INSTITUTO DO EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL, I.P.

2

REFERENCIAL DE FORMAÇÃO

Organização em Unidades Capitalizáveis

Área de Formação

521. Metalurgia e Metalomecânica

Itinerário de Formação

52106. Soldadura

Saída Profissional

Designação: Soldador/a

Nível de Qualificação: 2

Modalidade de Formação

Cursos de Educação e Formação
As condições de acesso variam de acordo com o definido para cada tipologia de percurso.

Observações

Índice

1. Perfil de Saída 3

2. Matriz Curricular 5

3. Metodologias de Formação 8

4. Desenvolvimento da Formação 9

4.1. Unidades de Formação Capitalizáveis

- 1 – Preparação, montagem e soldadura de elementos simples de estruturas metálicas 11
- 2 – Montagem e soldadura EAM – 111 de elementos de estruturas metálicas em aço ao carbono de baixo teor em liga (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) 17
- 3 – Montagem e soldadura MAG/FF -135/136 de estruturas em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 e EN ISO 9606-2 20
- 4 – Montagem e soldadura EAM – 111 de elementos de tubagem industrial em aço ao carbono de baixo teor em liga (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) (Unidade Complementar) 22
- 5 – Montagem e soldadura MAG/FF -135/136 de elementos de tubagem industrial em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 e EN ISO 9606-2 (Unidade Complementar) 25
- 6 – Montagem e soldadura TIG – 141 de elementos de estruturas metálicas em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) e alumínio (21; 22 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 e EN ISO 9606-2 (Unidade Complementar) 27
- 7 – Soldadura TIG 141 de chapas em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) e alumínio (21; 22 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 e EN ISO 9606-2 (Unidade Complementar) 29
- 8 – Montagem e soldadura TIG 141 de elementos de tubagem industrial em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) e alumínio (21; 22 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 e EN ISO 9606-2 (Unidade Complementar) 31
- 9 – Montagem e soldadura OA 311 de elementos de tubagem industrial em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 (Unidade Complementar) 33

1. PERFIL DE SAÍDA

Descrição Geral

O/A **Soldador/a** executa a soldadura de conjuntos e estruturas metalomecânicas, seguindo instruções técnicas e cumprindo as exigências de qualidade expressas em normas (EN 287/92 partes 1 e 2) e códigos.

(Esta saída profissional dá acesso à **certificação IIW em Soldador/a SER** (111) de conjuntos e estruturas metálicas e em **Soldador/a MAG/FF** de conjuntos e estruturas metálicas).

Actividades Principais

- Montar e pontear elementos de conjuntos de construção metálica e preparar as peças e os bordos das juntas a soldar.
- Executar a soldadura de elementos de conjuntos e tubos metálicos pelo processo de brasagem e soldo-brasagem (oxigás).
- Executar a soldadura de conjuntos e estruturas metálicas pelo processo eléctrico a arco, manual, com eléctrodos revestidos, SER -111.
- Executar a soldadura de conjuntos, estruturas metálicas pelo processo eléctrico a arco, MAG/FF - 135/136.

Descrição Geral (perfil IIW)

O/A **Soldador/a SER (111) de conjuntos e estruturas metálicas** executa a soldadura de conjuntos e estruturas metálicas industriais, com eléctrodos revestidos, seguindo instruções técnicas e cumprindo as exigências de qualidade expressas em normas e códigos (EN287/92 partes 1).

Actividades Principais

- Montar e pontear elementos de conjuntos de construção metálica e preparar os bordos das juntas a soldar.
- Executar a soldadura de conjuntos e estruturas metálicas pelo processo eléctrico a arco, manual, com eléctrodos revestidos, SER -111.

Descrição Geral (perfil IIW)

O/A **Soldador/a MAG/FF de conjuntos e estruturas metálicas** executa a soldadura de conjuntos e estruturas metálicas industriais, pelos processos MAG/FF, seguindo instruções técnicas e cumprindo as exigências de qualidade expressas em normas e códigos (EN287/92 partes 1 e 2).

Actividades Principais

- Montar e pontear elementos de conjuntos de construção metálica e preparar os bordos das juntas a soldar.
- Executar a soldadura de conjuntos e estruturas metálicas pelo processo eléctrico MAG/FF -135/136.

Descrição Geral (perfil IIW)

O/A **Soldador/a SER (111) de tubos** executa a soldadura de tubagens metálicas, industriais, com eléctrodos revestidos, seguindo instruções técnicas e cumprindo as exigências de qualidade expressas em normas e códigos (EN287/92 partes 1).

Actividades Principais

- Montar e pontear elementos de conjuntos de construção metálica e tubagem industrial e preparar os bordos das juntas a soldar.
- Executar a soldadura de conjuntos, estruturas metálicas e tubagens pelo processo eléctrico a arco, manual, com eléctrodos revestidos SER – 111.

