidência escrita/oral</i> O candidato deve demonstrar a capacidade para identificar diferentes tipos de géneros de leitura.	
2. Ler e seguir textos simples vocacionais específicos escritos em Inglês	a) Folheia e lê cuidadosamente textos. b) Lê para extrair os principais pontos e ideias. c) Lê para verificar detalhes relevantes. d) Usa o conhecimento de vocabulário, gramática e estrutura do texto para interpretar o significado. e) Interpreta diagramas, gráficos e textos com imagens visuais.	O contexto de aplicação deste elemento de competência está completamente expresso nos critérios de desempenho.
	<p style="text-align: center;"><b>Evidências Requeridas</b></p> <i>Evidência escrita/oral</i> O candidato deve demonstrar compreensão dando as respostas adequadas às tarefas.	

### 3.6. Produzir materiais escritos na língua Inglesa (UC HG024004)

<b>Título da Unidade de Competência</b>		Produzir materiais escritos na língua Inglesa	
<b>Descrição da Unidade de Competência</b> O candidato adquire competências de linguagem, a um nível pré intermédio, requeridas para compreender e escrever faxes, cartas, memos, e-mail, relatórios etc.			
<b>Código:</b>	UC HG024004	<b>Nível do QNQP:</b>	4
<b>Campo:</b>	Habilidades Genéricas	<b>Subcampo:</b>	Inglês
<b>Data de Registo:</b>		<b>Data de Revisão do Registo:</b>	

Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Preparar-se para produzir textos vocacionais específicos escritos em Inglês	d) Identifica o propósito de textos. e) Identifica o contexto de textos. a) Identifica definições e significados de especialistas.	Distinção entre características de uma variedade de formatos literários.
	<b>Evidências Requeridas</b> <i>Evidência escrita/oral</i> O candidato deve demonstrar capacidade para identificar diferentes tipos escrita de negócios.	Especializado: numa área vocacional.
2. Escrever textos vocacionais específicos	a) Usa uma disposição espacial apropriada. b) Usa uma estrutura retórica apropriada. c) Organiza as etapas de textos. d) Usa formas de coesão apropriadas. e) Usa vocabulário e gramática apropriadamente. f) Usa padrões de ortografia e pontuação.	Produção de uma série de textos vocacionais específicos mais complexos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Descrições</li> <li>▪ Narrativas</li> <li>▪ Diários</li> <li>▪ Ensaios</li> <li>▪ Relatórios</li> <li>▪ Cartas</li> <li>▪ Folhetos</li> </ul>
	<b>Evidências Requeridas</b> <i>Evidência escrita/oral</i> Os candidatos devem demonstrar a capacidade para produzir uma variedade de textos vocacionais específicos.	

### 3.7. Resolver problemas de crescimento exponencial (UC HG03401171)

<b>Título da Unidade de Competência</b>	Resolver problemas de crescimento exponencial.		
<b>Descrição da Unidade de Competência</b>			
Nesta unidade o candidato fica apto a resolver problemas de diferentes áreas, tais como Biologia, Economia ou Geografia, em que um fenómeno cresce ou decresce de forma exponencial.			
<b>Código:</b>	UC HG 03 401171 (Revisto)	<b>Nível do QNQP:</b>	4
<b>Campo:</b>	Habilidades Genéricas	<b>Sub Campo:</b>	Matemática
<b>Data de Registo:</b>		<b>Data de Revisão do Registo:</b>	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Efectua cálculos de crescimento exponencial.	a) Calcula potências de expoente inteiro ou fraccionário aplicando as propriedades das potências. b) Usa a tecla $y^x$ da máquina calcular para calcular uma potência de expoente qualquer.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propriedades das potências.</li> <li>• Máquina de calcular.</li> </ul>
	<p align="center"><b>Requisitos de Evidência</b></p> Para o Critério de Desempenho a): Evidência escrita de que o candidato aplica as propriedades das potências para calcular potências simples de expoente inteiro ou fraccionário.  Para o Critério de Desempenho b): Evidência escrita de que o candidato é capaz de calcular uma potência de expoente qualquer usando a tecla $y^x$ da máquina de calcular.	
2. Representa graficamente funções exponenciais.	a) Representa graficamente uma função exponencial de base maior do que 1. b) Representa graficamente uma função exponencial de base compreendida entre 0 e 1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de eixos cartesianos.</li> <li>• Papel quadriculado.</li> </ul>
	<p align="center"><b>Requisitos de Evidência</b></p> Para os Critérios de Desempenho a) e b): Evidência escrita de que o candidato é capaz de representar graficamente funções exponenciais de base maior do que 1 e de base compreendida entre 0 e 1.	
3. Resolve equações e inequações exponenciais simples.	a) Resolve gráfica e analiticamente equações exponenciais simples. b) Resolve gráfica e analiticamente inequações exponenciais simples de base maior do que 1 e de base compreendida entre 0 e 1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de eixos cartesianos.</li> <li>• Papel quadriculado.</li> </ul>
	<p align="center"><b>Requisitos de Evidência</b></p> Para os Critérios de Desempenho a) e b): Evidência escrita de que o candidato é capaz	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	de resolver gráfica e analiticamente equações e inequações exponenciais de base maior do que 1 e de base compreendida entre 0 e 1.	
4. Resolve problemas práticos de crescimento exponencial.	<p>a) Traduz um problema em termos de função, equação ou inequação exponencial.</p> <p>b) Resolve o problema e discute a solução.</p> <p style="text-align: center;"><b>Requisitos de Evidência</b></p> <p>Para o critério de desempenho a): Evidência escrita de que o candidato é capaz de traduzir para linguagem matemática enunciados de problemas simples relacionados com crescimento exponencial.</p> <p>Para o critério de desempenho b): Evidência escrita de que o candidato é capaz de resolver os problemas acima referidos e de interpretar e discutir o resultado obtido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas conducentes a funções, equações ou inequações exponenciais, por exemplo de Biologia, Geografia ou Economia.</li> </ul>

### 3.8. Resolver problemas de estatística (UC HG03402171)

<b>Título da Unidade de Competência</b>	Resolver problemas de Estatística.		
<b>Descrição da Unidade de Competência</b> Nesta unidade o candidato fica apto a resolver problemas de diferentes áreas, em particular da sua área profissional, usando conhecimentos de Estatística.			
<b>Código:</b>	UC HG 03 402171 (Revisto)	<b>Nível do QNQP:</b>	4
<b>Campo:</b>	Habilidades Genéricas	<b>Sub Campo:</b>	Matemática
<b>Data de Registo:</b>		<b>Data de Revisão do Registo:</b>	

Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Representa e analisa um conjunto de dados estatísticos.	a) Organiza dados estatísticos em tabelas ou diagramas. b) Calcula frequências absolutas e relativas. c) Interpreta dados estatísticos organizados em tabela ou diagrama.	Diferentes tipos de representações gráficas.  Cálculo de frequências.  Máquina de calcular.  Papel quadriculado.
	<p style="text-align: center;"><b>Requisitos de Evidência</b></p> Para o Critério de Desempenho a): Evidência escrita de que o candidato representa dados estatísticos por meio dum tabela ou dum diagrama de barras.  Para o Critério de Desempenho b): Evidência escrita de que o candidato é capaz de calcular as frequências absolutas e relativas dum série de dados estatísticos, usando a máquina de calcular.  Para o Critério de Desempenho c): Evidência escrita de que o candidato é capaz de interpretar dados estatísticos organizados numa tabela ou representados num diagrama de barras.	
2. Calcula elementos característicos dum série estatística.	a) Calcula a média, a mediana e a moda dum série estatística. b) Calcula as medidas de dispersão dum série estatística. c) Interpreta os resultados calculados em a) e b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fórmulas dos elementos característicos dum série estatística.</li> <li>• Máquina de calcular.</li> <li>• Papel quadriculado.</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>Requisitos de Evidência</b></p> Para o Critério de Desempenho a): Evidência escrita de que o candidato é capaz de calcular a média, a moda e a mediana dum série estatística.	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p>Para o Critério de Desempenho b): Evidência escrita de que o candidato é capaz de calcular a variância, o desvio médio e o desvio padrão duma série estatística.</p> <p>Para o Critério de Desempenho c): Evidência escrita de que o candidato é capaz de interpretar os resultados obtidas em a) e b).</p>	
<p>3. Resolve problemas práticos aplicando conhecimentos de Estatística.</p>	<p>a) Recolhe dados estatísticos, organiza-os em tabela e representa-os em diagrama.</p> <p>b) Calcula os elementos característicos da série obtida em a) e interpreta os resultados.</p> <p style="text-align: center;"><b>Requisitos de Evidência</b></p> <p>Para os Critérios de Desempenho a) e b): Evidência escrita de que o candidato é capaz de recolher dados estatísticos e de usar os seus conhecimentos para os organizar e interpretar.</p> <p style="text-align: center;"><b>Requisitos de Evidência</b></p> <p>Para o critério de desempenho a): Evidência escrita de que o candidato é capaz de recolher dados estatísticos da sua área profissional.</p> <p>Para o critério de desempenho b): Evidência escrita de que o candidato é capaz de aplicar os seus conhecimentos estatísticos aos dados recolhidos e de interpretar e discutir o resultado obtido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferentes tipos de representações gráficas.</li> <li>• Cálculo de frequências.</li> <li>• Fórmulas dos elementos característicos duma série estatística.</li> <li>• Máquina de calcular.</li> <li>• Papel quadriculado.</li> </ul>

### 3.9. Interpretar e produzir enunciados orais adequados a diferentes contextos (UC HG044001)

<b>Título da Unidade de Competência</b>	Interpretar e produzir enunciados orais adequados a diferentes contextos		
<b>Descrição da Unidade de Competência</b>			
O candidato participa num debate através de intervenções claras e relevantes para o tema nas quais: <ul style="list-style-type: none"> <li>• usa vocabulário e estruturas gramaticais correctas e adequadas,</li> <li>• recorre a auxiliares visuais e à entoação, ritmo, tom, pausas para modelar a sua intervenções, tendo em atenção as circunstâncias e os intervenientes.</li> </ul> O candidato anota contribuições de outros participantes para orientar as suas intervenções.			
<b>Código:</b>	UC HG044001	<b>Nível do QNQP:</b>	4
<b>Campo:</b>	Habilidades Genéricas	<b>Subcampo:</b>	Português
<b>Data de Registo:</b>		<b>Data de Revisão do Registo:</b>	

<b>Elementos de Competência</b>	<b>CrITÉrios de Desempenho</b>	<b>Contextos de Aplicação</b>
1. Contribuir no debate com intervenções oportunas e claras tendo em conta o tema, a audiência, com opiniões e ideias fundamentadas, concordando ou discordando dos restantes participantes fluente e correctamente	a) Intervém 3 vezes num debate modelando a linguagem verbal e corporal, entoação, ritmo, tom, pausas.	Debate num grupo de até 8 pessoas. Debate num grupo de até 20 pessoas. Debate sobre temas da actualidade, como combate contra a SIDA, Juventude e desemprego, juventude e drogas, as regras de convivência social, prevenção e combate de acidentes laborais, tráfico de pessoas, a formação técnica profissional e oportunidades de emprego.
	<b>Evidências Requeridas</b> <i>Evidência escrita/oral</i> Evidência oral: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 Intervenções num debate de grupo com 8 participantes</li> <li>- 2 Intervenções num debate de grupo de até 20 participantes</li> </ul> Em ambos casos deve usar linguagem correcta e adequada ao contexto, modelando o nível de língua, entoação, ritmo, tom, pausas para realçar as suas intervenções	
2. Usar adequadamente vocabulário, estruturas gramaticais, auxiliares visuais e elementos da oralidade (entoação, ritmo, tom, pausas) de acordo com a audiência e situação comunicacional	a) Usa vocabulário específico do tema em debate. b) Usa vocabulário correcto, diversificado e adequado ao tema e aos participantes.	Debate num grupo de até 8 pessoas.  Debate num grupo de até 20 pessoas.  Debate sobre temas da actualidade, como combate contra a SIDA, Juventude e desemprego, juventude e drogas as regras de convivência social prevenção e combate de acidentes laborais, tráfico de pessoas, a formação técnica profissional e oportunidades de emprego.
	<b>Evidências Requeridas</b> <i>Evidência escrita/oral</i> Evidência oral: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 Intervenções num debate de grupo com 8 participantes, com uso de vocabulário específico ao tema, diversificado e correcta</li> <li>- 2 Intervenções num debate de grupo de até 20 participantes com uso de vocabulário específico ao tema, diversificado e correcto</li> </ul> Em ambos casos deve usar linguagem correcta e adequada ao contexto, modelando o nível de língua, entoação, ritmo, tom, pausas para reforçar a sua intervenção	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Anotar as contribuições dos participantes para usar nas suas intervenções	a) Segue o desenrolar de um debate. b) Retira das intervenções informação relevante.	Debate num grupo de até 8 pessoas.
	<b>Evidências Requeridas</b>	Debate num grupo de até 20 pessoas.
	<i>Evidência escrita/oral</i> Anotação escrita à mão de 5 intervenções feitas ao longo de cada um dos debates.	

