



CENFIM



Formação Técnica de Formadores de Soldadura

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	2
6. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DA FORMAÇÃO.....	3
7. OBJETIVOS GERAIS	3
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.....	11
14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12
15. WEBGRAFIA	12

1. DESIGNAÇÃO DA QUALIFICAÇÃO

Formação Técnica de Formadores de Soldadura

2. INTRODUÇÃO

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 ser 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 Soldadura 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 soldadores na área técnica da Soldadura, 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.

Principais Áreas de Intervenção:

- Indústrias transformadoras;
- Agro-pecuárias e agro-indústrias;
- Sector de construção e manutenção de infra-estruturas;
- Mecanização e metalúrgicas;
- Extração e processamento mineiro e de recursos naturais;
- Sector publico e Privado.

4. VISÃO

Formar tecnicamente Formadores da Província de Cabo Delgado com habilitações teórico/práticas no domínio da Soldadura 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 soldadura.

6. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DA FORMAÇÃO

O curso de Formação Técnica de Formadores Soldadura, 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 8 módulos, cuja carga horária será repartida por aulas teóricas (um terço) e práticas (dois terços) para garantir a transmissão de conhecimentos aos formandos e o desenvolvimento das suas competências.

Módulo de Formação	Duração (horas)
Tecnologia da Soldadura I	50
Tecnologia da Soldadura II	50
Prática de Soldadura SER, Canto (Chapa/Chapa e Chapa/Tubo)	20
Prática de Soldadura SER, Topo a Topo (Chapa)	50
Prática de Soldadura MAG, Canto (Chapa)	20
Prática de Soldadura MAG, Topo a Topo (Chapa)	30
Prática de Soldadura TIG, Canto (Chapa e Chapa/Tubo)	30
Prática de Soldadura TIG, Topo a Topo (Tubo)	50

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 necessários à execução de soldaduras de qualidade e de acordo com a normalização internacional:

Atividades práticas

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

Validar e analisar a implementação dos métodos e técnicas de execução de soldadura tendo em conta as normas internacionais;

Definir e aplicar as boas práticas relacionadas com as atividades de um soldador;

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

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

7. OBJETIVOS GERAIS

O curso de Formação Técnica de Formadores de Soldadura, 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 soldadura, os participantes estarão aptos a:

- Aplicar os conhecimentos e competências sobre as matérias adquiridas durante a formação, nomeadamente em tecnologia da soldadura;
- Aplicar os métodos e técnicas de execução de soldadura tendo em conta as normas internacionais;
- Determinar e definir os procedimentos de segurança a respeitar durante a utilização de máquinas, equipamentos, consumíveis e acessórios de soldadura;
- Executar soldaduras no processo SER, de Canto (Chapa/Chapa e Chapa/Tubo), Topo a Topo (Chapa)
- Executar soldaduras no processo MAG, Canto (Chapa)
- Executar soldaduras no processo TIG, Canto (Chapa e Chapa/Tubo), Topo a Topo (Tubo)
- 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 Soldadura:

- Possuir a 10ª 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 Soldadura.

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	Tecnologia da Soldadura I	50
MF2	Tecnologia da Soldadura II	50
MF3	Prática de Soldadura SER, Canto (Chapa/Chapa e Chapa/Tubo)	20
MF4	Prática de Soldadura SER, Topo a Topo (Chapa)	50
MF5	Prática de Soldadura MAG, Canto (Chapa)	20
MF6	Prática de Soldadura MAG, Topo a Topo (Chapa)	30
MF7	Prática de Soldadura TIG, Canto (Chapa e Chapa/Tubo)	30
MF8	Prática de Soldadura TIG, Topo a Topo (Tubo)	50
Total (horas)		300

12. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

Módulo 1: MF1 – Tecnologia da Soldadura I

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

Nº MÁXIMO DE FORMANDOS: 15

DURAÇÃO TEÓRICA: 50 h **DURAÇÃO PRÁTICA:** - **DURAÇÃO TOTAL:** 50 h

DESTINATÁRIOS: Formadores ou técnicos na área da Soldadura

OBJETIVOS GERAIS: Reconhecer e identificar os processos, métodos e técnicas de soldadura, bem como a tecnologia associada (1)

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar e caracterizar os vários processos de soldadura por arco eléctrico.
- Identificar, caracterizar e classificar os vários tipos de equipamentos de soldadura.
- Identificar, caracterizar e classificar os vários consumíveis de soldadura
- Identificar e caracterizar os riscos associados à soldadura, e respectivos meios de protecção
- Conhecer as regras de segurança em ambiente oficial/fábril.
- Interpretar especificações de procedimentos de soldadura, desenhos esquemáticos e cotagem de soldadura.

PROGRAMA DE FORMAÇÃO

CONTEÚDO	DURAÇÃO*		
	T	P	Total
<u>Arco elétrico:</u> - Noções básicas de eletricidade - Natureza do arco eléctrico de soldadura - Arco elétrico como fonte de calor	5h		5 h
<u>Equipamentos de soldadura:</u> - Distribuição de eletricidade da rede - Conversão da energia eléctrica da rede para energia eléctrica de soldadura - Classificação das fontes de potência (transformadores e rectificadores) - Tipos de corrente e polaridade - Tipos de onda - Tensão em vazio e intensidade de curto-circuito - Factor de marcha - Ciclo de trabalho - Fornecimento do gás de protecção - Parâmetros de soldadura	15h		15h
<u>Consumíveis de soldadura:</u> - Os vários tipos de consumíveis de soldadura e suas funções - Classificação de consumíveis - Armazenamento, secagem e manuseamento	5h		5h
<u>Saúde higiene e segurança:</u> - Riscos eléctricos - UV e radiação de calor - Riscos oculares - Queimaduras e incêndios, prevenção e combate a incêndios - Fumos de soldadura - Riscos respiratórios	10h		10h

- Equipamentos de proteção individual e vestuário - Riscos de ruído - Riscos de campos magnéticos - Regras e regulamentos específicos			
Regras de segurança na zona oficial/fábrica: - Controlo do ambiente na zona de soldadura, riscos gerais, eliminação de fumos, material pesado e quente, cabos elétricos - Soldadura na zona oficial, proteção de outros soldadores contra riscos de soldadura - Controlo do meio ambiente local do soldador, eliminação de fumos - Medidas de segurança em caso de acidentes pessoais, acompanhamento de operações e procedimentos de evacuação - Trabalho em espaços confinados, acumulação de poluentes, o risco de explosão, enriquecimento de gases como o Árgon, Hélio, etc - Cuidados a ter com a manipulação das garrafas de gás	5h		5h
Procedimentos e técnicas de soldadura: - Especificação dos procedimentos de soldadura e qualificação de procedimentos de soldadura. - Parâmetros de soldadura, posições de soldadura Tipos de juntas e de soldaduras: características, tamanho, acabamento de superfície - Simbologia de soldadura	10h		10h
* Legenda: T – Teórica P – Prática			

Módulo 2:	MF2 – Tecnologia da Soldadura II
------------------	---

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

Nº MÁXIMO DE FORMANDOS:	15
--------------------------------	----

DURAÇÃO TEÓRICA:	50 h	DURAÇÃO PRÁTICA:	-	DURAÇÃO TOTAL:	50 h
-------------------------	------	-------------------------	---	-----------------------	------

DESTINATÁRIOS:	Formadores ou técnicos na área da Soldadura
-----------------------	---

OBJETIVOS GERAIS:	Reconhecer e identificar os processos, métodos e técnicas de soldadura, bem como a tecnologia associada (2)
--------------------------	---