Descrição Geral (perfil IIW)

O/A **Soldador/a MAG/FF de tubos** executa a soldadura de tubagens metálicas, industriais, pelo processo MAG/FF, seguindo instruções técnicas e cumprindo as exigências de qualidade expressas em normas e códigos (EN287/92 partes 1 e 2).

Actividades Principais

- Montar e pontear elementos de conjuntos de construção metálica e tubagem industrial e preparar os bordos das juntas a soldar.
- Executar a soldadura de conjuntos, estruturas metálicas e tubagens pelo processo eléctrico MAG/FF -135/136.

Descrição Geral (perfil IIW)

O/A **Soldador/a TIG de conjuntos e estruturas metálicas** executa a soldadura de conjuntos e estruturas metálicas industriais, pelo processo TIG, seguindo instruções técnicas e cumprindo as exigências de qualidade expressas em normas e códigos (EN287/92 partes 1 e 2).

Actividades Principais

- Montar e pontear elementos de conjuntos de construção metálica e preparar os bordos das juntas a soldar.
- Executar a soldadura de conjuntos e estruturas metálicas pelo processo eléctrico a arco TIG – 141.

Descrição Geral (perfil IIW)

O/A **Soldador/a TIG de tubos** executa a soldadura de tubagens metálicas, industriais, pelo processo TIG, seguindo instruções técnicas e cumprindo as exigências de qualidade expressas em normas e códigos (EN287/92 partes 1 e 2).

Actividades Principais

- Montar e pontear elementos de conjuntos de construção metálica e tubagem industrial e preparar os bordos das juntas a soldar.
- Executar a soldadura de conjuntos, estruturas metálicas e tubagens pelo processo eléctrico a arco, TIG – 141.

Descrição Geral (perfil IIW)

O/A **Soldador/a oxi-acetilénico de tubos** executa a soldadura de tubagens metálicas, industriais, pelo processo oxigás, com acetileno, seguindo instruções técnicas e cumprindo as exigências de qualidade expressas em normas e códigos (EN287/92 partes 1).

Actividades Principais

- Montar e pontear elementos de conjuntos de construção metálica e tubagem industrial e preparar os bordos das juntas a soldar.
- Executar a soldadura de conjuntos, estruturas metálica e tubagens pelo processo Oxi-acetilénico, OA – 311.

2. MATRIZ CURRICULAR

Organização em Unidades de Formação Capitalizáveis (UC)

Código SGFOR (válido para o IEFP)	UNIDADES CAPITALIZÁVEIS		
5210610	1.	Preparação, montagem e soldadura de elementos simples de estruturas metálicas	460 horas
5210620	2.	Montagem e soldadura EAM – 111 de elementos de estruturas metálicas em aço ao carbono de baixo teor em liga (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608)	300 horas
5210630	3.	Montagem e soldadura MAG/FF -135/136 de estruturas em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 e EN ISO 9606-2	230 horas
		TOTAL	990 horas

A esta carga horária total acrescem, em função da modalidade de desenvolvimento, as cargas horárias relativas às componentes de formação **sociocultural**, **científica** e **prática em contexto real de trabalho**.

Código SGFOR (válido para o IEFP)	UNIDADES COMPLEMENTARES		
5210640	4.	Montagem e soldadura EAM – 111 de elementos de tubagem industrial em aço ao carbono de baixo teor em liga (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608)	200 horas
5210650	5.	Montagem e soldadura MAG/FF -135/136 de elementos de tubagem industrial em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 e EN ISO 9606-2	150 horas
5210660	6.	Montagem e soldadura TIG – 141 de elementos de estruturas metálicas em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) e alumínio (21; 22 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 e EN ISO 9606-2	170 horas
5210670	7.	Soldadura TIG 141 de chapas em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) e alumínio (21; 22 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 e EN ISO 9606-2	160 horas
5210680	8.	Montagem e soldadura TIG 141 de elementos de tubagem industrial em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) e alumínio (21; 22 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 e EN ISO 9606-2	180 horas
5210690	9.	Montagem e soldadura OA 311 de elementos de tubagem industrial em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1	260 horas

Percurso Formativo

PRECEDÊNCIAS (A considerar no traçado de percursos formativos alternativos)	ITINERÁRIO DE QUALIFICAÇÃO (Percurso formativo recomendado)
	1. Preparação, montagem e soldadura de elementos simples de estruturas metálicas
1 →	**2. Montagem e soldadura EAM – 111 de elementos de estruturas metálicas em aço ao carbono de baixo teor em liga (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608)**
2 →	**3. Montagem e soldadura MAG/FF -135/136 de estruturas em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 e EN ISO 9606-2**
	Soldador/a Polivalente SER/MAG/FF de Estruturas **Nível de Qualificação: 2**