### 3.10. Interpretar e produzir textos escritos de carácter utilitário e informativo, tendo em conta um plano e respeitando técnicas e convenções da escrita (UC HG044002)

<b>Título da Unidade de Competência</b>	Interpretar e produzir textos escritos de carácter utilitário e informativo, tendo em conta um plano e respeitando técnicas e convenções da escrita		
<b>Descrição da Unidade de Competência</b>			
O candidato adquire a competência de interpretar textos sistematizando num esquema, de forma lógica, informação contida em textos informativos e utilitários esquemas. Preenche formulários mais complexos como inquéritos de avaliação, formulários de protocolo específicos usados na sua especialidade ou em instituições de serviço público. O candidato escreve o seu CV e cartas utilitárias com fins específicos, recorrendo a vocabulário adequado e diversificado, respeitando as regras da língua sobretudo no que se refere à pontuação, ortografia, mancha gráfica, concordância. Revê os textos por si escritos e procede a alterações justificadas.			
<b>Código:</b>	UC HG044002	<b>Nível do QNQP:</b>	4
<b>Campo:</b>	Habilidades Genéricas	<b>Subcampo:</b>	Português
<b>Data de Registo:</b>		<b>Data de Revisão do Registo:</b>	

Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Interpretar informação contida num texto, retirando mensagem principal e os seus elementos constituintes para elaborar um esquema	a) Interpreta informação fornecida num texto, retirando ideias principais. b) Elabora um esquema a partir das ideias principais retiradas do texto.	Artigos de fundo de jornais locais e regionais, textos educativos da campanha contra a violência doméstica, trabalho infantil, HIV/SIDA.  Textos da área de especialidade.
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	<i>Evidência escrita/oral</i> Evidências escritas: a) Esquema escritos a mão de 1 textos b) Esquema escrito no computador de 1 outro texto	
2. Preencher formulários mais complexos	a) Preenche correctamente formulários.	Formulários usados em certas instituições como Bancos, hospitais, serviços da área de especialidade do candidato, de avaliação de um facto ou evento conhecido do estudante.
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	<i>Evidência escrita/oral</i> Dois formulários impecavelmente preenchidos, sem erros, nem borrões.	
3. Elaborar o seu CV	a) Elabora o seu CV seguindo modelos diferentes oferecidos por um processador de textos. b) Selecciona e ordena informação relevante da sua vida para apresentar no CV. c) Junta algumas evidências das afirmações feitas no CV.	Candidatura a um emprego, de livre iniciativa ou em resposta a um anúncio.
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	<i>Evidência escrita/oral</i> Evidência escrita: 2 CV sem erros, seguindo dois modelos distintos fornecidos por um processador de texto, com 1 anexo relacionado com as suas afirmações no CV.	
4. Escrever uma carta com fins específicos	a) Escreve cartas para responder a uma necessidade específica sua ou do seu sector de trabalho.	Candidatura a um emprego Pedido de informação a um fornecedor de produtos da área de especialidade. Reclamação sobre um
	<b>Evidências Requeridas</b>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	a) Evidência escrita: uma carta de candidatura a um posto de trabalho, em resposta a um anúncio dado, escrito num processador de textos b) E duas escolhidas ao critério do candidato entre: – Pedido de informação sobre um produto ou serviço a um fornecedor da área de especialidade – Reclamação sobre um produto que não responde a especificações pedidas na área de especialidade – Participação de uma avaria ou deterioro de equipamento ou produto da área de especialidade	produto que não responde a especificações pedidas na área de especialidade.
5. Utilizar o código escrito de modo correcto (pontuação, ortografia, mancha gráfica)	a) Textos e tabelas escritas nos elementos anteriores desta competência observando as convenções da escrita. <b>Evidências Requeridas</b> <i>Evidências por escrito/oral</i> Aplicação aos trabalhos escritos nos restantes resultados	
6. Proceder à autocorreção e revisão de textos escritos	a) Corrige os erros detectados nas produções dadas nos elementos anteriores. b) Explica as modificações feitas aos seus trabalhos escritos. <b>Evidências Requeridas</b> <i>Evidências por escrito/oral</i> 3 dos textos escritos nesta competência corrigidos, acompanhados de explicações escritas sobre as alterações feitas.	Textos produzidos nos elementos desta competência.

#### 4. UNIDADES DE COMPETÊNCIA OBRIGATÓRIAS DE HABILIDADES VOCACIONAIS

##### 4.1 Planificar e testar circuitos de controlo digital

<b>Título da Unidade de Competência</b>		Planificar e testar circuitos de controlo digital	
<b>Descrição da Unidade de Competência:</b> Este padrão de competência prepara os formandos para conhecerem sinais digitais e analógicos, desenvolver e utilizar circuitos de controlo digital usando tecnologias diferentes, selecionar sensores para aplicações diferentes, e programar circuitos básicos de PLC's (Controladores de Lógica Programável).			
<b>Código</b>	UC EPI024017192	<b>Nível do QNQP</b>	Certificado Vocacional - Nível 4
<b>Campo</b>	Engenharia e Produção Industrial	<b>Subcampo</b>	Electricidade, Electrónica e Energias
<b>Data de Registo</b>		<b>Data de Revisão do Registo</b>	
<b>Elementos de Competência</b>	<b>CrITÉrios de Desempenho</b>	<b>Contexto de Aplicação</b>	
1. Distinguir entre sinais analógicos e digitais, e converter números decimais, binários e hexadecimais.	a) Descreve as propriedades dos sinais analógicos e digitais b) Avalia as vantagens e desvantagens da sinalização analógica e digital; c) Executa conversões numéricas de e para o sistema decimal, binário, e hexadecimal.	Instrumentos de medição digitais e analógicos.  Problemas de calibração em circuitos digitais e analógicos  Numeração até 16 dígitos em binário (65535 ou FFFF).	
		<b>Evidências Requeridas</b>	
		a) Evidência por escrito que o formando sabe as propriedades e aplicações dos sinais digitais e analógicos;  b) Evidência por desempenho que o formando é capaz de efectuar conversões entre diferentes sistemas numéricos.	

2. Desenvolver circuitos de controle digital baseados em portas lógicas E, OU, NÃO.	<p>a) Desenvolve e testa diferentes circuitos de controlo digitais usando diferentes tecnologias/técnicas, tais como: Simulação por computador, e componentes TTL a CMOS;</p> <p>b) Considera e Interpreta valores e parâmetros fornecidos nas tabelas de informação de componentes digitais.</p>	Componentes TTL e CMOS, incluindo tabelas informativas sobre diferentes circuitos integrados; Testagem de circuitos e simulações em PC.
<b>Evidências Requeridas</b>		
	<p>a) Evidência por desempenho que os formandos conseguem construir circuitos de controlo digital usando diferentes tecnologias;</p> <p>b) Evidência por escrito que os formandos conseguem interpretar tabelas de informação sobre componentes electrónicos.</p>	
3. Realizar circuitos aritméticos e contadores (counters) com o uso de flip-flops.	<p>a) Aplica a lei de <i>Morgan</i> e do diagrama de <i>Karnaugh-Veitch</i> para a simplificação de circuitos digitais de controle</p> <p>b) Desenvolve e testa circuitos de adição (<i>adder</i>), contagem (<i>counter</i>) e divisor de frequências.</p>	<p>Métodos de simplificação dos circuitos digitais: Leis de <i>Morgan</i>, e diagrama de <i>Karnaugh-Veitch</i>;</p> <p><i>Flip-Flops</i> do tipo RS, D, JK;</p> <p>Adicionador de 4 bits (4 bit adder), contador (counter) divisor de frequência, circuitos de teste.</p>
<b>Evidências Requeridas</b>		
	Evidência por escrito que os formandos conseguem aplicar métodos de simplificação em trabalhos de controlo digital.	
4. Selecionar sensores para diferentes tipos de aplicação (temperatura, nível, luz, vento, etc.).	<p>a) Explica a importância dos conversores A/D na precisão e no processamento de transmissão de informação</p> <p>b) Liga diferentes sensores para uma determinada aplicação</p>	<p>Conceitos gerais sobre os conversores de sinal A/D e D/A, incluindo conversores D/A com R2R-<i>network</i> (rede) ou com resistências de ajuste e conversores com A/D; Princípio de funcionamento e tabelas de informação sobre sensores de temperatura, nível, luz, força.</p>
<b>Evidências Requeridas</b>		
	<p>a) Evidência por escrito que o formando é capaz de responder a perguntas relacionadas com o critério de desempenho;</p> <p>b) Evidência por desempenho que o formando é capaz de ligar correctamente sensores para uma dada aplicação.</p>	

5. Planear aplicações fazendo uso de relés de controlo (LOGO).	<p>a) Identifica e descreve os princípios de funcionamento dos elementos que constituem um sistema de controlo em círculo fechado ou aberto (<i>loop control systems</i>);</p> <p>b) Descreve termos importantes dos sistemas de controlo: <i>Input, output, set point, feed back, cycle time, counter, timer, delay, etc.</i></p>	<p>Destinguir sistemas de controlo do tipo círculo aberto e círculo fechado;</p> <p>Elementos de um sistema de controlo de círculo aberto e círculo fechado;</p> <p>Sinais de resposta "<i>feed back</i>"; controladores de dois estágios (<i>two step controllers</i>);</p> <p>Aplicações típicas dos sistemas de controlo. Ex.: control de portões motorizados, controladores de tráfico, tabelas da verdade (<i>input-output tables</i>); Representação gráfica.</p>
<b>Evidências requeridas</b>		
		<p>a) e b) Evidência escrita e verbal em que o formando é capaz de identificar e descrever os elementos e os termos usados num sistema de controle em círculo, do tipo aberto ou fechado (<i>open/closed control system</i>).</p>
6. Programar e instalar relés de controlo (LOGO).	<p>a) Liga relés de controlo nas suas várias aplicações;</p> <p>b) Programa e testa relés de controle em tarefas típicas de controle, tais como: controle de acessos (portões motorizados), controle de níveis, controle de temperatura, etc.</p>	<p>Programação, ligação e testagem de circuitos típicos de controle (modelos de escala reduzida)</p> <p>Rotinas básicas tais como selecção do controlador, carregamento (<i>downloads</i>) simulações, back up, cópia de segurança (<i>back up</i>),</p>
<b>Evidências requeridas</b>		
		<p>Evidência por desempenho que o formando é capaz de:</p> <p>a) Ligar correctamente relés de controlo em circuitos de aplicação</p> <p>b) Programar e testar tarefas típicas de controlo.</p>

## **Planificar e testar circuitos de controlo digital**

### **INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR**

Esta parte da especificação do módulo “*Planificar e Testar Circuitos de Controle Digital*” deve ser considerada como um guião de apoio para o desenvolvimento deste módulo.

#### **Número de horas normativas: 90 horas**

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir as competências estabelecidas para um candidato que está a ter os primeiros contactos com Planificar e Testar Circuitos de Controlo Digital.

#### **Justificação do módulo**

Este padrão de competência prepara os formandos para reconhecerem sinais digitais e analógicos, desenvolver e utilizar circuitos de controlo digital usando tecnologias diferentes, seleccionar sensores para aplicações diferentes, e programar circuitos básicos de PLC's (Controladores de Lógica Programável).

#### **Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

##### **Resultado de aprendizagem 1. (N.º de horas estimadas: 20 horas)**

Os estudantes devem descrever as propriedades dos sinais analógicos e digitais; avaliar as vantagens e desvantagens da sinalização analógica e digital; executar conversões numéricas de e para o sistema decimal, binário, e hexadecimal.

##### **Resultado de aprendizagem 2. (N.º de horas estimadas: 10 horas)**

Os estudantes devem desenvolver e testar diferentes circuitos de controlo digitais usando várias tecnologias: Simulação por computador, e componentes TTL a CMOS; considerar e interpretar valores e parâmetros fornecidos nas tabelas de informação de componentes digitais.

##### **Resultado de aprendizagem 3. ( N.º de horas estimadas: 16 horas)**

Os estudantes devem ser capazes de aplicar a lei de Morgan e do diagrama de Karnaugh-Veitch para a simplificação de circuitos digitais de controlo desenvolver e testar circuitos de adição (adder), contagem (counter) e divisor de frequências.

##### **Resultado de aprendizagem 4. (N.º de horas estimadas: 16 horas)**

Os formandos devem avaliar a importância dos conversores A/D na precisão e no processamento de transmissão de informação.

##### **Resultado de aprendizagem 5. (N.º de horas estimadas: 8 horas)**

Os candidatos devem ser capazes de identificar e descrever os princípios de funcionamento dos elementos que constituem um sistema de controlo em círculo fechado ou aberto (loop control systems); descrever termos importantes dos sistemas de controlo: Input, output, set point, feed back, cycle time, counter, timer, delay, etc.

##### **Resultado de aprendizagem 6. (N.º de horas estimadas: 20 horas)**

Os estudantes devem ser capazes de efectuar ligação de relés de controlo nas suas várias aplicações; programação e testagem de trabalhos típicos de controlo; controlo de acesso (portões motorizados), controlo de níveis, temperatura, e outros.

#### **Métodos e instrumentos de avaliação**

##### **Resultado de aprendizagem 1.**

Evidência por escrito de que o formando sabe as propriedades e aplicações dos sinais digitais e analógicos; evidência por desempenho que o formando sabe converter entre diferentes sistemas numéricos.

##### **Resultado de aprendizagem 2.**

Evidência por desempenho de que o formando consegue construir circuitos de controlo digital usando diferentes tecnologias; evidência por escrito que o formando consegue interpretar tabelas de informação sobre componentes electrónicos.

### **Resultado de aprendizagem 3.**

Evidência por escrito de que o formando consegue aplicar métodos de simplificação em trabalhos de controlo digital.

### **Resultado de aprendizagem 4.**

Evidência por escrito de que o formando é capaz de responder a perguntas relacionadas com o critério de desempenho; evidência por desempenho de que o formando é capaz de ligar correctamente sensores para uma dada aplicação

### **Resultado de aprendizagem 5.**

Evidência verbal de que o formando é capaz de identificar e descrever os elementos e os termos usados num sistema de controlo em círculo, do tipo aberto ou fechado (open/closed control system).

### **Resultado de aprendizagem 6.**

Evidência por desempenho de que o formando é capaz de ligar correctamente relés de controlo em circuitos de aplicação, programar e testar trabalhos típicos de controlo.

### **Necessidades especiais**

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

## **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. Instalações Eléctricas Industriais, João Mamede Filho; 7ª Edição, abdr
5. Automatismo Industrial
6. Electricidade Básica

---

© Copyright ANEP 2019

Este módulo é propriedade da ANEP e de uso exclusivo das instituições, por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins sem a autorização expressa do Director Geral da ANEP.

