



CENFIM



+EMPREGO

Formação Técnica de Formadores de Automação Industrial

**PROPOSTA DE MELHORIA DO PLANO
CURRICULAR DO CURSO ELABORADO PELA
UNILURIO**



UNIÃO EUROPEIA

Ação financiada pela União Europeia.

Ação cofinanciada e gerida pelo Camões, I.P.



Índice

1. DESIGNAÇÃO DA QUALIFICAÇÃO.....	2
2. INTRODUÇÃO.....	2
3. ÁREAS DE ATUAÇÃO.....	2
4. VISÃO	2
5. MISSÃO	3
6. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DA FORMAÇÃO.....	3
7. OBJETIVOS GERAIS	4
8. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO	4
9. REQUISITOS DE ACESSO	4
10. INSTALAÇÕES E HORÁRIO	4
11. ORGANIZAÇÃO DO PLANO CURRICULAR DO CURSO	4
12. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS.....	5
13. RECURSOS.....	13
14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	13
15. WEBGRAFIA	13

1. DESIGNAÇÃO DA QUALIFICAÇÃO

Formação Técnica de Formadores de Automação Industrial

2. INTRODUÇÃO

A área da Automação Industrial é de extremo interesse para os vários sectores industriais tais como, indústria extrativas e transformadoras, produção de alimentos e bebidas, petroquímica, automóvel e bens de consumo. Com o propósito da melhoria da competitividade da indústria nacional serão desenvolvidas as mais recentes técnicas de automatização industrial, estas técnicas contemplam a abordagem de várias temáticas que são de fundamental importância para o desenvolvimento destas competências. Este conhecimento multidisciplinar aplicado irá possibilitar a redução dos custos e tempos de produção bem como a melhoria da qualidade tornando a indústria mais sustentável ambientalmente.

Com o objetivo de atender as exigências e evolução do sector produtivo industrial no país, sobretudo os empreendimentos resultantes dos mega projectos ligados a área de mineração (Petróleo e gás) entre outros, a formação de formadores e a posterior transmissão de conhecimentos e competências aos formandos, proporcionará a melhoria contínua do padrão de qualidade e de produtividade da indústria em desenvolvimento, nos diversos segmentos, através de formação de profissionais aptos e qualificados. Assim, espera-se que a mesma contribua para a criação e aumento da capacidade técnica de seu grupo-alvo (formadores) que, após sua conclusão, deverão estar em condições de proporcionar uma formação de qualidade aos seus formandos.

Este contexto traz desafios às universidades moçambicanas e à UniLúrio, na zona norte, em particular, para formar profissionais capazes de se ajustarem às novas necessidades trazidas pela globalização da economia e dos investimentos em vários sectores de atividade económica a nível local, nacional e internacional.

Com o objetivo de dar resposta a esta necessidade, a Faculdade de Engenharia da Universidade Lúrio, introduziu a qualificação em Automação Industrial com vista à melhoria de competências teórico-práticas dos participantes no curso, os quais a partir dos conhecimentos adquiridos estarão aptos a formar jovens desempregados e vítimas dos ataques na província de Cabo Delgado, de forma a dotá-los de ferramentas para que estes entrem no mercado de trabalho, através do Projecto + Emprego.

3. ÁREAS DE ATUAÇÃO

O curso de formação de Formadores na área técnica da Automação Industrial, tem por principal objetivo desenvolver os conhecimentos e competências teórico-práticas de forma a proporcionarem uma formação de qualidade aos seus formandos, tornando-os aptos a cumprir as necessidades das empresas e, dessa forma, incrementarem significativamente os seus níveis de empregabilidade nos diversos sectores de atividade onde se insere.

Alguns sectores de maior visibilidade e demanda são:

- Indústrias transformadoras;
- Manuseamento de Máquinas e Ferramentas;
- Agropecuárias e agro-indústrias;
- Construção e manutenção de infra - estruturas;
- Mecanização e metalúrgicas;
- Projecto e fabrico de ferramentas e equipamentos;
- Extração e processamento mineiro e de recursos naturais;
- Instituições de ensino e pesquisa;
- Serviços em consultórios e escritórios.

