



## Electricista de construção civil (1º nível)

Currículo de Formação Profissional  
baseado em Competências

## **Comité de Especialistas:**

### **INEFOP Central:**

Sr. Manuel Felguia, Chefe da Divisão de Formação  
Sr. Osvaldo Ferreira, Chefe da Secção de Desenvolvimento Curricular  
Sr. Castro Sandando, Técnico da Secção de Desenvolvimento Curricular  
Sr. Roy, Gabriel, Técnico da Secção de Desenvolvimento Curricular

### **Formadores Profissionais de Electricidade:**

Sr. José Taveira, Centro de Formação Profissional do Cazenga, Luanda  
Sra. Irene José, Pavilhão de Artes e Ofícios do km 12, Viana  
Sr. Nelson Vula, Centro Integrado de Emprego e Formação Profissional do Kilamba Kiaxi

### **Formadores de Informática:**

Sr. Américo Soúto, Centro de Formação de Construção Civil, Viana  
Sra. Eunice Carlos, Centro Polivalente de Formação Profissional, Luanda

### **Formador de Inglês:**

Sr. Pedro Lourenço, Centro de Reabilitação Profissional de Viana

### **Formadores de Empreendedorismo:**

Sr. Miguel Quiosa, Centro de Empreendedorismo do Cazenga  
Sr. Felisbino Narciso, Incubadora de Empresas do INEFOP, Luanda

### **Trabalhadores Especialistas de Empresas:**

Sr. Carlos Quizola Neves, LAUFANDA Repara ões, Rua de Benguela, S. Paulo, Luanda  
Sr. Yuri Panta, Somague, Largo das Escolas, Luanda  
Sr. Miguel Antonio Kanga, SOARES DA COSTA, Rua Cônego Manuel das Neves, Luanda

### **Facilitadoras:**

Sra. Annett Hilpert (INBAS/GIZ, Alemanha)  
Sra. Hilde Kusche-Uebber (GIZ, Alemanha)  
Sr. Carlos Munhá Freire (GIZ, Moçambique)

Luanda, Dezembro de 2012

## **Índice**

1. Introdução
2. Conceito Metodológico
3. Relação Pedagógica
4. Avaliação e Certificação
5. Módulos de Formação

### 5.1 Módulos Genéricos:

- G1: Higiene e Segurança no Trabalho
- G2: Noções básicas de informática
- G3: Noções básicas de inglês técnico
- G4: Noções básicas de empreendedorismo

### 5.2 Módulos Técnicos:

- T1: Noções básicas de electrotecnia
- T2: Bases de instalações eléctricas, detecção e reparação de avarias
- T3: Instalação de equipamento monofásico e trifásico, detecção e reparação de avarias
- T4: Instalação de sensores eléctricos, detecção e reparação de avarias
- T5: Instalação de sistemas eléctricos de vigilância, detecção e reparação de avarias
- T6: Instalação de painéis solares, detecção e reparação de avarias
- T7: Instalação de sistemas de telecomunicação, detecção e reparação de avarias
- T8: Instalação de sistemas de automatização, detecção e reparação de avarias
- T9: Manutenção de equipamentos e instalações eléctricas

### Anexo:

- Anexo 1: Matriz DACUM „Electricista de Construção Civil, 1º Nível”
- Anexo 2: Perfil de Competências
- Anexo 3: Matriz Modular
- Anexo 4: Estrutura Curricular

## Lista de Acrónimos:

<b>DACUM</b>	Develop a Curriculum
FormPRO	Programa Formação Profissional para o Mercado de Trabalho
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
INEFOP	Instituto Nacional de Emprego e Formação Profissional
MAPESS	Ministério da Administração Pública, Emprego e Segurança Social (denominado como MAPTSS a partir de Setembro de 2012)
MAPTSS	Ministério da Administração Pública, Trabalho e Segurança Social



## 1. Introdução

O presente documento apresenta um currículo de competências modular para electricistas de construção civil (1º Nível), tendo sido desenvolvido no âmbito do projecto da GIZ/FormPRO para o INEFOP/MAPTSS.

O currículo enquadra-se na reforma do actual Sistema Nacional de Formação Profissional, visando o alinhamento dos programas de formação à demanda do mercado de trabalho em Angola, bem como dar resposta ao progresso tecnológico.

Ele resulta de um intenso processo de consulta efectuado com trabalhadores especialistas de empresas e instituições de formação profissional que teve lugar durante várias sessões de trabalho conduzidas de Maio a Dezembro de 2012.

O programa modular de **formação profissional** descrito neste currículo tem a duração de **três anos**, compreendendo um total de 2.160 horas e conduz a uma Qualificação Profissional Nacional como "Electricista de Construção Civil" (1º Nível - profissional qualificado). Oferece ainda pontos de saída ao completar a qualificação do 2º Nível e do 3º Nível .

A habilitação mínima para frequentar este programa de formação é a 9ª classe concluída no sistema geral de educação. Tratando-se de um tipo de formação modular, o programa apresentado permite o reconhecimento da formação anterior, assim como a aquisição gradual de uma qualificação profissional, mesmo para quem, embora tenha recebido formação no local de trabalho, nunca tenha frequentado qualquer formação formal.

Um formando que tenha completado com sucesso um programa de formação profissional baseado neste currículo será capaz de instalar, detectar avarias e reparar equipamento eléctrico monofásico e trifásico, sensores eléctricos, sistemas de vigilância, sistemas eléctricos solares, sistemas de telecomunicações e sistemas de automatização. Além disso, possuirá conhecimentos e capacidades na área de manutenção preventiva de instalações eléctricas e equipamentos.

Para além destas competências técnicas, o presente currículo inclui ainda o desenvolvimento de competências-chave, tais como noções básicas de tecnologias de informática, inglês técnico e noções de empreendedorismo necessárias para um bom desempenho profissional.

O currículo apresentado neste documento é constituído por **13 módulos de formação**, dos quais **9 são técnicos e 4 genéricos**. Dele consta ainda uma **estrutura curricular**, ou seja, um "roteiro" para a implementação do programa de formação. No início é feita uma descrição do conceito de desenvolvimento curricular com base no processo DACUM e no final é apresentada uma proposta de abordagem pedagógica para a implementação curricular, bem como uma visão sobre avaliação e certificação da formação.



## 2. Conceito Metodológico

O desenvolvimento curricular na formação profissional é uma oferta destinada às instituições educacionais e profissionais.

**Anteriormente**, o currículo referia apenas uma lista de matérias a leccionar (sendo, portanto orientado para os inputs, centrado na aplicação de conhecimentos e em objectivos de formação definidos por formadores e por outras fontes).

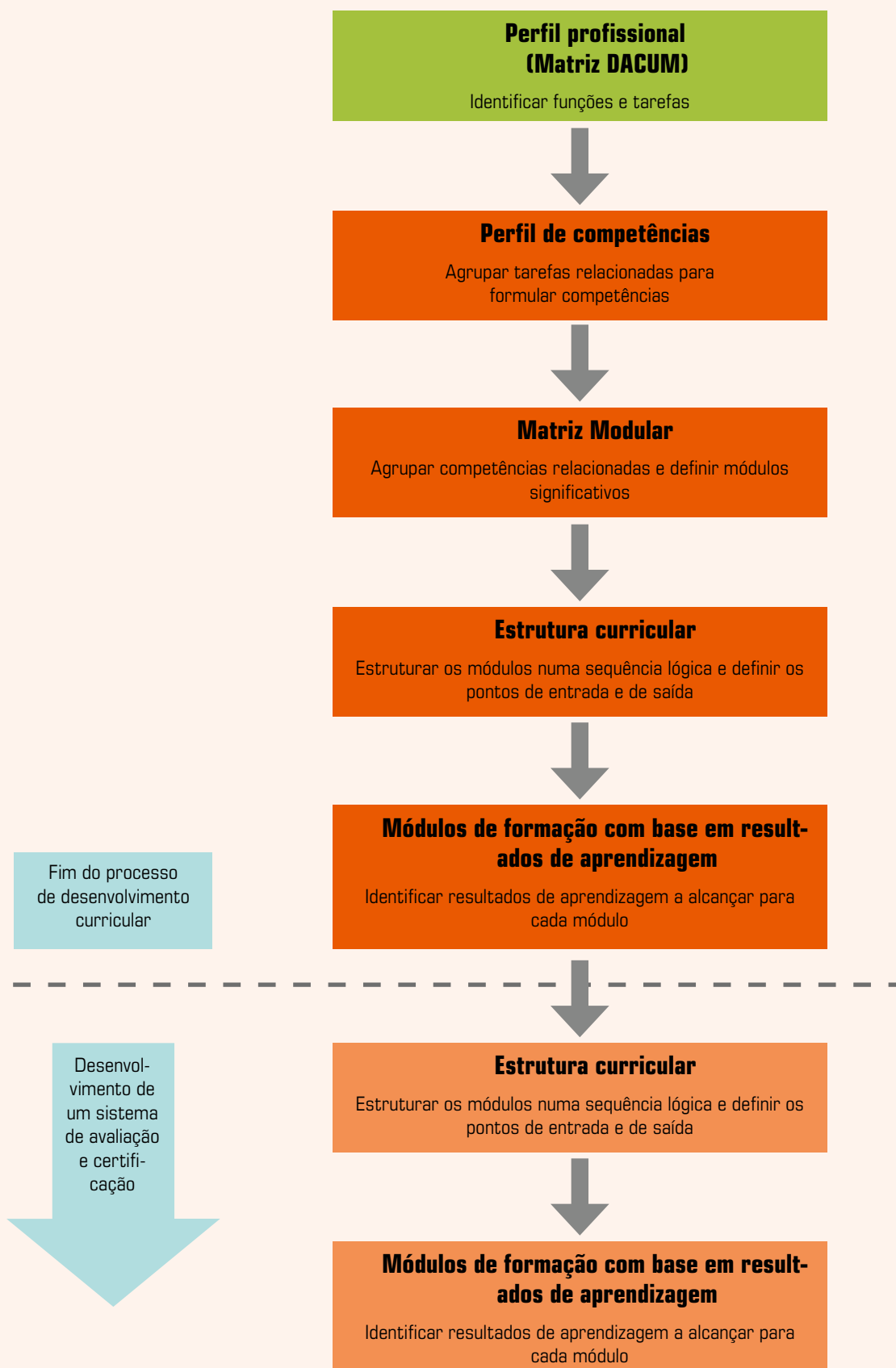
**O currículo profissional moderno** - tal como apresentado neste documento - é um guia para desenvolver competências nos formandos e para os capacitar a aplicar com êxito conhecimentos e aptidões profissionais adquiridos no contexto de trabalho. Orienta-se para resultados de aprendizagem, focaliza-se na aplicação de conhecimentos e habilidades, baseia-se em competências definidas por trabalhadores especialistas profissionais e em módulos de formação, providenciando assim pontos de entrada e de saída correspondentes a diferentes níveis de qualificação.

O método utilizado para o desenvolvimento curricular é a abordagem **DACUM**, internacionalmente reconhecida para efectuar uma análise profissional – uma abordagem modular e ascendente - em que as competências relevantes para o mercado de trabalho são identificadas por um comité de trabalhadores especialistas – electricistas experientes e altamente qualificados - de empresas líder que operam na área da construção civil.

O desenvolvimento curricular baseado no DACUM é um processo de cinco etapas:

- 1º Passo: Desenvolvimento de um Perfil Profissional (Matriz DACUM)
- 2º Passo: Desenvolvimento de um Perfil de Competências
- 3º Passo: Desenvolvimento de uma Matriz Modular
- 4º Passo: Desenvolvimento de uma Estrutura Curricular
- 5º Passo: Desenvolvimento de Módulos de Formação com base em Resultados de Aprendizagem

## DESENVOLVIMENTO CURRICULAR COM BASE EM COMPETÊNCIAS FLUXOGRAMA



## 1º Passo do Desenvolvimento Curricular (DC): Desenvolvimento de um Perfil Profissional (Matriz DACUM)

A base e o ponto de partida do processo de desenvolvimento curricular é a elaboração de um Perfil Profissional, neste caso para o “Electricista de construção civil”, 1º Nível (**Matriz DACUM**). Trata-se de uma matriz que define claramente as **funções e tarefas** requeridas para o “Electricista de construção civil - 1º Nível” bem como os conhecimentos, aptidões e atitudes pessoais necessárias para executar as actividades profissionais. Inclui também informações sobre equipamento, ferramentas e materiais necessários para executar as tarefas profissionais. A fim de serem tomadas em consideração as progressivas mudanças tecnológicas, a matriz DACUM – que descreve os requisitos profissionais em vigor – inclui ainda a indicação de tendências futuras na área das tarefas eléctricas. A Matriz DACUM encontra-se no Anexo 1 do presente currículo.

## 2º Passo do Desenvolvimento Curricular (DC): Desenvolvimento de um Perfil de Competências

Com base nas funções e tarefas que foram introduzidas na Matriz DACUM, foram identificadas **26 competências profissionais relevantes**. Neste passo, que é crucial para a elaboração dos módulos de formação, agrupam-se numa única competência as tarefas da Matriz DACUM que estão relacionadas entre si e os correspondentes requisitos relativos à aprendizagem. Isto permite evitar a constante repetição dos mesmos conhecimentos e aptidões nos diferentes módulos, aumentando pois a eficiência instrucional da formação.

**Por Competência** entende-se a habilidade de aplicar **conhecimentos, aptidões e atitudes** para executar actividades profissionais e atingir resultados exigidos.

### Existem três diferentes tipos de competências:

- a. Competências-chave (necessárias para o desenvolvimento pessoal e profissional)
- b. Competências transversais (relacionadas com o sector profissional)
- c. Competências específicas (relacionadas com a profissão)



## Competências-chave

As **competências-chave** são “chaves” para o crescimento e a realização pessoais, constituindo habilidades essenciais para a inclusão na sociedade e no mundo do trabalho. Existem **8 competências-chave** internacionalmente reconhecidas pela Comissão Europeia<sup>1</sup>. As definições que se seguem foram adaptadas ao contexto profissional e às condições actuais em Angola:

	<b>Competências-chave</b>	<b>Definição</b>
CC1	<b>Competência em comunicar (língua materna)</b>	capacidade de se expressar e de interpretar conceitos profissionais, factos e opiniões oralmente e por escrito em língua materna (escutar, falar, ler e escrever) e de interagir linguisticamente de forma adequada com os colegas, os superiores e com os clientes
CC2	<b>Competência em línguas estrangeiras</b>	capacidade de se expressar e interpretar conceitos profissionais, factos e opiniões numa língua estrangeira oralmente e por escrito (escutar, falar, ler e escrever) e interagir linguisticamente de forma adequada com os colegas, os superiores e os clientes
CC3	<b>Competência em matemática, ciências naturais e tecnologia</b>	capacidade de desenvolver e aplicar conceitos básicos de matemática, ciências naturais e de tecnologia profissional para executar tarefas profissionais
CC4	<b>Competência informática</b>	capacidade de utilizar a tecnologia informática no contexto laboral
CC5	<b>Competência em saber aprender</b>	capacidade de desenvolver e melhorar constante e sistematicamente capacidades pessoais e profissionais próprias onde há necessidade
CC6	<b>Competência social e cívica</b>	capacidade de interagir com outras pessoas, colaborar em equipe respeitando valores e normas sociais e cívicas
CC7	<b>Competência intercultural</b>	capacidade de valorizar normas e valores culturais próprios e de interagir com pessoas de origem culturalmente diferente de forma respeitosa e sensível
CC8	<b>Competência em empreendedorismo</b>	capacidade de descobrir oportunidades, desenvolver ideias e pô-las em prática. Isto implica criatividade, espírito de inovação e assumpção de riscos, bem como a capacidade de planificar e gerir projectos para alcançar os objectivos desejados

<sup>1</sup> Gordon, Jean et al.: Key Competences in Europe: „Opening Doors for Lifelong Learners Across the School Curriculum and Teacher Education“, Case Network Reports No. 87/2009, p. 44-46, Warsaw, 2009.

## Competências Transversais

As competências transversais incluem conhecimentos, aptidões e atitudes que não são especificamente profissionais, mas são relevantes no contexto específico do sector profissional. Estas competências são genéricas e portanto transferíveis de uma profissão para outra na mesma área profissional. No presente caso, estas competências são pois relevantes para todas as profissões no sector da construção civil.

As **7 competências transversais** que se seguem foram identificadas na análise profissional realizada:

	<b>Competências Transversais (relacionadas com o sector profissional) (CT)</b>
CT1	Aplicar medidas de higiene e segurança no trabalho
CT2	Interpretar projectos, diagramas eléctricos e manuais de instrução
CT3	Organizar o processo de trabalho
CT4	Manobrar equipamento, aparelhos e material
CT5	Aplicar procedimentos qualitativos
CT6	Actualizar conhecimentos profissionais tecnológicos
CT7	Aplicar medidas de protecção do meio ambiente

## Competências Específicas

As competências específicas incluem conhecimentos, aptidões e atitudes específicas relacionadas com a profissão de electricista da construção civil.

As **11 competências específicas** que se seguem foram identificadas na análise profissional realizada:

	<b>Competências Específicas (CE)</b>
CE1	Instalar redes e dispositivos eléctricos
CE2	Instalar sistemas eléctricos de protecção e manobra
CE3	Instalar equipamento e máquinas monofásicas
CE4	Instalar equipamento e máquinas trifásicas
CE5	Instalar sistemas de alimentação crítica de energia
CE6	Instalar sistemas de vigilância
CE7	Instalar sensores eléctricos
CE8	Instalar sistemas fotovoltaicos
CE9	Detectar falhas e avarias eléctricas
CE10	Reparar/substituir componentes eléctricos avariados
CE11	Efectuar manutenção de equipamento e de instalações eléctricas

O Perfil de Competências encontra-se no **Anexo 2** deste documento.

### 3º Passo do Desenvolvimento Curricular (DC): Desenvolvimento de uma Matriz Modular

Este passo consiste em agrupar as competências identificadas em **módulos de formação**. Os módulos de formação podem ser **genéricos** (focando o desenvolvimento de competências relevantes do sector profissional) ou **técnicos** (focando o desenvolvimento de competências profissionais específicas).

Os módulos genéricos resultam das competências-chave e das competências transversais, enquanto os módulos técnicos se referem às competências profissionais específicas.

As competências-chave e as competências transversais devem ser consideradas elementos transversais em qualquer programa de formação e podem ou fazer parte dos módulos técnicos ou ser um módulo separado.

O resultado deste passo é a **Matriz Modular** - uma tabela que apresenta o Código do Módulo, o Título do Módulo e as competências incluídas (ver **Anexo 3** deste documento).

### 4º Passo do Desenvolvimento Curricular (DC): Desenvolvimento de uma Estrutura Curricular

Com base na Matriz Modular, o comité de especialistas (trabalhadores especialistas de empresas e formadores profissionais) define a **Estrutura Curricular**, organizando os módulos de formação numa sequência lógica (tomando em consideração a interdependência e a complexidade dos módulos) de aprendizagem e indicando **os pontos de entrada e de saída** para atingir um determinado **nível de competência profissional** para entrar no mercado de trabalho (electricista de construção civil, 1º Nível, 2º Nível e 3º Nível).

**A proposta para uma Estrutura Curricular Modular tem as seguintes vantagens:**

1. As unidades de aprendizagem podem ser facilmente ministradas. O tempo necessário para atingir os resultados de aprendizagem é calculado em horas e não em meses ou em anos, o que pode constituir uma motivação adicional para o formando.
2. Como cada módulo é uma unidade independente de competências de aprendizagem, ele pode ser encarado como independente em relação aos módulos seguintes. A estrutura modular não pressupõe que o processo de aprendizagem seja linear (excepto no que toca aos módulos fundamentais).
3. Podem ser elaborados novos módulos para responder às demandas do mercado de trabalho, sem que isso afecte as outras componentes do currículo.
4. Os módulos podem ser obrigatórios ou opcionais. Desta forma, os programas de formação são coerentes e é evitada a fragmentação e inconsistência.
5. A estrutura curricular modular permite o reconhecimento da aprendizagem anterior e das competências requeridas no local de trabalho. Assim, mesmo pessoas treinadas no contexto laboral mas sem formação profissional podem gradualmente concluir os vários níveis de qualificação.

O resultado deste passo é a **ESTRUTURA CURRICULAR: ELECTRICISTA DE CONSTRUÇÃO CIVIL (1º NÍVEL)** que se encontra no **Anexo 4** deste documento.