#### 4.2. Desenhar, ler e interpretar esquemas de instalações eléctricas

<b>Título da Unidade de Competência</b>		Desenhar, ler e interpretar esquemas de instalações eléctricas	
<b>Descrição da Unidade de Competência:</b> Este padrão de competência irá preparar os candidatos no desenho e interpretação de desenhos de esquemas de instalações eléctricas usando diferentes técnicas de desenho: manual e ferramentas de desenho assistido por computador: CAD Código			
<b>Código</b>	UC EPI024018192	<b>Nível do QNQP</b>	3
<b>Campo</b>	Engenharia e Produção Industrial	<b>Subcampo</b>	Electricidade, Electrónica e Energias
<b>Data de Registo</b>		<b>Data de Revisão de Registo</b>	

<b>Elementos de Competência</b>	<b>CrITÉrios de Desempenho</b>	<b>Âmbito de Actuação</b>
1. Desenhar Esquemas Eléctricos Manualmente	<p>a) Interpreta regras básicas do desenho, promovendo a aquisição de uma postura correcta e o desenvolvimento das Capacidades de traçar livremente ou com o auxílio de material de desenho.</p> <p>b) Exercita a visualização no espaço, transpondo para o papel as correspondentes projecções, usando os métodos convencionais</p> <p>c) Executa de forma correcta desenho de esquemas eléctricos, utilizando simbologia e normalização adequadas, aplicando diferentes ferramentas de desenho manual.</p> <p>d) Elabora desenhos de projecto de instalações simples usando plantas arquitectónicas emático</p> <p><b>Evidências Requeridas</b></p> <p>Evidência prática de produção de desenhos de implantação de esquemas eléctricos manualmente partindo de plantas arquitectónicas de edifícios fornecidas.</p>	Instalações eléctricas colectivas e recebendo público
2. Executar desenhos de conjunto em duas dimensões incluindo plantas arquitectónicas usando CAD	<p>a) Reconhece a importância do desenho assistido por computador e as suas potencialidades.</p> <p>b) Manipula correctamente os elementos básicos que compõem a linguagem visual.</p> <p>c) Interpreta as normas e as recomendações técnicas específicas aplicáveis à execução de desenhos de construções mecânicas.</p> <p>d) Executa desenhos em projecções ortogonais utilizando ferramentas de CAD.</p> <p>e) Aplica os diferentes métodos construtivos dos elementos geométricos, utilizando sistemas de CAD.</p> <p>f) Realiza desenhos de conjunto em duas dimensões incluindo plantas arquitectónicas.</p> <p>g) Imprime os trabalhos elaborados.</p> <p>h) Realiza cortes em desenhos a duas dimensões. i) Cria bibliotecas.</p> <p>Instalações</p> <p><b>Evidências Requeridas</b></p>	Instalações eléctricas colectivas e recebendo público

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Âmbito de Actuação
<p>3. Desenhar Esquemas de Instalações Eléctricas aplicando diferentes ferramentas de desenho assistido por Computador</p>	<p>a) Distingue os tipos de linhas utilizadas em desenho esquemático.</p> <p>b) Identifica e aplica simbologia dos diferentes equipamentos eléctricos.</p> <p>c) Selecciona adequadamente a localização dos quadros eléctricos necessários na instalação eléctrica.</p> <p>d) Executa de forma correcta desenho de esquemas eléctricos, utilizando simbologia e normalização adequadas, aplicando diferentes ferramentas de desenho assistido por computador (CAD).</p> <p>e) Elabora desenhos de projecto de instalações de complexidade pequena e média.</p> <p><b>Evidências Requeridas</b></p> <p>Evidência prática de produção de desenhos de implantação de esquemas eléctricos usando ferramentas de CAD.</p>	<p>Instalações eléctricas colectivas e recebendo público</p>
<p>4. Interpretar desenhos de plantas arquitectónicas e esquemas de Instalações Eléctricas</p>	<p>a) Lê e interpreta correctamente plantas arquitectónicas de edificios.</p> <p>b) Lê e interpreta esquemas de instalações eléctricas e desenhos de implantação de equipamentos</p> <p><b>Evidências Requeridas</b></p> <p>Evidência oral de leitura e interpretação de plantas arquitectónicas, esquemas de instalações eléctricas e desenhos de implantação</p>	<p>Instalações eléctricas colectivas e recebendo público</p>

## Desenhar, ler e interpretar esquemas de instalações eléctricas

### NOTAS DE SUPORTE

Esta Unidade de Competência vai preparar os formandos para ler e interpretar desenhos técnicos de esquemas eléctricos assim como desenhos de implantação de circuitos e equipamentos eléctricos em instalações eléctricas de distribuição em média tensão e utilização em baixa tensão para edifícios colectivos e complexos industriais. A Unidade de Competência dará ainda competências ao formando para executar desenhos de plantas arquitetónicas simples, esquemas de instalações eléctricas e desenhos de implantação, quer manualmente, quer através de ferramentas computacionais como CAD.

#### **Número de Horas Normativas: 80 horas**

O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de 80 horas, considerando-se que o número de horas de contacto aluno/instrutor é igual ao número de horas de formação.

#### **Orientações sobre os conteúdos e contextos de aprendizagem dos Resultados de Aprendizagem 1, 2, 3 e 4:**

O instrutor deverá começar por fazer uma introdução da importância do desenho técnico para a qualificação e dos meios tradicionais e modernos para executar desenhos técnicos. Depois serão introduzidos na simbologia e normalização usada em desenhos técnicos em geral e, em particular, da simbologia e tipos de desenho electrotécnico. Também deverá ser destacado que para além do desenho técnico ser uma técnica na comunicação é também uma arte. Nesta parte o formador usará essencialmente métodos expositivos.

A seguir o formador introduzirá gradualmente aos formandos as diferentes técnicas de desenho técnico executado manualmente bem como os procedimentos mais relevantes. Para o efeito o centro de formação deverá dispor de uma sala de desenho devidamente equipada. Com apoio de equipamento convencional e instrumentos apropriados, os formandos irão-se familiarizar gradualmente com as diferentes técnicas de desenho técnico manual, executando peças desenhadas manualmente. Deverá ser dado destaque ao desenho de plantas de construção civil simples, nomeadamente cortes, plantas e alçados assim como desenhos de esquemas eléctricos e de implantação. O método a usar aqui será fundamentalmente centrado no formando, combinando aulas expositivas com exercícios práticos a decorrer em sala de desenho.

Na parte do desenho técnico por CAD os formandos começarão por ser introduzidos nas vantagens do CAD em relação ao método manual de desenho. Depois, os formandos, deverão ser introduzidos na simbologia electrotécnica normalizada, na aplicação de diferentes métodos construtivos dos elementos geométricos e desenhos de conjunto, utilizando dada ferramenta de CAD. Deverá também ser dado destaque o desenho de elementos de construção civil aplicados à electricidade. No fim deverão produzir desenhos de pequena e média complexidade de esquemas eléctricos e implantação. Para o efeito, o centro deverá dispor de um laboratório informático equipado com, pelo menos, uma ferramenta de CAD nos computadores. Assim, o método a usar aqui será fundamentalmente centrado no formando, combinando aulas expositivas com exercícios práticos e decorrerão num laboratório de informática equipado com CAD.

Quanto ao contexto a 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 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.

### **Métodos e Instrumentos de Avaliação**

A produção de evidências para este módulo será através de exercícios práticos que consistirão na execução de desenhos de esquemas de instalações eléctricas, de implantação e de instalações eléctricas. O instrutor identificará algumas plantas de construção civil e um esboço de esquemas eléctricos ou *layout* e entregará aos formandos para executarem os desenhos correspondentes, quer manualmente, quer através de CAD. Para conseguir os objectivos é recomendável que as turmas sejam pequenas não excedendo 20 estudantes.

### **Resultado de Aprendizagem 1**

O formando deverá produzir desenhos técnicos e esquemáticos manualmente. O avaliador acompanhará o processo de produção dos desenhos no laboratório correspondente. A avaliação do avaliador centrará nos seguintes aspectos:

- Postura do avaliado no processo de execução dos desenhos
- Destreza com que usa os instrumentos de desenho
- Qualidade das linhas, esquemas e plantas produzidas
- Observância da regulamentação e normas

### **Resultado de Aprendizagem 2:**

O formando deverá produzir desenhos de conjunto e esquemáticos usando CAD. O avaliador acompanhará o processo de produção dos desenhos no laboratório correspondente. A avaliação do avaliador centrará nos seguintes aspectos:

- Postura do avaliado no processo de execução dos desenhos
- Destreza com que usa os instrumentos do CAD
- Qualidade das linhas e conjunto produzidos
- Observância da regulamentação e normas

### **Resultado de Aprendizagem 3:**

O formando deverá produzir desenhos técnicos e esquemáticos usando CAD. O avaliador acompanhará o processo de produção dos desenhos no laboratório correspondente. A avaliação do avaliador centrará nos seguintes aspectos: □ Postura do avaliado no processo de execução dos desenhos

- Destreza com que usa os instrumentos do CAD
- Qualidade dos esquemas e desenhos de implantação produzidos
- Observância da regulamentação e normas

### **Resultado de Aprendizagem 4:**

A avaliação deste resultado será por uma prova oral. O formando deverá interpretar desenhos técnicos e esquemáticos. O avaliador colocará à disposição do avaliado plantas e esquemas de projectos seleccionados. O avaliado interpretará os esquemas e o avaliador avaliará o candidato nos seguintes aspectos: □ Domínio da simbologia □ Destreza no discernimento dos elementos do conjunto □ Explicação das normas observadas □ Outros que o avaliador julgar essenciais

### **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 pela ANEP.

**Bibliografia:**

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

---

© Copyright ANEP 2019

Este módulo é propriedade da ANEP e de uso exclusivo das instituições, por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins sem a autorização expressa do Director Geral da ANEP.

### 4.3. Testar e reparar transformadores e adaptadores de corrente

<b>Título da Unidade de Competência</b>	Testar e reparar transformadores e adaptadores de corrente.		
<b>Descrição da Unidade de Competência:</b> Este padrão de competência prepara os formandos para identificarem correctamente os componentes de electrónica de potência, descrever o princípio básico dos conversores e adaptadores de potência, e medição dos valores de funcionamento em transformadores e conversores de corrente contínua, (DC convertors).			
<b>Código</b>	UC EPI024019192	<b>Nível do QNQP</b>	Certificado Vocacional - Nível 4
<b>Campo</b>	Engenharia e Produção Industrial	<b>Subcampo</b>	Electricidade, Electrónica e Energias
<b>Data de Registo</b>		<b>Data de Revisão do Registo</b>	

Elementos de Competência	Crítérios de esempenho	Contexto de Aplicação
1. Calcular e seleccionar transformadores monofásicos e trifásicos para determinadas aplicações.	<p>a) Descreve o princípio básico de funcionamento dos transformadores monofásicos e trifásicos; Calcula a transformação em tensão, corrente e impedância;</p> <p>b) Estudo sobre os requisitos de transformadores para aplicações especiais: altera qualitativa e quantitativamente a energia, medição de corrente e tensão, máquina de soldar.</p> <p><b>Evidências Requeridas</b></p> <p>a), b) e c) Evidência por escrito que o formando é capaz de responder a perguntas relacionadas com o critério de desempenho.</p>	Transformação de tensão, corrente e parâmetros dos transformadores, rendimento dos transformadores, perdas em vazio e nos enrolamentos. transformadores especiais. transformadores para máquina de soldadura, sensores de medição.
2. Medir e testar grandezas dos transformadores.	<p>a) Planea um circuito de teste em vazio, em carga e em curto-circuito</p> <p>b) Liga aparelhos de medição ao circuito</p> <p>c) Calcula as grandezas de transformadores</p> <p><b>Evidências Requeridas</b></p> <p>Evidência por desempenho que o formando é capaz de demonstrar profissionalismo na ligação dos aparelhos de medida ao circuito de teste, fazer leituras correctas, e calcular as grandezas de funcionamento requeridos (transformação, perdas em curto circuito, vazio, corrente nominal de funcionamento).</p>	Relação de transformação Perdas em vazio, nos enrolamentos e em carga dos transformadores mono e trifásicos
3. Seleccionar e testar díodos, tirístores, GTO's, Triacs e componentes IGBT para circuitos de	<p>a) Descreve o princípio de funcionamento dos componentes usados em circuitos electrónicos de potência: Díodos, tirístores, GTO's, triacs e IGBT's.</p> <p>b) Interpreta tabelas de informação sobre díodos,</p>	Características, propriedades e tabelas de informação dos díodos, tirístores, GTO's, triacs e componentes IGBT's.

conversão de CA-CC.	tíristores, GTO's, triacs e IGBT's, e seleccionar componentes de acordo com o pretendido	
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	a) e b) Evidência escrita de que o formando é capaz de responder a perguntas relacionadas com os critérios de desempenho.	
4. Medir e calcular e medir valores nominais em circuitos de rectificação não controlada.	a) Mede valores típicos em circuitos de conversão com instrumentos de medição apropriados, (Multímetros RMS, osciloscópio.)	Conversores de AC/CC circuitos de monofásico e trifásico, circuitos de ponte  Características típicas e parâmetros de conversores e equipamentos.
	b) Calcula valores de conversão para diferentes situações.	
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	a) Evidência por desempenho que os formandos conseguem seleccionar instrumentos de medição apropriados, ligar os mesmos nos circuitos de conversão e fazer leituras correctas  b) Evidência por escrito que os formandos sabem calcular valores para diferentes circuitos de conversão.	
5. Calcular e testar componentes para filtragem nos circuitos de rectificação.	a) Descreve o princípio do funcionamento dos condensadores de filtragem	Medição e cálculo dos valores para condensadores de filtragem.
	b) Calcula o valor dos condensadores para filtragem	
	<b>Evidências requeridas</b>	
6. Detectar falhas e reparar fontes de energia em C.C. (mono e trifásicos).	a) Efectua testes de diagnóstico de avarias em conversores industriais de energia em C.C. seguindo as instruções do fabricante;	Medições em conversores industriais para C.C. incluindo transformadores, rectificadores e módulos de filtragem.
	b) Efectua medições e inspecções visuais.	
	c) Toma decisões e propõe acções correctivas depois de identificadas as avarias, para sua reparação, substituição de componentes, envio para o fabricante (cotação), descarte ou abate.	

	<b>Evidências requeridas</b>	
	a) e b) Evidência por desempenho em que o formando é capaz de seguir correctamente as instruções do fabricante, e tomar atitudes responsáveis para acções posteriores depois de identificadas as avarias.	

## INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo Testar e Reparar Transformadores e Adaptadores de Corrente deve ser considerada como um guião de apoio para o desenvolvimento deste módulo.

### **Número de horas normativas: 50 horas**

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir as competências estabelecidas por um candidato que está a ter os primeiros contactos com Testar e Reparar Transformadores e Adaptadores de Corrente.

### **Justificação do módulo**

Este padrão de competência prepara os formandos para identificarem correctamente os componentes de electrónica de potência, descrever o princípio básico dos conversores e adaptadores de potência, e medição dos valores de funcionamento em transformadores e conversores de corrente contínua, (DC converter).

### **Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

#### **Resultado de aprendizagem 1. (N.º de horas estimadas: 12 horas)**

Os estudantes devem descrever o princípio do funcionamento dos transformadores monofásicos e trifásicos; calcular a relação de transformação de tensão, corrente e impedância,; estudo sobre os requisitos de transformadores para aplicações especiais: transporte de energia, adaptadores de corrente, soldadura, e medição.

#### **Resultado de aprendizagem 2. (N.º de horas estimadas: 10 horas)**

Os estudantes devem ser capazes de efectuar um teste, ligar equipamento de medição ao circuito, e calcular os valores do transformador.

#### **Resultado de aprendizagem 3. ( N.º de horas estimadas: 12 horas)**

Os formandos devem ser capazes de descrever o princípio do funcionamento dos componentes usados em circuitos electrónicos de potência: Díodos, tirístores, GTO's, triacs e IGBT's; interpretar tabelas de informação sobre díodos, tirístores, GTO's, triacs e IGBT's, e seleccionar componentes de acordo com o pretendido.

#### **Resultado de aprendizagem 4. (N.º de horas estimadas: 8 horas)**

Os formandos devem ser capazes de medir os valores típicos em circuitos de conversão com instrumentos de medição apropriados, (Multímetros com RMS, osciloscópio e outros),; calcular os valores de conversão para cada situação.

#### **Resultado de aprendizagem 5. (N.º de horas estimadas: 4 horas)**

Os candidatos devem ser capazes de descrever o princípio do funcionamento dos condensadores de filtragem e; calcular o valor dos condensadores para filtragem.

#### **Resultado de aprendizagem 6. (N.º de horas estimadas: 4 horas)**

Os estudantes devem ser capazes de detectar as avarias nos conversores industriais de energia em C.C. seguindo as instruções do fabricante; medir e inspeccionar visualmente; tomar decisões e acções correctivas depois de identificada a avaria: reparação, substituição de componentes, envio para o fabricante (cotação) ou descartagem/abate.