Percursos formativos combinatórios de UC

Percursos formativos combinatórios de UC	Certificação IIW
UC 1 460 horas → UC 2 300 horas	→ **Soldador/a SER 111 de conjuntos e estruturas metálicas (Nível 1 e 2 IIW)**
UC 1 460 horas → UC 3 170 horas	→ **Soldador/a MAG/FF de conjuntos e estruturas metálicas (Nível 1 e 2 IIW)**
UC 1 460 horas → UC 2 300 horas → UC 4 200 horas	→ **Soldador/a SER – 111 de tubos (Nível 3 IIW)**
UC 1 460 horas → UC 3 170 horas → UC 5 150 horas	→ **Soldador/a MAG/FF de tubos (Nível 3 IIW)**

Percursos formativos combinatórios de UC (cont.) | Certificação IIW

UC 1 460 horas → UC 6 170 horas → **Soldador/a TIG de conjuntos e estruturas metálicas (Nível 1 IIW)**

UC 1 460 horas → UC 6 170 horas → UC 7 160 horas → **Soldador/a TIG de conjuntos e estruturas metálicas (Nível 2 IIW)**

UC 1 460 horas → UC 6 170 horas → UC 7 160 horas → UC 8 180 horas → **Soldador/a TIG de tubos (Nível 3 IIW)**

UC 1 460 horas → UC 9 230 horas → **Soldador/a OA – 111 de tubos (Nível 2 e 3 IIW)**

3. METODOLOGIAS DE FORMAÇÃO

A organização da formação com base num modelo flexível, como o dos percursos formativos assentes em unidades capitalizáveis visa facilitar o acesso dos indivíduos a diferentes percursos de aprendizagem, bem como a mobilidade entre níveis de qualificação. Esta organização favorece o reingresso, em diferentes momentos, no ciclo de aprendizagem e a assunção por parte de cada cidadão de um papel mais activo e de relevo na edificação do seu percurso formativo, tornando-o mais compatível com as necessidades que em cada momento são exigidas por um mercado de trabalho em permanente mutação e, por esta via, mais favorável à elevação dos níveis de eficiência e de equidade dos sistemas de educação e formação.

A nova responsabilidade que se exige a cada indivíduo na construção e gestão do seu próprio percurso impõe, também, novas atitudes e competências para que este exercício se faça de forma mais sustentada e autónoma.

As práticas formativas devem, neste contexto, conduzir ao desenvolvimento de competências profissionais, mas também pessoais e sociais, designadamente, através de métodos participativos que posicionem os formandos no centro do processo de ensino-aprendizagem e fomentem a motivação para continuar a aprender ao longo da vida.

Devem, neste âmbito, ser privilegiados os métodos activos, que reforcem o envolvimento dos formandos, a auto-reflexão sobre o seu processo de aprendizagem, a partir da partilha de pontos de vista e de experiências no grupo, e a co-responsabilização na avaliação do processo de aprendizagem. A dinamização de actividades didácticas baseadas em demonstrações directas ou indirectas, tarefas de pesquisa, exploração e tratamento de informação, resolução de problemas concretos e dinâmica de grupos afiguram-se, neste quadro, especialmente, aconselháveis.

A selecção dos métodos, técnicas e recursos técnico-pedagógicos deve ser efectuada tendo em vista os objectivos de formação e as características do grupo em formação e de cada formando em particular. Devem, por isso, diversificar-se os métodos e técnicas pedagógicos, assim como os contextos de formação, com vista a uma maior adaptação a diferentes ritmos e estilos de aprendizagem individuais, bem como a uma melhor preparação para a complexidade dos contextos reais de trabalho. Esta diversificação de meios constitui um importante factor de sucesso nas aprendizagens.

Revela-se, ainda, de crucial importância o reforço da articulação entre as diferentes componentes de formação, designadamente, através do tratamento das diversas matérias de forma interdisciplinar e da realização de trabalhos de projecto com carácter integrador, em particular nas formações de maior duração, que contribuam para o desenvolvimento e a consolidação de competências que habilitem o futuro profissional a agir consciente e eficazmente em situações concretas e com graus de complexidade diferenciados. Esta articulação exige que o trabalho da equipa formativa se faça de forma concertada, garantindo que as aprendizagens se processam de forma integrada.

É também este contexto de trabalho em equipa que favorece a identificação de dificuldades de aprendizagem e das causas que as determinam e que permite que, em tempo, se adoptem estratégias de recuperação adequadas, que potenciem as condições para a obtenção de resultados positivos por parte dos formandos que apresentam estas dificuldades.

A equipa formativa assume, assim, um papel fundamentalmente orientador e facilitador das aprendizagens, através de abordagens menos directivas, traduzido numa intervenção pedagógica diferenciada no apoio e no acompanhamento da progressão de cada formando e do grupo em que se integra.