## 5º Passo do Desenvolvimento Curricular (DC): Desenvolvimento de Módulos de Formação com base em Resultados de Aprendizagem

Ao contrário dos anteriores tipos de currículo que definem resultados de aprendizagem com base em inputs, os módulos de formação com base em competências baseiam-se em resultados de aprendizagem.

Os resultados de aprendizagem especificam resultados antecipados a nível dos módulos e descrevem tudo aquilo que o formando deve saber (p. ex.: conceitos, princípios, normas etc.), perceber (p. ex. processos tecnológicos, métodos de trabalho) e ser capaz de executar (p. ex.: instalar, detectar avarias e reparar) no final do respectivo módulo. Assim, os resultados de aprendizagem definem o desempenho exigido do formando no domínio cognitivo, psicomotor e sócio-afectivo.

Cada módulo apresentado neste currículo segue uma estrutura claramente definida:

- Título do Módulo
- Descrição do Módulo
- Duração
- Resultados de Aprendizagem
- **Critérios de Sucesso de Aprendizagem**
- Conteúdos de aprendizagem
- Recursos Necessários
- **Métodos e Técnicas de Aprendizagem**
- **Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem**

### 3. Relação Pedagógica

A fim de promover o sucesso do formando na obtenção dos resultados de aprendizagem definidos nos módulos de formação, recomenda-se fortemente a utilização de uma abordagem de **formação interactiva**.

Uma formação interactiva requer uma alteração fundamental da formação tradicional, nomeadamente:

- da formação centrada no formador para a formação centrada no formando
- do formador como transmissor de conhecimentos para o formador como facilitador
- da instrução para a orientação
- do aprender por memorização de tarefas para o aprender por experiência própria
- do absorver conhecimentos teóricos para a aplicação desses mesmos conhecimentos.

Existem muitos métodos e técnicas de ensino que proporcionam não só o desenvolvimento de capacidades técnicas como também o desenvolvimento da capacidade social e interpessoal. Cada módulo de formação apresentado neste currículo contém recomendações específicas sobre os resultados de aprendizagem e os métodos de ensino e aprendizagem adequados.

Seguidamente apresenta-se uma breve explicação sobre as técnicas de ensino e aprendizagem mais relevantes no contexto deste currículo:

#### Exposição Explicativa

O objectivo de uma exposição explicativa é transmitir aos formandos informações detalhadas sobre uma determinada matéria. Este método é bem utilizado quando se pretende introduzir um novo tema e centra-se exclusivamente no formador que faz a exposição.

Para manter a concentração e o interesse dos formandos, a informação transmitida não deve durar mais de quinze minutos e deve ser acompanhada pela visualização do conteúdo.

*Grau de actividade e participação do formando: mínimo*

#### Estudo de Caso

O estudo de caso é uma técnica que serve para aprofundar conhecimentos e informações já adquiridos pelos formandos. Baseia-se no fornecimento de informações básicas por escrito sobre uma determinada matéria, com o objectivo de motivar os formandos a analisar o caso e a elaborar soluções em grupo.

*Grau de actividade e participação do formando: alto*

#### Dramatização

Numa dramatização, os formandos envolvidos representam uma situação real da vida profissional em que necessitam da colaboração de outros colegas. Os "artistas" identificam-se com os papéis assumidos, os quais devem aproximar-se o mais possível da realidade.

A aplicação desta técnica serve para a experimentação de conhecimentos adquiridos em relação a uma determinada situação de colaboração no trabalho futuro, ou seja, para analisar, tirar conclusões e ganhar novas visões para a prática no futuro.

*Grau de actividade e participação do formando: alto*

## Simulação

O objectivo da simulação é reproduzir em detalhe uma situação real. Assim, um aspecto da realidade profissional é “trazido” para dentro do CFP ou da oficina e dá oportunidade aos formandos de observarem e assim aprofundarem e aplicarem de forma prática os conhecimentos adquiridos.

*Grau de actividade e participação do formando: alto*

## Diálogo Interrogativo (Discussão)

O diálogo interrogativo é um método em que o formador, depois de ter apresentado um determinado tema, dá espaço a que os formandos coloquem perguntas e apresentem as suas próprias opiniões e argumentos acerca do assunto. O diálogo interrogativo ajuda a complementar, estruturar e problematizar conhecimentos adquiridos pelos formandos.

Embora o método seja centrado no formador, os formandos estão activamente envolvidos num processo de aprendizagem interactiva.

*Grau de actividade e participação do formando: alto*

## Projecto de Trabalho (individual/em grupo)

Esta técnica não difere muito da simulação. A diferença consiste no facto de se tratar de uma actividade mais complexa e mais ampla, sem necessidade ou obrigação de copiar a realidade. A realização de um projecto pode ser feita no fim da aquisição de uma série de conhecimentos. Esta actividade dá espaço a que os formandos usem a sua imaginação e criatividade em relação a um determinado assunto/tema, experimentando e analisando rumo a soluções novas e criativas.

*Grau de actividade e participação do formando: muito alto*

## 4. Avaliação e Certificação

Para que o currículo proposto possa ser posto em prática, é necessário que exista um sistema de avaliação e certificação.

O principal objectivo da avaliação dos conhecimentos profissionais adquiridos é testar a competência profissional do formando e o apoio a essa mesma aprendizagem.

A competência profissional pode ser avaliada em duas vertentes, a sumativa e a formativa:

### a) Avaliação Sumativa

É efectuada depois de um período de aprendizagem e serve para verificar se o formando possui todos ou um número significativo de competências requeridas para um determinado nível de formação profissional.

### b) Avaliação Formativa

É efectuada de forma contínua durante o processo de aprendizagem para verificar se o formando tem vindo a adquirir os conhecimentos e as capacidades relevantes durante a formação.

O currículo aqui apresentado propõe avaliações sumativas conduzidas por **acessores externos certificados/ instituições acreditadas** no final de cada nível de formação, de forma a que os formandos possam obter um certificado nacional de formação profissional como:

Electricista de Construção Civil (3º Nível)  
Electricista de Construção Civil (2º Nível)  
Electricista de Construção Civil (1º Nível - profissional qualificado)

A avaliação formativa deve ser conduzida por formadores profissionais durante as aulas de formação para testar o progresso de aprendizagem do formando e para alinhar o processo de formação.

Cada módulo contém recomendações sobre os métodos de avaliação a utilizar, que vão desde os testes escritos e orais a um certo número de testes práticos. Tendo em consideração que o presente programa de formação é baseado em competências, a avaliação deve enfatizar a aplicação prática dos conteúdos de aprendizagem.

A avaliação deve ser efectuada de forma justa e compreensível, com base em critérios de desempenho bem definidos. Para realizar uma avaliação a candidatos sem formação profissional que tenham acumulado experiências práticas de electricidade no local de trabalho, deve ser elaborado um conjunto de **itens de avaliação** de alta qualidade que devem incluir itens de desempenho teóricos e práticos.





## 5. Módulos de Formação

### 5.1 Módulos Genéricos:

#### **MÓDULO G1: Higiene e Segurança no Trabalho**

**Descrição do módulo:** Este módulo destina-se a desenvolver conhecimentos e aptidões necessárias para aplicar as normas e os regulamentos na área de higiene e segurança no trabalho, higiene pessoal, primeiros socorros e para agir em situações de emergência no trabalho.

**Duração:** 20 horas (13 teoria / 7 prática)

**Resultados de Aprendizagem (RA)**

*Após a conclusão deste módulo, o formando deve estar apto a:*

RA-1: Enumerar as normas e os regulamentos de higiene e segurança no trabalho

RA-2: Aplicar medidas de primeiros socorros

RA-3: Explicar os procedimentos a aplicar em situação de emergência

#### **RA-1: Enumerar as normas e os regulamentos de higiene e de segurança**

**Critérios de sucesso de aprendizagem**

**O formando:**

1. Enumera tarefas, cumprindo normas e regulamentos de higiene e segurança no trabalho
2. Selecciona o equipamento de protecção pessoal de acordo com o trabalho eléctrico a efectuar
3. Verifica o estado de conservação do equipamento de protecção pessoal
4. Enumera itens e sinalizadores de segurança

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Normas e regulamentos de higiene e segurança no trabalho	1	0
Tipos de equipamentos de protecção	1	1
Tipos de sinalização e itens de segurança	1	0
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de segurança (capacete, luvas, máscara de pó, uniforme de trabalho, botas, óculos de protecção, protectores auditivos, cinto de segurança), itens e sinalizadores de segurança, equipamento de ensino e de apresentação
- **Material de formação:** normas e regulamentos de segurança (sob revisão do IRSE: Instituto Regulador do Sector Eléctrico), livros técnicos relacionados:  
**Matias**, José. [www.josematias.pt](http://www.josematias.pt)  
**Pinto**, António / **Alves**, Vitor. “Práticas Oficiais e Laboratoriais”, Curso Tecnológico de Electrotecnia / Electrónica, capítulo: “Higiene e Segurança do Trabalho no Sector Eléctrico”, Porto Editora, Portugal.

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Demonstração, apresentação, observação, simulação, discussão

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Teste oral, teste escrito

### RA-2: Aplicar medidas de primeiros socorros

#### Critérios de sucesso de aprendizagem

O formando:

1. Diferencia os tipos de situações de primeiros socorros
2. Aplica medidas e procedimentos de primeiros socorros de acordo com as instruções de primeiros socorros
3. Organiza a assistência médica necessária de acordo com as instruções de primeiros socorros

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Tipos de ferimentos e sintomas	1	0
Kit de primeiros socorros	1	0
Medidas e procedimentos de primeiros socorros	1	4
Medidas preventivas de HIV/Sida	1	0
<b>Subtotal</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** *kit* de primeiros socorros, maca, cobertor, boneco, equipamento de ensino e de apresentação
- **Material de formação:** instruções de primeiros socorros, folhetos, livros técnicos relacionados:
- **Mattos**, Ubirajara: “Higiene e Segurança no Trabalho”, Editora Campos, 1ª Edição, 2011
- **Nunes**, Fernando: “Higiene e Segurança no Trabalho”, Editora Cooptécnica, 2008
- **Especialistas externos da área:** intervenientes externos de primeiros socorros

Nota: Os formadores devem ser submetidos a formação na área de primeiros socorros, HIV, etc.

### Métodos e técnicas de aprendizagem

Demonstração, observação, simulação, discussão, dramatização

### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Observação de medidas de primeiros socorros

(consultar um provedor externo destes serviços, p. ex., a Cruz Vermelha)

### RA-3: Explicar os procedimentos a aplicar em situação de emergência

#### CrITÉrios de sucesso de aprendizagem

##### O formando:

1. Diferencia os tipos de situações de emergência
2. Comunica situações que prejudicam a sua própria ou a dos colegas
3. Aplica medidas de combate a incêndios de acordo com o guia de emergência
4. Enumera medidas de emergência em caso de inundação súbita
5. Enumera medidas de emergência em caso de acidentes devido a queda de estruturas de construção civil
6. Enumera medidas de emergência em caso de perigo com substâncias tóxicas

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Tipos de situações de emergência	1	0
Procedimentos de comunicação em situações de emergência	1	0
Medidas de combate a incêndios	1	2
Medidas de intervenção em caso de inundação	1	0
Medidas de intervenção em caso de danificações no edifício em construção	1	0
Medidas de intervenção em caso de perigo com substâncias tóxicas	1	0
<b>Subtotal</b>	<b>6</b>	<b>2</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de aula, espaço ao ar livre
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção, extintor de incêndio, escadote, corda, manta, pé-de-cabra, machado, maceta, balde de areia, megafone, apito, equipamento de ensino e de apresentação
- **Material de formação:** guia de emergência (nota: não existe ainda)

### Métodos e técnicas de aprendizagem

Apresentação, observação, simulação, discussão, ilustração, dramatização

### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Observação do exercício de combate a incêndios, teste oral, teste escrito



## **MÓDULO G2: Noções Básicas de Informática**

**Descrição do módulo:** Este módulo destina-se a desenvolver conhecimentos e aptidões necessárias sobre Tecnologia Informática (TI), incluindo conhecimentos sobre o computador e o sistema operativo, a capacidade de realizar uma pesquisa na rede Internet, processar mensagens electrónicas, preparar documentos utilizando programas de processamento de texto e efectuar cálculos simples utilizando programas de cálculo.

**Duração:** 80 horas (34 teoria / 46 prática)

**Resultados de Aprendizagem (RA)**

*Após a conclusão deste módulo, o formando deve estar apto a:*

RA-1: Explicar o conceito básico da TI

RA-2: Operar um computador

RA-3: Realizar uma pesquisa na rede Internet

RA-4: Processar mensagens electrónicas

RA-5: Preparar documentos de texto utilizando programas de processamento de texto

RA-6: Efectuar cálculos simples utilizando programas de cálculo

**RA-1: Explicar o conceito básico da TI**

**Critérios de sucesso de aprendizagem**

**O formando:**

1. Explica as características físicas do computador
2. Explica o conceito básico da Tecnologia Informática e as aplicações de software
3. Enumera questões legais de segurança e de saúde associadas à TI

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Aplicações da TI em geral e no contexto ocupacional	1	0
Componentes e periféricos do computador	1	0
Conceitos da TI, como armazenagem de dados e memorização	1	0
Questões legais relacionadas com a TI (programas pirata, acesso não autorizado, etc.)	0,5	0
Questões de segurança relacionadas com a TI (malware (vírus), palavra-passe, firewall, protecção de dados, etc.)	1	2
Questões de saúde relacionadas com a TI (iluminação, ergonomia etc.)	0,5	0
<b>Subtotal</b>	<b>5</b>	<b>2</b>

### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de informática (com acesso à Internet).
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** computadores, UPS, vídeo-projector, dispositivos periféricos (p. ex. impressora, scanner, dispositivos de armazenamento de dados), material consumível, equipamento de ensino e de apresentação
- **Material de formação:** normas e regulamentos de ergonomia, de segurança de dados e questões legais relacionadas com a TI, manuais do utilizador, sistemas operativos (p.ex. WINDOWS), programas de aplicação (p. ex. MS WORD, MS EXCEL), software de apoio à aprendizagem, livro técnico relacionado:
- **Cruz,** Rui Jorge: “Guia Prático de Informática”, Porto Editora, [www.portoeditora.pt](http://www.portoeditora.pt)

### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, discussão, demonstração, projecto de trabalho (individual / em grupo), e-learning, vídeo-aulas

### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Teste escrito, teste oral, observação, avaliação da documentação elaborada pelos formandos

## RA-2: Operar um computador

### Critérios de sucesso de aprendizagem

O formando:

1. Inicia e desliga o computador
2. Gere as funções básicas de um sistema operativo
3. Instala dispositivos de entrada e de saída

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Sistema operativo (funções básicas de um sistema operativo, ambiente de trabalho, pasta de gestão, gestão de impressão, funções de ajuda e de apoio)	3	3
Instalação de dispositivos de entrada e de saída	1	1
<b>Subtotal</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de informática (com acesso à Internet).
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** computadores, UPS, vídeo-projector, dispositivos periféricos (p. ex. impressora, scanner, dispositivos de armazenamento de dados), material consumível, equipamento de ensino e de apresentação
- **Material de formação:** normas e regulamentos de ergonomia, de segurança de dados e questões legais relacionadas com a TI, manuais do utilizador, sistemas operativos (p. ex. WINDOWS), programas de aplicação (p.ex. MS WORD, MS EXCEL), drivers de dispositivos, software de apoio à aprendizagem, livro técnico relacionado:
- **Cruz,** Rui Jorge: “Guia Prático de Informática”, Porto Editora, www.portoeditora.pt

### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, discussão, demonstração, projecto de trabalho (individual / em grupo), e-learning, vídeo-aulas

### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Teste escrito, teste oral, observação, avaliação da documentação elaborada pelo formando

## RA-3: Realizar uma pesquisa na rede Internet

### CrITÉRIOS de sucesso de aprendizagem

O formando:

1. Abre e fecha a aplicação de navegação Web
2. Altera a página de entrada
3. Acede ao motor de busca
4. Conduz a pesquisa sistemática no motor de busca
5. Marca os resultados da pesquisa e das páginas Web
6. Imprime resultados da pesquisa e das páginas Web
7. Transfere conteúdos da e para a Web
8. Armazena páginas Web

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Tipos e uso de navegação Web	1	0
Tipos de motor de busca (p. ex. GOOGLE, BING, BABYLON, etc.)	1	0
Técnicas de pesquisa sistemática nos motores de busca	2	2
Marcação de resultados da pesquisa e de páginas Web	1	1
Impressão dos resultados da pesquisa e de páginas da Web	1	1
Transferência e armazenamento de conteúdos da Internet	1	1
<b>Subtotal</b>	<b>7</b>	<b>5</b>

### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de informática (com acesso à Internet).
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** computadores, UPS, vídeo-projector, dispositivos periféricos (p. ex. impressora, scanner, dispositivos de armazenamento de dados), material consumível, equipamento de ensino e de apresentação

- **Material de formação:** normas e regulamentos de ergonomia, de segurança de dados e questões legais relacionadas com a TI, manuais do utilizador, sistemas operativos (p. ex. WINDOWS), navegador da Internet (p. ex. Mozilla Firefox, Internet Explorer), software de apoio à aprendizagem, livro técnico relacionado:
- **Cruz, Rui Jorge:** “Guia Prático de Informática”, Porto Editora, www.portoeditora.pt

### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, discussão, demonstração, projecto de trabalho (individual / em grupo), e-learning, vídeo-aulas

### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Teste escrito, teste oral, observação, avaliação da documentação elaborada pelo formando

## RA-4: Processar mensagens electrónicas

### Critérios de sucesso de aprendizagem

#### O formando:

1. Configura uma conta de correio electrónico
2. Abre/fecha uma aplicação de correio electrónico
3. Abre mensagens na caixa de mensagens
4. Responde a mensagens recebidas
5. Cria mensagens electrónicas
6. Anexa um documento a mensagens electrónicas
7. Envia mensagens electrónicas
8. Imprime mensagens electrónicas
9. Arquia mensagens electrónicas

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Tipos e estrutura de programas de correio electrónico	2	2
Configuração de uma conta de correio electrónico	1	1
Processamento de correio electrónico	2	2
Arquivo de mensagens electrónicas	1	2
<b>Subtotal</b>	<b>6</b>	<b>7</b>

### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de informática (com acesso à Internet).
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** computadores, UPS, vídeo-projector, dispositivos periféricos (p. ex. impressora, scanner, dispositivos de armazenamento de dados), material consumível, equipamento de ensino e de apresentação
- **Material de formação:** normas e regulamentos de ergonomia, de segurança de dados e questões legais relacionadas com a TI, manuais do utilizador, sistemas operativos (p. ex. WINDOWS), navegador da Internet (p. ex. Mozilla Firefox, Internet Explorer), programas de correio electrónico (p. ex. Outlook, Yahoo, Hotmail), software de apoio à aprendizagem, livro técnico relacionado:  
Cruz, Rui Jorge: “Guia Prático de Informática”, Porto Editora, www.portoeditora.pt

### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, discussão, demonstração, projecto de trabalho (individual / em grupo), e-learning, vídeo-aulas

### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Teste escrito, teste oral, observação, avaliação da documentação elaborada pelo formando

## RA-5: Preparar documentos de texto utilizando o software de processamento de texto

### Critérios de sucesso de aprendizagem

#### O formando:

1. Compõe documentos de texto utilizando o programa para processamento de texto
2. Formata documentos de processamento de texto
3. Cria e formata tabelas
4. Cria e formata desenhos utilizando elementos para desenhar (linhas, rectângulos, ovais, caixas de texto) e formas curvas
5. Insere símbolos e elementos (p. ex. diagramas, clipart e imagens)
6. Revê documentos de processamento de texto (gramática, formatação)
7. Imprime documentos de texto
8. Arquiva dados
9. Cria cópias de segurança

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Funções principais do software para processamento de texto (p. ex. MS WORD)	1	0
Compilação de documentos de texto	1	5
Criação e formatação de tabelas (p. ex. MS WORD)	1	3
Inserção de elementos para desenhar	1	2
Inserção de símbolos e de elementos	1	2
Revisão final de documentos e impressão	1	2
Arquivo de dados	1	1
Cópias de segurança	1	1
<b>Subtotal</b>	<b>8</b>	<b>16</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de informática (com acesso à Internet).
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** computadores, UPS, vídeo-projector, dispositivos periféricos (p. ex. impressora, scanner, dispositivos de armazenamento de dados), material consumível, equipamento de ensino e de apresentação.
- **Material de formação:** normas e regulamentos de ergonomia, de segurança de dados e questões legais relacionadas com a TI, manuais do utilizador, sistemas operativos (p. ex. WINDOWS), programas de aplicação (p. ex. MS WORD), software de apoio à aprendizagem, livro técnico relacionado:
- Cruz, Rui Jorge: “Guia Prático de Informática”, Porto Editora, [www.portoeditora.pt](http://www.portoeditora.pt)

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, discussão, demonstração, projecto de trabalho (individual / em grupo), e-learning, vídeo-aulas

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Teste escrito, teste oral, observação, avaliação da documentação elaborada pelo formando



## **RA-6: Efectuar cálculos simples utilizando programas de cálculo**

### **Critérios de sucesso de aprendizagem**

#### **O formando:**

1. Abre e fecha programas de aplicação (p. ex. MS EXCEL)
2. Descreve os elementos da interface do software (p. ex. EXCEL)
3. Cria e formata folhas de cálculo
4. Efectua cálculos simples
5. Insere e edita fórmulas simples
6. Insere cabeçalhos e rodapés
7. Arquiva folhas de cálculo nas unidades, pastas e subpastas
8. Imprime folhas de cálculo

<b>Conteúdos de aprendizagem</b>	<b>Horas</b>	
	<b>Teoria</b>	<b>Prática</b>
Introdução ao programa de processamento de cálculo (p. ex. MS EXCEL)	1	0
Criação de folhas de cálculo simples	1	2,5
Formatação personalizada e automática de folhas de cálculo	0,5	2
Operações simples e com fórmulas	0,5	4
Inserção de cabeçalhos e rodapés	0,5	0,5
Procedimentos para arquivar uma folha de cálculo	0,5	1
Procedimentos para impressão de folhas de cálculo	1	1
<b>Subtotal</b>	<b>5</b>	<b>11</b>

#### **Recursos necessários:**

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- Lugar: sala de informática (com acesso à Internet).
- Equipamento, ferramentas e materiais: computadores, UPS, videoprojector, dispositivos periféricos (p. ex. impressora, scanner, dispositivos de armazenamento de dados), material consumível, equipamento de ensino e de apresentação
- Material de formação: normas e regulamentos de ergonomia, de segurança de dados e questões legais relacionadas com a TI, manuais do utilizador, sistemas operativos (p. ex. WINDOWS), programas de aplicação (p. ex. MS EXCEL), software de apoio à aprendizagem, livro técnico relacionado:
- Cruz, Rui Jorge: “Guia Prático de Informática”, Porto Editora, [www.portoeditora.pt](http://www.portoeditora.pt)

#### **Métodos e técnicas de aprendizagem**

Exposição explicativa, discussão, demonstração, projecto de trabalho (individual / em grupo), e-learning, vídeo-aulas

#### **Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem**

Teste escrito, teste oral, observação, avaliação da documentação elaborada pelo formando



### **MÓDULO 63: Noções Básicas de Inglês Técnico**

**Descrição do módulo:** Este módulo destina-se a desenvolver conhecimentos e aptidões necessárias para o entendimento de termos técnicos e expressões idiomáticas que facilitem a comunicação no local de trabalho e a interpretação de textos usados em inglês na profissão em causa (*neste caso: construção civil*).