4. VISÃO

Formar tecnicamente Formadores da Província de Cabo Delgado com habilitações teórico/práticas no domínio da Automação Industrial que reúnam competências para desenvolver a sua atividade na transmissão de conhecimentos e competências aos jovens desempregados de forma a promover a sua empregabilidade nos diversos sectores industriais existentes na região.

Dar oportunidade aos jovens da província de Cabo Delgado de se capacitarem na área recursos minerais, energia e ambiente proporcionando-lhes acesso a um emprego e rendimento digno, sem distinções de género, raça ou religião.

5. MISSÃO

A Missão do CEFFOG é IDENTIFICAR áreas estratégicas da ciência e tecnologia no contexto energia, ambiente e recursos minerais, PROMOVER o seu desenvolvimento local, nacional e regional e DISSEMINAR o conhecimento, preparando futuras gerações para os desafios relacionados ao sector.

Cumulativamente, pretende-se a criação de uma cultura de promoção de elevados níveis de competência nos formadores com vista à transmissão de conhecimentos e competências tendentes à promoção de práticas tecnicamente corretas na realização das atividades ligadas à área da Automação Industrial.

6. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DA FORMAÇÃO

O curso de Formação Técnica de Formadores de Automação Industrial, tem uma carga horária total de 300 horas, decorrerá no período de 3 meses, com uma carga horária diária de 5 horas de formação, sendo 50 minutos por aula, seguidos de um intervalo de 10 min.

As 300 horas de formação estão organizadas em 6 módulos, cuja carga horária será repartida por aulas teóricas (25%) e práticas (75%) para garantir a transmissão de conhecimentos aos formandos e o desenvolvimento das suas competências.

Módulo de Formação	Duração (horas)
Eletricidade e Eletrónica	80
Hardware e dispositivos de automação	60
Organização e Planeamento	20
Software e programação	80
Sistemas de supervisão	40
Comunicações Industriais	20
Total (horas)	300

A formação será baseada em padrões de competência, com metodologias de ensino participativas, centradas no formando como sujeito da sua aprendizagem e na habilidade como epicentro da actividade do formando. O curso vai proporcionar aos formandos uma formação teórica e prática com ênfase nas competências, sendo que as actividades teóricas compreenderão um total de um terço da carga horária e as actividades práticas terão um total de dois terços da carga horária total.

As aulas teóricas irão assentar em contexto de sala de formação, usando o formador a metodologia expositiva/aberta motivando a aprendizagem, através de exposição dos conteúdos e debates de ideias. Nas aulas teóricas, conta-se também, com os métodos interrogativo e demonstrativo, através da realização de trabalhos de pesquisa e da sua apresentação oral (individual ou em grupo) perante a turma.

No que diz respeito às aulas práticas, irão assentar no método ativo, as mesmas deverão decorrer em contexto de prática simulada em ambiente de trabalho, assentando na verificação da aplicação dos métodos e técnicas relativos à execução de exercícios de Automação Industrial, de acordo com a normalização internacional, onde aplicável.

Atividades práticas

Aplicar os conhecimentos e competências sobre as matérias adquiridas durante a formação;

Validar e analisar a implementação dos métodos e técnicas relativos à execução de exercícios de Automação Industrial, de acordo com a normalização internacional, onde aplicável

Definir e aplicar as boas práticas relacionadas com as atividades desenvolvidas;

Determinar e definir os procedimentos de segurança a respeitar durante a utilização de máquinas, equipamentos, consumíveis e acessórios de Automação Industrial;

Identificar as medidas de proteção coletiva (EPC's) e as medidas de proteção individual (EPI's).