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar e caracterizar as várias tipologias de juntas a soldar, e os respectivos métodos de preparação. - Classificar a soldabilidade dos aços. - Analisar o ciclo térmico da soldadura, e o seu impacto na contração, tensões residuais e distorções na juntas soldada. - Identificar e caracterizar as imperfeições na soldadura e a sua origem. - Identificar e caracterizar as várias técnicas de ensaios não destrutivos para deteção de imperfeições na soldadura. - Sensibilização para a garantia de qualidade na construção soldada.
-------------------------------	--

PROGRAMA DE FORMAÇÃO

CONTEÚDO	DURAÇÃO*		
	T	P	Total
Métodos de preparação de junta para soldadura: - Processos de corte adequados para diferentes tipos de aço para obter uma superfície de corte adequado - Maçaricos: princípios e parâmetros, o corte de tubos, máquinas de corte, qualidade das superfícies cortadas - Princípios de goivagem por arco e goivagem a gás - Outros processos de corte como: plasma, laser, corte mecânico.	5 h		5 h

<p>Juntas de soldadura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipos de soldadura: topo a topo e de ângulo - Tipos de juntas: topo a topo, em "T", sobrepostas e de canto. - Características das soldaduras de ângulo; cateto, espessura da garganta, penetração, número de cordões, acabamento superficial - Características das soldaduras topo a topo; tipos de preparação de juntas; soldaduras simples e multipasse; - sobreespesura, perfil/forma do cordão, penetração, acabamento superficial, cobrejuntas permanentes e provisórias - Exemplos de tipos de juntas de soldadura utilizadas em chapa para diferentes tipos de aplicações (estruturas, reservatórios simples e sobre pressão) 	5 h		5h
<p>Soldabilidade dos aços:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conceito de soldabilidade - Efeitos da composição, da espessura e da temperatura (pré-aquecimento e interpasse) - Entrega térmica 	5h		5h
<p>Contração, tensão residual, distorção:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ciclo térmico em soldadura - Desenvolvimento de tensões residuais causadas pela solidificação, arrefecimento e contração - Efeitos dos constrangimentos em termos das tensões residuais - Importância da tensão residual Pré-aquecimento, pós aquecimento - Relação entre entrega térmica e a contração, tensão residual e distorção. - O desenvolvimento da distorção/empenos; efeito da entrega térmica, dimensão da soldadura, penetração, e número de cordões em juntas de ângulo e de topo a topo, soldadas de um lado ou dos dois lados. - Medidas corretivas, procedimento, técnicas de soldadura, sequência, preparação das juntas, posicionamento- - Correção da distorção após a soldadura 	10h		10h
<p>Imperfeições na soldadura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Origem das imperfeições: metal base, processo de soldadura, soldador, preparação da junta. - Abordagem às imperfeições específicas da soldadura e as suas causas. - Influência das imperfeições causadas pela soldadura, ao nível da qualidade dos produtos. - Influência da geometria do cordão de soldadura, ao nível da resistência à fadiga do componente soldado. 	10h		10h
<p>Inspeção e ensaio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificação de dimensões, superfícies e distorções. - Inspeção de fissuras superficiais e de outras imperfeições superficiais através de inspeção visual, inspeção por líquidos penetrantes e inspeção por partículas magnéticas. - Detecção de imperfeições internas em soldadura, através de inspeção por radiografia e da inspeção por ultra sons. - Testes destrutivos para medição das propriedades mecânicas da soldadura. 	10h		10h
<p>Garantia da qualidade em soldadura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funções da inspeção e do controlo de qualidade. - Importância da função dos soldadores na garantia da qualidade da soldadura. - Importância da inspeção e dos ensaios não destrutivos na identificação de defeitos de soldadura potencialmente perigosos. - Abordagem às normas aplicáveis e em vigor: - Exigências de qualidade para soldadura - Coordenação da soldadura e hierarquia em termos da qualificação segundo as diretivas IIW. 	5h		5h
* Legenda: T – Teórica P – Prática			