**Duração:** 120 horas (26 teoria / 94 prática)

**Resultados de Aprendizagem (RA)**

*Após a conclusão deste módulo, o formando deve estar apto a:*

RA-1: Manter uma conversa simples em inglês

RA-2: Aplicar estruturas gramaticais e sintáticas

RA-3: Desenvolver competências de leitura e interpretação de textos técnicos em língua inglesa

RA-4: Comunicar em língua inglesa no local de trabalho

#### **RA-1: Manter uma conversa simples em inglês**

**Critérios de sucesso de aprendizagem**

**O formando:**

1. Cumprimenta e dá as boas vindas
2. Faz a sua apresentação pessoal
3. Soleta o alfabeto
4. Soleta palavras em inglês
5. Denomina o tempo e o espaço (p. ex. horas, dias da semana, locais)
6. Enumera os numerais cardinais e ordinais

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Frases de cortesia e boas-vindas	1	2
Apresentação pessoal	1	4
Leitura do alfabeto inglês, consoantes e vogais	1	1
Denominação do tempo e do espaço	1	3
Númerais cardinais e ordinais	1	4
<b>Subtotal</b>	<b>5</b>	<b>14</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação (com acesso à Internet)
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** computador, vídeo-projector, equipamentos de som, auscultadores, equipamento de ensino e de apresentação
- **Material de formação:** textos escritos em inglês, dicionário de inglês universal e técnico, gramática inglesa, programas audiovisuais para aprendizagem de inglês

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, conversação, dramatização, diálogos, exercícios de percepção e audição, exercícios de leitura, exercícios de expressão visual e escrita

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Teste escrito, teste oral, observação / audição, avaliação da documentação elaborada pelo formando

#### RA-2: Aplicar estruturas gramaticais e sintácticas

#### Critérios de sucesso de aprendizagem

O formando:

1. Distingue pronomes (p. ex. pessoais, interrogativos, demonstrativos, possessivos)
2. Conjuga verbos regulares e irregulares em frases diferentes
3. Constrói frases utilizando sintaxe inglesa

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Análise gramatical dos pronomes	2	4
Conjugação de verbos	2	6
Classificação dos substantivos, advérbios e adjectivos	2	6
Regras gramaticais mais comuns	2	6
Sintaxe	2	6
<b>Subtotal</b>	<b>10</b>	<b>28</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação (com acesso à Internet)
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** computador, vídeo-projector, equipamentos de som, auscultadores, equipamento de ensino e de apresentação
- **Material de formação:** textos escritos em inglês, dicionário de inglês universal e técnico, gramática inglesa, programas audiovisuais para aprendizagem de inglês

### Métodos de aprendizagem

Exposição explicativa, conversação, dramatização, diálogos, exercícios de percepção e audição, exercícios de leitura, exercícios de expressão visual e escrita

### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Teste escrito, teste oral, observação / audição, avaliação da documentação elaborada pelo formando.

## RA-3: Desenvolver competências de leitura e interpretação de textos técnicos em língua inglesa

### Critérios de sucesso de aprendizagem

#### O formando:

1. Compreende o conteúdo de textos técnicos simples (p. ex. compreensão detalhada: “skimming”, compreensão dos pontos principais: “scanning”)
2. Usa palavras cognatas (similares em escrita e significado em relação ao português) como apoio para a compreensão do texto
3. Procura vocábulos técnicos em dicionários e manuais técnicos usados nos equipamentos e ferramentas
4. Interpreta o manual do utilizador em língua inglesa

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Vocabulário técnico na profissão em causa (neste caso: construção civil) de electricidade (p. ex. equipamentos, ferramentas, componentes, materiais e aparelhos)	1	12
Técnicas de leitura e compreensão ( <i>skimming</i> e <i>scanning</i> )	1	4
Uso do dicionário, gramática e classificação dos elementos gramaticais	1	4
Interpretação dos manuais do utilizador em língua inglesa	1	8
<b>Subtotal</b>	<b>4</b>	<b>28</b>

### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação (com acesso à Internet)
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** computador, vídeo-projector, equipamentos de som, auscultadores, equipamento de ensino e de apresentação
- **Material de formação:** Textos escritos em inglês, dicionário de inglês universal e técnico, compêndio de termos técnicos na profissão em causa (neste caso construção civil) (*a ser elaborado*), gramática inglesa, programas audiovisuais de aprendizagem de inglês

### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, conversação, exercícios de percepção e audição, exercícios de leitura, exercícios de expressão visual e escrita

### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Teste escrito, teste oral, observação / audição, avaliação da documentação elaborada pelo formando.

#### **RA-4: Comunicar em língua inglesa no local de trabalho**

##### **Critérios de sucesso de aprendizagem**

##### **O formando:**

1. Descreve em inglês as medidas de higiene e segurança no local de trabalho
2. Comunica em inglês o projecto eléctrico aos colegas e superiores
3. Informa em inglês os superiores sobre problemas encontrados
4. Interage em inglês com os colegas de equipa
5. Faz a requisição de equipamento, ferramentas e materiais em inglês
6. Reporta em inglês sobre o trabalho eléctrico efectuado
7. Explica em inglês os princípios de funcionamento dos equipamentos e instalações eléctricas
8. Entrega o projecto eléctrico ao superior em inglês

<b>Conteúdos de aprendizagem</b>	<b>Horas</b>	
	<b>Teoria</b>	<b>Prática</b>
Medidas de higiene e segurança no local de trabalho em inglês	1	1
Interpretação de projectos eléctricos escritos em inglês	1	4
Consulta técnica com os colegas em inglês	1	4
Requisição de equipamento, ferramentas e materiais em inglês	1	3
Relatório técnico do trabalho efectuado em inglês	1	4
Princípios de funcionamento dos equipamentos e instalações eléctricas em inglês	1	6
Entrega do projecto eléctrico efectuado em inglês	1	2
<b>Subtotal</b>	<b>7</b>	<b>24</b>

##### **Recursos necessários:**

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação (com acesso à Internet)
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** computador, vídeo-projector, equipamentos de som, auscultadores, equipamento de ensino e de apresentação
- **Material de formação:** exemplares de medidas de higiene e segurança no local de trabalho em inglês, exemplares de projectos eléctricos escritos em inglês, instruções do fabricante em inglês, dicionário de inglês universal e técnico, compêndio de termos técnicos na profissão em causa (neste caso: construção civil *(a ser elaborado)*), gramática inglesa, programas audiovisuais de aprendizagem de inglês

##### **Métodos e técnicas de aprendizagem**

Exposição explicativa, demonstração, conversação, dramatização, diálogo

##### **Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem**

Teste escrito, teste oral, observação / audição, avaliação da documentação elaborada pelo formando.



## MÓDULO 64: Noções Básicas de Empreendedorismo

**Descrição do módulo:** Este módulo destina-se a desenvolver conhecimentos e aptidões necessárias para começar e gerir uma pequena empresa. Inclui fundamentos de empreendedorismo, qualidades pessoais de empreendedorismo, aspectos legais e organizacionais para iniciar, montar e liquidar uma empresa (p. ex. regulamento legal, regulamento comercial, seguros e impostos), criação e análise de uma ideia comercial, pesquisa de mercado e desenvolvimento de um plano de negócios.

**Duração:** 80 horas (33 teoria / 47 prática)

### Resultados de Aprendizagem (RA)

Após a conclusão deste módulo, o formando deve estar apto a:

RA-1: Identificar as suas próprias capacidades empresariais

RA-2: Enumerar os aspectos legais e organizacionais para iniciar, montar e liquidar um negócio

RA-3: Desenvolver ideias viáveis para um negócio

RA-4: Conduzir um estudo de mercado

RA-5: Desenvolver um plano de negócios e uma estratégia de arranque

### RA-1: Identificar as suas próprias capacidades empresariais

#### Critérios de sucesso de aprendizagem

##### O formando:

1. Descreve as características-chave do empreendedor
2. Executa cálculos matemáticos de um pequeno negócio (p. ex. fracções, decimais, percentagem, juros, lucros e perdas)
3. Enumera os princípios de planeamento estratégico e definição de metas de um negócio

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Características-chave do empreendedor	2	2
Bases de matemática comercial	6	6
Plano comercial e desenvolvimento estratégico	2	2
<b>Subtotal</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** vídeo-projector, computador (para o formador), equipamento de ensino e de apresentação
- **Material de formação:** exemplares de estudo de caso sobre empreendedores de sucesso (*a ser elaborado em conjunto com a Incubadora*), apresentação Power Point “Empreendedorismo” publicado pelo CENFFOR, livros técnicos relacionados:
  - **GIZ-FormPRO:** “Avaliação das Potencialidades para ser Empreendedor”, Angola 2013
  - **Maxwell, John:** “Pequeno Manual para Grandes Empreendedores”, Editora UNITED PRESS (UP), São Paulo, Brasil, 1999
  - **Fernando, Gaspar:** “Processo Empreendedor e a Criação de Empresas de Sucesso”, Edições Silabo, Lda., Lisboa, 2009

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, projecto de trabalho (individual e em grupo), visita a uma empresa ou de um empresário ao Centro de Formação Profissional, estudo de caso

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Teste oral, teste escrito

### RA-2: Enumerar os aspectos legais e organizacionais para iniciar, montar e liquidar um negócio

#### Critérios de sucesso de aprendizagem

##### O formando:

1. Enumera formas legais de negócio
2. Enumera instituições legais de apoio aos empreendedores
3. Enumera os regulamentos legais relevantes para proprietários de pequenos negócios de acordo com o tipo de empresa
4. Enumera os passos processuais para iniciar um pequeno negócio
5. Enumera os passos processuais para liquidar uma pequena empresa

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Formas legais de negócio	0,5	0
Instituições legais de apoio aos empreendedores (p. ex. INAPEM, BUE, CLESE <sup>1</sup> , Incubadora de Empresas, Centros de Empreendedorismo, Guichet Único)	0,5	
Regulamentos legais para proprietários de pequenos negócios de acordo com o tipo de empresa (p. ex. regulamentos de negócios específicos, seguros, impostos, empregados)	1	0
Passos processuais para fazer o registo de empresa	1	0
Passos processuais para liquidar a empresa	1	0
<b>Subtotal</b>	<b>4</b>	<b>0</b>

### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** vídeo-projector, computador (para o formador), equipamento de ensino e de apresentação
- **Material de formação:** regulamentos e modelos de documentos para iniciar / registar um negócio, livros técnicos relacionados:
  - **Maxwell, John:** “Pequeno Manual para Grandes Empreendedores”, Editora UNITED PRESS (UP), São Paulo, Brasil, 1999
  - **Fernando, Gaspar:** “Processo Empreendedor e a Criação de Empresas de Sucesso”, Edições Silabo, Lda., Lisboa, 2009

### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, discussão, demonstração

### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Teste oral, teste escrito

### RA-3: Desenvolver ideias viáveis para um negócio

#### Critérios de sucesso de aprendizagem

O formando:

1. Desenvolve uma lista de ideias para potenciais negócios
2. Descreve critérios de avaliação para potenciais negócios (p. ex. competências pessoais, dimensão do mercado, concorrência, recursos materiais e financeiros)
3. Identifica factores críticos de sucesso
4. Avalia a viabilidade de ideias de negócio de acordo com critérios de avaliação pré-definidos

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Criação de ideias para potenciais negócios	1	1
Critérios de avaliação para potenciais negócios incluindo factores críticos de sucesso (p. ex. competências pessoais, dimensão do mercado, concorrência, recursos materiais e financeiros)	1	1
Técnicas de análise de ideias de negócio (técnicas de filtragem)	2	2
<b>Subtotal</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** vídeo-projector, computador (para o formador), equipamento de ensino e de apresentação
- **Material de formação:** lista de ideias de negócios através do BUE e INAPEM, modelo de filtragem através da Incubadora, livros técnicos relacionados:
  - **Maxwell, John:** “Pequeno Manual para Grandes Empreendedores”, Editora UNITED PRESS (UP), São Paulo, Brasil, 1999
  - **Fernando, Gaspar:** “Processo Empreendedor e a Criação de Empresas de Sucesso”, Edições Silabo, Lda., Lisboa, 2009



### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, projecto de trabalho (individual / em grupo), chuva de ideias

### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Teste oral, teste escrito, avaliação da documentação elaborada pelo formando

## RA-4-: Conduzir um estudo de mercado

### Critérios de sucesso de aprendizagem

#### O formando:

1. Enumera os passos principais para a condução de um estudo de mercado
2. Elabora um plano de trabalho para um estudo de mercado
3. Implementa um estudo de mercado
4. Faz a análise FOFA (Pontos fortes-Oportunidades-Pontos fracos-Ameaças) para uma ideia de negócio
5. Apresenta os resultados do estudo de mercado

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Planeamento de um estudo de mercado	1	2
Implementação de um estudo (p. ex. segmento de mercado, potenciais clientes, concorrentes, fornecedores, custos e preços)	0	10
Análise FOFA	1	1
Apresentação dos resultados do estudo de mercado	1	2
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>15</b>

### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, sala de informática (com acesso à Internet)
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** vídeo-projector, computador (para o formador), equipamento de ensino e de apresentação
- **Material de formação:** exemplos de um plano para o estudo de mercado através da Incubadora, livros técnicos relacionados:
  - **Maxwell, John:** “Pequeno Manual para Grandes Empreendedores”, Editora UNITED PRESS (UP), São Paulo, Brasil, 1999
  - **Fernando, Gaspar:** “Processo Empreendedor e a Criação de Empresas de Sucesso”, Edições Silabo, Lda., Lisboa, 2009

### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, discussão, projecto de trabalho (individual e em grupo), estudo de mercado

### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Apresentação, avaliação da documentação elaborada pelo formando

## RA-5: Desenvolver um plano de negócios e uma estratégia de arranque

### Critérios de sucesso de aprendizagem

#### O formando:

1. Explica os objectivos para a elaboração de um plano de negócios
2. Explica os componentes de um plano de negócios
3. Explica o sumário executivo
4. Elabora um plano organizacional e de gestão
5. Elabora um plano de marketing
6. Elabora um conceito de oferta de produtos e / ou serviços
7. Elabora um plano financeiro
8. Compila os componentes para um plano de negócios
9. Apresenta o plano de negócios
10. Elabora um plano de acção para constituir uma empresa

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Objectivos para um plano de negócios	1	0
Estrutura e elementos para um plano de negócios (sumário executivo, plano organizacional e de gestão, plano de marketing, conceito de oferta de produtos e / ou serviços, plano financeiro)	8	12
Apresentação do plano de negócios	2	4
Plano de acção para constituir uma empresa	1	2
<b>Subtotal</b>	<b>12</b>	<b>18</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, sala de informática (com acesso à Internet)
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** vídeo-projector, computador (para o formador), equipamento de ensino e de apresentação
- **Material de formação:** exemplos de planos de negócios bem estruturados através da Incubadora, livros técnicos relacionados:
  - **Maxwell, John:** “Pequeno Manual para Grandes Empreendedores”, Editora UNITED PRESS (UP), São Paulo, Brasil, 1999
  - **Fernando, Caspar:** “Processo Empreendedor e a Criação de Empresas de Sucesso”, Edições Silabo, Lda., Lisboa, 2009

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, discussão, projecto de trabalho (individual e em grupo), apresentação, dramatização, convites a representantes de instituições de apoio a pequenas empresas

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Observação, avaliação da documentação elaborada pelo formando

1 INAPEM: Instituto Nacional de Apoio a Pequenas e Médias Empresas  
BUE: Balcão Único do Empreendedor  
CLESE: Centros Locais de Empreendedorismo e Serviços de Emprego



## 5.1 Módulos Técnicos

### MÓDULO T1: Noções Básicas de Electrotecnia

**Descrição do módulo:** O presente módulo destina-se a desenvolver conhecimentos e aptidões necessárias para trabalhos no sector de electrotecnia. O módulo abrange os fundamentos relacionados com a medição de grandezas eléctricas, diagrama de circuitos, medição de circuitos de protecção contra choques eléctricos e propriedades dos materiais mais usados pelo electricista. Destina-se ainda a desenvolver as aptidões necessárias para medição de grandezas eléctricas em redes de distribuição.