Assim, os formandos devem saber aplicar os conhecimentos de A.I de uma forma integrada nas seguintes dimensões de domínios de competências:

- No domínio do conhecimento;
- No domínio da aplicação do conhecimento;

- No domínio dos métodos e procedimentos.
- Aplicar investigações científicas, baseadas em casos reais na área de Automação Industrial.
- No domínio da resolução de problemas;
 - No domínio da ética e prática profissional;
 - No domínio do acesso, processamento e gestão da informação;
 - No domínio da produção e comunicação de informação;
 - No domínio dos contextos e sistemas;
 - No domínio da capacidade de aprendizagem independente;
 - No domínio da responsabilidade e transparência.

7. OBJETIVOS GERAIS

O curso de Formação Técnica de Formadores de Automação Industrial, tem como objetivo promover a melhoria de competências teórico-práticas dos Formadores participantes no curso, os quais a partir dos conhecimentos adquiridos estarão aptos a formar jovens desempregados e vítimas dos ataques na província de Cabo Delgado, de forma a dotá-los de ferramentas para que estes entrem no mercado de trabalho. No final do percurso curricular do curso de Formação Técnica de Formadores de Automação Industrial, os participantes estarão aptos a:

- Aplicar os conhecimentos e competências sobre as matérias adquiridas durante a formação;
- Projectar, integrar e implementar o sistema de automatização de processos ou cadeia de processos ao nível do chão – de – fábrica. Desenvolvendo toda a programação dos sistemas (PLC, HMI/SCADA, COMUNICAÇÕES E SEGURANÇA)
- Elaborar esquemática elétrica e a seleção de todos os equipamentos
- Determinar e definir os procedimentos de segurança a respeitar durante a utilização de máquinas, equipamentos, consumíveis e acessórios;
- Identificar as medidas de proteção coletiva (EPC's) e as medidas de proteção individual(EPI'S).

8. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Os momentos de avaliação terão como finalidade verificar se os resultados de aprendizagem foram alcançados. Assim, a avaliação será **contínua**, existindo no decorrer dos módulos diversos momentos de **avaliação formativa** (ex. debates, apresentação oral de trabalhos, etc.) ocorrendo no final de cada módulo um momento de avaliação **sumativa**, através da realização de provas escritas e atividades práticas.

9. REQUISITOS DE ACESSO

Constitui condição mínima de acesso ao curso de Formação Técnica de Formadores de Automação Industrial:

- Possuir a 12ª classe do sistema nacional de ensino concluída ou equivalente;
- Possuir pelo menos 1 ano de experiência profissional, como formador, ou como técnico na área da Automação Industrial, ou afins.
- Conhecimentos básicos de eletricidade e eletrónica
- Conhecimentos informáticos na óptica do utilizador

10. INSTALAÇÕES E HORÁRIO

A formação irá decorrer nas instalações da Faculdade de Engenharia, no Campus Universitário, Bairro Eduardo Mondlane, Cidade de Pemba, Cabo Delgado, no período entre as 8h30-13h30.

- O funcionamento da biblioteca e da sala de informática estará à disposição dos formandos.
- As sessões práticas a decorrer nos laboratórios e/ou oficinas e empresas, serão realizadas, de acordo com a programação do gestor dos laboratórios e responsáveis da empresa, por forma, a garantir uma maior operacionalização e garantir que os estudantes consigam tirar o total proveito da componente prática.

11. ORGANIZAÇÃO DO PLANO CURRICULAR DO CURSO

Refª	Designação do Módulo de Formação (MF)	Duração (horas)
MF1	Eletricidade e Eletrónica	80
MF2	Hardware e dispositivos de automação	60
MF3	Organização e Planeamento	20
MF4	Software e programação	80
MF5	Sistemas de supervisão	40
MF6	Comunicações Industriais	20
Total (horas)		300

12. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

Módulo 1: MF1 – Electricidade e Electrónica

ÁREA DE FORMAÇÃO: Metalurgia e Metalomecânica **Código de Curso** A definir

Nº MÁXIMO DE FORMANDOS: 15

DURAÇÃO TEÓRICA: 20 h **DURAÇÃO PRÁTICA:** 60h **DURAÇÃO TOTAL:** 80 h

DESTINATÁRIOS: Formadores ou técnicos na área da Automação Industrial

OBJETIVOS GERAIS: No final do Módulo de Formação, os formandos deverão estar aptos a:

- Identificar os princípios gerais da eletricidade, as principais grandezas elétricas e respetivas unidades.
- Analisar e classificar circuitos elétricos e eletrónicos básicos.
- Caracterizar os principais tipos de componentes elétricos e eletrónicos e conhecer a sua aplicação.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Demonstrar conhecimentos de Electricidade básica:
 - Grandezas elétricas – tensão, corrente e resistência eléctrica
 - Diferença entre corrente alternada e corrente contínua
 - Lei de Ohm
 - Componentes elétricos e a sua aplicação
 - Resistências elétricas
 - Condensadores
 - Bobines
 - Características dos circuitos elétricos
 - Resistividade e condutividade
 - Potência eléctrica
 - Efeito de Joule
- Demonstrar conhecimento de Eletrónica Básica:
 - Tipo de sinais eletrónicos
 - Semicondutores
 - Díodo
 - Díodo Zener
 - Transístores bipolares
 - Transístores MOSFET
 - Sistemas digitais
 - Conceitos digitais. Códigos e sistemas de numeração
 - Álgebra de Boole
 - Lógica Sequencial - Latch, vários tipos de Flip-flop
 - Conceito de memória.
 - Conversão digital/analógica

PROGRAMA DE FORMAÇÃO

CONTEÚDO	DURAÇÃO*		
	T	P	Total
– Grandezas elétricas	2	4	6
– Corrente alternada e corrente contínua	2	4	6
– Lei de Ohm	2	4	6
– Componentes elétricos e a sua aplicação	3	10	13
– Características dos circuitos elétricos	2	4	6
– Tipo de sinais eletrónicos	2	4	6
– Semicondutores	3	10	13
– Sistemas digitais	4	10	14
– Projecto (elaboração de esquema de um circuito eletrónico e montagem do mesmo)	--	10	10

* Legenda: T – Teórica | P – Prática

Módulo 2: MF2 – Hardware e dispositivos de automação
ÁREA DE FORMAÇÃO: Metalurgia e Metalomecânica **Código de Curso** A definir

Nº MÁXIMO DE FORMANDOS: 15

DURAÇÃO TEÓRICA:	14 h	DURAÇÃO PRÁTICA:	46	DURAÇÃO TOTAL:	60 h
-------------------------	------	-------------------------	----	-----------------------	------

DESTINATÁRIOS:	Formadores ou técnicos na área da Automação Industrial
-----------------------	--

OBJETIVOS GERAIS:	<p>No final do Módulo de Formação, os formandos deverão estar aptos a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hardware do PLC <ul style="list-style-type: none"> - Identificar a constituição de um autómato. - Selecionar e dimensionar os módulos/cartas de entrada e saída - Elaborar esquema elétrico de alimentação, entradas e saídas - Dispositivos de automação <ul style="list-style-type: none"> - Ler e interpretar esquemas elétricos de comando, sinalização e potência - Conhecer os dispositivos eletromecânicos relés contactores - Saber o Funcionamento e ligações elétricas dos motores elétricos AC e DC - Dominar os vários tipos de sensores e transdutores e o seu funcionamento quanto aos sinais de saída. - Ler e interpretar esquemas de hidráulica e pneumática e saber o princípio de funcionamento dos vários atuadores. - Conhecer o princípio de funcionamento de um variador de frequência
--------------------------	--