4. DESENVOLVIMENTO DA FORMAÇÃO

4.1. Unidades de Formação Capitalizáveis

1.	**Preparação, montagem e soldadura de elementos simples de estruturas metálicas**	**460 horas**
	1.1 Operações oficinais de bancada	40
	1.2 Execução de peças simples	30
	1.3 Soldadura de conjuntos e estruturas metálicas Nível 1 (111;131/5/6;311) IIW e processo 311	390
2.	**Montagem e soldadura EAM – 111 de elementos de estruturas metálicas em aço ao carbono de baixo teor em liga (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608)**	**300 horas**
	2.1 Interpretação de desenho técnico de conjuntos e estruturas metálicas soldadas (1)	20
	2.2 Soldadura EAM -111 – Nível 2 IIW	260
	2.3 Montagem e soldadura EAM -111 de conjuntos e estruturas metálicas	20
3.	**Montagem e soldadura MAG/FF -135/136 de estruturas em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 e EN ISO 9606-2**	**230 horas**
	3.1 Interpretação de desenho técnico de conjuntos e estruturas metálicas soldadas (2)	30
	3.2 Soldadura MAG/FF -135/136 – Nível 2 IIW	150
	3.3 Montagem e soldadura MAG/FF -135/136 de conjuntos e estruturas metálicas	50

Unidades Complementares

4.	**Montagem e soldadura EAM – 111 de elementos de tubagem industrial em aço ao carbono de baixo teor em liga (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608)**	**200 horas**
	4.1 Interpretação de desenho técnico de tubagem metálica industrial (isometria) (1)	20
	4.2 Soldadura EAM -111 – Nível 3 IIW	160
	4.3 Qualificação de Soldadores de tubos EAM -111; EN 287-1	20
5.	**Montagem e soldadura MAG/FF -135/136 de elementos de tubagem industrial em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 e EN ISO 9606-2**	**150 horas**
	5.1 Interpretação de desenho técnico de tubagem metálica industrial (isometria) (2)	20
	5.2 Soldadura MAG/FF -135/136 – Nível 3 IIW e Qualificação de soldadores de tubos MAG/FF -135/136; EN 287-1	130
6.	**Montagem e soldadura TIG – 141 de elementos de estruturas metálicas em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) e alumínio (21; 22 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 e EN ISO 9606-2**	**170 horas**
	6.1 Interpretação de desenho técnico de conjuntos e estruturas metálicas soldadas (3)	20
	6.2 Soldadura TIG 141 – Nível 1 IIW	130
	6.3 Montagem e soldadura TIG 141 de conjuntos e estruturas metálicas	20

Unidades Complementares (continuação)

7.	**Soldadura TIG 141 de chapas em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) e alumínio (21; 22 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 e EN ISO 9606-2**	**160 horas**
	7.1 Interpretação de desenho técnico de conjuntos e estruturas metálicas soldadas (4)	10
	7.2 Soldadura TIG 141 – Nível 2 IIW	130
	7.3 Qualificação de soldadores de chapas TIG 141; EN 287-1	20
8.	**Montagem e soldadura TIG 141 de elementos de tubagem industrial em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) e alumínio (21; 22 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 e EN ISO 9606-2**	**180 horas**
	8.1 Interpretação de desenho técnico de tubagem metálica industrial (isometria) (3)	20
	8.2 Soldadura TIG 141 – Nível 3 IIW	140
	8.3 Qualificação de soldadores de tubos TIG 141; EN 287-1 EN ISO 9606-2	20
9.	**Montagem e soldadura OA 311 de elementos de tubagem industrial em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1**	**260 horas**
	9.1 Interpretação de desenho técnico de tubagem metálica industrial (isometria) (4)	10
	9.2 Soldadura OA -311 – Nível 2 e 3 IIW	230
	9.3 Qualificação de soldadores de tubos OA -311; EN 287-1	20

Unidade de Formação	1. Preparação, montagem e soldadura de elementos simples de estruturas metálicas

Itinerário	Saída Profissional
Soldadura	Soldador/a

Objectivos

- Organizar o posto de trabalho, interpretar desenho técnico e identificar materiais.
- Operar com máquinas e ferramentas usuais na profissão.
- Executar pequenos trabalhos utilizando variados processos de ligação dos materiais.
- Soldar conjuntos e estruturas metálicas utilizando vários processos de soldadura.

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
1.1. 40 horas	**Operações oficinais de bancada** Caracterizar e diferenciar os diferentes sistemas de medidas, realizar conversão de unidades de medida e realizar medição e verificação	**Metrologia: sistemas de medida** • Medidas métricas, medidas inglesas e medidas angulares • Unidades fundamentais de medida e unidades derivadas – Múltiplos e submúltiplos • Processos e cuidados para evitar erros de leitura • Tolerâncias
	Caracterizar e diferenciar instrumentos de medição e verificação, incluindo os aparelhos baseados no nónio rectilíneo e circular	**Metrologia: instrumentos de medida** • Escala (régua graduada) • Transferidor (medições) • Fita métrica • Esquadros • Paquímetros • Micrómetros • Comparadores (relógios de medida) • Compassos (p/ exteriores, p/interiores, de traçar, de pontas) • Calibres ou gabaritos (medição de passos de rosca ângulos e interstícios) • Régua de senos • Comparadores (relógios de medida) • Calibres de limites
	Caracterizar e diferenciar os tipos de acabamento	**Verificação do estado de acabamento de superfícies** • Diferentes sinais de acabamento de superfícies • Rugosímetro