**Duração:** 200 horas (156 teoria / 44 prática)

#### Resultados de Aprendizagem (RA)

Após a conclusão deste módulo, o formando deve estar apto a:

- RA-1: Explicar os fundamentos de electrotecnia
- RA-2: Descrever as características dos circuitos eléctricos e redes de distribuição
- RA-3: Descrever medidas de protecção contra choques eléctricos
- RA-4: Explicar propriedades dos materiais mais usados pelo electricista na construção civil
- RA-5: Realizar medições de grandezas eléctricas (A, V, W, Wh, Q)

## RA-1: Explicar os fundamentos de electrotecnia

### CrITÉrios de sucesso de aprendizagem

#### O formando:

1. Explica o fenómeno eléctrico
2. Explica tipos de tensão e de correntes contínua e alternada
3. Explica as características de corrente contínua e alternada mono/trifásica
4. Descreve os métodos de geração de tensão
5. Calcula a tensão, corrente e resistência em circuitos eléctricos (série, paralelo e ligação à rede) (série, paralelo e misto)
6. Distingue entre electricidade e energia eléctrica. Distingue entre energia eléctrica e potência eléctrica
7. Calcula potência eléctrica, energia eléctrica e electricidade
8. Explica o fenómeno dos campos eléctricos e as relações entre quantidades eléctricas estáticas
9. Explica as características de condensadores (valores característicos, tipos e ligação)
10. Explica princípios de campos magnéticos e as relações entre quantidades magnéticas
11. Distingue os diferentes tipos de indução electromagnética (indução por movimento, indução estática, auto-indução)

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Fenómenos eléctricos e suas causas	4	0
Tensão e corrente eléctrica	12	0
Circuitos eléctricos simples, resistência eléctrica, lei de Ohm, lei de Kirchhoff, etc.	20	6
Transferência eléctrica, electricidade, energia eléctrica Transferência de energia, trabalho eléctrico, potência e eficiência eléctrica	8	2
Campo eléctrico e condensadores electrolíticos	10	2
Campo magnético e indução electromagnética	10	2
<b>Subtotal</b>	<b>64</b>	<b>12</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** *kit* de física, de magnetismo e de electromagnetismo, equipamento de ensino e de apresentação
- **Material de formação:** instruções experimentais, manual de electricidade básica, livros técnicos relacionados:
  - **Matias**, José: [www.josematias.pt](http://www.josematias.pt)
  - **Rocha**, Manuel: “Electrotecnia para o 9º Ano de Escolaridade”, Editorial Presença

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, discussão, demonstração, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Teste escrito, teste oral, observação, avaliação da documentação elaborada pelo formando

## RA-2: Descrever as características dos circuitos eléctricos e redes de distribuição

### Critérios de sucesso de aprendizagem

#### O formando:

1. Calcula a queda de tensão e a perda de potência nas redes eléctricas
2. Explica a capacidade actual de condutores isolados
3. Explica a bitola mínima de condutor para linhas. Explica a secção mínima de condutores para linhas de transporte de energia.
4. Explica as características de unidades de protecção de sobrecarga (fusíveis, disjuntores)
5. Explica a correspondência entre unidades de protecção de sobrecarga e cortes de linhas isoladas. Explica a correspondência entre unidades de protecção de sobrecarga e secção de cabos isolados
6. Descreve os tipos de condutores e a sua aplicação
7. Distingue os diferentes diagramas eléctricos (diagramas de cablagem unifilar / multifilar, diagramas de cablagem esquemática)
8. Identifica os símbolos nos circuitos de iluminação
9. Esboça diagramas de cablagem para circuitos de iluminação

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Classificação de linhas eléctricas	6	0
Protecção de linhas eléctricas	2	6
Tipos de condutores e a sua aplicação	4	6
Circuitos de iluminação, símbolos de circuito e registo de circuito/diagrama	12	12
<b>Subtotal</b>	<b>24</b>	<b>24</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** vários exemplos de condutores, fusíveis, disjuntores, lâmpadas, equipamento de ensino e de apresentação
- **Material de formação:** normas e padrões eléctricos, tipos de diagramas de cablagem, tabelas e símbolos nos circuitos, catálogos do fabricante, livros técnicos relacionados:
  - **Matias, José:** [www.josematias.pt](http://www.josematias.pt)
  - **Rocha, Manuel:** “Electrotecnia para o 9º Ano de Escolaridade”, Editorial Presença

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Teste oral, teste escrito, observação, avaliação da documentação elaborada pelo formando

## RA-3: Descrever medidas de protecção contra choques eléctricos

### Critérios de sucesso de aprendizagem

#### O formando:

1. Explica os perigos das correntes eléctricas
2. Explica os níveis de correntes e os seus efeitos no ser humano
3. Distingue os tipos de defeitos (contacto corporal, contacto de terra, curto-circuito) e medidas de protecção contra contactos com tensões elevadas.
4. Enuncia as regras de segurança no trabalho com sistemas eléctricos

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Perigo de correntes eléctricas	4	0
Tipos de defeitos eléctricos	2	4
Protecção contra contacto excessivo com tensões elevadas	2	4
Regras de segurança no trabalho com sistemas eléctricos	4	0
<b>Subtotal</b>	<b>12</b>	<b>8</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção contra descargas atmosféricas e defeitos eléctricos, equipamento de ensino e de apresentação
- **Material de formação:** instruções experimentais, manual de electrotecnia, livros técnicos relacionados:
  - **Matias,** José: [www.josematias.pt](http://www.josematias.pt)
  - **Rocha,** Manuel: “Electrotecnia para o 9º Ano de Escolaridade”, Editorial Presença

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, discussão, demonstração, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Teste oral, teste escrito, avaliação da documentação elaborada pelo formando

### RA-4: Explicar propriedades dos materiais mais usados pelo electricista na construção civil

#### Critérios de sucesso de aprendizagem

O formando:

1. Define as propriedades mais importantes dos materiais (físicas, químicas, tecnológicas)
2. Explica as classificações dos materiais
3. Descreve as propriedades dos materiais mais usados pelo electricista
4. Descreve as classificações dos materiais isolantes eléctricos

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Propriedades dos materiais	12	0
Classificações dos materiais	4	0
Materiais mais usados pelo electricista	4	0
<b>Subtotal</b>	<b>20</b>	<b>0</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** vários tipos de materiais usados pelo electricista (isolantes, cobre, alumínio, prata, etc.), equipamento de ensino e de apresentação
- **Material de formação:** catálogo de condutores eléctricos, livros técnicos relacionados:
  - **Matias,** José: [www.josematias.pt](http://www.josematias.pt)
  - **Rocha,** Manuel: “Electrotecnia para o 9º Ano de Escolaridade”, Editorial Presença

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, discussão

## Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Teste oral, teste escrito

### RA-5: Realizar medições de grandezas eléctricas (A, V, W, Wh, Q)

#### Critérios de sucesso de aprendizagem

##### O formando:

1. Descreve as características de instrumentos de medição de uso corrente pelo electricista
2. Enumera os símbolos para caracterizar instrumentos de medição
3. Identifica diferentes tipos de instrumentos de medição
4. Selecciona o instrumento de medição adequado
5. Realiza medições de resistência, corrente, tensão, energia eléctrica e quantidade de electricidade

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Instrumentos de medição de uso corrente pelo electricista	6	0
Medições directas e indirectas de grandezas eléctricas	2	6
Medições de tensão e correntes em circuitos CC	2	6
Medições de tensão e correntes em circuitos AC	2	6
Medição de energia eléctrica e quantidade de electricidade	2	6
<b>Subtotal</b>	<b>14</b>	<b>24</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** instrumentos de medição (ohmímetro, amperímetro, pinça amperimétrica, voltímetro, wattímetro), carga eléctrica, (R, L e/ou C), conectores, bancadas de medição com painel de instrumentos, equipamento de ensino e de apresentação
- **Material de formação:** manual de desenhos esquemáticos, tabelas de medição, catálogos do fabricante, manual de medidas eléctricas, exemplos de esquemas eléctricos duma empresa, livros técnicos relacionados:
  - **Matias**, José: [www.josematias.pt](http://www.josematias.pt)
  - **Rocha**, Manuel: “Electrotecnia para o 9º Ano de Escolaridade”, Editorial Presença

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Observação, avaliação da documentação elaborada pelo formando



## **MÓDULO T2: Bases de Instalações Eléctricas, Detecção e Reparação de Avarias**

**Descrição do módulo:** Este módulo destina-se a desenvolver conhecimentos e aptidões necessárias para efectuar instalações eléctricas básicas, fazer testes e reparar avarias eléctricas.

**Duração:** 300 horas (102 teoria / 198 prática)

**Resultados de Aprendizagem (RA):**

*Após conclusão deste módulo, o formando deve estar apto a:*

- RA-1: Fazer preparativos para trabalhos eléctricos
- RA-2: Efectuar instalações eléctricas básicas
- RA-3: Instalar aparelhos eléctricos
- RA-4: Testar as instalações eléctricas e reparar avarias

### **RA-1: Fazer preparativos para trabalhos eléctricos**

**Critérios de sucesso de aprendizagem**

**O formando:**

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Interpreta instruções de trabalho e diagramas eléctricos
3. Interpreta plantas de construção
4. Organiza equipamentos, ferramentas e material para trabalhos de instalação eléctrica com base na ordem de trabalhos
5. Faz a verificação do funcionamento dos aparelhos eléctricos de medição



6. Planifica a sequência das etapas do trabalho
7. Explica em que casos deve interagir com os colegas e com trabalhadores de outras profissões da construção civil (p. ex. pedreiros, canalizadores, etc.)

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Instruções de trabalho, diagramas eléctricos e planta de construção	18	12
Tipos de equipamento, ferramentas e material necessário para trabalhos eléctricos e suas funções	12	0
Normas e regras de segurança, itens de segurança e equipamento de protecção pessoal	4	0
Etapas de preparação de trabalhos eléctricos	4	0
<b>Subtotal</b>	<b>38</b>	<b>12</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), material de instalação eléctrica, ferramentas de instalação eléctrica, ferramentas de marcação, ferramentas de medição, máquina de rotulagem, equipamento de ensino e de apresentação
- **Material de formação:** amostras de planos de instalação, amostras de desenhos de construção, normas básicas e regulamentos de segurança, livros técnicos relacionados:
  - **Creder, Hélio:** “Instalações Eléctricas”, Editora LTC, 15ª edição, 2000
  - **Carvalho, Geraldo:** “Instalações Eléctricas Prediais”, Editora BASC, 2004
  - **Cruz, Eduardo:** “Instalações Eléctricas”, Editora ÉRICA, 1ª edição, 2011
  - **Niskier, J.:** “Instalações Eléctricas”, Editora LTC, 5ª edição, 2008
  - **Cavalin, Geraldo / Cervelin, Severino:** “Instalações Eléctricas Prediais”, Editora ÉRICA, 7ª edição revista

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, discussão, demonstração, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Teste oral, teste escrito, observação, avaliação da documentação elaborada pelo formando

### RA-2: Efectuar instalações eléctricas básicas

#### Critérios de sucesso de aprendizagem

O formando:

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Transfere o plano de instalação para a superfície das paredes
3. Abre os roços da tubagem eléctrica, caixas de derivação e aparelhagem de acordo com o plano de instalação
4. Instala caixas interiores, quadro de distribuição e canalização eléctrica de acordo com o plano de instalação
5. Instala caixas exteriores, quadro de distribuição e canalização eléctrica de acordo com o plano de instalação
6. Faz enfiamento dos cabos eléctricos na tubagem
7. Numera os condutores/cabos de acordo com o diagrama de circuitos eléctricos
8. Aplica procedimentos de acabamento e arrumação durante o processo de trabalho

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e arrumação	2	1
Transferência do plano de instalação para a superfície das paredes	6	14
Procedimento para a abertura de roços de tubagem para o trabalho eléctrico	4	20
Procedimento para instalar caixas de encastramento, caixas de sub-distribuição e canalização eléctrica	4	20
Procedimento para instalar caixas de montagem saliente, caixas de sub-distribuição e canalização eléctrica	4	20
Procedimentos para inserir cabos eléctricos nos quadros; caixas de sub-distribuição e canalização eléctrica	4	20
Rotulagem de condutores e cabos	2	3
<b>Subtotal</b>	<b>26</b>	<b>98</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), berbequim, martelos eléctricos e pneumáticos, multímetro, nível de bolha, marcadores, fita métrica, equipamento de marcação, martelo, cinzel, fio-de-prumo, escada, caixas de sub-distribuição, condutores, cabos, grampos de tubo, canalização eléctrica, fita, equipamento de ensino e de apresentação, equipamento de limpeza
- **Material de formação:** amostras de planos de instalação, amostras de desenhos de construção, normas básicas e regulamentos de segurança, livros técnicos relacionados:
  - **Creder, Hélio:** “Instalações Eléctricas”, Editora LTC, 15ª edição, 2000
  - **Carvalho, Geraldo:** “Instalações Eléctricas Prediais”, Editora BASC, 2004
  - **Cruz, Eduardo:** “Instalações Eléctricas”, Editora ÉRICA, 1ª edição, 2011
  - **Niskier, J.:** “Instalações Eléctricas”, Editora LTC, 5ª edição, 2008
  - **Cavalin, Geraldo / Cervelin Severino:** “Instalações Eléctricas Prediais”, Editora ÉRICA, 7ª edição revista

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Observação, inspecção visual, teste prático, teste escrito, teste oral

### RA-3: Instalar aparelhos eléctricos

#### Indicadores de sucesso de aprendizagem

O formando:

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Instala o sistema de conexão e de aterramento de acordo com o plano de
3. instalação
4. Conduz a fixação de caixas eléctricas e quadro de distribuição de acordo com o plano de instalação
5. Marca o quadro de distribuição de acordo com o plano de instalação
6. Instala aparelhos eléctricos de acordo com o plano de instalação
7. Instala sistemas de iluminação e de intercomunicação de acordo com o plano de instalação
8. Executa procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	2	1
Sistemas de conexão e de aterramento e sua respectiva instalação	4	11
Tipos e procedimentos de fixação de caixas eléctricas e do quadro de distribuição para unidades residenciais	4	16
Tipos e procedimentos de instalação de aparelhos eléctricos (p. ex. tomadas, interruptores, tomadas de telefone, etc.)	4	12
Tipos e procedimentos de instalação dos sistemas de iluminação e de intercomunicação	4	16
<b>Subtotal</b>	<b>18</b>	<b>56</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), prumo, berbequim, jogo de chaves de parafusos, jogo de alicates, descarnador de cabo, fita métrica, nível de bolha, martelo, máquina de rotulagem, escadote, tomadas, interruptores, fusíveis, disjuntores, interruptores diferenciais, fixação de iluminação e de intercomunicação, fita eléctrica, fita magnética, automático de escada, telerruptor, fotocélula, comutadores, equipamento de ensino e de apresentação, equipamento de limpeza
- **Material de formação:** amostras de planos de instalação, normas básicas e regulamentos de segurança, livros técnicos relacionados:
  - **Creder, Hélio:** “Instalações Eléctricas”, Editora LTC, 15ª edição, 2000
  - **Carvalho, Geraldo:** “Instalações Eléctricas Prediais”, Editora BASC, 2004
  - **Cruz, Eduardo:** “Instalações Eléctricas”, Editora ÉRICA, 1ª edição, 2011
  - **Niskier, J.:** “Instalações Eléctricas”, Editora LTC, 5ª edição, 2008,
  - **Cavalin, Geraldo / Cervelin Severino:** “Instalações Eléctricas Prediais”, Editora ÉRICA, 7ª edição revista

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Teste prático, observação, inspecção visual, teste escrito, teste oral

#### **RA-4: Testar as instalações eléctricas e reparar avarias**

##### Critérios de sucesso de aprendizagem

O formando:

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Testa as instalações, os equipamentos e os aparelhos eléctricos
3. Repara avarias nas instalações eléctricas
4. Aplica procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho
5. Entrega a instalação eléctrica executada pelo electricista, ao cliente ou ao supervisor

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	2	1
Aparelhos de medição e de teste para um <i>check-up</i> funcional	8	4
Teste de instalações, equipamentos e aparelhos eléctricos	4	8
Procedimentos de reparação de avarias nas instalações eléctricas, equipamentos e aparelhos eléctricos	4	16
Procedimentos de entrega das instalações eléctricas executadas	2	3
<b>Subtotal</b>	<b>20</b>	<b>32</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), prumo, berbequim, jogo de chaves de parafusos, aparafusadora, jogo de alicates, descarnador de cabo, máquina de rotulagem, escadote, fita métrica, martelo, detector de cabos, tomadas, fusíveis, disjuntores, interruptores, diferenciais, ligadores para cabos de iluminação e de intercomunicação, fita isoladora, fita magnética, temporizador, interruptor com controlo remoto, comutadores, multímetro, equipamento de ensino e de apresentação, equipamento de limpeza
- **Material de formação:** amostras de planos de instalação, normas básicas e regulamentos de segurança, ficha de relatório de trabalho, livros técnicos relacionados:
  - **Creder, Hélio:** “Instalações Eléctricas”, Editora LTC, 15ª edição, 2000
  - **Carvalho, Geraldo:** “Instalações Eléctricas Prediais”, Editora BASC, 2004
  - **Cruz, Eduardo:** “Instalações Eléctricas”, Editora ÉRICA, 1ª edição, 2011
  - **Niskier, J.:** “Instalações Eléctricas”, Editora LTC, 5ª edição, 2008
  - **Cavalin, Geraldo / Cervelin Severino:** “Instalações Eléctricas Prediais”, Editora ÉRICA, 7ª edição revista

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Teste prático, observação, teste funcional, teste escrito, teste oral



### **MÓDULO T3: Instalação de Equipamento Monofásico e Trifásico, Detecção e Reparação de Avarias**

**Descrição do módulo:** Este módulo destina-se a desenvolver conhecimentos e aptidões necessárias para instalar, testar e reparar quadros de distribuição, quadros de transferência de cargas e equipamentos eléctricos monofásicos e trifásicos.

**Duração:** 200 horas (95 teoria /105 prática)

**Resultados de Aprendizagem (RA)**

*Após conclusão deste módulo, o formando deve estar apto a:*

RA-1: Preparar a instalação para o quadro de distribuição, quadro de transferência de cargas e dos equipamentos eléctricos monofásicos e trifásicos

RA-2: Instalar, testar e reparar o quadro de distribuição e o de transferência de cargas

RA-3: Instalar, testar e reparar equipamentos eléctricos monofásicos

RA-4: Instalar, testar e reparar equipamentos eléctricos trifásicos

## **RA-1: Preparar a instalação do quadro de distribuição, quadro de transferência de cargas e dos equipamentos eléctricos monofásicos e trifásicos**

### **Critérios de sucesso de aprendizagem**

#### **O formando:**

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Interpreta diagramas, planos de trabalho do quadro de distribuição e dos equipamentos eléctricos monofásicos e trifásicos
3. Organiza os equipamentos, ferramentas e materiais para a instalação de quadros de distribuição, equipamentos eléctricos monofásicos e trifásicos
4. Interpreta os manuais do utilizador do quadro de distribuição e dos equipamentos eléctricos monofásicos e trifásicos
5. Verifica o funcionamento dos aparelhos para medição e teste
6. Planifica a sequência das etapas de trabalho para a instalação do quadro de distribuição, equipamentos eléctricos monofásicos e trifásicos
7. Explica em que casos deve interagir com colegas e outros especialistas (p. ex.: pedreiros, canalizadores)

<b>Conteúdos de aprendizagem</b>	<b>Horas</b>	
	<b>Teoria</b>	<b>Prática</b>
Normas de segurança, itens de segurança e equipamento de protecção individual	4	0
Instrução de trabalho, diagramas e manual do utilizador	12	8
Tipos e uso de equipamento, ferramentas e material necessário para a instalação do quadro de distribuição, equipamentos eléctricos monofásicos e trifásicos	12	0
Passos para preparar o trabalho de instalação eléctrica	4	0
<b>Subtotal</b>	<b>32</b>	<b>8</b>

#### **Recursos necessários:**

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), material de instalação, ferramentas manuais de instalação, ferramentas de marcação, equipamento de medição, máquina de rotulagem, equipamento de ensino e de apresentação
- **Material de formação:** exemplares de instruções de trabalho, diagramas, manuais do utilizador, normas e regulamentos de segurança, livros técnicos relacionados:
  - **Matias, José / Leote, Ludgero:** “Sistemas de Protecção Eléctrica”, Didáctica Editora
  - **Matias, José:** “Máquinas Eléctricas”, Didáctica Editora, 2000
  - **Carreira, José / Matias, José:** “Tecnologias da Electricidade”, 10º ano, volume II.

#### **Métodos e técnicas de aprendizagem**

Exposição explicativa, discussão, demonstração, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### **Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem**

Teste escrito, teste oral, observação, avaliação da documentação elaborada pelo formando.