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	<ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar conhecimento de Hardware do PLC <ul style="list-style-type: none"> - Fontes de alimentação - CPU - Módulos de entradas e saídas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entradas e saídas digitais ▪ Entradas e saídas analógicas ▪ Comunicações ▪ Interface - Demonstrar conhecimento sobre dispositivos de automação <ul style="list-style-type: none"> - Proteções elétricas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fusíveis ▪ Disjuntores ▪ Diferenciais - Dispositivos eletromecânicos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Contacto aberto/fechado ▪ Relés ▪ Contactores - Motores elétricos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Motores de corrente contínua ▪ Motores monofásicos ▪ Motor trifásico ▪ Servomotores - Sensores e transdutores <ul style="list-style-type: none"> ▪ Por contacto ▪ Proximidade ▪ Feixe de luz ▪ Ultrassónicos e radar ▪ Caudalímetro, tacómetro, encoders ▪ Temperatura, pressão, humidade ▪ Especificação técnica de sensores e transdutores (Erros e sua propagação); ▪ Características estáticas; ▪ Características dinâmicas dos instrumentos. - Hidráulica e pneumática
-------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bombas e motores ▪ Cilindros ▪ Válvulas – Variadores de frequência <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relação de pólos ▪ Frequência e r.p.m.
--	--

PROGRAMA DE FORMAÇÃO

CONTEÚDO	DURAÇÃO*		
	T	P	Total
– Fontes de alimentação	1	3	4
– CPU	1	3	4
– Módulos de entradas e saídas	1	3	4
– Proteções elétricas	1	3	4
– Dispositivos eletromecânicos	2	5	7
– Motores elétricos	2	5	7
– Sensores e transdutores	3	6	9
– Hidráulica e pneumática	2	5	7
– Variadores de frequência	1	3	4
– Projecto (dimensionar um sistema de automação para um processo industrial e para uma maquina sequencial)	-	10	10

* Legenda: T – Teórica | P – Prática

Módulo 3: MF3 – Organização e Planeamento

ÁREA DE FORMAÇÃO:	Metalurgia e Metalomecânica	Código de Curso	A definir
--------------------------	-----------------------------	------------------------	-----------

Nº MÁXIMO DE FORMANDOS: 15

DURAÇÃO TEÓRICA:	3 h	DURAÇÃO PRÁTICA:	17	DURAÇÃO TOTAL:	20 h
-------------------------	-----	-------------------------	----	-----------------------	------

DESTINATÁRIOS: Formadores ou técnicos na área da Automação Industrial

OBJETIVOS GERAIS:	No final do Módulo de Formação, os formandos deverão estar aptos a:
	<ul style="list-style-type: none"> - Fluxogramas <ul style="list-style-type: none"> - Ler e interpretar fluxogramas - Elaborar fluxogramas - Grafcet <ul style="list-style-type: none"> - Saber os três níveis do Grafcet - Ler e interpretar Grafcet - Elaborar Grafcet - Redes de Petri <ul style="list-style-type: none"> - Ler e interpretar redes de Petri - Elaborar redes de Petri

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	<ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar conhecimento de fluxogramas <ul style="list-style-type: none"> - Simbologia - Estrutura e regras - Demonstrar conhecimento Grafcet <ul style="list-style-type: none"> - Simbologia - Linguagem - Demonstrar conhecimento redes de Petri <ul style="list-style-type: none"> - Simbologia - Sistemas a Eventos Discretos; - Análise das redes de Petri; - Processos de modelação por redes de Petri.
-------------------------------	--

PROGRAMA DE FORMAÇÃO

CONTEÚDO	DURAÇÃO*		
	T	P	Total
- Fluxogramas	1	4	5
- Grafcet	1	4	5
- Redes de Petri	1	4	5
- Projecto (desenvolver fluxograma para um processo industrial – sistema de tratamento de águas / grafacet para uma maquina sequencial)	-	5	5

* Legenda: T – Teórica | P – Prática

Módulo 4: MF4 – Software e programação

ÁREA DE FORMAÇÃO: Metalurgia e Metalomecânica **Código de Curso** A definir

Nº MÁXIMO DE FORMANDOS: 15

DURAÇÃO TEÓRICA: 15 h **DURAÇÃO PRÁTICA:** 65h **DURAÇÃO TOTAL:** 80 h

DESTINATÁRIOS: Formadores ou técnicos na área da Automação Industrial

OBJETIVOS GERAIS:	<p>No final do Módulo de Formação, os formandos deverão estar aptos a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conhecer os Softwares de programação <ul style="list-style-type: none"> - Siemens - TIA Portal - Mitsubishi - MELSOFT iQ Works - Allen-Bradley - Studio 5000 - Omron - Sysmac Studio - Arduíno - Desenvolver programação LAD, FBD, STL, SFC e SCL
--------------------------	---