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
1.1.	**Operações oficinais de bancada** Executar operações básicas de: - Medição - Limagem - Traçagem - Serragem - Furação - Rebitagem - Roscagem - Aparafusamento - Rascagem - Corte de chapa - Enformação - Desempeno - Mandrilagem - Brasagem - Entalhagem - Esmerilagem - Guilhotinagem mecânica - Serragem mecânica	**Trabalhos oficinais de bancada** • Definição e caracterização das operações – Tecnologias das ferramentas • Sistemas de medidas lineares e angulares – Conversão de unidades de medida – Tipos de instrumentos usuais na medição – Definição de Nónio e cálculo da sua natureza • Limagem de superfícies planas, convexas, côncavas e angulares • Tipos de traçagem e instrumentos utilizados – Preparação das superfícies a tratar • Serragem manual – Selecção das lâminas em função do material a serrar • Furação com berbequins portáteis • Furação com máquina de furar – Causas que dão origem a furacões de diâmetro superior ao indicado na broca • Rebitagem manual – Tipos e dimensões dos rebites – Cálculo do comprimento de rebites • Roscagem manual, exterior e interior e definição do passo de uma rosca – Determinação do diâmetro dos furos para roscar e sequência de utilização dos machos • Tipos de chaves usadas no aperto de parafusos – Tipos de parafusos e sua aplicação • Rascagem manual – Tipos de rascadores • Cortar chapa com tesoura manual • Guilhotinagem com tesoura de alavanca – Tipologia das tesouras de alavanca • Dobragem e encurvamento de chapas e perfilados – Cálculo do desenvolvimento linear do material e conceito de Fibra Neutra – Determinação do raio de dobragem • Desempeno de chapas e perfilados • Mandrilagem manual – Tipos de mandris e determinação da sobreespessura para mandrilar • Brasagem a estanho – Limpeza das superfícies • Processos de entalhar perfilados e chapas – Formas de entalhes usados para ligar perfilados e chapas • Esmerilagem – Esmerilamento de topos de perfilados e contornos – Adequação da mó aos materiais a esmerilar • Guilhotinagem de chapas e perfilados – Tipologia das guilhotinas mecânicas • Serragem de perfilados com topos de ângulos variados – Tipologia dos serrotes mecânicos • Precaução e manutenção dos equipamentos

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
1.2. 30 horas	**Execução de peças simples** Identificar e caracterizar tipos de elementos de união de chapas, assim como processos de corte e conformação da chapa	**Soldadura por brasagem e soldobrasagem: tecnologia da chapa** · Uniões rebitadas · Uniões aparafusadas · Uniões soldadas · Corte e conformação da chapa
	Identificar e caracterizar as operações e equipamentos utilizados nos processos de soldadura	**Soldadura por pontos: tecnologia da chapa** · Soldabilidade dos materiais metálicos · Soldadura por arco eléctrico · Soldadura por chama
1.3. 390 horas	**Soldadura de conjuntos e estruturas metálicas Nível 1 (111; 131/5/6) IIW e processo 311** Reconhecer os fundamentos sobre a constituição dos equipamentos para soldadura oxigás e a influência dos principais parâmetros em soldadura oxigás, ao nível da qualidade de soldadura	**Soldadura OA -311** · Propriedades e forma de armazenagem do acetileno e do oxigénio · Fornecimento de gases às instalações fabris · Normas para equipamentos de soldadura oxigás · Manoredutores (ISO 2503/ISO 7291) · Dispositivos de segurança (ISO 5175) · Mangueiras/ligações de mangueiras (ISO 3821, EN 559, EN 560, EN 561, EN 1256) · Maçaricos de soldadura; dimensões e tipos (ISO 5172) · Equipamento e sua manutenção · Processo de combustão · Perfil da distribuição de temperatura na chama · Regulação da chama · Principais parâmetros de soldadura: escolha do bico em função da espessura de soldadura, posição de soldadura · Técnicas de soldadura à “direita” e à “esquerda” · Operações de verificação em termos de segurança · Especificações do procedimento de soldadura de acordo com a Norma ISO 15609-2 · Imperfeições de soldadura e prováveis problemas específicos do processo de soldadura
	Identificar e seleccionar as varetas para a soldadura oxigás	· Identificar e seleccionar as varetas para a soldadura oxigás
	Classificar as varetas e gases de acordo com a EN 12536	· Classificação de varetas e de gases (EN 12536) · Gases
	Reconhecer os cuidados a atender em termos de saúde, higiene e segurança relativamente ao processo de soldadura oxigás	· Substâncias utilizadas no combate em incêndios e sua extinção