### **Métodos e instrumentos de avaliação**

#### **Resultado de aprendizagem 1.**

Evidência por escrito que o formando é capaz de responder a perguntas relacionadas com o critério de desempenho.

### **Resultado de aprendizagem 2.**

Evidência por desempenho de que o formando é capaz de demonstrar profissionalismo na ligação dos aparelhos de medida ao circuito de teste, fazer leituras correctas, e calcular os valores de funcionamento requeridos (transformação, perdas em curto-circuito, corrente nominal de funcionamento).

### **Resultado de aprendizagem 3.**

Evidência escrita de que o formando é capaz de responder a perguntas relacionadas com o critério de desempenho.

### **Resultado de aprendizagem 4.**

Evidência por desempenho de que o formando consegue seleccionar instrumentos de medição apropriados, ligar os mesmos nos circuitos de conversão e fazer leituras correctas; evidência por escrito que o formando sabe calcular os valores para diferentes circuitos de conversão.

### **Resultado de aprendizagem 5.**

Evidência por escrito de que o formando é capaz de descrever o efeito dos condensadores de filtragem, e calcular os seus respectivos valores; evidência por desempenho em que o formando é capaz de ligar e ajustar osciloscópios a um determinado circuito.

### **Resultado de aprendizagem 6.**

Evidência por desempenho de que o formando é capaz de seguir correctamente as instruções do fabricante, e tomar atitudes responsáveis para acções posteriores depois de identificadas as avarias.

### **Necessidades especiais**

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

### **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. Instalações Eléctricas Industriais, João Mamede Filho; 7ª Edição, abdr
5. Automatismo Industrial
6. Electricidade Básica

---

© Copyright ANEP 2019

Este módulo é propriedade da ANEP e de uso exclusivo das instituições, por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins sem a autorização expressa do Director Geral da ANEP.

#### 4.4. Seleccionar, instalar e comissionar sistemas industriais de controlo para força motriz

<b>Título da Unidade de Competência</b>		Seleccionar, instalar e comissionar sistemas industriais de controlo para força motriz.	
<b>Descrição da Unidade de Competência:</b> Este padrão de competência prepara os formandos para descreverem e selecionarem motores para determinadas aplicações, testar e reparar motores de C.C. e C.A, detectar e analisar avarias em sistemas de comando			
<b>Código:</b>	UC EPI024020192	<b>Nível do QNQP:</b>	Certificado Vocacional - Nível 4
<b>Campo:</b>	Engenharia e Produção Industrial	<b>Subcampo:</b>	Electricidade, Electrónica e Energias
<b>Data de Registo:</b>		<b>Data de Revisão do Registo:</b>	
<b>Elementos de Competência</b>	<b>CrITÉRIOS de Desempenho</b>		<b>Contexto de Aplicação</b>
1. Descrever e seleccionar motores para determinadas aplicações.	<p>a) Descreve o princípio de funcionamento e características dos motores monofásicos e trifásicos de C.A, e dos motores de C.C. com enrolamentos em Derivação (Shunt), em Série e compound</p> <p>b) Selecciona o tipo de motor e carcaça, para aplicações definidas (bombas, frigoríficos, ventoinhas, elevadores).</p>		<p>Diferentes tipos de motores.</p> <p>Aplicação e fixação de motores;</p> <p>Ambiente operacional (molhdo, aberto, protegido e especiais);</p> <p>Serviços: contínuo, intermitente e periódico.</p>
	<b>Evidências Requeridas</b>		Princípio de funcionamento de motores de C.C: série, shunt e compound; de C.A. (monofásico e trifásico)
	a) e b) Evidência escrita que o formando é capaz de descrever diferentes princípios dos motores, reconhecer e distinguir diferentes ambientes e modos de operação e seleccionar motores e carcaças apropriados para, diferentes aplicações.		<p>Motores de C.C. capacitivos, indutivos e universais.</p> <p>Motores assíncronos e assíncronos trifásico: gaiola de esquilo, anéis ou rotor bobinado; e em curto-circuito.</p> <p>Conceito de motores para bombas, frigoríficos, ventoinhas, elevadores.</p>
2. Colectar informação e efectuar cálculos para selecção de motores para uma aplicação definida (instalação predial).	<p>a) Distingue os tipos de carcaças de motores, bases de aperto, ambientes de trabalho, e modos operativos</p> <p>b) Descreve a informação necessária para aquisição de motores para diferentes aplicações e identifica respectivos fornecedores</p>		<p>Referenciados nos contextos de aplicação dos elementos de competência 1</p> <p>Chapa de características de diferentes motores</p>
	<b>Evidências Requeridas</b>		Definição de parâmetros para requisição de motores; Consulta

	<p>Evidência por escrito que o formando é capaz de:</p> <p>a) Identificar motores e elaborar sobre ambientes de trabalho e modos de sua operação</p> <p>b) Descrever a informação necessária e suficiente para aquisição de motores para uma determinada aplicação.</p>	<p>de catálogos, e folhas informativas do fabricante.</p>
3. Testar e reparar motores de C.C. e C.A.	<p>a) Prepara área (condições) de testagem de motores</p> <p>b) Regista parâmetros de funcionamento de motores para registo de valores de torque e velocidade dos motores;</p> <p>c) Avalia o correcto funcionamento dos motores.</p>	<p>Medição dos parâmetros típicos de diferentes motores em vazio, e sob cargas eléctricas diferentes;</p> <p>Registo das características de velocidade e torque em motores diferentes;</p>
	<b>Evidências Requeridas</b>	<p>Medição e verificação dos enrolamentos, ligações, rolamentos, arrefecimento.</p>
	<p>Evidência por desempenho de que o formando é capaz de:</p> <p>a) Criar condições adequadas de realização de ensaios e testes de motores</p> <p>b) Efectuar testes e interpretar os parâmetros eléctricos e mecânicos (velocidade, torque) de funcionamento de motores eléctricos</p> <p>c) Executar trabalhos de manutenção preventiva de motores eléctricos</p>	
4. Controlar a velocidade e torque de um motor monofásico de C.A. com auxílio de conversores de frequência.	<p>a) Descreve o princípio de funcionamento dos controladores industriais monofásicos</p> <p>b) Ajusta os parâmetros de um controlador de motor trifásico, de acordo com as condições de operação</p>	<p>Princípio de funcionamento dos controladores de Motores Monofásicos incluindo conversores de frequência; Selecção e ajuste dos parâmetros operacionais.</p>
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	<p>a) Evidência por escrito de que os formandos conseguem explicar os princípios de funcionamento de controladores para motores monofásicos;</p> <p>b) Evidência por desempenho que o formando é capaz de aplicar conversores de frequência para analisar parâmetros de funcionamento de motores eléctricos</p>	

5. Controlar a velocidade e torque de um motor trifásico de C.A. com auxílio de conversores de frequência.	<p>a) Descreve o princípio de funcionamento dos controladores de motores industriais trifásicos;</p> <p>b) Ajusta os parâmetros operacionais de um controlador trifásico, de acordo com as condições de operação fornecidas.</p>	<p>Princípio de funcionamento dos controladores de motores trifásicos incluindo conversores de frequência;</p> <p>Seleção e ajuste dos parâmetros operacionais.</p>
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	Evidência por escrito que os formandos são capazes de explicar o princípio de funcionamento de um controlador para motores industriais trifásicos, bem como ajustar parâmetros operacionais de controladores trifásicos	
6. Detectar e reparar avarias em unidades fornecedoras de energia, de acordo com os manuais do fabricante	<p>a) Detecta avarias em elementos conversores electrónicos industriais, seguindo as instruções do fabricante.</p> <p>b) Toma decisões e propõe acções correctivas depois de identificada a avaria.: Reparação, substituição de componentes, retorno ao fabricante (cotação) ou abate.</p>	<p>Análise e medição de valores padrão em elementos electrónicos de controle;</p> <p>Confirmação dos valores obtidos de acordo com os manuais do fabricante;</p> <p>Medição de valores em sistemas electrónicos simuladores de avarias; Decisão para acções futuras.</p>
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência por desempenho que o formando é capaz de seguir de forma rígida, as indicações do fabricante e tomar decisões responsáveis depois de identificada a avaria, indicando as implicações da reparação, substituição de componentes e retorno ao fabricante (cotação) ou abate.	

## Seleccionar, instalar e comissionar sistemas industriais de controlo para força motriz

### INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo (Seleccionar, Instalar e Comissionar Sistemas Industriais de Controlo para Força Motriz) deve ser considerada como um guião de apoio para o desenvolvimento deste módulo.

#### **Número de horas normativas: 90 horas**

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir as competências estabelecidas para um candidato que está a ter os primeiros contactos com Seleccionar, Instalar e Comissionar Sistemas Industriais de Controlo para Força Motriz.

#### **Justificação do módulo**

Este padrão de competência prepara os formandos para descreverem e seleccionarem motores para determinadas aplicações, testar e reparar motores de C.C. e C.A, detectar e analisar avarias em sistemas de controlo.

#### **Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

##### **Resultado de aprendizagem 1. (N.º de horas estimadas: 20 horas)**

Os estudantes devem descrever o princípio de funcionamento e características dos motores monofásicos e trifásicos de C.A, e dos motores de C.C. com enrolamentos em derivação (Shunt), série e compound; seleccionar o tipo de motor para aplicações definidas (bombas, frigoríficos, ventoinhas, elevadores e outros).

##### **Resultado de aprendizagem 2. (N.º de horas estimadas: 10 horas)**

Os estudantes devem ser capazes de distinguir dos vários tipos de motores, bases de aperto, ambientes de trabalho, e modos operativos; descrever a informação necessária para aquisição de motores para diferentes aplicações, e identificação de fornecedores.

##### **Resultado de aprendizagem 3. (N.º de horas estimadas: 20 horas)**

Os formandos devem ser capazes de preparar uma área de teste para registo de valores de torque e velocidade dos motores; elaborar testes eléctricos e mecânicos para avaliação do correcto funcionamento dos motores.

##### **Resultado de aprendizagem 4. (N.º de horas estimadas: 16 horas)**

Os formandos devem ser capazes de descrever o princípio de funcionamento dos controladores industriais monofásicos, ajustar os parâmetros de um controlador de motor trifásico, de acordo com as condições de operação.

##### **Resultado de aprendizagem 5. (N.º de horas estimadas: 14 horas)**

Os candidatos devem ser capazes de descrever o princípio de funcionamento dos controladores de motores industriais trifásicos; ajustar os parâmetros operacionais de um controlador trifásico, de acordo com as condições de operação fornecidas.

##### **Resultado de aprendizagem 6. (N.º de horas estimadas: 10 horas)**

Os estudantes devem ser capazes de detectar as avarias em elementos conversores electrónicos industriais, seguindo as instruções do fabricante; tomar decisões e acções correctivas depois de identificada a avaria: Reparação, substituição de componentes, retorno ao fabricante (cotação) ou abate.

## Métodos e instrumentos de avaliação

### Resultado de aprendizagem 1.

Evidência escrita de que o formando é capaz de descrever diferentes princípios dos motores, reconhecer e distinguir diferentes ambientes e modos de operação e seleccionar motores apropriados para diferentes aplicações.

### Resultado de aprendizagem 2.

Evidência por escrito de que o formando é capaz de identificar e elaborar sobre ambientes de trabalho, modos de operação, e descrever toda a informação necessária para aquisição de motores para uma determinada aplicação.

### Resultado de aprendizagem 3.

Evidência por desempenho de que o formando é capaz de registar a velocidade e torque de motores eléctricos, verificar o seu funcionamento correcto, e executar trabalhos de manutenção preventiva.

### Resultado de aprendizagem 4.

Evidência por escrito de que o formando consegue explicar os princípios de funcionamento dos controladores para motores monofásicos; evidência por desempenho de que o formando é capaz de atribuir parâmetros de funcionamento para uma dada condição de trabalho.

### Resultado de aprendizagem 5.

Evidência por escrito de que o formando é capaz de explicar o princípio de funcionamento de um controlador para motores industriais trifásicos.

### Resultado de aprendizagem 6.

Evidência por desempenho que o formando é capaz de seguir de forma rígida, as indicações do fabricante e tomar decisões responsáveis depois de identificada a avaria.

## Necessidades especiais

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à 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
4. Instalações Eléctricas Industriais, João Mamede Filho; 7ª Edição, abdr
5. Automatismo Industrial
6. Electricidade Básica

---

© Copyright ANEP 2019

Este módulo é propriedade da ANEP e de uso exclusivo das instituições, por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins sem a autorização expressa do Director Geral da ANEP.

#### 4.5. Planificar e instalar circuitos de controlo industrial

<b>Título da Unidade de Competência</b>	Planificar e instalar circuitos de controlo industrial		
<b>Descrição da Unidade de Competência</b>	Este padrão de competência prepara os formandos para interpretar desenhos técnicos incluindo circuitos de controlo para motores, de acordo com documentação apresentada, uso de relés de controlo, contactores e dispositivos de protecção para motores.		
<b>Código</b>	UC EPI024021192	<b>Nível do QNQP</b>	Certificado Vocacional - Nível 4
<b>Campo</b>	Engenharia e Produção Industrial	<b>Subcampo:</b>	Electricidade, Electrónica e Energias
<b>Data de Registo</b>		<b>Data de Revisão do Registo</b>	

<b>Elementos de Competência</b>	<b>Crítérios de Desempenho</b>	<b>Contexto de Aplicação</b>
1. Desenhar e interpretar esquemas de diferentes circuitos de comando de motores, com relés, contactores e temporizadores.	a) Explica a simbologia normalizada de desenho e interpretação de esquemas de circuitos de comando de motores	Circuitos de comando de motores para: <ul style="list-style-type: none"> <li>• arranque directo</li> <li>• arranque directo com inversão de marcha</li> <li>• arranque Estrela-Triângulo</li> <li>• arranque estrela-triângulo com inversão (Lab.);</li> </ul> Circuitos de comando de motores róto-bobinado, temporizadores e relés de protecção. Comando de motores de duas velocidades
	b) Interpreta esquemas de circuitos de comando de motores	
	c) Desenha e interpreta circuitos de comando para diferentes tipos de arranque dos motores	
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	a) Evidência escrita e verbal que o formando conhece a simbologia normalizada e interpreta correctamente esquemas de circuitos de comando de motores	
	b) Evidência por escrito de que o formando é capaz de elaborar circuitos de comando de motores em diversas aplicações	
2. Instalar circuitos de comando de motores com relés e contactores e temporizadores.	a) Identifica os elementos básicos do circuito	Circuitos de comando de motores para arranque directo, arranque directo com inversão de marcha; arranque Estrela-Triângulo, arranque Estrela-Triângulo com inversão (Lab.); Circuitos de comando de motores róto-bobinado, temporizadores e relés de protecção. Comando de motores de duas velocidades
	b) Identifica as ferramentas de instalação dos circuitos	
	c) Instala circuitos básicos de comando de motores para diversos arranques.	
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	Evidência por desempenho de que o formando é capaz de preparar elementos e ferramentas e instala circuitos básicos	

	para comando de motores, de acordo com padrões e regulamentos nacionais e internacionais de instalações industriais.	
3. Elaborar sobre conceitos diferentes de protecção de motores, e relés de protecção para motores	a) Identifica os conceitos de protecção de motores	Protecção de motores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• relés térmicos</li> <li>• sobretensão</li> <li>• fusíveis AM e gL</li> <li>• sobrecorrente</li> <li>• subtensão</li> <li>• termistor</li> <li>• termostato e</li> <li>• termómetro.</li> </ul>
	b) Descreve o princípio de funcionamento de diferentes conceitos de protecção de motores, e do equipamento industrial relacionado	
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	Evidência por escrito que o formando é capaz de elaborar sobre os conceitos de protecção de motores no arrange.	