Módulo 3: MF3 – Prática de Soldadura SER, Canto (Chapa/Chapa e Chapa/Tube)

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

Nº MÁXIMO DE FORMANDOS: 15

DURAÇÃO TEÓRICA: - **DURAÇÃO PRÁTICA:** 20h **DURAÇÃO TOTAL:** 20h

DESTINATÁRIOS:	Formadores ou técnicos na área da Soldadura
-----------------------	---

OBJETIVOS GERAIS:	Executar soldaduras de canto com o processo SER, em chapa e chapa/tubo, com espessuras ≥ 3 mm, diâmetro ≥ 80 mm, nas posições PB e PF (2F e 3F).
--------------------------	--

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar e aplicar as especificações dos procedimentos de soldadura - Executar soldaduras de canto em chapas, bem como chapa/tubo com espessuras ≥ 3 mm, diâmetro ≥ 80mm, nas posições PB (2F), mono passe e multipasse - Executar soldaduras de canto em chapas, bem como chapa/tubo com espessuras ≥ 3 mm, diâmetro ≥ 80mm, nas posições PF (3F), mono passe e multipasse
-------------------------------	--

PROGRAMA DE FORMAÇÃO

CONTEÚDO	DURAÇÃO*		
	T	P	Total
- Interpretação das Especificações dos procedimentos de Soldadura. - Regulação da fonte de potência. - Técnicas e variáveis de soldadura. - Selecção de consumíveis de soldadura		1h	1 h
- Prática de soldaduras de canto em chapas, bem como chapa/tubo com espessuras ≥ 3 mm, diâmetro ≥ 80 mm, nas posições PB (2F), mono passe e multipasse		9h	9h
- Prática de soldaduras de canto em chapas, bem como chapa/tubo com espessuras ≥ 3 mm, diâmetro ≥ 80 mm, nas posições PF (3F), mono passe e multipasse		10h	10h

* Legenda: T – Teórica | P – Prática

Módulo 4:	MF4 – Prática de Soldadura SER, Topo a Topo (Chapa)
------------------	--

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

Nº MÁXIMO DE FORMANDOS:	15
--------------------------------	----

DURAÇÃO TEÓRICA:	-	DURAÇÃO PRÁTICA:	50h	DURAÇÃO TOTAL:	50h
-------------------------	---	-------------------------	-----	-----------------------	-----

DESTINATÁRIOS:	Formadores ou técnicos na área da Soldadura
-----------------------	---

OBJETIVOS GERAIS:	Executar soldaduras Topo a Topo (ss; nb) com o processo SER, em chapa com espessuras ≥ 3 mm, nas posições PA, PF e PD (1G, 3G e 4G), monopasse e multipasse.
--------------------------	---

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar e aplicar as especificações dos procedimentos de soldadura - Executar soldaduras Topo a Topo (ss; nb) com o processo SER, em chapa com espessuras ≥ 3 mm, nas posições PA, PF e PD (1G, 3G e 4G), monopasse e multipasse.
-------------------------------	--

PROGRAMA DE FORMAÇÃO

CONTEÚDO	DURAÇÃO*		
	T	P	Total
- Prática de soldaduras Topo a Topo (ss; nb) em chapas com espessuras ≥ 3 mm, nas posições PA (1G), monopasse e multipasse.		10h	10 h

Prática de soldaduras Topo a Topo (ss; nb) em chapas com espessuras ≥ 3 mm, nas posições PF (3G), monopasse e multipasse.		20h	20h
Prática de soldaduras Topo a Topo (ss; nb) em chapas com espessuras ≥ 3 mm, nas posições PE (4G), monopasse e multipasse.		20h	20h
* Legenda: T – Teórica P – Prática			

Módulo 5: MF5 – Prática de Soldadura MAG, Canto (Chapa)

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

Nº MÁXIMO DE FORMANDOS:	15
--------------------------------	----

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

DESTINATÁRIOS:	Formadores ou técnicos na área da Soldadura
-----------------------	---