## RA-2: Instalar, testar e reparar o quadro de distribuição e o de transferência de cargas

### CrITÉrios de sucesso de aprendizagem

#### O formando:

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Interpreta diagramas das cablagens e manuais do utilizador
3. Monta o quadro de distribuição com base no plano de instalação
4. Instala o contador eléctrico com base no plano de instalação
5. Conecta o quadro de transferência de cargas com base no plano de instalação
6. Monta o quadro de transferência de cargas com base no plano de instalação
7. Faz a ligação do painel de transferência de cargas com o quadro de distribuição
8. Rotula o quadro de distribuição e o de transferência de cargas
9. Coloca fusíveis no quadro de distribuição e no quadro de transferência de cargas
10. Verifica o funcionamento do quadro de distribuição e do quadro de transferência de cargas
11. Repara avarias no quadro de distribuição e no quadro de transferência de cargas
12. Aplica os procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho
13. Entrega o trabalho eléctrico executado ao cliente ou ao supervisor

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, acabamento e arrumação	2	1
Tipos de quadros de distribuição e de transferência de cargas	6	3
Montagem de quadros de distribuição e de transferência de cargas	2	14
Tipos de medidor eléctrico e sua respectiva instalação	2	4
Procedimento para conectar o quadro de distribuição à rede de energia eléctrica	2	5
Procedimentos de instalação do quadro de transferência de cargas com o quadro de distribuição	2	6
Rotulagem do quadro de distribuição e do quadro de transferência de cargas	1	2
Tipos e instalação de fusíveis para o quadro de distribuição e o quadro de transferência de cargas	2	2
Procedimento de teste do quadro de distribuição e de transferência de cargas	2	4
Reparação de avarias na instalação do quadro de distribuição e de transferência de cargas	2	4
<b>Subtotal</b>	<b>23</b>	<b>45</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), prumo, berbequim, equipamento de medição e teste, ferramentas de marcação, máquina de rotulagem, escadote, quadro de distribuição, quadro de transferência de cargas, fusíveis, material de instalação, equipamento de ensino e de apresentação, equipamento de limpeza
- **Material de formação:** exemplares de planos de instalação, exemplares de manuais do utilizador, normas e regulamentos de segurança, livros técnicos relacionados:
  - **Matias, José / Leote, Ludgero:** “Sistemas de Protecção Eléctrica”, Didáctica Editora
  - **Matias, José:** “Máquinas Eléctricas”, Didáctica Editora, 2000
  - **Carreira, José / Matias José:** “Tecnologias da Electricidade”, 10º ano, volume II.

### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Avaliação da documentação elaborada pelo formando, observação, inspecção visual, teste funcional

## RA-3: Instalar, testar e reparar equipamentos eléctricos monofásicos

### Critérios de sucesso de aprendizagem

#### O formando:

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Identifica equipamentos eléctricos monofásicos
3. Interpreta diagramas das cablagens e o manual do utilizador
4. Conecta equipamentos eléctricos monofásicos de acordo com as instruções do fabricante
5. Rotula os equipamentos eléctricos monofásicos
6. Verifica o funcionamento dos equipamentos eléctricos monofásicos
7. Repara avarias nas ligações dos equipamentos eléctricos monofásicos
8. Aplica os procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho
9. Entrega o trabalho eléctrico executado ao cliente ou ao supervisor

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, acabamento e de arrumação	2	1
Tipos de equipamentos eléctricos monofásicos	10	3
Procedimentos de instalação de equipamentos eléctricos monofásicos	2	10
Rotulagem dos equipamentos eléctricos monofásicos	1	1
Procedimento de teste para a instalação de equipamentos eléctricos monofásicos	2	4
Reparação de avarias na instalação de equipamentos eléctricos monofásicos	2	6
<b>Subtotal</b>	<b>19</b>	<b>25</b>

### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, aparelhos de protecção, prumo, berbequim, equipamento de medição e teste, ferramentas de marcação, máquina de rotulagem, escadote, equipamento eléctrico monofásico, material de instalação, equipamento de ensino e de apresentação, equipamento de limpeza
- **Material de formação:** exemplares de planos de instalação, exemplares de manuais do utilizador, normas e regulamentos de segurança, livros técnicos relacionados:
  - **Matias, José / Leote, Ludgero:** “Sistemas de Protecção Eléctrica”, Didáctica Editora
  - **Matias, José:** “Máquinas Eléctricas”, Didáctica Editora, 2000
  - **Carreira, José / Matias, José:** “Tecnologias da Electricidade”, 10º ano, volume II.

### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Avaliação da documentação elaborada pelo formando, observação, inspecção visual, teste funcional



## RA-4: Instalar, testar e reparar equipamentos eléctricos trifásicos

### Critérios de sucesso de aprendizagem

#### O formando:

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Identifica equipamentos eléctricos trifásicos
3. Interpreta diagramas das cablagens e o manual do utilizador
4. Conecta equipamentos eléctricos trifásicos de acordo com as instruções do fabricante
5. Rotula o equipamento eléctrico trifásico
6. Verifica o funcionamento dos equipamentos eléctricos trifásicos
7. Repara avarias na ligação dos equipamentos eléctricos trifásicos
8. Aplica os procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho
9. Entrega o trabalho eléctrico executado ao cliente ou ao supervisor

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, acabamento e de arrumação	2	1
Tipos de equipamentos eléctricos trifásicos	10	3
Procedimentos de instalação de equipamentos eléctricos trifásicos	2	10
Rotulagem dos equipamentos eléctricos trifásicos	1	1
Procedimento de teste de equipamentos eléctricos trifásicos	2	6
Reparação de avarias na instalação de equipamentos eléctricos trifásicos	4	6
<b>Subtotal</b>	<b>21</b>	<b>27</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), prumo, berbequim, equipamento de medição e teste, ferramentas de marcação, máquina de rotulagem, escadote, equipamentos eléctricos trifásicos, material de instalação, equipamento de ensino e de apresentação, equipamento de limpeza
- **Material de formação:** exemplares de planos de instalação, exemplares de manuais do utilizador, normas e regulamentos de segurança, livros técnicos:
- **Matias, José / Leote, Ludgero:** “Sistemas de Protecção Eléctrica”, Didáctica Editora
- **Matias, José:** “Máquinas Eléctricas”, Didáctica Editora, 2000
- **Carreira, José / Matias, José:** “Tecnologias da Electricidade”, 10º ano, volume II.

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Avaliação da documentação elaborada pelo formando, observação, inspecção visual, teste funcional



## **MÓDULO T4: Instalação de Sensores Eléctricos, Detecção e Reparação de Avarias**

**Descrição do módulo:** Este módulo destina-se a desenvolver conhecimentos e aptidões necessárias para instalar nos sistemas de alarme de sensores eléctricos e iluminação de emergência em projectos da construção civil e testar e reparar avarias. Estão incluídos conhecimentos e aptidões para programar interruptores temporizados automáticos para uso nos electrodomésticos com controlo de tempo.

**Duração:** 200 horas (67 teoria /133 prática)

**Resultados de Aprendizagem (RA)**

*Após conclusão deste módulo, o formando deve estar apto a:*

RA-1: Instalar, testar e reparar sistemas eléctricos de alarme (p. ex. detectores de fumo, de gás e de fogo)

RA-2: Instalar, testar e reparar sensores eléctricos (p. ex. sensores de movimento, fotocélula)

RA-3: Instalar, testar e reparar a iluminação de emergência

RA-4: Programar, testar e substituir interruptores temporizados automáticos

**RA-1: Instalar, testar e reparar sistemas eléctricos de alarme (p. ex. detectores de fumo, de gás e de fogo)**

**Critérios de sucesso da aprendizagem**

**O formando:**

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Descreve os diferentes sistemas de alarme
3. Interpreta diagramas eléctricos e planos de trabalho para sistemas de alarme
4. Interpreta manuais do utilizador de sistemas de alarme
5. Organiza equipamentos, ferramentas e material para a instalação de sistemas eléctricos de alarme

6. Verifica o funcionamento de aparelhos de medição e teste
7. Planifica a sequência das etapas de trabalho para a instalação dos sistemas eléctricos de alarme
8. Explica em que casos deve interagir com colegas e outros especialistas (p. ex. canalizadores, pedreiros)
9. Monta sistemas eléctricos de alarme de acordo com o plano de instalação
10. Faz a ligação dos sistemas eléctricos de alarme de acordo com o plano de instalação
11. Rotula sistemas eléctricos de alarme instalados
12. Verifica o funcionamento de sistemas eléctricos de alarme instalados
13. Repara avarias em sistemas eléctricos de alarme instalados
14. Aplica procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho
15. Entrega o trabalho eléctrico executado ao cliente ou ao supervisor

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, acabamento e de arrumação	1	1
Tipos de sistemas eléctricos de alarme	6	2
Diagramas eléctricos e planos de trabalho, manual do utilizador para sistemas eléctricos de alarme	2	5
Material, equipamento e itens de segurança necessários para a instalação dos sistemas eléctricos de alarme	2	4
Planificação da sequência das etapas de trabalho para a instalação dos sistemas eléctricos de alarme	2	2
Instalação de sistemas eléctricos de alarme	4	20
Procedimentos de teste dos sistemas eléctricos de alarme instalados	1	3
Reparação de avarias em sistemas eléctricos de alarme instalados	1	6
Procedimentos de entrega do trabalho eléctrico executado	1	1
<b>Subtotal</b>	<b>20</b>	<b>44</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), prumo, berbequim, equipamento de medição/teste, máquina de rotulagem, escadote, ferramentas manuais, fixação para sistemas eléctricos de alarme, equipamento de ensino e de apresentação, equipamento de limpeza
- **Material de formação:** exemplares de instruções de trabalho, exemplares de planos de instalação, diagramas eléctricos, exemplares de manuais do utilizador, normas e regulamentos de segurança, livros técnicos relacionados:
  - **Thomazini, Daniel:** “Sensores Industriais. Fundamentos e Aplicações”. Braga de Albuquerque
  - **Urbano, Pedro / Urbano, Alexandre:** “Sensores Industriais”. Antena Edições Técnicas
  - **Soloman, Sabrie** “Sensores e Sistemas de Controle na Indústria”. LTC (GRUPO GEN, 2ª edição, 2012)

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, discussão, demonstração, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Avaliação da documentação elaborada pelo formando, observação, inspecção visual, teste funcional

## RA-2: Instalar, testar e reparar sensores eléctricos (p. ex. sensores de movimento, fotocélula)

### Critérios de sucesso de aprendizagem

#### O formando:

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Descreve os diferentes sensores eléctricos
3. Interpreta diagramas eléctricos e planos de trabalho para a instalação de sensores eléctricos
4. Interpreta manuais do utilizador de sensores eléctricos
5. Organiza ferramentas, equipamento e material necessário para a instalação de sensores eléctricos
6. Verifica o funcionamento do equipamento de medição e teste
7. Planifica a sequência das etapas de trabalho para a instalação de sensores eléctricos
8. Explica como coordenar o trabalho com colegas e outros especialistas (p. ex. canalizadores, pedreiros)
9. Monta sensores eléctricos de acordo com o plano de instalação
10. Conecta sensores eléctricos de acordo com o plano de instalação
11. Rotula os sensores eléctricos instalados
12. Verifica o funcionamento dos sensores eléctricos instalados
13. Repara avarias nos sensores eléctricos instalados
14. Aplica procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho
15. Entrega o trabalho eléctrico executado ao cliente ou ao supervisor

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	1	1
Tipos de sensores eléctricos	8	2
Diagramas eléctricos e planos de trabalho, manual do utilizador para sensores eléctricos	3	4
Material, equipamento e itens de segurança necessária para a instalação de sensores eléctricos	1	5
Planificação da sequência das etapas de trabalho para a instalação de sensores eléctricos	2	2
Instalação de sensores eléctricos	4	20
Procedimentos de testagem de sensores eléctricos instalados	1	2
Deteção de avarias em sensores eléctricos instalados	2	8
Procedimentos de entrega do trabalho eléctrico executado	1	1
<b>Subtotal</b>	<b>23</b>	<b>45</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), prumo, berbequim, equipamento de medição e teste, máquina de rotulagem, escadote, ferramentas manuais, sensores eléctricos, equipamento de ensino e de apresentação, equipamento de limpeza
- **Material de formação:** exemplares de instruções de trabalho, exemplares de planos de instalação, diagramas eléctricos, exemplares de manuais do utilizador, normas e regulamentos de segurança, livros técnicos relacionados:
  - **Thomazini, Daniel:** “Sensores Industriais. Fundamentos e Aplicações”. Braga de Albuquerque
  - **Urbano, Pedro / Urbano, Alexandre:** “Sensores Industriais”. Antena Edições Técnicas
  - **Soloman, Sabrie:** “Sensores e Sistemas de Controle na Indústria”. LTC (GRUPO GEN, 2ª edição, 2012)

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Avaliação da documentação elaborada pelo formando, observação, inspecção visual, teste funcional

### RA-3: Instalar, testar e reparar a iluminação de emergência

#### Critérios de sucesso de aprendizagem

##### O formando:

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Interpreta diagramas eléctricos e planos de trabalho para a iluminação de emergência
3. Interpreta manuais do utilizador para a iluminação de emergência
4. Organiza ferramentas, equipamento e material necessário para a instalação da iluminação de emergência
5. Verifica o funcionamento de aparelhos de medição / teste
6. Planifica a sequência das etapas de trabalho para a instalação da iluminação de emergência
7. Instala o sistema de iluminação de emergência de acordo com o plano de instalação
8. Explica como coordena o trabalho com colegas e outros especialistas (p. ex. canalizadores, pedreiros)
9. Instala a iluminação de emergência de acordo com o plano de instalação
10. Rotula a iluminação de emergência instalada
11. Verifica o funcionamento da iluminação de emergência instalada
12. Repara avarias na iluminação de emergência instalada
13. Aplica procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho
14. Entrega o trabalho eléctrico executado ao cliente ou ao supervisor

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	1	1
Diagramas eléctricos e planos de trabalho, manual do utilizador para a iluminação de emergência	3	3
Material, equipamento e itens de segurança necessários para a instalação da iluminação de emergência	1	4
Planificação da sequência das etapas de trabalho para a instalação da iluminação de emergência	2	2
Instalação da iluminação de emergência	4	18
Procedimentos de teste da iluminação de emergência	1	1
Detecção de avarias da iluminação de emergência	1	2
Procedimentos de entrega do trabalho eléctrico executado	1	1
<b>Subtotal</b>	<b>14</b>	<b>32</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), prumo, berbequim, equipamento de medição/teste, máquina de rotulagem, escadote, ferramentas manuais, fixação para a iluminação de emergência, equipamento de ensino e de apresentação, equipamento de limpeza
- **Material de formação:** exemplares de instruções de trabalho, exemplares de planos de instalação, diagramas eléctricos, exemplares de manuais do utilizador, normas e regulamentos de segurança, livros técnicos relacionados:
  - **Thomazini**, Daniel: “Sensores Industriais. Fundamentos e Aplicações”. Braga de Albuquerque,
  - **Urbano**, Pedro / **Urbano**, Alexandre: “Sensores Industriais”. Antena Edições Técnicas
  - **Soloman**, Sabrie: “Sensores e Sistemas de Controle na Indústria”. LTC (GRUPO GEN 2ª edição, 2012)

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Avaliação da documentação elaborada pelo formando, observação, inspecção visual, teste funcional

## RA-4: Programar, testar e substituir interruptores temporizados automáticos

### Critérios de sucesso de aprendizagem

#### O formando:

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Identifica interruptores temporizados automáticos conhecidos
3. Interpreta manuais/instruções para interruptores temporizados automáticos
4. Faz a ligação de equipamentos eléctricos monofásicos e trifásicos
5. Programa interruptores temporizados automáticos de acordo com as instruções da empresa fabricante
6. Verifica o funcionamento dos disjuntores para interruptores temporizados automáticos
7. Substitui disjuntores para interruptores temporizados automáticos
8. Aplica procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho
9. Entrega o trabalho eléctrico executado ao cliente ou ao supervisor

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, acabamento e de arrumação	1	1
Tipos de interruptores temporizados automáticos	3	0
Manuais do utilizador/ instrução para interruptores temporizados automáticos	2	2
Programação dos interruptores temporizados automáticos	1	5
Procedimento de teste dos disjuntores para interruptores temporizados automáticos	1	1
Substituição dos interruptores temporizados automáticos	1	2
Procedimentos de entrega do trabalho eléctrico executado	1	1
<b>Subtotal</b>	<b>10</b>	<b>12</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), prumo, berbequim, equipamento de medição/teste, escadote, interruptores temporizados automáticos, ferramentas manuais, equipamento de ensino e de apresentação, equipamento de limpeza
- **Material de formação:** exemplares de planos de instalação, exemplares de manuais do utilizador, normas e regulamentos de protecção, livros técnicos relacionados:
  - **Thomazini**, Daniel: “Sensores Industriais. Fundamentos e Aplicações”. Braga de Albuquerque,
  - **Urbano**, Pedro / Urbano, Alexandre: “Sensores Industriais”. Antena Edições Técnicas
  - **Soloman**, Sabrie: “Sensores e Sistemas de Controle na Indústria”. LTC (GRUPO GEN 2ª edição, 2012)

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Avaliação da documentação elaborada pelo formando, observação, inspecção visual, teste funcional



### **MÓDULO T5: Instalação de Sistemas Eléctricos de Vigilância, Detecção e Reparação de Avarias**

**Descrição do módulo:** Este módulo destina-se a desenvolver conhecimentos e aptidões para instalar, testar e reparar avarias nos sistemas eléctricos de vigilância em projectos de construção civil.

**Duração:** 200 horas (79 teoria / 121 prática)

**Resultados de Aprendizagem (RA)**

*Após a conclusão deste módulo, o formando deve estar apto a:*

RA-1: Preparar a instalação do equipamento de televisão em circuito fechado (CCTV)

RA-2: Instalar o equipamento CCTV

RA-3: Detectar e reparar avarias na instalação do equipamento CCTV

RA-4: Instalar dispositivos para portas eléctricas

#### **RA-1: Preparar a instalação do equipamento de televisão em circuito fechado CCTV**

**Critérios de sucesso de aprendizagem**

**O formando:**

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Descreve os diferentes tipos de dispositivos e equipamentos CCTV
3. Interpreta diagramas eléctricos e planos de trabalho e a ficha técnica para a instalação dos dispositivos e equipamentos CCTV
4. Interpreta manuais do utilizador de equipamentos CCTV
5. Planifica circuitos básicos de televisão em circuito fechado

6. Desenha diagramas básicos de televisão em circuito fechado
7. Organiza dispositivos e equipamentos, ferramentas e material necessário para a instalação do sistema de segurança
8. Verifica o funcionamento dos equipamentos CCTV antes da instalação
9. Verifica o funcionamento dos equipamentos de medição/teste
10. Explica em que casos deve interagir com colegas e outros especialistas (p. ex. canalizadores, pedreiros)
11. Aplica procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	1	1
Tipos de dispositivos e equipamentos de CCTV	8	2
Instruções de trabalho, diagramas eléctricos e manuais do utilizador para CCTV	4	4
Tipo de cabos para CCTV	4	4
Tipos e uso de equipamento, ferramentas e material necessário para a instalação dos equipamentos de CCTV	4	2
Planificação de projecto para instalação de sistemas de CCTV	8	8
<b>Subtotal</b>	<b>29</b>	<b>21</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), prumo, berbequim, equipamento de medição/teste, escadote, ferramentas manuais, equipamento CCTV, calha técnica, cabos eléctricos, terminais de cabos, equipamento de ensino e de apresentação, equipamento de limpeza
- **Material de formação:** exemplares de planos de instalação, manuais do utilizador, normas e regulamentos de protecção

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Avaliação da documentação elaborada pelo formando, observação, teste escrito, teste oral

### **RA-2: Instalar o equipamento CCTV**

#### **Critérios de sucesso de aprendizagem**

**O formando:**

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Identifica o local para instalar o sistema CCTV
3. Monta o equipamento CCTV
4. Selecciona os cabos CCTV de acordo com a instalação a executar
5. Instala cabos de CCTV
6. Conecta equipamento de CCTV de acordo com a instalação a executar
7. Aplica procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho



Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Medidas de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	1	1
Posicionamento e montagem do equipamento CCTV	3	7
Seleção e fixação de cabos CCTV	8	12
Instalação do equipamento CCTV	8	20
<b>Subtotal</b>	<b>20</b>	<b>40</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramenta e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), prumo, berbequim, equipamento de medição/teste, máquina de rotulagem, escadote, ferramentas manuais, equipamento CCTV, equipamento de ensino e de apresentação, equipamento de limpeza
- **Material de formação:** exemplares de planos de instalação, manuais do utilizador, normas e regulamentos de protecção

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Avaliação da documentação elaborada pelo formando, observação, inspecção visual, teste funcional

### RA-3: Detectar e reparar avarias na instalação do equipamento CCTV

#### Critérios de sucesso de aprendizagem

O formando:

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Interpreta manuais do utilizador e a ficha técnica do equipamento CCTV
3. Testa os cabos e o equipamento CCTV
4. Repara avarias na instalação CCTV
5. Aplica procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho
6. Entrega o trabalho eléctrico executado ao cliente ou ao supervisor

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	1	1
Testagem do equipamento CCTV	6	14
Uso do equipamento de teste para a instalação do equipamento CCTV	6	10
Reparação de avarias do equipamento CCTV instalado	6	14
Procedimentos de entrega do trabalho eléctrico executado	1	1
<b>Subtotal</b>	<b>20</b>	<b>40</b>

### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), prumo, berbequim, equipamento de medição/teste, máquina de rotulagem, escadote, ferramentas manuais, equipamento CCTV, equipamento de ensino e de apresentação, equipamento de limpeza
- **Material de formação:** exemplares de planos de instalação, manuais do utilizador, normas e regulamentos de segurança

### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Avaliação da documentação elaborada pelo formando, observação, inspecção visual, teste funcional

## RA-4: Instalar dispositivos para portas eléctricas

### Critérios de sucesso de aprendizagem

#### O formando:

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Interpreta diagramas eléctricos e planos de trabalho para a instalação de portas eléctricas
3. Interpreta manuais do utilizador e a ficha técnica de portas eléctricas
4. Organiza equipamento, ferramentas e material necessário para a instalação de portas eléctricas
5. Verifica o funcionamento do equipamento de medição/teste
6. Explica como coordenar o trabalho com colegas e outros especialistas (p. ex. pedreiros, canalizadores)
7. Planifica a sequência das etapas de trabalho para a instalação de portas eléctricas
8. Monta dispositivos para portas eléctricas de acordo com a ficha técnica do equipamento
9. Conecta os cabos eléctricos de portas eléctricas de acordo com as instruções do fabricante
10. Rotula as portas eléctricas instaladas
11. Testa as portas eléctricas instaladas
12. Repara avarias nas portas eléctricas instaladas
13. Aplica procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho
14. Entrega o trabalho eléctrico executado ao cliente ou ao supervisor

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	1	1
Diagramas eléctricos, planos de trabalho e manuais do utilizador para portas eléctricas	1	2
Materiais, ferramentas e itens de segurança necessários para a instalação de portas eléctricas	1	4
Planificação da sequência das etapas de trabalho para a instalação de portas eléctricas	2	2
Instalação de portas eléctricas	2	8
Procedimentos de teste de portas eléctricas instaladas	1	1
Reparação de avarias nas portas eléctricas instaladas	1	1
Procedimentos de entrega do trabalho eléctrico executado	1	1
<b>Subtotal</b>	<b>10</b>	<b>20</b>

**Recursos necessários:**

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), prumo, berbequim, equipamento de medição/teste, máquina de rotulagem, escadote, ferramentas manuais, dispositivos de trinco eléctrico, sensores de presença, equipamento de ensino e de apresentação, equipamento de limpeza
- **Material de formação:** exemplares de planos de instalação, planos de instalação, manuais do utilizador, normas e regulamentos de protecção

**Métodos e técnicas de aprendizagem**

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

**Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem**

Avaliação da documentação elaborada pelo formando, observação, inspecção visual, teste funcional



## **MÓDULO T6: Instalação de Painéis Solares, Detecção e Reparação de Avarias**

**Descrição do módulo:** Este módulo destina-se a desenvolver conhecimentos e aptidões necessárias para instalar, detectar e reparar avarias nos sistemas fotovoltaicos.