## **Planificar e instalar circuitos de controlo industrial**

### **INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR (Verificar)**

Esta parte da especificação do módulo Planificar e Instalar Circuitos de Controle Industrial deve ser considerada como um guião de apoio para o desenvolvimento deste módulo.

#### **Número de horas normativas: 80 horas**

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir as competências estabelecidas para um candidato que está a ter os primeiros contactos com Planificar e instalar circuitos de controlo industrial.

#### **Justificação do módulo**

Este padrão de competência prepara os formandos para interpretar desenhos técnicos incluindo circuitos de comando e força para motores, de acordo com documentação apresentada, uso de relés de controlo, contactores e dispositivos de protecção para motores.

#### **Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

##### **Resultado de aprendizagem 1. (N.º de horas estimadas: 30 horas)**

Os estudantes são capazes de desenhar e interpretar circuitos de comando e força para diferentes motores, incluindo os símbolos usados internacionalmente.

##### **Resultado de aprendizagem 2. (N.º de horas estimadas: 30 horas)**

Os estudantes devem ser capazes de instalar circuitos básicos de controlo de motores para arranque directo, directo com inversão de marcha, Y/ $\Delta$  e Dahlander.

##### **Resultado de aprendizagem 3. (N.º de horas estimadas: 20 horas)**

Os formandos devem ser capazes de descrever o princípio de funcionamento de diferentes conceitos de protecção de motores, e o equipamento industrial relacionado com o mesmo.

#### **Métodos e instrumentos de avaliação**

##### **Resultado de aprendizagem 1.**

Evidência verbal de que o formando interpreta correctamente circuitos de comando e de força dos motores, incluindo símbolos usados local e internacionalmente; evidência por escrito de que o formando é capaz de executar circuitos de comando e força de motores para uma dada situação.

##### **Resultado de aprendizagem 2.**

Evidência por desempenho de que o formando é capaz de instalar circuitos básicos para comando e de força de motores, de acordo com padrões e regulamentos internacionais de instalações industriais.

##### **Resultado de aprendizagem 3.**

Evidência por escrito de que o formando é capaz de descrever os conceitos de protecção de motores no arranque.

#### **Necessidades especiais**

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir

a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

### 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. Instalações Eléctricas Industriais, João Mamede Filho; 7ª Edição, abdr
5. Automatismo Industrial
6. Electricidade Básica

---

© Copyright ANEP 2019

Este módulo é propriedade da ANEP e de uso exclusivo das instituições, por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins sem a autorização expressa do Director Geral da ANEP.

#### 4.6. Planificar, executar, testar e entregar formalmente projectos de circuitos de comando.

<b>Título da Unidade de Competência</b>	Planificar, executar, testar e entregar formalmente projectos de circuitos de comando.		
<b>Descrição da Unidade de Competência:</b> Este padrão de competência prepara os formandos para planificar, calcular instalar, inspecionar, testar e executar projectos de electrónica em instalações industriais.			
<b>Código</b>	UC EPI024022192	<b>Nível do QNQP</b>	Certificado Vocacional - Nível 4
<b>Campo</b>	Engenharia e Produção Industrial	<b>Subcampo</b>	Electricidade, Electrónica e Energias
<b>Data de Registo:</b>		<b>Data de Revisão do Registo:</b>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contexto de Aplicação
1. Planificar, calcular, construir e testar um sistema de controlo de carga e descarga para baterias de ácido (Electrolíticas).	a) Desenha um circuito electrónico de controlo de carga e descarga para baterias de ácido b) Efectua cálculos de dimensionamento dos componentes electrónicos para o sistema de carga e descarga c) Produz e testa uma placa protótipo de um circuito de carga e descarga.	Componentes electrónicos; Protótipos de placas electrónicas; Soldagem de componentes electrónicos Para satisfazer este EC, qualquer tipo de circuito electrónico é apropriado: Ex.: Conversor de CA/CC, interface de medição (temperatura, velocidade, nível).
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	a) Evidência por escrito de que o formando é capaz de desenhar um circuito básico de electrónica, e determinar os parâmetros principais de cada um dos seus componentes b) Evidência por desempenho de que o formando é capaz de produzir e testar placas protótipo para diferentes aplicações.	

<p>2. Planificar calcular e instalar sistemas individuais e integrados de fornecimento de energia fotovoltaica.</p>	<p>a) Explica o circuito e as funções dos componentes de um sistema individual e outro integrado para geração de energia fotovoltaica</p> <p>b) Planea e calcula os componentes de um sistema individual para fornecimento de energia fotovoltaica</p> <p>c) Instala e testa um sistema individual de fornecimento de energia fotovoltaica</p> <p>d) Produz a documentação técnica de um sistema fotovoltaico de energia incluindo relatório dos testes, circuitos, e manual de instruções</p>	<p>Componentes de sistemas fotovoltaicos:</p> <p>Painéis fotovoltaicos</p> <p>Controladores de carga e descarga</p> <p>Baterias e inversores.</p> <p>Dimensionamento dos painéis solares, controladores, baterias e inversores para várias situações.</p> <p>Instalação e teste de sistemas fotovoltaicos Individuais e integrados.</p>
	<p><b>Evidências Requeridas</b></p>	<p>Documentação técnica da instalação eléctrica;</p> <p>Descrição do projecto e circuitos da instalação.</p> <p>Lista de materiais, registo de quantidades, duração e outros custos;</p> <p>Protocolo de medições.</p>
	<p>a) Evidência por escrito que o formando é capaz de descrever os componentes para diferentes sistemas de fornecimento de energia fotovoltaica, e determinar o valor de cada um dos componentes a utilizar;</p> <p>b) Evidência por desempenho que o formando é capaz de instalar e fazer o registo dos testes efectuados no sistema de energia fotovoltaica incluindo a sua documentação.</p>	
<p>3. Planificar, instalar e testar circuitos de comando incluindo componentes electro-pneumáticos.</p>	<p>a) Explica o princípio de funcionamento e aplicações dos componentes de circuitos eléctropneumáticos</p> <p>b) Explica o princípio de funcionamento, aplicações e limitações dos circuitos básicos de electropneumática:</p> <p>c) Instala e testa circuitos de comando que incluem componentes electro-pneumáticos.</p>	<p>Componentes básicos electro-pneumáticos:</p> <p>Cilindros actuadores lineares (de acção simples e dupla, 3/2 eaplica 5/2)</p> <p>Actuadores rotativos</p> <p>Válvulas de linha,</p> <p>Relés temporários,</p> <p>Válvula de "choque",</p> <p>Válvula "shuttle", etc.</p>
	<p><b>Evidências Requeridas</b></p>	
	<p>Evidência por escrito que o formando é capaz de explicar o princípio de funcionamento, as aplicações e limitações dos circuitos electropneumáticos com Cilindros (actuadores lineares de acção simples e dupla - 3/2 e 5/2, actuaores rotativos), válvulas de linha, relés temporários, válvula de "choque", válvula</p>	

	<p>"shuttle", etc.;</p> <p>Evidência por desempenho que o formando é capaz de planejar, instalar e testar um circuito de controle que incluem componentes electropneumáticos Cilindros (actuadores lineares de acção simples e dupla, 3/2 e 5/2 e actuadores rotativos), válvulas de linha, relés temporários, válvula de "choque", válvula "shuttle", etc.;</p>	
--	--	--

## **Planificar, executar, testar e entregar formalmente projectos de circuitos de comando**

### **INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR**

Esta parte da especificação do módulo Planificar, Executar, Testar e Entrega Formal de Projectos de Circuitos de Comando.) deve ser considerada como um guião de apoio para o desenvolvimento deste módulo.

#### **Número de horas normativas: 100 horas**

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir as competências estabelecidas para um candidato que está a ter os primeiros contactos com Planificar, Executar, Testar e Entrega Formal de Projectos de Circuitos de Comando.

#### **Justificação do módulo**

Este padrão de competência prepara os formandos para planificarem, calcularem, instalarem, inspecionar, testar e executar projectos de electrónica em instalações industriais.

#### **Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

##### **Resultado de aprendizagem 1. (N.º de horas estimadas: 36 horas)**

Os estudantes devem ser capazes de desenharem um circuito electrónico de controlo de carga e descarga para baterias de ácido; dimensionarem os componentes electrónicos para o sistema de carga e descarga; Produzirem e testarem uma placa protótipo de um circuito de carga e descarga.

##### **Resultado de aprendizagem 2. (N.º de horas estimadas: 40 horas)**

Os estudantes devem ser capazes de explicar o circuito e função dos componentes de um sistema individual e integrado para fornecimento de energia fotovoltaica; planificar e calcular os componentes de um sistema individual para fornecimento de energia fotovoltaica; instalarem e testarem um sistema individual de fornecimento de energia fotovoltaica; elaborar a documentação técnica de um sistema fotovoltaico de energia incluindo relatório dos testes, circuitos, e manual de instruções.

##### **Resultado de aprendizagem 3. ( N.º de horas estimadas: 24 horas)**

Os formandos devem ser capazes de descrever o princípio de funcionamento e aplicações dos componentes básicos de electro-pneumática: Cilindros actuadores de acção simples e dupla, 3/2 e 5/2 válvulas de linha, relés temporários, válvula de "choque", válvula "shuttle", instalação e teste de um circuito de comando incluindo componentes electro-pneumáticos.

#### **Métodos e instrumentos de avaliação**

##### **Resultado de aprendizagem 1.**

Evidência por escrito que o formando é capaz de desenhar um circuito básico de electrónica, e determinar o valor para cada um dos seus componentes; evidência por desempenho que o formando é capaz de produzir e testar placas protótipo para diferentes aplicações.

##### **Resultado de aprendizagem 2.**

Evidência por escrito que o formando é capaz de descrever os componentes para diferentes sistemas de fornecimento de energia fotovoltaica, e determinar o valor de cada um dos componentes a utilizar; evidência por desempenho que o formando é capaz de instalar e fazer o registo dos testes efectuados no sistema de energia fotovoltaica incluindo a sua documentação.

### **Resultado de aprendizagem 3.**

Evidência por escrito que o formando é capaz de explicar o princípio de funcionamento e aplicação dos componentes electro-pneumáticos; evidência por desempenho que o formando é capaz de planificar, instalar e testar um circuito de controlo incluindo componentes electro-pneumáticos.

### **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. Instalações Eléctricas Industriais, João Mamede Filho; 7ª Edição, abdr
5. Automatismo Industrial
6. Electricidade Básica

---

© Copyright ANEP 2019

Este módulo é propriedade da ANEP e de uso exclusivo das instituições, por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins sem a autorização expressa do Director Geral da ANEP.

#### 4.7. Planificar, executar, testar e entregar formalmente projectos de electrificação de instalações industriais

<b>Título da Unidade de Competência</b>	Planificar, executar, testar e entregar formalmente projectos de electrificação de instalações industriais.		
<b>Descrição da Unidade de Competência:</b> Este padrão de competência prepara os formandos para planearem, calcularem, instalarem, inspecionar, testar e executar projectos de electrónica em instalações industriais.			
<b>Código</b>	UC EPI024023192	<b>Nível do QNQP</b>	Certificado Vocacional - Nível 4
<b>Campo</b>	Engenharia e Produção Industrial	<b>Subcampo</b>	Electricidade, Electrónica e Energias
<b>Data de Registo</b>		<b>Data de Revisão do Registo</b>	

<b>Elementos de Competência</b>	<b>CrITÉrios de Desempenho</b>	<b>Contexto de Aplicação</b>
1. Planificar, calcular e instalar os circuitos de comando e força para um sistema de controlo de nível em um reservatório (água).	a) Executa um projecto de instalação para controlo de nível de líquido em um reservatório, incluindo a planificação, instalação, inspecção, teste e entrega b) Enuncia e considera as regras de segurança no trabalho; c) Elabora instruções de operações, de manutenção e de medidas de segurança.	Controlo do nível em um reservatório de fluido líquido  Sistemas de accionamento de bombas eléctricas. Sistemas de controlo em circuito fechado; Sensores de nível e de caudal (fluxo). Entrega formal de projectos ao cliente; Documentação: Introdução à operacionalidade e manutenção; Medidas de segurança.
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Evidências Requeridas</b></td> </tr> <tr> <td>Evidência por desempenho que o formando é capaz de implementar de forma individual, um projecto de acordo com os critérios de desempenho indicados.</td> </tr> </table>	
<b>Evidências Requeridas</b>		
Evidência por desempenho que o formando é capaz de implementar de forma individual, um projecto de acordo com os critérios de desempenho indicados.		
2. Planificar, calcular, instalar e testagem de projectos para controlo industrial, incluindo diferentes tipos de sensores, actuadores e controladores.	a) Executa de forma individual, o projecto para a instalação de um sistema de uma unidade de produção (Ex.: Um Separador) b) Enuncia e considera as regras de segurança no trabalho c) Produz o manual de operações e manutenção incluindo todas as medidas de segurança para um dado trabalho; d) Considera as medidas de segurança, seleciona e dimensiona os cabos e componentes a utilizar para cada cenário.	Montagem e controlo de sistemas automáticos de controlo, Peças: Motor com carreto, peças sobressalentes, conjunto de sensores de curso, interfaces, porta de segurança, rampas, passadeiras rolantes. Testes de segurança e instalação de acordo com as normas e regulamentos em vigor; Verificação e avaliação dos espaços para executar o trabalho e manutenção; Testes de operacionalidade; Medidas de segurança, Secções dos cabos, e valor dos componentes.
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Evidências Requeridas</b></td> </tr> </table>	
<b>Evidências Requeridas</b>		

	<p>a) e b) Evidência por desempenho que o formando é capaz de implementar de forma individual, um projecto de acordo com o critério de desempenho;</p> <p>c) e d) Evidência por escrito que o formando é capaz de produzir um manual de operações e manutenção, incluindo todas as medidas de segurança a serem observadas.</p>	<p>Determinação dos valores de sobre-corrente;</p> <p>Cálculos dos órgãos/elementos de protecção.</p>
<p>3. Planificar, calcular e instalar os circuitos de comando e força (Ex. para um elevador).</p>	<p>a) Executa de forma individual o projecto de instalação de um sistema de controlo de nível para um tanque de água, incluindo a planificação, instalação, teste e comissionamento</p> <p>b) Considera a segurança no trabalho</p> <p>c) Produz um manual de operações e manutenção incluindo as medidas de segurança para um dado cenário</p> <p style="text-align: center;"><b>Evidências Requeridas</b></p> <p>a), b) e c) Evidência por desempenho que o formando é capaz de implementar de forma individual, um projecto de acordo com o critério de desempenho.</p>	<p>Componentes de um sistema de elevação de cargas: Comando eléctrico e de frenagem, interruptores de fim de curso, sensores de sobre-carga, e controladores</p>

## INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo Planificar, Executar, Testar e Entrega Formal de Projectos de Electrificação de Instalações Industriais deve ser considerada como um guião de apoio para o desenvolvimento deste módulo.