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
1.3.	**Soldadura de conjuntos e estruturas metálicas Nível 1 (111; 131/5/6) IIW e processo 311** Reconhecer os processos de soldadura com eléctrodo revestido, MAG e FF e materiais utilizados, bem como as normas e os regulamentos de segurança	**Soldadura – formação teórica** • Qualificação de soldador internacional de juntas de ângulo - Electricidade na soldadura por arco eléctrico - Equipamento de soldadura - Segurança, higiene e saúde durante a soldadura - Regras de segurança na zona fabril - Consumíveis de soldadura - Conceitos de soldadura - Métodos de preparação de juntas para soldadura - Qualificação de soldadores • Processo de soldadura com eléctrodos revestidos (111) - Constituição e manutenção do equipamento para soldadura com eléctrodos revestidos e parâmetros principais - Eléctrodos revestidos - Segurança, higiene e saúde específicos do processo • Processo de soldadura MAG e fios fluxados - Constituição e manutenção do equipamento para soldadura MAG/FF – parâmetros principais - Consumíveis de soldadura - Segurança, higiene e saúde específicos do processo - Características da soldadura MAG e FF, e parâmetros principais
	Reconhecer os fundamentos sobre as fontes de potência para a soldadura com eléctrodos revestidos e a influência dos parâmetros principais da soldadura com eléctrodos revestidos na qualidade final da soldadura	**Soldadura EAM -111 – Nível 1** • Corrente alternada e corrente contínua • "Arco eléctrico" e as suas características • Transformadores de corrente alternada, bobines, núcleo, controlo e aumento de temperatura • Circuitos primários e secundário: protecções principais • Relação entre a tensão do arco e a corrente de soldadura: características da fonte de potência • Controlo da corrente de soldadura, instrumentos utilizados ao nível da verificação dos indicadores do painel de equipamento • Fontes de potência para soldadura com corrente contínua • Formas de escorvamento do arco • Dispositivos de massa, cabos, porta eléctrodos • Manutenção do equipamento; verificação da condição dos cabos e das ligações; limpeza das ligações; limpeza dos componentes internos
	Reconhecer os aspectos básicos sobre eléctrodos revestidos	• Verificações de segurança • Parâmetros de soldadura principais e selecção do tipo e do diâmetro do eléctrodo • Imperfeições de soldadura e problemas específicos das operações de soldadura com eléctrodos revestidos • Classificação dos eléctrodos revestidos, segundo as principais normas • Aplicação dos diferentes tipos de eléctrodos revestidos
	Reconhecer os cuidados a atender em termos de saúde, higiene e segurança relativamente ao processo de soldadura oxigás	• Protecção durante a remoção da escória • Fumos de soldadura • Segurança eléctrica

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
1.3.	**Soldadura de conjuntos e estruturas metálicas Nível 1 (111; 131/5/6) IIW e processo 311** Reconhecer os fundamentos sobre a constituição das fontes de potência para a soldadura MIG/MAG e FF e a influência dos parâmetros principais de soldadura MIG/MAG e FF na qualidade da soldadura	**Soldadura MIG/MAG/FF -131/5/6 – Nível 1** • EPS (Especificação de um procedimento de soldadura) • Preparação de juntas e limpeza • Tipos de juntas • Posição de soldadura • Técnicas de soldadura • Classificação do material de base • Espessura (mm) • Diâmetro exterior • Tipo de gás de protecção e débito • Diâmetro do bocal • Nº de fios eléctrodo • Metal de adição suplementar • Distância bico-peça (distância de manutenção do arco) • Balanceamento (largura máxima do passe) • Parâmetros da corrente pulsada • Ângulo da tocha • Variáveis de soldadura - Velocidade de desbobinagem do fio - Intensidade da corrente de soldadura - Tensão de arco - Indutância - Corrente de curto-circuito - Comprimento da ponta terminal do fio - Velocidade de translação da tocha - Sentido de deslocamento da tocha - Diâmetro do fio - Natureza e débito do gás de protecção
	Proceder à soldadura EAM (111), MIG/MAG e Fios Fluxados (131/5/6) de forma a permitir a soldadura em ângulo em chapas, nas posições PA, PB, PF e PG de: - Aços de baixo carbono não ligados (carbono-manganês) e/ou aços de baixa liga - Aços inoxidáveis austeníticos (Cr Ni) - Alumínio puro e ligas de alumínio – manganês com impurezas de liga < 1,5 % - Ligas não tratáveis termicamente - Ligas de alumínio magnésio - Ligas de alumínio silício	• Execução de soldaduras de ângulo em chapa, com diferentes tipos de juntas com as técnicas de soldadura em mono passe e multipasse de: - Linhas de fusão sobre chapas com espessura ilimitada nas posições PA, PF e PC, processo 111 - Soldadura de ângulo, junta em T, com t>3, posição PA, PB, PF, processo 111 - Soldadura de ângulo, junta de canto exterior, com t>3, posição PB, processo 111 - Soldadura de ângulo, junta em T com t>8, posição PB, processo 111 - Soldadura de ângulo, junta de canto, com t>3, posição PG, processo 111 • Execução de soldaduras de ângulo em chapa, com diferentes tipos de juntas com as técnicas de soldadura em mono passe e multipasse de: - Linhas de fusão sobre chapas com espessura ilimitada nas posições PA, PF e PG, processo 135 - Soldadura de ângulo, junta em T, com t>1, posição PA, PB, PG, processo 135 - Soldadura de ângulo, junta de canto exterior, com t>1, posição PG, processo 135 - Soldadura de ângulo, junta em T com t>8, posição PB, processo 135 e 136 - Soldadura de ângulo, junta de canto, com t>8, posição PG, processo 135 - Soldadura de ângulo, junta em T com t>8, posição PF e PD, processo 135 e 136 • Realização de exames práticos definidos para o módulo E2 e M2 da Directriz IIW, doc. IAB-089-2003, Ver. 3, Janeiro de 2005