Nota: Este módulo exclui a cablagem dos componentes que fazem parte do módulo T1-Bases de Instalação Eléctrica e Reparação de Avarias.

Duração: 240 horas (95 teoria / 145 prática)

### **Resultados de Aprendizagem (RA)**

*Após a conclusão deste módulo, o formando deve estar apto a:*

RA-1: Preparar a instalação de sistemas fotovoltaicos

RA-2: Instalar sistemas fotovoltaicos

RA-3: Detectar e reparar avarias nos sistemas fotovoltaicos instalados

### **RA-1: Preparar a instalação de sistemas fotovoltaicos**

#### **Critérios de sucesso de aprendizagem**

##### **O formando:**

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Descreve as características de sistemas fotovoltaicos
3. Interpreta manuais de componentes dos sistemas fotovoltaicos
4. Interpreta diagramas eléctricos, o plano de instalação e a ficha técnica de sistemas fotovoltaicos
5. Planifica sistemas fotovoltaicos básicos
6. Desenha diagramas básicos de instalação de sistemas fotovoltaicos

7. Avalia os parâmetros para a instalação de sistemas fotovoltaicos
8. Prepara o relatório de avaliação do local para a instalação
9. Organiza equipamentos, ferramentas e materiais necessários para a instalação dos sistemas fotovoltaicos
10. Inspecciona e verifica o funcionamento dos componentes e do material antes da instalação
11. Verifica o funcionamento do equipamento de medição/teste
12. Explica em que casos deve interagir com colegas e outros especialistas (p. ex. canalizadores, pedreiros)
13. Aplica procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	1	1
Tipos e características de sistemas fotovoltaicos	4	0
Instruções de trabalho, diagramas eléctricos, ficha técnica e manuais do utilizador/componentes	12	8
Componentes dos sistemas fotovoltaicos/verificação da conformidade dos materiais	8	8
Avaliação do local da instalação	10	12
Tipos e uso de equipamento, ferramentas e material necessário para a instalação de sistemas fotovoltaicos	4	2
Planificação de projecto para instalação de sistemas fotovoltaicos	12	12
<b>Subtotal</b>	<b>51</b>	<b>43</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina, local da instalação
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), prumo, berbequim, equipamento de medição/teste, escadote, ferramentas manuais, componentes de sistemas fotovoltaicos, equipamento de ensino e de apresentação, material de limpeza
- **Material de formação:** exemplares de instruções de trabalho, planos de instalação, manuais do utilizador, diagramas eléctricos, normas e regulamentos de segurança, livros técnicos relacionados: **Lopez, Ricardo Albado:** “Energia Solar para Produção de Electricidade”, Artliber Editora
- **Villalva, Marcelo Gradella,/ Grazoli, Jonas Rafael:** “Energia Solar Fotovoltaica- Conceitos e Aplicações - Sistemas Conectados a Rede”, Edica Editora
- “Energia Solar ao Alcance de Todos”, Editora Europa-América, 1988

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, discussão, demonstração, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Teste escrito, teste oral, observação, avaliação da documentação elaborada pelo formando

#### RA-2: Instalar sistemas fotovoltaicos

##### Critérios de sucesso de aprendizagem

##### O formando:

14. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
15. Monta componentes de sistemas fotovoltaicos de acordo com as instruções do fabricante
16. Instala painéis solares e respectivos suportes de acordo com o plano de instalação
17. Instala os controladores de acordo com o plano de instalação
18. Instala baterias de acordo com o plano de instalação
19. Instala inversores de acordo com o plano de instalação
20. Aplica procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	1	1
Posicionamento e montagem dos componentes de sistemas fotovoltaicos	6	13
Procedimentos de instalação de controladores	2	10
Procedimentos de instalação de baterias	2	10
Procedimentos de instalação de inversores	4	12
Procedimento de instalação de painéis solares e respectivos suportes	4	12
<b>Subtotal</b>	<b>19</b>	<b>58</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina, local da instalação
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), controladores, baterias, inversores, disco de corte, rebarbadora, brocas, folha de serra, prumo, berbequim, equipamentos de medição/teste, escadote, ferramentas manuais, componentes de sistemas fotovoltaicos (painéis solares e respectivos suportes), equipamento de ensino e de apresentação, equipamento de limpeza
- **Material de formação:** exemplares de instruções de trabalho, exemplares de planos de instalação, manuais do utilizador, diagramas eléctricos, normas e regulamentos de segurança, livros técnicos relacionados:
- **Lopez, Ricardo Albado:** “Energia Solar para Produção de Electricidade”, Artliber Editora
- **Villalva, Marcelo Gradella,/ Grazoli, Jonas Rafael:** “Energia Solar Fotovoltaica- Conceitos e Aplicações- Sistemas Conectados a Rede”, Edica Editora
- “Energia Solar ao Alcance de Todos”, Editora Europa-América, 1988

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Avaliação da documentação elaborada pelo formando, observação, inspecção visual, teste funcional

### RA-3: Detectar e reparar avarias nos sistemas fotovoltaicos instalados

#### CrITÉrios de sucesso de aprendizagem

##### O formando:

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Prepara o teste de sistemas fotovoltaicos
3. Testa sistemas fotovoltaicos instalados
4. Repara avarias nos sistemas fotovoltaicos
5. Aplica procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho
6. Entrega o trabalho eléctrico executado ao cliente ou ao supervisor

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	1	1
Uso de equipamento de medição para teste e reparação de sistemas fotovoltaicos	8	12
Teste dos sistemas fotovoltaicos	6	14
Reparação de avarias nos sistemas fotovoltaicos instalados	8	16
Procedimentos de entrega do trabalho eléctrico executado	2	1
<b>Subtotal</b>	<b>25</b>	<b>44</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

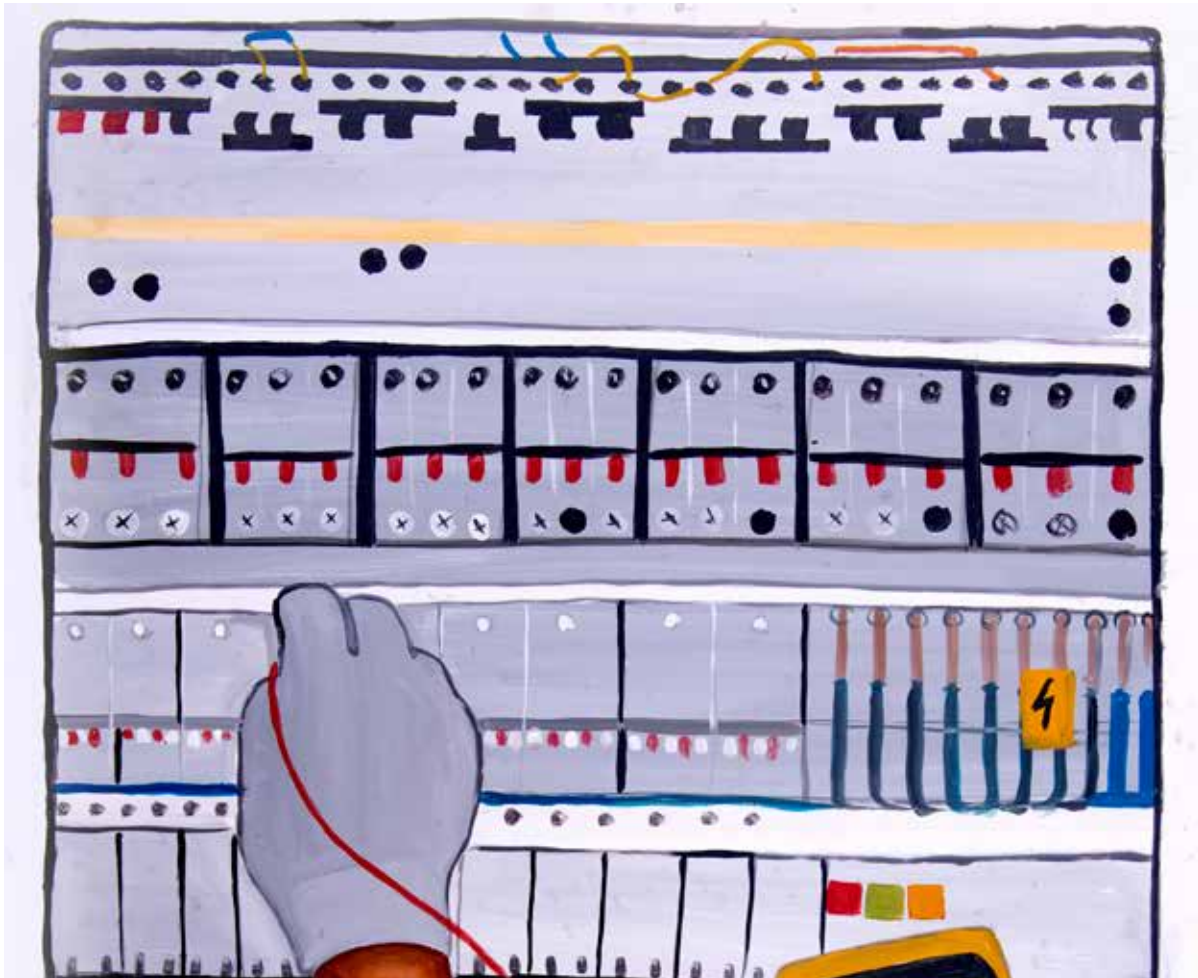
- **Lugar:** sala de formação, oficina, local da instalação
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), jogo de chaves de fenda e martelo, fita isoladora, jogo de alicates, brocas, hidrómetro, folha de serra, prumo, berbequim, equipamentos de medição/teste, escadote, ferramentas manuais, componentes de sistemas fotovoltaicos (painéis solares e respectivos suportes), equipamento de ensino e de apresentação, equipamento de limpeza
- **Material de formação:** exemplares de instruções de trabalho, planos de instalação, manuais do utilizador, diagramas eléctricos, normas e regulamentos de segurança, livros técnicos relacionados: **Lopez**, Ricardo Albado: “Energia Solar para Produção de Electricidade”, Artliber Editora
- **Villalva**, Marcelo Gradella,/ **Grazoli**, Jonas Rafael: “Energia Solar Fotovoltaica- Conceitos e Aplicações- Sistemas Conectados a Rede”, Edica Editora
- “Energia Solar ao Alcance de Todos”, Editora Europa-América, 1988

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Avaliação da documentação elaborada pelo formando, observação, inspecção visual, teste funcional



## **MÓDULO T7: Instalação de Sistemas de Telecomunicação, Detecção e Reparação de Avarias**

**Descrição do módulo:** Este módulo destina-se a desenvolver conhecimentos e aptidões necessárias para perceber os princípios dos sistemas de telecomunicação, seleccionar componentes de telecomunicação, instalar cablagem, instalar software, testar e reparar sistemas de telecomunicação local (LAN). O módulo não inclui sistemas de WAN.

**Duração:** 180 horas (97 teoria / 83 prática)

**Resultados de Aprendizagem (RA)**

*Após a conclusão deste módulo, o formando deve estar apto a:*

- RA-1: Preparar a instalação dos sistemas de telecomunicação
- RA-2: Instalar sistemas de cablagem para telecomunicações
- RA-3: Instalar sistemas operativos de telecomunicação
- RA-4: Testar e reparar sistemas de telecomunicação instalados

### **RA-1: Preparar a instalação dos sistemas de telecomunicação**

**Critérios de sucesso de aprendizagem**

**O formando:**

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Explica os princípios de funcionamento dos sistemas de telecomunicação
3. Enuncia as vantagens de um sistema de telecomunicação
4. Identifica os componentes de telecomunicação
5. Interpreta manuais de sistemas de telecomunicação
6. Interpreta diagramas eléctricos e planos de trabalho para a instalação de sistemas de telecomunicação
7. Planifica projectos simples de sistemas de telecomunicação



8. Desenha diagramas básicos de instalação de sistemas de telecomunicação
9. Organiza equipamento, ferramentas e material necessário para a instalação de sistemas de telecomunicação
10. Inspecciona e testa os componentes e o material antes da instalação
11. Verifica o funcionamento dos equipamentos de medição/teste
12. Explica em que casos deve interagir com colegas e outros especialistas (p. ex. canalizadores, pedreiros)
13. Aplica procedimentos de acabamento e arrumação durante o processo de trabalho

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	1	1
Princípios dos sistemas de telecomunicação (transmissão, codificação e controlo de informação)	4	0
Instruções de trabalho, diagramas eléctricos, ficha técnica e manuais do utilizador/componentes	4	4
Componentes dos sistemas de telecomunicação (hubs, bridges, roteadores, etc.)	2	0
Tipos e uso de cabos para sistemas de telecomunicação	2	0
Avaliação do local da instalação	2	2
Tipos e uso de equipamentos e ferramentas necessários para a instalação de sistemas de telecomunicação	2	2
Planificação do projecto para instalação de sistemas de telecomunicação	12	12
<b>Subtotal</b>	<b>29</b>	<b>21</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, sala de informática com acesso a Internet
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), componentes de sistemas de telecomunicação (hubs, bridges, roteadores) material de instalação (ferramentas para instalação de redes), equipamento de medição / teste, equipamento de ensino e de apresentação, material de limpeza
- **Material de formação:** exemplares de catálogos de fornecedores, componentes e manuais do utilizador, normas e regulamentos de segurança, livros técnicos relacionados:
  - **Campos, Alberto:** “Sistemas de Telecomunicação”, Editora FCA, 2007
  - **Sá, Rui:** “Sistemas de Telecomunicação”, 2007
  - **Madeira, Júlio:** “Princípios de Telecomunicação”, FCA Editora 1º edição

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Teste escrito, teste oral, avaliação da documentação elaborada pelo formando

### RA-2: Instalar sistemas de cablagem para telecomunicações

#### Critérios de sucesso de aprendizagem

O formando:

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Instala cablagem para diferentes topologias
3. Instala terminação de cabos
4. Instala conectores nos cabos
5. Instala equipamentos de telecomunicação
6. Testa a integridade da cablagem
7. Aplica procedimentos de acabamento e arrumação durante o processo de trabalho

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	1	1
Tecnologia das LANs e seus componentes	12	6
Elementos para terminação de cabos	2	2
Elementos para conexão de cabos (fichas e tomadas)	2	2
Instalação de equipamentos de telecomunicação	8	16
Testagem da integridade (LAN)	4	4
<b>Subtotal</b>	<b>29</b>	<b>31</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, sala de informática com acesso a Internet
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), cablagem (UTP, STP, COAX, FIBRA ÓPTICA), componentes de sistemas de telecomunicação (hubs, bridges, roteadores), material de instalação (ferramentas para instalação de redes), equipamento de medição, equipamento de ensino e de apresentação, material de limpeza
- **Material de formação:** Exemplares de instruções de trabalho, manuais, normas e regulamentos de segurança, livros técnicos relacionados:
- **Campos,** Alberto: “Sistemas de Telecomunicação”, Editora FCA, 2007
- **Sá,** Rui: “Sistemas de Telecomunicação”, 2007
- **Madeira,** Júlio: “Princípio de Telecomunicação”, FCA Editoria 1º edição

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Avaliação da documentação elaborada pelo formando, observação, inspecção visual, teste funcional

### RA-3: Instalar sistemas operativos de telecomunicação

#### Critérios de sucesso de aprendizagem

#### O formando:

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Instala software para equipamentos de telecomunicação
3. Configura equipamentos de telecomunicação
4. Executa a testagem dos equipamentos de telecomunicação
5. Aplica procedimentos de acabamento e arrumação durante o processo de trabalho
6. Entrega o trabalho de telecomunicação concluído ao cliente ou ao supervisor

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	1	1
Sistemas operativos para sistemas de telecomunicação	4	0
Instalação do software de telecomunicação	4	4
Configuração de equipamentos de telecomunicação	8	4
Testagem dos equipamentos de telecomunicação	4	4
Procedimentos de entrega do trabalho de telecomunicação concluído	1	1
<b>Subtotal</b>	<b>22</b>	<b>14</b>

**Recursos necessários:**

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, sala de informática com acesso a Internet
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), programas de aplicação (para hubs, bridges, roteadores), equipamento de ensino e de apresentação, material de limpeza
- **Material de formação:** Exemplares de instruções de trabalho, manuais, normas e regulamentos de segurança, livros técnicos relacionados:
- **Campos,** Alberto: “Sistemas de Telecomunicação”, Editora FCA, 2007
- **Sá,** Rui: “Sistemas de Telecomunicação”, 2007
- **Madeira,** Júlio: “Princípio de Telecomunicação”, FCA Editora 1º Edição

**Métodos e técnicas de aprendizagem**

Exposição explicativa, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

**Métodos de avaliação do sucesso da aprendizagem**

Avaliação da documentação elaborada pelo formando, observação, inspecção visual, teste funcional, simulação

**RA-4: Testar e reparar sistemas de telecomunicação instalados****Critérios de sucesso de aprendizagem****O formando:**

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Detecta avarias nos sistemas de telecomunicação
3. Repara sistemas de cablagem de telecomunicação
4. Aplica procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	1	1
Deteção de avarias nos sistemas de telecomunicação	8	8
Reparação dos sistemas de telecomunicação instalados	8	8
<b>Subtotal</b>	<b>17</b>	<b>17</b>