OBJETIVOS GERAIS:	Executar soldaduras de canto com o processo MAG, em chapa com espessuras ≥ 3 mm, nas posições PA e PB (1F, 2F), monopasse e multipasse.
--------------------------	--

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar e aplicar as especificações dos procedimentos de soldadura - Executar soldaduras de canto com o processo MAG, em chapa com espessuras ≥ 3 mm, nas posições PA e PB (1F, 2F), monopasse e multipasse. .
-------------------------------	---

PROGRAMA DE FORMAÇÃO

CONTEÚDO	DURAÇÃO*		
	T	P	Total
Prática de soldaduras de canto em chapas, com espessuras ≥ 3 mm, nas posições PA e PB (1F, 2F), monopasse.		10h	10 h
Prática de soldaduras de canto em chapas, com espessuras ≥ 3 mm, nas posições PA e PB (1F, 2F), monopasse.		10h	10h

* Legenda: T – Teórica | P – Prática

Módulo 6: MF6 – Prática de Soldadura MAG, Topo a Topo (Chapa)

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

Nº MÁXIMO DE FORMANDOS:	15
--------------------------------	----

DURAÇÃO TEÓRICA:	-	DURAÇÃO PRÁTICA:	30h	DURAÇÃO TOTAL:	30h
-------------------------	---	-------------------------	-----	-----------------------	-----

DESTINATÁRIOS:	Formadores ou técnicos na área da Soldadura
-----------------------	---

OBJETIVOS GERAIS:	Executar soldaduras topo a topo em chapas com o processo MAG, de forma a permitir a soldadura topo a topo (bs; nb), na posição PA (1F).
--------------------------	---

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar e aplicar as especificações dos procedimentos de soldadura - Executar soldaduras topo a topo em chapas com o processo MAG, de forma a permitir a soldadura topo a topo (bs; nb), na posição PA (1F).
-------------------------------	---

PROGRAMA DE FORMAÇÃO

CONTEÚDO	DURAÇÃO*		
	T	P	Total
Prática de soldaduras de topo em chapas (bs;nb), com espessuras ≥ 3 mm, na posição PA (1F).		30h	30h

* Legenda: T – Teórica | P – Prática

Módulo 7: MF7 – Prática de Soldadura TIG, Canto (Chapa e Chapa/Tubo)

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

Nº MÁXIMO DE FORMANDOS: 15

DURAÇÃO TEÓRICA:	-	DURAÇÃO PRÁTICA:	30h	DURAÇÃO TOTAL:	30h
-------------------------	---	-------------------------	-----	-----------------------	-----

DESTINATÁRIOS: Formadores ou técnicos na área da Soldadura

OBJETIVOS GERAIS: -Executar soldaduras de canto com o processo TIG, de chapas e chapas/tubo, nas posições PA,PF e H-L045 (1F; 3F e 6G), monopasse e multipasse.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar e aplicar as especificações dos procedimentos de soldadura - Executar soldaduras de canto com o processo TIG, de chapas e chapas/tubo, nas posições PA,PF e H-L045 (1F; 3F e 6G), monopasse e multipasse.
-------------------------------	--

PROGRAMA DE FORMAÇÃO

CONTEÚDO	DURAÇÃO*		
	T	P	Total
- Prática de soldaduras de Canto em chapas com espessuras ≥ 3 mm, nas posições PA, PF (1F; 3F), mono passe e multipasse.		10h	10h
- Prática de soldaduras de Canto em chapas/Tubo com espessuras ≤ 3 mm e Diâmetro ≤ 25 mm, nas posições H-L045 (6G), mono passe		10h	10h
Prática de soldaduras de Canto em chapas/Tubo com espessuras ≥ 3 mm e Diâmetro $d \geq 80$ mm, nas posições HL-045 (6G), multipasse		10h	10h

* Legenda: T – Teórica | P – Prática

Módulo 8: MF8 - Prática de Soldadura TIG, Topo a Topo (Tubo)