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
1.3.	**Soldadura de conjuntos e estruturas metálicas Nível 1 (111; 131/5/6) IIW e processo 311** Proceder à soldadura EAM (111), MAG e Fios Fluxados (135 e 136) e na soldadura de ângulo entre chapas na posição PB, e soldaduras de ângulo chapa/tubo nas posições PF e PD	**Soldadura MIG/MAG/FF -131/5/6 – Nível 1** • Soldadura de ângulo, junta em T com t>8, posição PD, processo 111, • Soldadura de ângulo ligação de tubo a chapa com t>3 e D ≥ 40 na posição PB, processo 111 • Soldadura de ângulo, ligação de tubo a chapa com t>3 e D ≥ 150 na posição PF processo 111 • Soldadura de ângulo, ligação de tubo a chapa com t>3 e 40 ≤ D ≤ 80 na posição PF processo 111 • Soldadura de ângulo, ligação de tubo a chapa com t>3 e D ≥ 40 na posição PD processo 111 • Soldadura de ângulo, ligação de tubo a chapa com t>3 e D ≥ 40 na posição PB, processo 135 • Soldadura de ângulo, ligação de tubo a chapa com t>3 e D ≥ 40 na posição PF e PD, processo 135 e 136 • Soldadura de ângulo, ligação de tubo a chapa com t>3 e D ≥ 40 na posição PD com chapa na horizontal, tubo a 60º aproximadamente • Realização de exames práticos definidos para o módulo E2 e M2 da Directriz IIW, doc. IAB-089-2003, Rev. 3, Janeiro de 2005

Unidade de Formação	2. Montagem e soldadura EAM – 111 de elementos de estruturas metálicas em aço ao carbono de baixo teor em liga (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608)

Itinerário	Saída Profissional
Soldadura	Soldador/a

Objectivos

- Ler e interpretar desenho técnico.
- Operar com máquinas e ferramentas usuais na profissão.
- Soldar conjuntos e estruturas metálicas utilizando vários processos de soldadura.

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
2.1. 20 horas	**Interpretação de desenho técnico de conjuntos e estruturas metálicas soldadas (1)** Identificar tipos e posições de soldadura de chapas e tubos, interpretando a respectiva simbologia (EN 22553) e abreviaturas	**Desenho técnico – conjuntos e estruturas metálicas soldadas (1)** • Sistemas de representação utilizados no desenho de conjuntos e estruturas • Projecções ortogonais. Representação de vistas no cubo de projecção • Leitura e interpretação de representações de tipos de Soldadura - Soldadura topo a topo com chanfro - Soldadura topo a topo sem chanfro - Soldadura de ângulo interior (de canto) - Soldadura de ângulo ao baixo - Soldadura de ângulo exterior - Soldadura de sobreposição - Soldadura de tampão • Leitura e interpretação de representações de posições de soldadura - Soldadura ao baixo - Soldadura ao tecto - Soldadura horizontal (em cornija) - Soldadura vertical ascendente - Soldadura vertical descendente
	Consultar normas, regulamentos e catálogos aplicáveis a este tipo de desenhos utilizando simbologia normalizada	• Normas • Especificações e cotagem de soldaduras • Simbologia utilizada em soldadura
2.2. 260 horas	**Soldadura EAM -111 – Nível 2 IIW** Reconhecer os fundamentos da soldadura de chapas de aço	**Soldadura – formação teórica** • Qualificação de soldador internacional de chapa - Introdução ao aço - Juntas de soldadura em chapa - Soldabilidade dos aços - Contracção, tensão residual e distorção - Imperfeições na soldadura - Revisão e breve apresentação dos processos de soldadura por fusão - Condições de segurança em estaleiro - Inspecção e ensaio - Garantia da qualidade em soldadura