**Recursos necessários:**

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

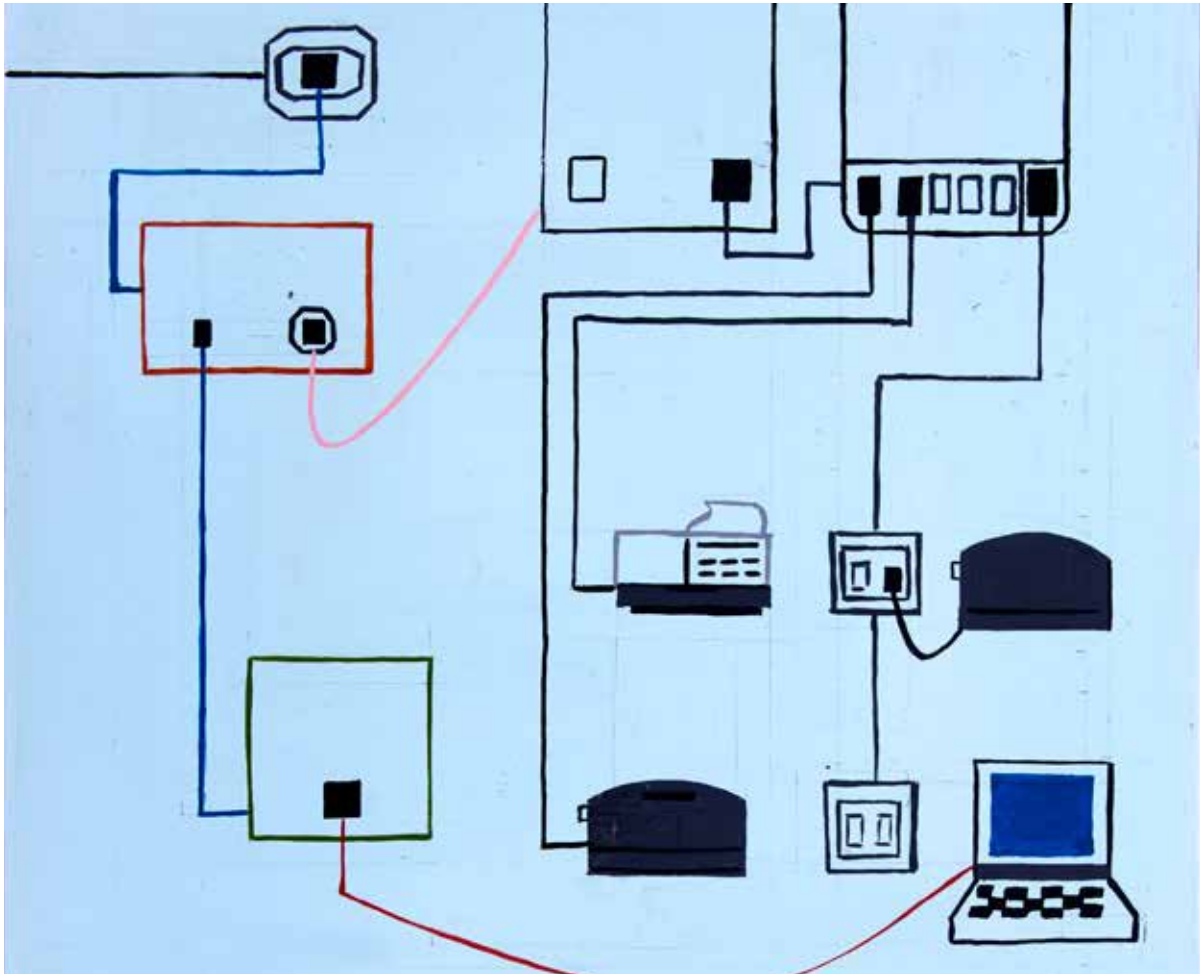
- **Lugar:** sala de formação, sala de informática com acesso a Internet
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), equipamento de medição/teste, ferramentas manuais, dispositivos de sistemas de telecomunicação, fita isoladora, material de instalação, equipamento de ensino e de apresentação, material de limpeza
- **Material de formação:** exemplares de instruções de trabalho, plano de instalação,
- normas e regulamentos de segurança, livros técnicos relacionados:
  - **Campos,** Alberto: “Sistemas de Telecomunicação”, Editora FCA, 2007
  - **Sá,** Rui: “Sistemas de Telecomunicação”, 2007
  - **Madeira,** Júlio: “Princípios de Telecomunicação”, FCA Editora 1º Edição

**Métodos e técnicas de aprendizagem**

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

**Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem**

Avaliação da documentação elaborada pelo formando, observação, inspecção visual, teste funcional



## **MÓDULO T8: Instalação de Sistemas de Automatização, Detecção e Reparação de Avarias**

**Descrição do módulo:** Este módulo destina-se a desenvolver conhecimentos e aptidões necessárias para perceber os princípios de sistemas básicos de automatização por relés e contactores, planear e desenhar sistemas de automatização, programar lógica de relés, detectar e reparar avarias nos sistemas de automatização por relés e contactores. Este curso não inclui programadores de lógica controlável (PLCs).

**Duração:** 200 horas (104 teoria / 96 prática)

**Resultados de Aprendizagem (RA)**

*Após a conclusão deste módulo, o formando deve estar apto a:*

- RA-1: Explicar as características das máquinas eléctricas síncronas e assíncronas
- RA-2: Desenhar projectos simples de sistemas de automatização por relés e contactores
- RA-3: Instalar sistemas de cablagem para sistemas de automatização por relés e contactores
- RA-4: Detectar e reparar avarias em sistemas de automatização por relés e contactores

### **RA-1: Explicar as características das máquinas eléctricas síncronas e assíncronas**

**Critérios de sucesso de aprendizagem**

**O formando:**

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Explica o/s princípio/s de funcionamento dos motores síncronos e assíncronos
3. Descreve os tipos de motores de indução
4. Descreve os tipos de arranque para motores assíncronos

5. Identifica as características técnicas dos motores eléctricos na chapa de características
6. Descreve os tipos de rotor para motores assíncronos
7. Faz inversão de marcha do motor eléctrico
8. Aplica procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	1	1
Princípio/s de funcionamento dos motores síncronos e assíncronos	3	3
Tipos de motores de indução	4	4
Tipos de arranque para motores assíncronos	8	2
Chapa de características, placa de terminais e ligação dos enrolamentos	2	6
Tipos de rotor para motores assíncronos	2	2
Inversão de marcha	2	2
<b>Subtotal</b>	<b>22</b>	<b>20</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), componentes de sistemas de automatização por contactor e relés, equipamento de medição/teste, ferramentas manuais, contactores, relés, motores monofásicos e trifásicos diversos, bancadas com painéis, pontas de prova, equipamento de ensino e de apresentação, material de limpeza
- **Material de formação:** Exemplares de planos / diagramas dos sistemas de automatização por relés, livros técnicos relacionados:
  - **Matias, José,:** “Máquinas Eléctricas, DIDÁCTICA Editora
  - **Franchi,** Clainton Moro: “Accionamentos Eléctricos, Editora Érica Ltd, 2009
  - **Ribeiro,** Marco António: “Aplicação de Automação”, Editora Érica Ltd. 1º edição 2003

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Avaliação da documentação elaborada pelo formando, observação, inspecção visual, teste funcional

### **RA-2: Desenhar projectos simples de sistemas de automatização por relés e contactores**

#### Critérios de sucesso de aprendizagem

##### O formando:

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Explica o/s princípio/s de funcionamento dos sistemas de automatização por relés e contactores
3. Enumera as vantagens dos sistemas de automatização
4. Identifica os componentes de comando e protecção no sistema de automatização industrial
5. Interpreta manuais de sistemas de automatização por relés e contactores
6. Interpreta diagramas eléctricos e planos de trabalho para a instalação de sistemas de automatização por relés e contactores
7. Planifica projectos simples de automatização por relés e contactores
8. Desenha diagramas simples de automatização por relés e contactores
9. Organiza equipamento, ferramentas e material necessário para a instalação de sistemas de automatização por relés e contactores

10. Verifica o funcionamento dos equipamentos de medição/teste
11. Explica em que casos deve interagir com colegas e outros especialistas (p. ex. pedreiros, canalizadores)
12. Aplica procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	1	1
Princípio/s de funcionamento dos sistemas de automatização por relés, sua estrutura, terminologia e campos de aplicação	4	0
Interpretação de instruções de trabalho, diagramas eléctricos, ficha técnica e manuais do utilizador/componentes	6	4
Componentes dos sistemas de automatização por relés (cablagem, sensores/transmissores, actuadores/receptores, motores, alarmes, luzes etc.)	4	0
Avaliação do local da instalação	2	2
Tipos e uso de equipamentos e ferramentas necessários para a instalação de sistemas de automatização por relés	2	2
Planificação de projecto para instalação de sistemas de automatização por relés (p. ex. iluminação, estores eléctricos, sistemas de segurança)	16	16
<b>Subtotal</b>	<b>35</b>	<b>25</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), componentes de sistemas de automatização por contactor e relés, equipamento de medição/teste, ferramentas manuais, contactores, relés, motores monofásicos e trifásicos diversos, bancadas com painéis, pontas de prova, equipamento de ensino e de apresentação, material de limpeza
- **Material de formação:** Exemplares de planos / diagramas dos sistemas de automatização por relés, livros técnicos relacionados:
  - **Matias, José**, “Máquinas eléctricas, DIDÁCTICA Editora
  - **Franchi, Clainton Moro**, “Accionamentos Eléctricos, Editora Érica Ltd, 2009
  - **Ribeiro: Marco António** “Aplicação de Automação”, Editora Erica Ltd. 1º edição 2003

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso da aprendizagem

Avaliação da documentação elaborada pelo formando, observação, inspecção visual, teste funcional

### **RA-3: Instalar sistemas de cablagem para sistemas de automatização por relés e contactores**

#### Critérios de sucesso de aprendizagem

O formando:

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Instala cablagem para sistemas de automatização por relés de acordo com o plano de instalação
3. Testa o funcionamento da cablagem
4. Instala componentes de sistemas de automatização por relés e contactores
5. Testa o funcionamento dos relés e contactores
6. Aplica procedimentos de acabamento e arrumação durante o processo de trabalho

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	1	1
Cablagem para os sistemas de automatização por relés e contactores	5	5
Testagem do funcionamento da cablagem	3	3
Testagem do funcionamento dos relés e contactores	3	3
Instalação de componentes para automatização por relés e contactores	8	8
<b>Subtotal</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), componentes de sistemas de automatização por contactor e relés, equipamento de medição/teste, ferramentas manuais, contactores, relés, motores monofásicos e trifásicos diversos, bancadas com painéis, pontas de prova, equipamento de ensino e de apresentação, material de limpeza
- **Material de formação:** Exemplares de planos e diagramas do/s sistema/s de automatização por relés, livros técnicos relacionados:
  - **Matias, José:** “Máquinas Eléctricas, DIDÁCTICA Editora
  - **Franchi, Clainton Moro:** “Accionamentos Eléctricos, Editora Érica Ltd, 2009
  - **Ribeiro, Marco António:** “Aplicação de Automação”, Editora Érica Ltd. 1º edição 2003

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Avaliação da documentação elaborada pelo formando, observação, inspecção visual, teste funcional

### RA-4: Detectar e reparar avarias em sistemas de automatização por relés e contactores

#### Critérios de sucesso de aprendizagem

#### O formando:

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Organiza processos para a detecção de avarias em sistemas de automatização por relés e contactores
3. Inspecciona os componentes dos sistemas de automatização por relés e contactores
4. Detecta falhas e erros dos sistemas de automatização por relés e contactores
5. Repara falhas dos sistemas de automatização por relés e contactores
6. Aplica procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	1	1
Organização dos processos para a detecção de avarias em sistemas de automatização por relés	2	4
Inspeção dos componentes dos sistemas de automatização por relés e contactores	8	8
Deteção de falhas e erros dos sistemas de automatização por relés e contactores	8	10
Reparação/substituição dos componentes dos sistemas de automatização por relés e contactores	8	8
<b>Subtotal</b>	<b>27</b>	<b>31</b>

### **Recursos necessários:**

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), componentes de sistemas de automatização por contactor e relés, equipamento de medição/teste, ferramentas manuais, contactores, relés, motores monofásicos e trifásicos diversos, bancadas com painéis, pontas de prova, equipamento de ensino e de apresentação, material de limpeza
- **Material de formação:** Exemplares de planos e diagramas dos sistemas de automatização por relés, livros técnicos relacionados:
  - **Matias, José:** “Máquinas Eléctricas, DIDÁCTICA Editora
  - **Franchi,** Clainton Moro: “Accionamentos Eléctricos, Editora Érica Ltd., 2009
  - **Ribeiro,** Marco António: “Aplicação de Automação”, Editora Érica Ltd. 1º edição 2003

### **Métodos e técnicas de aprendizagem**

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

### **Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem**

Avaliação da documentação elaborada pelo formando, observação, inspecção visual, teste funcional





## MÓDULO T9: Manutenção de Equipamentos e Instalações Eléctricas

**Descrição do módulo:** Este módulo destina-se a desenvolver conhecimentos e aptidões necessárias para fazer a manutenção, detecção de avarias e reparação de instalações eléctricas e equipamentos. Este módulo também pretende desenvolver conhecimentos e aptidões necessárias para interpretar e preparar registos de manutenção e de avarias, bem como para ler guias de manutenção.

**Duração:** 140 horas (63 teoria / 77 prática)

**Resultados de Aprendizagem (RA)**

*Após a conclusão deste módulo, o formando deve estar apto a:*

- RA-1: Planificar trabalhos de manutenção
- RA-2: Manter a funcionar sistemas eléctricos e equipamentos
- RA-3: Detectar e reparar avarias em sistemas eléctricos e equipamentos
- RA-4: Entregar o trabalho de manutenção eléctrica ao cliente ou ao supervisor

### **RA-1: Planificar trabalhos de manutenção**

**Critérios de sucesso de aprendizagem**

**O formando:**

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Interpreta instruções relacionadas com manutenção eléctrica
3. Interpreta diagramas eléctricos e planos de trabalho em manutenção eléctrica
4. Prepara um plano de manutenção de acordo com as especificações do fabricante

5. Elabora relatórios e documentação de acordo com os procedimentos de manutenção
6. Organiza equipamentos, ferramentas e material para executar manutenção
7. Verifica o funcionamento dos equipamentos de medição/teste
8. Explica em que casos deve interagir com colegas e outros especialistas (p. ex. canalizadores, pedreiros)
9. Aplica procedimentos de acabamento e arrumação durante o processo de trabalho

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	2	2
Manutenção preventiva de sistemas eléctricos	6	0
Tipos de registos de manutenção e de avarias, dados de monitorização	4	2
Material de manutenção, ferramentas, equipamentos e aparelhos de teste	4	2
Planos eléctricos, diagramas eléctricos, guia de manutenção do fabricante	4	8
Plano de manutenção	4	2
<b>Subtotal</b>	<b>24</b>	<b>16</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), prumo, equipamento de medição/teste, escadote, ferramentas manuais, suplementos (lixa, fitas eléctricas, lubrificantes, refrigerante), equipamento de ensino e de apresentação, material de limpeza
- **Material de formação:** instruções de trabalho, planos de instalação, registos de manutenção, registos de testes efectuados, agenda de manutenção preventiva, registos de manutenção correctiva, guia de manutenção do fabricante, diagramas eléctricos e manuais do utilizador, normas e regulamentos de segurança

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Teste escrito, teste oral, observação, avaliação da documentação elaborada pelo formando

### RA-2: Manter a funcionar sistemas eléctricos e equipamentos

#### Critérios de sucesso de aprendizagem

##### O formando:

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Testa sistemas eléctricos e partes do equipamento de acordo com os requisitos do fabricante ou com os procedimentos normais padronizados
3. Limpa e lubrifica equipamentos eléctricos de acordo com os requisitos do fabricante ou com os procedimentos normais padronizados
4. Interpreta as leituras nos instrumentos de medição e detecção de avarias para identificar a necessidade de manutenção (p. ex. calibração ou substituição de peças) de acordo com os procedimentos normais padronizados
5. Detecta equipamentos defeituosos
6. Substitui os equipamentos defeituosos de acordo com os requisitos do fabricante
7. Faz o teste funcional e aperta os conectores, parafusos e porcas requeridas de acordo com o tamanho e binário requeridos
8. Faz actividades de inspecção de rotina em regime normal de operação (visual, acústico, sensorial)
9. Identifica problemas de segurança relacionados com regras e regulamentos de trabalho
10. Aplica procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	1	1
Testagem dos equipamentos eléctricos	4	8
Manutenção preventiva dos equipamentos eléctricos	4	8
Inspeção de rotina dos equipamentos eléctricos (visual, acústica, sensorial)	4	4
<b>Subtotal</b>	<b>13</b>	<b>21</b>

#### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), prumo, equipamento de medição e teste, escadote, ferramentas manuais, suplementos (lixa, fitas eléctricas, lubrificantes, refrigerante), equipamento de ensino e de apresentação, material de limpeza
- **Material de formação:** instruções de trabalho, planos de instalação, registos de manutenção, registos de testes efectuados, agenda de manutenção preventiva, registos de manutenção correctiva, guia de manutenção do fabricante, diagramas eléctricos e manuais do utilizador, normas e regulamentos de segurança

#### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

#### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Observação, avaliação da documentação elaborada pelo formando, inspeção visual, teste funcional

### RA3: Detectar e reparar avarias em sistemas eléctricos e equipamentos

#### Critérios de sucesso de aprendizagem

#### O formando:

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Isola circuitos ou equipamento para um diagnóstico de acordo com as instruções de trabalho
3. Identifica sintomas e indicadores de avarias
4. Executa testes eléctricos nos sistemas ou nos equipamentos de acordo com as instruções de trabalho e as instruções do fabricante
5. Avalia o nível de avarias eléctricas incluindo o tempo e as peças sobressalentes necessárias para executar a tarefa de reparação
6. Explica em que casos deve interagir nos trabalhos de manutenção com os operadores e supervisores
7. Regista os detalhes das avarias, possíveis causas, actividades de correcção e recomendações para eliminar problemas no futuro
8. Aplica procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	1	1
Indicadores de avarias comuns	4	0
Testes eléctricos e medições	6	12
Teste o trabalho de reparação (incluindo tempo, peças sobressalentes, assistência por outros técnicos)	8	14
<b>Subtotal</b>	<b>19</b>	<b>27</b>

### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), prumo, equipamento de medição e teste, escadote, ferramentas manuais, suplementos (lixa, fitas eléctricas, lubrificantes, refrigerante), material de limpeza
- **Material de formação:** instruções de trabalho, planos de instalação, registos de manutenção, registos de testes efectuados, agenda de manutenção preventiva, registos de manutenção correctiva, guia de manutenção do fabricante, diagramas eléctricos e manuais do utilizador, normas e regulamentos de segurança

### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Observação, avaliação da documentação elaborada pelo formando, inspecção visual, teste funcional

## RA-4: Entregar o trabalho de manutenção eléctrica ao cliente ou ao supervisor

### Critérios de sucesso da aprendizagem

#### O formando:

1. Aplica medidas de higiene e segurança durante o processo de trabalho
2. Efectua testes de funcionamento para assegurar que o trabalho corresponde às instruções de trabalho
3. Prepara registos de manutenção de acordo com as instruções de trabalho
4. Aplica procedimentos de acabamento e de arrumação durante o processo de trabalho
5. Informa o cliente ou o supervisor sobre o trabalho de manutenção executado

Conteúdos de aprendizagem	Horas	
	Teoria	Prática
Procedimentos de higiene e segurança, de acabamento e de arrumação	1	1
Teste de funcionamento	2	4
Preparação de registos de manutenção e avarias	2	4
Procedimentos de entrega do trabalho eléctrico executado ao cliente ou ao supervisor	2	4
<b>Subtotal</b>	<b>7</b>	<b>13</b>

### Recursos necessários:

O formando terá ao seu dispor o seguinte:

- **Lugar:** sala de formação, oficina
- **Equipamento, ferramentas e materiais:** equipamento de protecção individual, itens de segurança (p. ex. fita, sinalizadores, cones), prumo, dispositivos de limpeza, equipamento de teste e medição, escadote, ferramentas manuais, livro de registo de manutenção, equipamento de ensino e de apresentação, material de limpeza
- **Material de formação:** instruções de trabalho, planos de instalação, registos de manutenção, registos de testes efectuados, agenda de manutenção preventiva, registos de manutenção correctiva, guia de manutenção do fabricante, diagramas eléctricos e manuais do utilizador, normas e regulamentos de segurança

### Métodos e técnicas de aprendizagem

Exposição explicativa, demonstração, discussão, projecto de trabalho (individual / em grupo)

### Métodos de avaliação do sucesso de aprendizagem

Observação, avaliação da documentação elaborada pelo formando, inspecção visual, teste funcional