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	<ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar conhecimento nos Softwares de programação <ul style="list-style-type: none"> - Software, janelas e menus - Configurações de Hardware - Adicionar novos equipamentos - Configuração de endereços I/O - Adicionar e criar novas bibliotecas de sistema - Demonstrar conhecimento em programação <ul style="list-style-type: none"> - Colocação em serviço do Software e Hardware de um sistema de automação - Tratamento de programas em sistemas de automação - Operações binárias e digitais <ul style="list-style-type: none"> ▪ Contactos (NA/NF/dif up/dif down) ▪ Bobines (normal/set/reset) - Tipos de variáveis e tipos de dados <ul style="list-style-type: none"> ▪ BOOL ▪ BYTE ▪ WORD ▪ DWORD ▪ INT ▪ DINT ▪ REAL ▪ STRING - Temporizadores e contadores - Operadores e funções - Programação de sequências - Documentar, gravar e arquivar programas
-------------------------------	---

PROGRAMA DE FORMAÇÃO

CONTEÚDO	DURAÇÃO*		
	T	P	Total
- Software, janelas e menus	1	3	4
- Configurações de Hardware	1	4	5
- Adicionar novos equipamentos	1	2	3
- Configuração de endereços I/O	1	2	3
- Adicionar e criar novas bibliotecas de sistema	1	2	3
- Colocação em serviço do Software e Hardware de um sistema de automação	1	2	3
- Tratamento de programas em sistemas de automação	1	2	3
- Operações binárias e digitais	2	5	7

– Tipos de variáveis e tipos de dados	2	5	7
– Temporizadores e contadores	1	4	5
– Operadores e funções	1	5	6
– Programação de sequências	1	5	6
– Documentar, gravar e arquivar programas	1	2	3
– Projecto (desenvolver programa para um processo industrial – sistema de tratamento de águas e para uma máquina sequencial)	-	22	22
* Legenda: T – Teórica P – Prática			

Módulo 5: MF5 – Sistemas de supervisão

ÁREA DE FORMAÇÃO: Metalurgia e Metalomecânica **Código de Curso** A definir

Nº MÁXIMO DE FORMANDOS: 15

DURAÇÃO TEÓRICA: 10h **DURAÇÃO PRÁTICA:** 30h **DURAÇÃO TOTAL:** 40 h

DESTINATÁRIOS: Formadores ou técnicos na área da Automação Industrial

OBJETIVOS GERAIS:

No final do Módulo de Formação, os formandos deverão estar aptos a:

- Configurar sistemas de supervisão.
- Desenvolver écrans/sinópticos de controlo de uma máquina para HMI.
- Conhecer os sistemas SCADA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Demonstrar conhecimento Software de supervisão:
 - Software, janelas e menus
 - Configurações de HMI
- Demonstrar conhecimento Supervisão HMI / SCADA:
 - Criar écrans e menus
 - Interligação ao PLC
 - Desenvolver sinalizadores, botões, gráficos e animações
 - Criar histórico de eventos e alarmes
 - Guardar dados em dispositivo externo
 - Receitas

PROGRAMA DE FORMAÇÃO

CONTEÚDO	DURAÇÃO*		
	T	P	Total
– Software, janelas e menus	1	3	4
– Configurações de HMI	1	3	4
– Criar écrans e menus	1	2	3
– Interligação a vários PLC	1	1	2

– Desenvolver sinalizadores, botões, gráficos e animações	3	9	12
– Criar histórico de eventos e alarmes	1	1	2
– Guardar dados em dispositivo externo	1	1	2
– Receitas	1	1	2
– Projecto (Elaborar um sistema de supervisão para um HMI)	-	9	9