### **Número de horas normativas: 90 horas**

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir as competências estabelecidas para um candidato que está a ter os primeiros contactos com Planificar, Executar, Testar e Entrega Formal de Projectos de Electrificação de Instalações Industriais.

### **Justificação do módulo**

Este padrão de competência prepara os formandos para planificarem, calcularem, instalarem, inspecionar, testar e executar projectos de electrónica em instalações industriais.

### **Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

#### **Resultado de aprendizagem 1. (N.º de horas estimadas: 30 horas)**

Os estudantes devem ser capazes de: executar individualmente o projecto de instalação para controlo de nível de água de um tanque, incluindo a planificação, instalação, inspecção, teste e entrega; Considerar a segurança no trabalho; elaborar o manual de operações, manutenção e medidas de segurança.

#### **Resultado de aprendizagem 2. (N.º de horas estimadas: 30 horas)**

Os estudantes devem ser capazes de executar de forma individual, o projecto para a instalação de um sistema de uma unidade de produção; (Ex.: Um Separador), considerar as questões de saúde e segurança durante o trabalho; elaborar o manual de operações e manutenção incluindo todas as medidas de segurança para um dado trabalho, considerar as medidas de segurança, secções e dimensões dos cabos e componentes a utilizar para cada situação.

#### **Resultado de aprendizagem 3. (N.º de horas estimadas: 30 horas)**

Os formandos devem ser capazes de: executar de forma individual o projecto de instalação de um sistema de controlo de nível para um tanque de água, incluindo a planificação, instalação, teste e comissionamento; considerar a segurança no trabalho; elaborar um manual de operações e manutenção incluindo as medidas de segurança para uma dada situação.

### **Métodos e instrumentos de avaliação**

#### **Resultado de aprendizagem 1.**

Evidência por desempenho que o formando é capaz de implementar de forma individual, um projecto de acordo com o critério de desempenho.

#### **Resultado de aprendizagem 2.**

Evidência por desempenho que o formando é capaz de implementar de forma individual, um projecto de acordo com o critério de desempenho; evidência por escrito que o formando é capaz de elaborar um manual de operações e manutenção, incluindo todas as medidas de segurança a serem respeitadas.

#### **Resultado de aprendizagem 3.**

Evidência por desempenho que o formando é capaz de implementar de forma individual, um projecto de acordo com o critério de desempenho.

### **Necessidades especiais**

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

### **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. Instalações Eléctricas Industriais, João Mamede Filho; 7ª Edição, abdr
5. Automatismo Industrial
6. Electricidade Básica

---

© Copyright ANEP 2019

Este módulo é propriedade da ANEP e de uso exclusivo das instituições, por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins sem a autorização expressa do Director Geral da ANEP.

#### 4.8. Analisar e reparar unidades electrónicas industriais

<b>Título da Unidade de Competência</b>	Analisar e reparar unidades electrónicas industriais		
<b>Descrição da Unidade de Competência:</b> Este padrão de competências prepara os formandos para detectar avarias eléctricas em unidades electrónicas industriais, reparar circuitos electrónicos incluindo amplificadores de potência, componentes opto-electrónicos, bem como para analisar e reparar circuitos de fontes de alimentação.			
<b>Código</b>	UC EPI024024192	<b>Nível do QNQP</b>	Certificado Vocacional - Nível 4
<b>Campo</b>	Engenharia e Proução Industrial	<b>Subcampo</b>	Electricidade, Electrónica e Energias
<b>Data de Registo</b>		<b>Data de Revisão do Registo</b>	

Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contexto de Aplicação
1. Analisar as avarias eléctricas e aplicar o método de causa/efeito na detecção de avarias em equipamento electrónico industrial.	a) Elabora a cadeia de causa/efeito no diagnóstico de problemas em unidades electrónicas industriais: Sobrecargas, sub-tensão, uso impróprio, humidade, temperatura, falha de isolamento eléctrico	Análise de unidades electrónicas industriais avariadas, com base no processo de causa/efeito (sobrecarga, condutores danificados, consumíveis, fraca manutenção).  Obtenção de informação técnica, manuais de reparação e manutenção dos diferentes equipamentos industriais electrónicos; Seguimento das instruções dos fabricantes durante os procedimentos de reparação e manutenção.
	b) Interpreta e segue as instruções de operação, manutenção e reparação do equipamento electrónico industrial.	
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	a) e b) Evidência por escrito que o formando é capaz de descrever a cadeia de causa/efeito nas avarias de unidades electrónicas industriais, e seguir as instruções de operação, manutenção e reparação dos fabricantes do equipamento electrónico industrial.	
2. Analisar, fazer simulações e registar os valores das medições obtidas em circuitos de electrónica industrial, que incluam diferentes componentes electrónicos.	a) Análisa o princípio de funcionamento dos circuitos electrónicos que incluem vários componentes electrónicos diferentes;  b) Efectua simulações de circuitos electrónicos que incluem vários componentes electrónicos diferentes;  c) Regista valores obtidos em	Circuitos de electrónica industrial, incluindo diferentes componentes electrónicos: Amplificadores de potência, MOS FET's, energia MOS FET's, transístores darlington, IGBT's.

	<p>circuitos electrónicos, que incluem componentes electrónicos diferentes.</p>	
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	<p>a), b) e c) Evidência por desempenho que o formando é capaz de fazer uma análise sobre os princípios de funcionamento de circuitos electrónicos, simular circuitos electrónicos, registar medições em circuitos electrónicos que incluem componentes electrónicos variados.</p>	
3. Analisar e reparar equipamento electrónico industrial, incluindo amplificadores operacionais	<p>a) Analisa o princípio de funcionamento dos circuitos electrónicos, incluindo amplificadores operacionais</p> <p>b) Identifica as causas de falhas em circuitos electrónicos, incluindo amplificadores operacionais;</p> <p>c) Efectua reparação de avarias em circuitos electrónicos incluindo amplificadores operacionais.</p>	<p>Equipamento industrial electrónico incluindo amplificadores operacionais: Inversores, conversores de impedância, amplificadores diferenciais, multivibradores monoestáveis e bi-estáveis.</p>
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	<p>a), b) e c) Evidência por desempenho que o formando é capaz de analisar os princípios de funcionamento, identificar as causas das avarias e reparar equipamento electrónico industrial, incluindo componentes opto-electrónicos.</p>	
4. Analisar e reparar de equipamento electrónico industrial, incluindo componentes opto-electrónicos.	<p>a) Analisa o princípio de funcionamento de equipamento industrial electrónico, incluindo componentes opto-electrónicos;</p> <p>b) Identifica as causas de avarias em equipamento electrónico industrial, incluindo componentes opto- electrónicos;</p> <p>c) Efectua reparações de equipamento electrónico industrial, incluindo componentes opto- electrónicos.</p>	<p>Equipamento electrónico industrial, incluindo componentes opto-electrónico:</p> <p>díodos emissores de luz (LED's): Díodos laser, foto-díodos, fototransistores, detectores e células fotoeléctricas (painéis solares)</p>
	<b>Evidências Requeridas</b>	

	a), b) e c) Evidência por desempenho que o formando é capaz de analisar os princípios de funcionamento, identificar as causas das avarias e reparar circuitos electrónicos incluindo amplificadores operacionais.	
5. Analisar e reparar fontes electrónicas industriais.	a) Análisa o princípio de funcionamento de fontes electrónicas industriais	Fontes electrónicas industriais de energia, incluindo: Transformadores, rectificadores, estabilizadores de tensão , limitadores de corrente;  Fontes de energia do tipo "switching mode".
	b) Identifica as causas de avarias em fontes electrónicas industriais	
	c) Efectua reparações de avarias em fontes electrónicas industriais	
	<b>Evidências requeridas</b>	
	a), b) e c) Evidência por desempenho que o formando é capaz de analisar os princípios de funcionamento, identificar as causas das avarias e reparar fontes electrónicas industriais.	
6. Realizar testes de segurança e registo de medições, depois de efectuar trabalhos de reparação e manutenção.	a) Elabora os testes de segurança e medições a serem efectuadas após os trabalhos de manutenção e/ou reparação em equipamento electrónico industrial;  b) Executa medições e testes de segurança: Inspeção visual, resistência de isolamento, resistência do condutor de terra do equipamento, teste de fugas de corrente.	Inspeção visual, resistência de isolamento, resistência do condutor de terra do equipamento de protecção, teste de fugas de corrente.

## **Analisar e reparar unidades electrónicas industriais**

### **INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR**

Esta parte da especificação do módulo Analisar e Reparar Unidades Electrónicas Industriais deve ser considerada como um guião de apoio para o desenvolvimento deste módulo.

#### **Número de horas normativas: 80 horas**

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir as competências estabelecidas para um candidato que está a ter os primeiros contactos com Analisar e reparar unidades electrónicas industriais.

#### **Justificação do módulo**

Este padrão de competências prepara os formandos para detectar avarias eléctricas em unidades electrónicas industriais, reparar circuitos electrónicos incluindo amplificadores de potência, componentes opto-electrónicos, analisar e reparar circuitos de fontes de alimentação.

#### **Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

##### **Resultado de aprendizagem 1. (N.º de horas estimadas: 10 horas)**

Os estudantes devem ser capazes de elaborar elementos sobre a cadeia de causa/efeito nas unidades electrónicas industriais: Sobrecargas, sub-tensão, uso impróprio, humidade, temperatura, falha de isolamento eléctrico e outros. Obter e seguir as instruções de operação, manutenção e reparação do equipamento electrónico industrial.

##### **Resultado de aprendizagem 2. (N.º de horas estimadas: 20 horas)**

Os estudantes devem ser capazes de analisar o princípio de funcionamento dos circuitos electrónicos incluindo componentes electrónicos diferentes; simular circuitos electrónicos que incluam componentes electrónicos diferentes; registar os valores obtidos em circuitos electrónicos, que incluam componentes electrónicos diferentes.

##### **Resultado de aprendizagem 3. ( N.º de horas estimadas: 20 horas)**

Os formandos devem ser capazes de analisar o princípio de funcionamento dos circuitos electrónicos, incluindo amplificadores operacionais; identificar causas de falhas em circuitos electrónicos, incluindo amplificadores operacionais; reparar avarias em circuitos electrónicos incluindo amplificadores operacionais.

##### **Resultado de aprendizagem 4. (N.º de horas estimadas: 10 horas)**

Os formandos devem ser capazes de analisar o princípio de funcionamento de equipamento industrial electrónico, incluindo componentes opto-electrónicos; identificar causas de avarias em equipamento electrónico industrial incluindo componentes opto-electrónicos; reparar equipamento electrónico industrial incluindo componentes opto-electrónicos.

##### **Resultado de aprendizagem 5. (N.º de horas estimadas: 10 horas)**

Os candidatos devem ser capazes de analisar o princípio de funcionamento de fontes electrónicas industriais de energia; identificar causas de avarias em fontes electrónicas industriais de energia; reparar avarias em fontes electrónicas industriais de energia.

##### **Resultado de aprendizagem 6. (N.º de horas estimadas: 10 horas)**

Os estudantes devem ser capazes de efectuar os testes de segurança e medições após os trabalhos de manutenção e/ou reparação em equipamento electrónico industrial; executar medições e testes de segurança: inspeccionar visualmente a resistência de isolamento, resistência do condutor de terra do equipamento, teste de

fugas de corrente.

### **Métodos e instrumentos de avaliação**

#### **Resultado de aprendizagem 1.**

Evidência por escrito de que o formando é capaz de descrever a cadeia de causa/efeito nas avarias de unidades electrónicas industriais, e seguir as instruções de operação, manutenção e reparação dos fabricantes do equipamento industrial electrónico.

#### **Resultado de aprendizagem 2.**

Evidência por desempenho de que o formando é capaz de fazer uma análise sobre os princípios de funcionamento, simular circuitos electrónicos, registar medições em circuitos electrónicos, incluindo componentes electrónicos diferentes.

#### **Resultado de aprendizagem 3.**

Evidência por desempenho de que o formando é capaz de analisar os princípios de funcionamento, identificar as causas das avarias e reparar equipamento industrial electrónico incluindo componentes opto-electrónicos.

#### **Resultado de aprendizagem 4.**

Evidência por desempenho de que o formando é capaz de analisar os princípios de funcionamento, identificar as causas das avarias e reparar circuitos electrónicos incluindo amplificadores operacionais.

#### **Resultado de aprendizagem 5.**

Evidência por desempenho de que o formando é capaz de analisar os princípios de funcionamento, identificar as causas das avarias e reparar fontes electrónicas industriais de energia.

#### **Resultado de aprendizagem 6.**

Evidência por escrito de que o formando é capaz de descrever as medições e os testes de segurança a efectuar nos equipamentos industriais electrónicos.

### **Necessidades especiais**

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

### **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. Instalações Eléctricas Industriais, João Mamede Filho; 7ª Edição, abdr
5. Automatismo Industrial
6. Electricidade Básica

---

© Copyright ANEP 2019

Este módulo é propriedade da ANEP e de uso exclusivo das instituições, por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins sem a autorização expressa do Director Geral da ANEP.