**Matriz DACUM para o Electricista (1º Nivel)**

Comportamentos e Características		Conhecimentos e Aptidões Gerais	
<p><b>Comportamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Humilde</li> <li>2. Pontual</li> <li>3. Assíduo</li> <li>4. Responsável</li> <li>5. Criativo</li> <li>6. Flexível</li> <li>7. Ágil</li> <li>8. Observador</li> <li>9. Paciente</li> <li>10. Comunicativo</li> <li>11. Assado</li> <li>12. Respeitador</li> <li>13. Ter espírito de equipa</li> <li>14. Concentrado no trabalho</li> <li>15. Respeitador das regras de segurança</li> <li>16. Ter capacidade de análise</li> <li>17. Organizado</li> <li>18. Ter gosto pela arte</li> <li>19. Ter espírito de instruir</li> </ol>	<p><b>Características:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mente saudável</li> <li>2. Boa robustez física</li> <li>3. Não ter fobia às alturas</li> <li>4. Boa visão</li> <li>5. Boa audição</li> <li>6. Ser calmo</li> <li>7. Ser cuidadoso</li> <li>8. Ser dedicado</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conhecimentos da tecnologia de electricidade</li> <li>2. Conhecimentos sobre leitura e interpretação de projectos e esquemas eléctricos</li> <li>3. Conhecimentos e domínio no uso de materiais e ferramentas</li> <li>4. Conhecimentos básicos de matemática</li> <li>5. Conhecimentos básicos de física</li> <li>6. Conhecimentos sobre simbiologia eléctrica</li> <li>7. Conhecimentos sobre higiene e segurança no trabalho</li> <li>8. Conhecimentos sobre automatismos industriais</li> <li>9. Conhecimentos de instrumentos de medição eléctrica</li> <li>10. Conhecimentos das propriedades físicas do material</li> <li>11. Conhecimentos básicos de informática</li> <li>12. Conhecimentos básicos sobre energias renováveis (foto-voltatic)</li> <li>13. Conhecimentos das normas técnicas de electricidade</li> <li>14. Conhecimentos básicos de segurança</li> <li>15. Conhecimentos de sistemas de iluminação</li> <li>16. Conhecimentos de máquinas eléctricas (transformadores, motores...)</li> <li>17. Conhecimentos de dispositivos de protecção (AVS, disjuntores, fusíveis...)</li> <li>18. Conhecimentos de sistemas de protecção (aterramento, quadros eléctricos, parafusos)</li> </ol>	

Ferramentas, Equipamentos e Material		Tendências Futuras/Aspectos a considerar	
<p><b>Ferramentas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Martelo eléctrico e pneumático</li> <li>2. Rebarbador/retificador</li> <li>3. Tico-tico</li> <li>4. Pistola térmica</li> <li>5. Chaves diversas</li> <li>6. Multímetros</li> <li>7. Escadote</li> <li>8. Escada</li> </ol> <p><b>Equipamento pessoal (protecção individual):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacete</li> <li>2. Luvas</li> <li>3. Fato (macacão)</li> <li>4. Óculos de segurança</li> <li>5. Bolas de segurança</li> <li>6. Auriculares</li> <li>7. Máscara de pó</li> <li>8. Cinto de segurança</li> <li>9. Arnês</li> </ol>	<p><b>Materiais:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Armaduras</li> <li>2. Lâmpadas</li> <li>3. Interruptores, conutadores, inversores de grupos, telerruptores ...</li> <li>4. Calhas técnicas e metálicas</li> <li>5. Barras de junção, torix, ligadores rápidos</li> <li>6. Fusíveis</li> <li>7. Portinhoas</li> <li>8. Relógios (interruptores horário)</li> <li>9. Candeeiro (parede, tecto)</li> <li>10. Relé térmicos</li> <li>11. Suporte para lâmpadas</li> <li>12. Inversor de redes</li> <li>13. Balastos</li> <li>14. Arrancadores</li> <li>15. Condensadores</li> <li>16. Campainhas</li> <li>17. Realância</li> <li>18. Projector de iluminação</li> <li>19. Fotocélula</li> <li>20. Detectores (fumo, gás, incêndio)</li> <li>21. Contactor de energia eléctrica</li> <li>22. Bolas eléctricas</li> <li>23. Submarinos (isoladores)</li> <li>24. Electrodo de terra</li> <li>25. Trinco eléctrico</li> <li>26. A.V.S.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Necessidade de superação em novas tecnologias de electricidade</li> <li>2. Necessidades de actualizações em novos sistemas de higiene e segurança no trabalho</li> <li>3. Necessidades de actualizar e uniformizar os manuais técnicos de electricidade</li> <li>4. Necessidades de experiências práticas na formação do Electricista</li> <li>5. Necessidade de troca de experiências com colegas de outras empresas</li> <li>6. Necessidades de conhecimentos em instalações de telecomunicação em edifícios</li> <li>7. Necessidade de actualização do funcionamento de grupos geradores</li> <li>8. Necessidade de conhecimentos em sistemas fotovoltaicos</li> <li>9. Necessidade de conhecimentos em softwares de sistemas de controlo eléctrico.</li> </ol>	

# Electricista

(1º Nivel)

Desenvolvido para:

**Programa Formação Profissional para o Mercado de Trabalho (FormPRO)**



Por



Em nome de:



Ministério da Administração Pública, Emprego e Segurança Social

e



Instituto Nacional do Emprego e Formação Profissional

21 - 23 de Maio 2012, Luanda, Angola

Matriz DACUM:

**DACUM Comité**

Sr. António Mufuma Raimundo  
SOARES DA COSTA  
Rua Cônego Manuel das Neves-Luanda

Sr. Artur Cambami Sapoco  
LAUFANDA REPARAÇÕES  
Rua de Benguela, São Paulo-Luanda

Sr. Carlos Anibal Quizola Neves  
LAUFANDA REPARAÇÕES  
Rua de Benguela, São Paulo-Luanda

Sr. Castelo Malungo  
ODEBRECHT/ Vias de Luanda  
Avenida 21 de Janeiro-Luanda

Sr. Castro Júlio Alberto Manuel  
CONDURIL  
Largo do Ambiente-Luanda

Sr. Edson Mendes M. Pecamena Cahoché  
SOMAGUE  
Largo das Escolas-Luanda

Sr. Jorge Francisco Tavares  
CONDURIL  
Largo do Ambiente-Luanda

Sr. Mário Joaquim Graça  
ODEBRECHT/ Vias de Luanda  
Avenida 21 de Janeiro-Luanda

Sr. Miguel António Kanga  
SOARES DA COSTA  
Rua Cônego Manuel das Neves-Luanda

Sr. Yuri Edvaldo Fragão Panta  
SOMAGUE  
Largo das Escolas-Luanda

**Facilitadores DACUM**

Sra. Annett Hilpert (Facilitadora Mestre)  
INBAS GmbH, Alemanha

Sra. Hilde Kusche-Uebber  
Consultora, Alemanha

Sra. Arcelinda Chingala  
INEFOP/IMAPSS

Sr. Manuel Felguia  
INEFOP/IMAPSS

Sr. Osvaldo Ferreira  
INEFOP/IMAPSS

## Matriz DACUM: Electricista (1º Nível)

Luanda, Angola, 21 a 23 de Maio de 2012

		TAREFAS		
A	<b>Fazer preparativos para trabalhos eléctricos</b>	A-1 Uniformizar-se com os equipamentos de protecção individual (E.P.I.)	A-2 Participar da reunião de segurança no trabalho	A-3 Ler o projecto da instalação eléctrica
		A-8 Sinalizar a área de serviço (com fitas, sinalizadores, cones)		
B	<b>Efectuar instalações eléctricas</b>	B-1 Fazer o aterramento da instalação eléctrica	B-2 Marcar a instalação eléctrica	B-3 Abrir os roços para canalização eléctrica
		B-8 Fazer as ligações nas caixas	B-9 Enumerar os circuitos eléctricos nos condutores	
C	<b>Instalar aparelhos / dispositivos e máquinas eléctricas</b>	C-1 Aplicar aparelhagens (tomadas, interruptores, campainhas, automático de escada e teleruptores)	C-2 Aplicar as armaduras de iluminação	C-3 Montar o armário seccionador/portinhola
		C-8 Ligar máquinas e equipamentos monofásicos (termoacumulador, hidromassagens, portas eléctricas, aparelho de ar condicionado...)	C-9 Ligar máquinas e equipamentos trifásicos (grupo gerador, elevadores, guias, camaras frigorificas...)	
D	<b>Instalar sistemas eléctricos</b>	D-1 Instalar A.T.S. do grupo gerador	D-2 Instalar U.P.S. para estabilizar a tensão	D-3 Instalar A.V.S. para protecção do aparelho de ar condicionado
		D-8 Ligar o trinco eléctrico	D-9 Comandar o interruptor horário (para iluminação pública, estoques, ...)	D-10 Montar painel solar (fotovoltaica)
E	<b>Reparar falhas e avarias eléctricas</b>	E-1 Identificar a área de avaria	E-2 Consultar o manual de instruções	E-3 Testar aparelhos de medidas eléctricas
		E-8 Substituir os componentes eléctricos avariados (disjuntores, arrancadores, condensadores...)	E-9 Ensaiai instalação eléctrica ou equipamentos	
F	<b>Efectuar manutenção preventiva, correctiva e periódica ás instalações e equipamentos</b>	F-1 Verificar o funcionamento dos equipamentos e a instalação eléctrica	F-2 Monitorar os dados no visor dos equipamentos eléctricos	F-3 Controlar o estado técnico dos equipamentos (temperatura, nível de óleo, água...)
G	<b>Terminar o trabalho eléctrico</b>	G-1 Fazer o check-up final da instalação eléctrica	G-2 Arrumar a ferramenta e o material eléctrico	G-3 Retirar os resíduos do material eléctrico

<b>TAREFAS</b>			
A-4 Preparar o material eléctrico	A-5 Preparar as ferramentas de electricidade	A-6 Transportar o material eléctrico para a obra	A-7 Consultar os outros colegas (pedreiros, canalizadores...)
B-4 Aplicar as caixas (derivação, aparelhagem, quadros...)	B-5 Aplicar a tubagem da instalação embebida (VD, anelado, esteira metálica...)	B-6 Aplicar a tubagem/calha técnica da instalação externa (buchas, abraçadeiras, parafusos...)	B-7 Fazer enfiamento na tubagem
C-4 Instalar o inversor de rede	C-5 Instalar o quadro geral	C-6 Ligar o contador de energia eléctrica	C-7 Aplicar os fusíveis na portinhola
D-4 Instalar sistemas de segurança eléctrica (detectores de fumo, gás, incêndio...)	D-5 Instalar detectores eléctricos (fotocélula, detector de movimento...)	D-6 Ligar o videoporteiro	D-7 Ligar a armadura de emergência
E-4 Testar o sistema eléctrico	E-5 Testar as máquinas eléctricas avariadas	E-6 Seleccionar o material consumível para substituição	E-7 Reparar os componentes eléctricos avariados (cabos, armaduras, AVS...)
F-4 Limpar as impurezas nos equipamentos eléctricos	F-5 Reapertar os contactos nos equipamentos eléctricos (terminais, bornes, contactores...)	F-6 Consertar as instalações e componentes eléctricos (curto circuito, mudança de dispositivo...)	
G-4 Fazer a nomenclatura dos circuitos no quadro eléctrico	G-5 Dar instruções de manuseamento ao operador	G-6 Entregar o projecto eléctrico ao cliente (esquemas de tomadas, iluminação, máquinas...)	G-7 Armazenar o material e ferramentas eléctricas no estaleiro

## Anexo 2: Perfil de Competências Profissionais

### Electricista de construção civil (1º nível)

Código	Competências	Grau de Relevância		
		Alto	Médio	Baixo
	<b>Competências-Chave (CC)</b>			
CC1	Competência em comunicar	x		
CC2	Competência em línguas estrangeiras (p. ex. Inglês)		x	
CC3	Competência em matemática, ciências naturais e tecnologia		x	
CC4	Competência informática		x	
CC5	Competência em saber aprender	x		
CC6	Competência social e cívica	x		
CC7	Competência intercultural		x	
CC8	Competência em empreendedorismo		x	
	<b>Competências Transversais (relacionadas com o sector) (CG)</b>	<b>Tarefas relacionadas (Matriz DACUM)</b>		
CT1	Aplicar medidas de higiene e segurança no trabalho	A-1, A-2, A8		
CT2	Interpretar projectos, diagramas eléctricos e manuais de instrução	A-3, E-2,		
CT3	Organizar o processo de trabalho	A-7, G-3, G-5, G-6		
CT4	Manobrar equipamento, aparelhos e material	A-4, A-5, A-6, G-2, G-7, E-3		
CT5	Aplicar procedimentos qualitativos	E-9, G-1		
CT6	Actualizar conhecimentos profissionais tecnológicos	Necessidade identificada nas tendências futuras		
CT7	Aplicar medidas de protecção do meio ambiente	Necessidade identificada nas tendências futuras		
	<b>Competências Específicas (CE)</b>	<b>Tarefas relacionadas (Matriz DACUM)</b>		
CE1	Instalar redes e dispositivos eléctricos	B-1, B-2, B-3, B-4, B-5, B-6, B-7, B-8, B-9, C-1, C-2		
CE2	Instalar sistemas eléctricos de protecção e manobra	C-3, C-4, C-5, C-6, C-7, G-4		
CE3	Instalar equipamento e máquinas monofásicas	C-8, D-3		
CE4	Instalar equipamento e máquinas trifásicas	C-9, D-3		
CE5	Instalar sistema de alimentação crítica de energia	D-1, D-2		
CE6	Instalar sistemas de vigilância	D-6		
CE7	Instalar sensores eléctricos	D-4, D-5, D-7, D-8, D-9		
CE8	Instalar sistemas fotovoltaicos	D-10		
CE9	Detectar falhas e avarias eléctricas	E-1, E-3, E-4, E-5		
CE10	Reparar/substituir componentes eléctricos avariados	E-6, E-7, E-8		
CE11	Efectuar manutenção de equipamento e de instalações eléctricas	F-1, F-2, F-3, F-4, F-5, F-6		



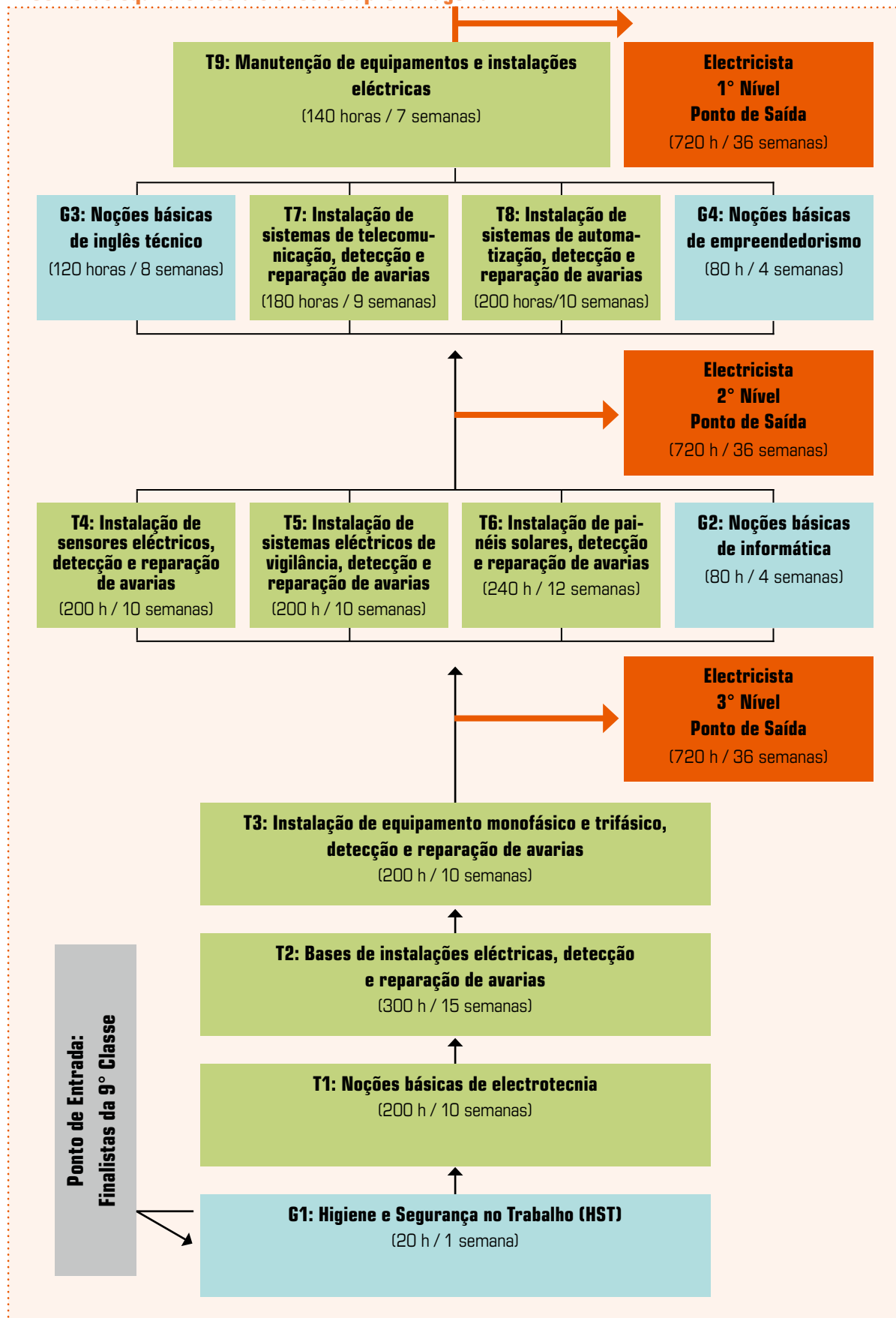
### Anexo 3: Matriz modular

#### Electricista de construção civil (1º nível)

Código	Título	Competências incluídas nos módulos	Nº total de horas	Carga horária (teoria)	Carga horária (prática)
G1	Higiene e Segurança no trabalho	CT1	20	13	7
G2	Noções básicas de informática	sem referência à Matriz DACUM mas identificado como competência-chave CC4 e na Lista de "Conhecimentos e Aptidões Gerais N° 11"	80	34	46
G3	Noções básicas de inglês técnico	(sem referência à Matriz DACUM mas identificado como competência-chave importante CC2)	120	26	94
G4	Noções básicas de empreendedorismo	(sem referência à Matriz DACUM mas identificado como competência-chave importante CC8)	80	33	47
T1	Noções básicas de electrotécnica	CT2 e Lista de "Conhecimentos e Aptidões Gerais N° 1"	200	156	44
T2	Bases de instalações eléctricas, detecção e reparação de avarias	CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CE1,	300	102	198
T3	Instalação de equipamento monofásico e trifásico, detecção e reparação de avarias	CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CE2, CE3, CE4, CE5, CE9, CE10	200	95	105
T4	Instalação de sensores eléctricos, detecção e reparação de avarias	CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CE7, CE9, CE10	200	67	133
T5	Instalação de sistemas eléctricos de vigilância, detecção e reparação de avarias	CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CE6, CE9, CE10	200	79	121
T6	Instalação de painéis solares, detecção e reparação de avarias	CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CE8, CE9, CE10	240	95	145
T7	Instalação de sistemas de telecomunicação, detecção e reparação de avarias	CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, (ver Lista de Tendências Futuras N° 6)	180	97	83
T8	Instalação de sistemas de automatização, detecção e reparação de avarias	CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, (ver Lista de Tendências Futuras N° 1 e N°9)	200	104	96
T9	Manutenção de equipamentos e instalações eléctricas	CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CE11	140	63	77
		<b>Total de horas</b>	<b>2160</b>	<b>964</b>	<b>1196</b>

### Anexo 3: Estrutura curricular – Electricista de construção civil (1º nível)

2160 horas equivalentes a 3 anos de aprendizagem)



## Editor

---

FormPRO - Formação Profissional para o Mercado de Trabalho em Angola

Deutsche Gesellschaft für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

GIZ-FormPRO  
Rua Luther King 143/145  
Luanda  
Angola

Financiado por:

Ministério Federal Alemão para a Cooperação Económica e o Desenvolvimento

Responsável pela publicação: Edda Grunwald

Artistas (Murales): David Lanku e Delly

Fotografias: Ralf Bäcker, version-foto

Desenho Gráfico: Mariette Junk, Kaya Deniz, WARENFORM

Luanda, Janeiro 2013



Financed by

BMZ



Federal Ministry  
for Economic Cooperation  
and Development





FormPRO - Formação Profissional para  
o Mercado de Trabalho em Angola

Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

[www.formpro-angola.org](http://www.formpro-angola.org)