* Legenda: T – Teórica | P – Prática

Módulo 6: MF6 – Comunicações Industriais

ÁREA DE FORMAÇÃO:	Metalurgia e Metalomecânica	Código de Curso	A definir
--------------------------	-----------------------------	------------------------	-----------

Nº MÁXIMO DE FORMANDOS: 15

DURAÇÃO TEÓRICA:	4h	DURAÇÃO PRÁTICA:	16h	DURAÇÃO TOTAL:	20 h
-------------------------	----	-------------------------	-----	-----------------------	------

DESTINATÁRIOS:	Formadores ou técnicos na área da Automação Industrial
-----------------------	--

OBJETIVOS GERAIS:	<p>No final do Módulo de Formação, os formandos deverão estar aptos a:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identificar as várias topologias de redes industriais – Saber o funcionamento dos equipamentos de redes industria. – Conhecer os protocolos de redes industriais.
--------------------------	--

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	<ul style="list-style-type: none"> – Demonstrar conhecimento redes industriais: <ul style="list-style-type: none"> – Topologias – Equipamentos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Router ▪ Switch ▪ Hub – Cablagem e conectores: – Protocolos de comunicação <ul style="list-style-type: none"> ▪ MPI, PROFIBUS, PROFINET ▪ ETHERNET/IP™, DEVICENET™ AND CONTROLNET™ ▪ CC-LINK IE, MELSECNET/H ▪ ETHERCAT®, ETHERNET/IP™
-------------------------------	---

PROGRAMA DE FORMAÇÃO

CONTEÚDO	DURAÇÃO*		
	T	P	Total
– Topologias	1	3	4
– Equipamentos	1	3	4
– Cablagem e conectores:	1	3	4
– Protocolos de comunicação	1	3	4
– Projecto (definir um protocolo e elaboras uma rede industrial aplicando duas topologias de redes)	-	4	4

* Legenda: T – Teórica | P – Prática

13. RECURSOS

- Laboratório de automação com bancadas de trabalho
- Videoprojector, impressora
- PLC (Autómato)
- Computador + Software de programação
- Painel HMI
- Software programação HMI
- Comunicação com autómato
- Kit de deteção:
 - Sensores eletromecânicos
 - Sensores indutivos
 - Sensores fotoelétricos
 - Sensores capacitivos
 - Sensores magnéticos
- Controlo de processo. Controlo de:
 - Temperatura (termostato)
 - Pressão (pressostato)
 - Nível
 - Caudal (caudalímetro)
 - Tipo de controlo PID PD D
- Equipamentos, materiais e ferramentas diversas: calhas, buçins, cabos, fichas, terminais, conexões, bornes, relés, motor AC 3~400, caixas de botoneiras, sensores, fins de curso.

14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fernando J. Velez, Curso de Electrónica Industrial, Editor: ETEP - Edições Técnicas e Profissionais, Edição: novembro de 2010
- J. Norberto Pires, Automação e Controlo Industrial - Indústria 4.0, Editor: Lidel, Edição: abril de 2019
- J. R. Caldas Pinto, Tecnologias de Automação na Indústria 4.0, Editor: Lidel, Edição: maio de 2021
- Tecnologias de Automação na Indústria 4.0, João R. Caldas Pinto, Lidel
- António M. S. Francisco, Autómatos Programáveis - 5ª Edição Atualizada, ETEP - Edições Técnicas e Profissionais
- Paulo Pimentel de Oliveira, Curso de Automação Industrial, Lidel
- José Novais, Programação de Autómatos - Método Grafcet - 5ª Edição, Gulbenkian

15. WEBGRAFIA

- <https://www.robotica.pt/revista/>
- <https://www.oelectricista.pt/>
- <https://www.youtube.com/channel/UCUKKQwBQZczpYzETkZNXi-w>
- <https://www.siembra.com.br/noticias/o-que-e-automacao-industrial/>