#### 4.9. Integrar sistemas de controle electrónico com sistemas de comunicação.

<b>Título da Unidade de Competência</b>	Integrar sistemas de controle electrónico com sistemas de comunicação.		
<b>Descrição da Unidade de Competência</b>	Este padrão de competência prepara os formandos para fazerem o planeamento e instalação de circuitos de controlo em circuito fechado, identificação e uso de sensores industriais, identificar controladores de operação para motores industriais, e aplicar funções de teste nos sistemas de comunicações e em redes.		
<b>Código</b>	UC EPI024025192	<b>Nível do QNQP</b>	Certificado Vocacional - Nível 4
<b>Campo</b>	Engenharia e Produção Industrial	<b>Subcampo</b>	Electricidade, Electrónica e Energias
<b>Data de Registo</b>		<b>Data de Revisão do Registo</b>	

Elementos de Aptidão	CrITÉrios de Desempenho	Contexto de Aplicação
1. Planear a instalação e testagem de aplicações para controlo em circuito fechado.	a) Elabora sobre P, PI, e características PID em aplicações para controlo em circuito fechado	Tarefas de projecto:  Sistema de controlo em circuito fechado em sistema de ar comprimido ou controlo de temperatura por controlador digital.
	b) Instala e testa as aplicações para controlo em circuito fechado, e optimiza os seus parâmetros operacionais	
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	a) Evidência por escrito que o formando é capaz de descrever sobre as características dos diferentes sistemas em circuito fechado	
	b) Evidência por desempenho que o formando é capaz de instalar e optimizar os parâmetros operacionais de um sistema de controlo em circuito fechado	
2. Fazer a medição de grandezas eléctricas e não eléctricas por sensores industriais.	a) Selecciona sensores industriais	Transdutor de medição, conversor de sinais, velocidade rotacional, torque, ângulo, posição, temperatura, fluxo, nível, pressão.
	b) Aplica sensores industriais para determinação de parâmetros em diferentes circuitos de controlo.	
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	Evidência por desempenho que o formando é capaz de aplicar sensores industriais em circuitos de controlo.	
3. Selecionar e instalar sistemas para manipulação e controlo de volumes e quantidades.	a) Distingue entre controladores de operação para diferentes aplicações (CA, CC, pneumático)	Controladores de operações para motores de CA e CC, motores de movimento multi- angular, actuadores pneumáticos.
	b) Realiza a ligação de controladores auxiliares de operação, para controlo de volumes e quantidades.	

	<b>Evidências Requeridas</b>	
	<p>a) Evidência por escrito que o formando é capaz de distinguir entre diferentes controladores de operação para motores;</p> <p>b) Evidência por desempenho que o formando é capaz de instalar e testar controladores auxiliares de operação para motores.</p>	
<p>5. Planificar e instalar redes para telecomunicações e computadores.</p>	<p>a) Planea circuitos,</p> <p>b) Lista materiais</p> <p>c) Calcula custos para a implementação de sistemas de redes de telecomunicação e computadores;</p> <p>d) Instala e testa redes para telecomunicações e computadores.</p> <p style="text-align: center;"><b>Evidências Requeridas</b></p> <p>a) Evidência por escrito que o formando é capaz de planear e calcular pequenos e médios projectos para sistemas de redes de telecomunicações e computadores;</p> <p>b) Evidência por desempenho que o formando é capaz de instalar e testar redes para telecomunicações e computadores.</p>	<p>Redes de telecomunicações; cabos e conectores; redes para comunicação entre computadores; redes integradas e instrumentação.</p>

## **Integrar sistemas de controle electrónico com sistemas de comunicação**

### **INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR**

Esta parte da especificação do módulo Integrar Sistemas de Controlo Electrónico com os Sistemas de Comunicação deve ser considerada como um guião de apoio para o desenvolvimento deste módulo.

#### **Número de horas normativas: 90 horas**

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir as competências estabelecidas para um candidato que está a ter os primeiros contactos com Integrar Sistemas de Controlo Electrónico com os Sistemas de Comunicação.

#### **Justificação do módulo**

Este padrão de competência prepara os formandos para fazerem a planificação e instalação de circuitos de controlo em circuito fechado, identificação e uso de sensores industriais, identificar controladores de operação para motores industriais, e aplicar funções de teste nos sistemas comunicações e em redes.

#### **Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

##### **Resultado de aprendizagem 1. (Nº de horas estimadas: 12 horas)**

Os estudantes devem ser capazes de descrever os P, PI, e características PID em aplicações para controlo em circuito fechado. Instalar e testar aplicações para controlo em circuito fechado, e otimizar os seus parâmetros operacionais.

##### **Resultado de aprendizagem 2. (Nº de horas estimadas: 22 horas)**

Os estudantes devem ser capazes de aplicar sensores industriais para determinação de quantidades em diferentes circuitos de controlo.

##### **Resultado de aprendizagem 3. (Nº de horas estimadas: 22 horas)**

Os formandos devem ser capazes de distinguir entre controladores de operação para diferentes aplicações (CA, CC, pneumático); ligar os controladores auxiliares de operação, para controlo de volumes e quantidades.

##### **Resultado de aprendizagem 4. (Nº de horas estimadas: 12 horas)**

Os formandos devem ser capazes de fazer a planificação e configuração de um painel para controlo de operações.

##### **Resultado de aprendizagem 5. (Nº de horas estimadas: 12 horas)**

Os candidatos devem ser capazes de conceber circuitos, lista de materiais, e calcula custos para a implementação de sistemas de redes de telecomunicação e computadores; instalar e testar redes para telecomunicações e computadores.

#### **Métodos e instrumentos de avaliação**

##### **Resultado de aprendizagem 1.**

Evidência por escrito que o formando é capaz de descrever sobre as características dos diferentes sistemas em

circuito fechado. Evidência por desempenho que o formando é capaz de instalar e otimizar os parâmetros operacionais de um sistema de controlo em circuito fechado.

### **Resultado de aprendizagem 2.**

Evidência por desempenho de que o formando é capaz de aplicar sensores industriais em circuitos de controlo.

### **Resultado de aprendizagem 3.**

Evidência por escrito de que o formando é capaz de distinguir entre diferentes controladores de operação para motores. Evidência por desempenho que o formando é capaz de instalar e testar controladores auxiliares de operação para motores.

### **Resultado de aprendizagem 4.**

Evidência por desempenho de que o formando é capaz de instalar um painel de controlo para uma dada situação.

### **Resultado de aprendizagem 5.**

Evidência por escrito de que o formando é capaz de planear e calcular pequenos e médios projectos para sistemas de redes de telecomunicações e computadores. Evidência por desempenho que o formando é capaz de instalar e testar redes para telecomunicações e computadores.

### **Necessidades especiais**

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

### **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. Instalações Eléctricas Industriais, João Mamede Filho; 7ª Edição, abdr
5. Automatismo Industrial
6. Electricidade Básica

© Copyright ANEP 2019

Este módulo é propriedade da ANEP e de uso exclusivo das instituições, por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins sem a autorização expressa do Director Geral da ANEP.

#### 4.10. Planificar e instalar dispositivos de comunicação

<b>Título da Unidade de Competência:</b>	Planificar e instalar dispositivos de comunicação.		
<b>Descrição da Unidade de Competência:</b>	Este padrão de competência prepara o formando para fazer uma análise sobre sistemas e redes de comunicações, planificar e instalar intercomunicadores e campainhas, sistemas de segurança e alarme, antenas de sistemas de telecomunicações, e redes de computadores, testar programas para computadores, e produzir documentação técnica para os mesmos.		
<b>Código</b>	UC EPI024026192	<b>Nível do QNQP</b>	Certificado Vocacional - Nível 4
<b>Campo</b>	Engenharia e Produção Industrial	<b>Sub Campo</b>	Electricidade, Electrónica e Energias
<b>Data de Registo</b>		<b>Data de Revisão do Registo</b>	

<b>Elementos de Competência</b>	<b>Crítérios de Desempenho</b>	<b>Contexto de Aplicação</b>
1. Analisar e discutir os requisitos para sistemas de comunicações e redes de computadores em diálogo com o cliente	a) Desenvolve um diálogo de prestação de assistência ao cliente sobre os requisitos para um sistema de comunicações e redes de computadores em residências, oficinas, e pequenos escritórios	Detalhes para clarificação. Especificidades do projecto; Empenhamento; Diagramas de circuitos residenciais, oficinais e de escritórios.
	b) Com base nos resultados de um diálogo com o cliente, elabora sobre uma proposta que inclui soluções técnicas e funções de um sistema de comunicações e rede de computadores	
	<b>Evidências requeridas</b>	
2. Planificar e instalar sistemas de alarme para instalações prediais/residenciais	a) Planeia circuitos e lista de materiais	Segurança predial, conceitos e sistemas Sistemas de alarme.
	b) Calcula custos para a implementação de sistemas de segurança e alarmes prediais.	
	<b>Evidências requeridas</b>	
3. Planejar e instalar sistemas de antenas.	a) Planeia circuitos, lista de materiais, e calcular custos para a implementação de sistemas de antenas	Instalações de antenas terrestres Instalações de antenas de satélite Cabos de antena e respectivos
	b) Instala e testar sistemas de antenas.	
	<b>Evidências requeridas</b>	

	<p>a) Evidência por escrito que o formando é capaz de planear e calcular pequenos e médios projectos de sistemas de antenas</p> <p>b) Evidência por desempenho que o formando é capaz de instalar e testar sistemas de antenas</p>	conectores.
4. Planificar e instalar redes para telecomunicações e computadores.	<p>a) Planea circuitos, lista de materiais, e calcular custos para a implementação de sistemas de redes de telecomunicação e computadores</p> <p>b) Instala e testa redes para telecomunicações e computadores</p> <p style="text-align: center;"><b>Evidências requeridas</b></p> <p>a) Evidência por escrito que o formando é capaz de planear e calcular pequenos e médios projectos para sistemas de redes de telecomunicações e computadores</p> <p>b) Evidência por desempenho que o formando é capaz de instalar e testar redes para telecomunicações e computadores.</p>	Redes de telecomunicações; cabos e conectores; redes para comunicação entre computadores; redes integradas e instrumentação.
5. Testar funções e produzir documentação técnica para sistemas de redes de telecomunicações.	<p>a) Executa testes de funcionamento</p> <p>b) Realiza medições para confirmar o perfeito funcionamento e desempenho de uma rede de telecomunicações</p> <p style="text-align: center;"><b>Evidências requeridas</b></p> <p>a) e b) Evidência por desempenho que o formando é capaz de executar testes, medições, e produzir documentação técnica para o cliente.</p>	Atenuação, nível de sinal e conectividade; Manual de operações e manutenção; Desenhos e diagramas de instalação.

## **Planificar e instalar dispositivos de comunicação**

### **INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR**

Esta parte da especificação do módulo (Planificar e instalar dispositivos de comunicação) deve ser considerada como um guião de apoio para o desenvolvimento deste módulo.

#### **Número de horas normativas: 90 horas**

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir as competências estabelecidas para um candidato que está a ter os primeiros contactos com Planificar e instalar dispositivos de comunicação.

#### **Justificação do módulo**

Este padrão de competência prepara o formando para fazer uma análise sobre sistemas e redes de comunicações, planificar e instalar intercomunicadores e campainhas, sistemas de segurança e alarme, antenas de sistemas de telecomunicações, e redes de computadores, testar programas para computadores, e elaborar documentação técnica para os mesmos.

#### **Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

##### **Resultado de aprendizagem 1. (Nº de horas estimadas: 12 horas)**

O estudante deve ser capaz de prestar assistência ao cliente em diálogo sobre os requisitos para um sistema de comunicações e redes de computadores em residências, oficinas, e pequenos escritórios. Comentar os resultados de um diálogo com o cliente, sobre uma proposta que inclui soluções técnicas e funções de um sistema de comunicações e rede de computadores.

##### **Resultado de aprendizagem 2. (Nº de horas estimadas: 32 horas)**

O estudante deve ser capaz de: planificar circuitos, avalia o material necessário, calcular a implementação de sistemas intercomunicadores de entradas e campainhas. Instalar e testar sistemas de intercomunicação de entradas e de campainhas.

##### **Resultado de aprendizagem 3. (Nº de horas estimadas: 34 horas)**

O formando deve ser capaz de planificar circuitos, listar materiais e calcular custos para a implementação de sistemas de segurança e alarmes prediais.

##### **Resultado de aprendizagem 4. (Nº de horas estimadas: 12 horas)**

O formando deve ser capaz de planificar circuitos, listar materiais, e calcular custos para a implementação de sistemas de antenas. Instalar e testar sistemas de antenas.

### **Resultado de aprendizagem 5. (Nº de horas estimadas: 12 horas)**

O formando deve ser capaz de planificar circuitos, listar materiais, e calcular custos para a implementação de sistemas de redes de telecomunicação e computadores. Instalar e testar redes para telecomunicações e computadores.

### **Métodos e instrumentos de avaliação**

#### **Resultado de aprendizagem 1.**

Evidência verbal de que o formando é capaz de aconselhar e prestar assistência a clientes para especificarem os requisitos dos sistemas de comunicações e redes de computadores. Evidência por escrito que o formando é capaz de produzir uma proposta, baseada no diálogo com o cliente.

#### **Resultado de aprendizagem 2.**

Evidência por escrito de que o formando é capaz de planificar e calcular pequenos e médios projectos de intercomunicadores de entrada e de campainhas. Evidência por desempenho que o formando é capaz de instalar e testar intercomunicadores de entrada e de campainhas.

#### **Resultado de aprendizagem 3.**

Evidência por escrito de que o formando é capaz de planificar e calcular pequenos e médios projectos de segurança e alarme predial. Evidência por desempenho que o formando é capaz de instalar e testar sistemas de segurança e alarme prediais.

#### **Resultado de aprendizagem 4.**

Evidência por escrito de que o formando é capaz de planificar e calcular pequenos e médios projectos de sistemas de antenas. Evidência por desempenho que o formando é capaz de instalar e testar sistemas de antenas.

#### **Resultado de aprendizagem 5.**

Evidência por escrito de que o formando é capaz de planear e calcular pequenos e médios projectos para sistemas de redes de telecomunicações e computadores. Evidência por desempenho que o formando é capaz de instalar e testar redes para telecomunicações e computadores.

### **Necessidades especiais**

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

## 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. Instalações Eléctricas Industriais, João Mamede Filho; 7ª Edição, abdr
5. Automatismo Industrial
6. Electricidade Básica

© Copyright ANEP 2019

Este módulo é propriedade da ANEP e de uso exclusivo das instituições, por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins sem a autorização expressa do Director Geral da ANEP.