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

Nº MÁXIMO DE FORMANDOS: 15

DURAÇÃO TEÓRICA: - **DURAÇÃO PRÁTICA:** 50h **DURAÇÃO TOTAL:** 50h

DESTINATÁRIOS: Formadores ou técnicos na área da Soldadura

OBJETIVOS GERAIS: Executar soldaduras no processo TIG de forma a permitir a soldadura topo a topo (ss; nb) de tubos, na posição PA, PC e H – L045 (1G; 2G e 6G).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar e aplicar as especificações dos procedimentos de soldadura
- Executar soldaduras no processo TIG de forma a permitir a soldadura topo a topo (ss; nb) de tubos, na posição PA, PC e H – L045 (1G; 2G e 6G).

PROGRAMA DE FORMAÇÃO

CONTEÚDO	DURAÇÃO*		
	T	P	Total
Prática de soldaduras topo a topo, na posição PA (1G), ss nb com $t \leq 3$ mm e $D \leq 25$ mm		5h	5h
Prática de soldaduras topo a topo, na posição PA (1G), ss nb com $t > 5$ mm $D > 80$		5h	5h
Prática de soldaduras topo a topo, na posição PC (2G), ss nb com $t \leq 3$ mm e $D \leq 25$ mm		5h	5h
Prática de soldaduras topo a topo, na posição PC (2G), ss nb com $t > 5$ mm $D > 80$		5h	5h
Prática de soldaduras topo a topo, na posição H-L045 (6G), ss nb com $t \leq 3$ mm e $D \leq 25$ mm		10h	10h
Prática de soldaduras topo a topo, na posição H-L045 (6G), ss nb com $t > 5$ mm $D > 80$		10h	10h
Prática de soldaduras topo a topo, na posição H-L045 (6G), ss nb com $t \leq 3$ mm e $D \leq 25$ mm		10h	10h

* Legenda: T – Teórica | P – Prática

13. RECURSOS

- Postos de trabalho/serralharia (Bancadas metálicas de serralharia), com torno de bancada para preparação de peças.
- Cabines de soldadura com extractores de fumos independentes (com manga flexível).
- Fontes de potência multiprocessos (SER, TIG, MIG/MAG), e respectivos acessórios.
- Bancada de corte.
- Serrote mecânico de fita
- Engenho de furar de coluna.
- Rebarbadoras
- Conjuntos de ferramentas de serralharia de bancada (Serrotes, limas, escopros, martelos, escovas, etc).

14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PROCESSOS DE SOLDADURA, José F. Oliveira Santos e Luísa Quintino, ISQ Edições Técnicas
- TECNOLOGIA DA SOLDADURA, Francisco J. G. Silva, Publindústria Edições
- WELDING HANDBOOK, American Welding Society, Cynthia L. Jenney Annette O'Brien Editors
- Normas Internacionais:
 - ISO 9606-1, 2017 (Qualificação de Soldadores)
 - ISO 15 614-1, 2017 (Qualificação de Procedimentos de Soldadura)
 - ISO 5817 (Níveis de Aceitação de Imperfeições em Soldadura)
 - ISO 2553, 2019 (Simbologia de Soldadura)
 - ISO 9696, 2008 (Recomendações para a preparação de Junta)
 - ISO 3834, 2021 Requisitos de qualidade na soldadura por fusão dos materiais metálicos
- Normas Americanas:
 - ASME X
 - AWS D1.1/D1.1M: 2020

15. WEBGRAFIA

- ESAB - <https://esab.com/>
- Lincoln Electric - <https://www.lincolnelectric.com/>
- Telwin - <https://www.telwin.com>
- EWF - european welding federation – <https://www.ewf.be>
- IIW - International Institute of Welding – <https://www.iiwelding.org>
- American Welding Society (AWS) - <http://aws.org>
- International Organization For Standardization - <https://www.iso.org>