## 5. MÓDULOS DE AVALIAÇÃO INTEGRADA E DE EXPERIÊNCIA DE TRABALHO

### 5.4. Elaborar um Projecto Integrado

<b>Título da Unidade de Competência</b>	Elaborar um Projecto Integrado		
<b>Descrição da Unidade de Competência</b>			
Este padrão de competência descreve os conhecimentos e habilidades básicos associados com as aplicações práticas de uma variedade de tarefas de um modo coordenado no âmbito da área vocacional.			
<b>Código</b>	UC EPI024027192	<b>Nível do QNQP</b>	Certificado Vocacional – Nível 4
<b>Campo</b>	Engenharia e Produção Industrial	<b>Subcampo</b>	Electricidade, Electrónica e Energias
<b>Data de Registo</b>		<b>Data de Revisão de Registo</b>	

<b>Elementos de Competência</b>	<b>CrITÉRIOS de Desempenho</b>	<b>Âmbito de Actuação</b>
1. Analisar a tarefa e decidir sobre um curso de acção para realizar o projecto	a) Analisar as principais tarefas a completar para o projecto b) Definir as metodologias requeridas para a elaboração do projecto c) Completar um Plano de Acção para o projecto d) Justificar as estratégias adoptadas <b>Evidências Requeridas</b> <i>Escritas / Orais:</i> O candidato deve produzir um plano eficaz que cubra as principais tarefas, metodologias e um Plano de Acção para o projecto	O âmbito para este elemento de competência está totalmente expresso nos critérios de desempenho
2. Detalhar as actividades a ser realizadas durante a concretização do projecto	a) Desenvolver padrões de serviço requeridos para o projecto b) Conceber uma sessão de formação para uma tarefa relacionada com o projecto c) Identificar questões de higiene e segurança a endereçar d) Desenvolver um orçamento para a realização do projecto <b>Evidências Requeridas</b> <i>Escritas / Orais:</i> O candidato deve desenvolver a documentação requerida para endereçar o tópico do projecto integrado cobrindo todos os critérios de desempenho de uma forma profissional	O âmbito para este elemento de competência está totalmente expresso nos critérios de desempenho
3. Organizar o trabalho e realizar o projecto ao longo da concretização	a) Realizar um resumo para o pessoal b) Realizar a sessão de formação concebida para uma tarefa relacionada com o projecto c) Lidar com questões de higiene e segurança a ser endereçadas d) Trabalhar no âmbito das restrições orçamentais do projecto e) Completar o resumo do projecto <b>Evidências Requeridas</b> <i>Demonstração:</i> O candidato deve completar todas as tarefas identificadas para a concretização bem-sucedida do resumo do projecto.	O âmbito para este elemento de competência está totalmente expresso nos critérios de desempenho

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Âmbito de Actuação
4. Avaliar a experiência do projecto	a) Sumarizar as abordagens adoptadas para o Projecto Integrado b) Avaliar os diferentes aspectos do projecto integrado c) Identificar áreas de auto melhoria d) Preparar um documento coerente delineando os resultados do projecto integrado	<i>Auto melhoria</i> Gestão de tempo, definição de prioridades, concentração, atenção ao detalhe
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	<i>Escritas / Orais:</i> O candidato deve produzir um relatório coerente no qual detalha as constatações e recomendações do projecto integrado	

## Elaborar um Projecto Integrado

### Informação complementar

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

#### **Número de horas normativas: 20 horas**

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 20 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

#### **Justificação do módulo**

Este é um módulo de aplicação integrada de conhecimentos e habilidades adquiridas nos diferentes módulos leccionados na corrente Qualificação ou numa outra anterior, caso se aplique. Neste módulo o estudante adquire as habilidades de integração necessária para pôr em prática um projecto de produção, prestação de serviços ou de resolução de algum problema específico. Ele será útil, em particular, para quem deseja iniciar uma determinada actividade económica.

#### **Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

Este módulo cria situações e actividades através das quais as habilidades relacionadas com os resultados de aprendizagem são desenvolvidas.

#### **Resultado de Aprendizagem 1 (Nº de horas estimado: 2 horas)**

O estudante deve ser encorajado a definir quais os objectivos do seu projecto e que passos vai seguir para o desenhar. O estudante deve ser orientado neste processo e deve ser-lhe dado um guião é a **Especificação do Projecto Integrado** a ser produzido pelos formadores dos módulos vocacionais da especialidade, que ele deve seguir criteriosamente.

O estudante deve ser encorajado a ser realista nos seus objectivos. Deve ainda ser capaz de apresentar e argumentar sobre suas propostas, que deverão ser aprovadas e validadas pelo formador, antes de seguir para os resultados de aprendizagem seguintes. Os formadores devem fornecer ao candidato uma lista de verificação para os ajudar na discussão referente à fase de preparação do projecto.

#### **Resultado de Aprendizagem 2: (Nº de horas estimado: 10 horas)**

Este resultado de aprendizagem diz respeito ao desenho do projecto de produção (bens ou serviços). O formador deve acompanhar o trabalho do candidato, discutindo com ele as suas análises e opções técnicas, e dando *feedback*, frequentemente. Os candidatos devem ser encorajados a consultar especialistas e formadores com experiência na área em que estiverem a trabalhar.

### **Resultado de Aprendizagem 3: (Nº de horas estimado: 7 horas)**

Este resultado de aprendizagem diz respeito à apresentação escrita do projecto de produção (bens ou serviços). O candidato deve ser apoiado neste processo e deve ser-lhe facultado um guião que o orientará. O formador deve rever e criticar, construtivamente, o 1º e 2º esboços do relatório.

### **Resultado de Aprendizagem 4: (Nº de horas estimado: 1 horas)**

O candidato deve ser encorajado a reflectir, de forma honesta e aberta, sobre a qualidade do seu trabalho, relacionando-o com os objectivos estabelecidos. Deve, igualmente, indicar os conhecimentos e habilidades mobilizados (módulos, resultados de aprendizagem e critérios de desempenho) para o desenvolvimento do Projecto Integrado e as melhorias que poderia levar em conta, numa nova oportunidade. Neste ponto o formador deve discutir o documento final do projecto com o candidato para o ajudar e o apoiar no processo de análise.

### **Abordagem na geração das evidências de avaliação**

Este módulo é essencialmente de trabalho independente do candidato. Ele deve realizar uma série de tarefas e actividades variadas, derivadas da aprendizagem tida nos módulos vocacionais e genéricos. O candidato deve ter oportunidade de planificar e tomar decisões, de mostrar iniciativa e independência e de trabalhar cooperativamente em grupos, caso a Especificação do Projecto Integrado o exija.

### **Métodos e instrumentos de avaliação**

#### **Resultado de Aprendizagem 1**

Este resultado de aprendizagem deve ser avaliado através de uma lista de verificação/observação a ser preenchida pelo formador, na altura de aprovação do plano de trabalho e pelo júri na altura de avaliação final do resultado do Projecto Integrado.

Os elementos de verificação deverão, impreterivelmente, estar descritos nas especificações do projecto e cobrir todos os critérios de desempenho deste resultado de aprendizagem.

#### **Resultado de Aprendizagem 2**

Este resultado de aprendizagem deve ser avaliado usando uma lista de verificação, que permitira aferir como o candidato cumpriu com o objectivo e desempenhou as actividades e metas traçadas na fase de preparação do projecto.

#### **Resultado de Aprendizagem 3**

O resultado de aprendizagem deve ser avaliado através de uma lista de verificação, sobre o conteúdo e forma de apresentação do projecto.

#### **Resultado de Aprendizagem 4**

Este resultado de aprendizagem deve ser avaliado usando uma lista de verificação que verifica a auto-avaliação feita pelo estudante sobre o seu projecto e desempenho.

#### **Resultado do projecto integrado**

O documento final do projecto (Relatório do Projecto) deve ser avaliado por um Júri constituído pelos formadores segundo as listas de verificação para cada um dos resultados de aprendizagem e de acordo com o estabelecido no manual de avaliação dos projectos integrados.

#### **Necessidades Especiais**

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

---

© Copyright ANEP 2019

Este módulo é propriedade da ANEP e de uso exclusivo das instituições, por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins sem a autorização expressa do Director Geral da ANEP.

## 5.2. Adquirir Experiência de Trabalho

<b>Título da Unidade de Competência</b>	<b>Adquirir Experiência de Trabalho</b>		
<b>Descrição da Unidade de Competência:</b> Este padrão de competência prepara os candidatos para executarem trabalhos básicos dos electricistas profissionais, manter registo dos trabalhos a executar e aplicar medidas de higiene e segurança e saúde nos ambientes de trabalho.			
<b>Código</b>	UC EPI024028192	<b>Nível do QNQP</b>	Certificado Vocacional - Nível 4
<b>Campo</b>	05 Engenharia e Fabricação	<b>Subcampo</b>	05 Electricidade e Electrónica
<b>Data de Registo</b>		<b>Data de Revisão do Registo</b>	

<b>Elementos de Competência</b>	<b>CrITÉrios de Desempenho</b>	<b>Contexto de Aplicação</b>
1. Adquirir experiência de trabalho com suporte limitado por parte do instrutor	a) Seleciona um local de trabalho que esteja de acordo com as suas qualidades, capacidades, e objectivos  b) Prepara-se para a experiência de trabalho numa forma concentrada e compreensiva em termos de obtenção de informação essencial	Documentos de aplicação, contracto inicial incluindo as condições de trabalho e os requisitos para uma posição de trabalhador em processo de formação
	<p style="text-align: center;"><b>Evidências Requeridas</b></p> Evidência escrita e/ou verbal de que o candidato é capaz de, facilmente, identificar as suas qualidades e capacidades através de uma auto-avaliação e, de forma objectiva, planear a obtenção de resultados realísticos.	
2. Observar e apoiar o trabalho de rotina dos electricistas profissionais	a) Realiza tarefas básicas de electricista profissional.  b) Executa instalações eléctricas com o mínimo de supervisão	A empresa seleccionada para obtenção de experiência profissional, deverá ser do mesmo ramo dos conhecimentos adquiridos pelo candidato;  Diálogos com o cliente;  Planificação: Material e ferramentas; Trabalhos de instalação; Verificações finais:
	<p style="text-align: center;"><b>Evidências Requeridas</b></p>	

	<p>a) Evidência por desempenho em que o candidato é capaz de demonstrar uma contribuição significativa na finalização de um projecto da área de electricidade.</p> <p>b) Evidência de desempenho em que o candidato é capaz de demonstrar uma contribuição significativa na finalização de um projecto.</p>	<p>Entrega do trabalho.</p> <p>O tipo de tarefas a observar e assitir depende da empresa e dos projectos em que o candidato estiver envolvido.</p>
4. Manter um arquivo de registos dos trabalhos efectuados.	<p>a) Mantém um registo dos trabalhos efectuados ou a efectuar, contendo no mínimo o título, o período de execução, ferramentas, material, cliente e outras anotações relevantes</p> <p>b) Faz uma avaliação da aprendizagem adquirida em relação aos objectivos futuros no campo profissional, social e pessoal</p>	Livro de registos.
	<b>Evidências Requeridas</b>	
	Evidência escrita de que o candidato é capaz de apresentar um registo completo do tempo consumido na indústria incluindo a sua própria avaliação.	
5. Fazer a descrição das condições técnicas do ambiente de trabalho.	<p>Produz semanalmente documentação completa sobre o processo de planeamento e execução de um projecto ligado à indústria</p>	<p>Reflexão sobre as funções técnicas;</p> <p>Descrição dos princípios no trabalho;</p> <p>Fazer um draft e representações gráficas de projectos complexos.</p>
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência escrita de que o candidato é capaz de apresentar documentação completa sobre um projecto ligado à industria.	
6. Aplicar as medidas de higiene, segurança e saúde no trabalho.	<p>a) Observa as regras de segurança da organização (indústria)</p> <p>b) Respeita regras e regulamentos da organização,</p>	Regras e regulamentos de segurança.

	relacionados com higiene saúde e segurança durante as actividades de trabalho	
	<b>Evidências requeridas</b>	
	Evidência escrita e/ou verbal de que o candidato sabe como conduzir actividades de trabalho, seguindo e implementando regras e regulamentos de higiene saúde e segurança.	

## INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo Obter Conhecimentos Práticos de Trabalho em Estabelecimentos Industriais deve ser considerada como um guião de apoio para o desenvolvimento deste módulo.

### **Número de horas normativo: 120 horas**

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir as competências estabelecidas para um candidato que está a ter os primeiros contactos com Obter Conhecimentos Práticos de Trabalho em Estabelecimentos Industriais.

### **Justificação do módulo**

Este padrão de competência prepara os candidatos para executarem trabalhos básicos dos electricistas profissionais, manter registo dos trabalhos a executar e aplicar medidas de higiene, saúde e segurança nos ambientes de trabalho.

### **Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

#### **Resultado de aprendizagem 1. (N.º de horas estimadas: 12 horas)**

O estudante deve ser capaz de seleccionar um local de trabalho que esteja de acordo com as suas qualidades, capacidades e objectivos. Prepara-se para a experiência de trabalho numa forma concentrada e compreensiva em termos de obtenção de informação essencial.

#### **Resultado de aprendizagem 2. (N.º de horas estimadas: 24 horas)**

O estudante deve ser capaz de observar e assistir as tarefas em função da empresa e dos projectos em que o candidato estiver envolvido.

#### **Resultado de aprendizagem 3. (Nº de horas estimadas: 42 horas)**

O formando deve ser capaz de executar instalações eléctricas com o mínimo de supervisão.

#### **Resultado de aprendizagem 4. (N.º de horas estimadas: 16 horas)**

O formando deve ser capaz de manter um registo dos trabalhos efectuados ou a efectuar, contendo no mínimo o título, o período de execução, ferramentas, material, cliente e anotações especiais. Fazer uma avaliação da aprendizagem adquirida em relação aos objectivos futuros no campo vocacional, social e pessoal.

#### **Resultado de aprendizagem 5. (N.º de horas estimadas: 12 horas)**

O candidato deve ser capaz de elaborar semanalmente documentação completa sobre o processo de planificação e execução de um projecto com ligação à indústria.

### **Resultado de aprendizagem 6. (N.º de horas estimadas: 8 horas)**

O estudante deve ser capaz de respeitar, cumprir e aplicar todas as regras e regulamentos relacionados com higiene, saúde e segurança durante as actividades de trabalho.

### **Métodos e instrumentos de avaliação**

#### **Resultado de aprendizagem 1.**

Evidência escrita e/ou verbal de que o candidato é capaz de facilmente identificar as suas qualidades e capacidades através de uma auto-avaliação e de forma objectiva, planificar a obtenção de resultados realísticos.

#### **Resultado de aprendizagem 2.**

Evidência por desempenho de que o candidato é capaz de demonstrar uma contribuição significativa na finalização de um projecto.

#### **Resultado de aprendizagem 3.**

Evidência por desempenho de que o candidato é capaz de demonstrar uma contribuição significativa na finalização de um projecto.

#### **Resultado de aprendizagem 4.**

Evidência escrita de que o candidato é capaz de apresentar um registo completo do tempo consumido na indústria incluindo a sua própria avaliação.

#### **Resultado de aprendizagem 5.**

Evidência escrita de que o candidato é capaz de apresentar documentação completa sobre um projecto ligado à indústria.

#### **Resultado de aprendizagem 6.**

Evidência escrita e/ou verbal de que o candidato sabe como conduzir actividades de trabalho, seguindo e implementando regras e regulamentos de higiene saúde e segurança.

### **Necessidades especiais**

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à

aprovação pela ANEP.

### 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. Instalações Eléctricas Industriais, João Mamede Filho; 7ª Edição, abdr
5. Automatismo Industrial
6. Electricidade Básica

---

© Copyright ANEP 2019

Este módulo é propriedade da ANEP e de uso exclusivo das instituições, por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins sem a autorização expressa do Director Geral da ANEP.