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
2.2.	**Soldadura EAM -111 – Nível 2 IIW** Reconhecer os fundamentos sobre as fontes de potência para a soldadura com eléctrodos revestidos e a influência dos parâmetros principais da soldadura com eléctrodos revestidos na qualidade final da soldadura	**Soldadura EAM -111 – Nível 2 IIW** • Corrente alternada e corrente contínua • "Arco eléctrico" e as suas características • Transformadores de corrente alternada, bobines, núcleo, controlo e aumento de temperatura • Circuitos primários e secundário: protecções principais • Relação entre a tensão do arco e a corrente de soldadura: características da fonte de potência
	Regular a fonte de potência correctamente, controlando eficientemente a fonte de potência da soldadura	• Controlo da corrente de soldadura, instrumentos utilizados ao nível da verificação dos indicadores do painel de equipamento • Fontes de potência para soldadura com corrente contínua • Formas de escorvamento do arco • Dispositivos de massa, cabos, porta eléctrodos • Manutenção do equipamento; verificação da condição dos cabos e das ligações; limpeza das ligações; limpeza dos componentes internos
	Reconhecer os aspectos básicos sobre eléctrodos revestidos	• Verificações de segurança • Parâmetros de soldadura principais e selecção do tipo e do diâmetro do eléctrodo • Imperfeições de soldadura e problemas específicos das operações de soldadura com eléctrodos revestidos • Classificação dos eléctrodos revestidos, segundo as principais normas • Aplicação dos diferentes tipos de eléctrodos revestidos
	Reconhecer os cuidados a atender em termos de saúde, higiene e segurança relativamente ao processo de soldadura oxigás	• Protecção durante a remoção da escória • Fumos de soldadura • Segurança eléctrica
	Efectuar a soldadura com eléctrodo revestido, processo 111 de forma a permitir a soldadura topo a topo de chapas por um só lado, nas posições PA, PB, PC, PE e PF	• Regulação da fonte de potência correctamente • Controlo eficiente da fonte de potência da soldadura • Execução de soldaduras em chanfro, entre chapas, com diferentes tipos de juntas, com as técnicas de soldadura em mono passe e multipasse: - Soldadura de ângulo canto exterior com t> 8 na posição PF - Soldadura topo a topo, com t>8 nas posições PA e PF, bs - Soldadura topo a topo com t>3 na posição PA, bs - Soldadura topo a topo com t>3 nas posições PA e PF, ss nb • Realização de exames práticos definidos para o módulo E3 da Directriz IIW, doc. IAB-089-2003, Rev. 3, Janeiro de 2005

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
2.2.	**Soldadura EAM -111 – Nível 2 IIW** Efectuar a soldadura com eléctrodo revestido, processo 111, de forma a permitir a soldadura topo a topo, de chapa e de ângulo com penetração total por um só lado, nas posições PF, PE, PC e PB	**Soldadura EAM -111 – Nível 2 IIW** • Soldadura de ângulo com t>8 na posição PF • Soldadura em "T" com chanfro em duplo meio "V" (K) com t>8 na posição PB • Soldadura topo a topo com t >3, nas posições PE e PC, ss nb • Realização de exames práticos definidos para o módulo E4 da Directriz IIW, doc. IAB-089-2003, Rev. 3, Janeiro de 2005.
2.3. 20 horas	**Montagem e Soldadura EAM -111 de conjuntos e estruturas metálicas** Fabricar elementos e montar conjuntos de estruturas, por soldadura por arco com eléctrodo revestido (EAM), em aço ao carbono de baixo teor em liga (1.1 e 1.2)	**Montagem e soldadura EAM -111 de conjuntos e estruturas metálicas** • Tipos de Soldadura - Soldadura topo a topo com chanfro - Soldadura topo a topo sem chanfro - Soldadura de ângulo interior (de canto) - Soldadura de ângulo ao baixo - Soldadura de ângulo exterior - Soldadura de sobreposição - Soldadura de tampão • Posição de soldadura - Soldadura ao baixo - Soldadura ao tecto - Soldadura horizontal (em cornija) - Soldadura vertical ascendente - Soldadura vertical descendente

Unidade de Formação	3. Montagem e soldadura MAG/FF -135/136 de estruturas em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 e EN ISO 9606-2

Itinerário	Saída Profissional
Soldadura	Soldador/a

Objectivos

- Ler e interpretar desenho técnico.
- Operar com máquinas e ferramentas usuais na profissão.
- Soldar conjuntos e estruturas metálicas utilizando vários processos de soldadura.

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
3.1. 30 horas	**Interpretação de desenho técnico de conjuntos e estruturas metálicas soldadas (2)** Identificar tipos e posições de soldadura de chapas e tubos, interpretando a respectiva simbologia e abreviaturas	**Desenho técnico – conjuntos e estruturas metálicas soldadas (2)** • Leitura e interpretação de representações de tipos de Soldadura - Soldadura topo a topo com chanfro - Soldadura topo a topo sem chanfro - Soldadura de ângulo interior (de canto) - Soldadura de ângulo ao baixo - Soldadura de ângulo exterior - Soldadura de sobreposição - Soldadura de tampão • Leitura e interpretação de representações de posições de soldadura - Soldadura ao baixo - Soldadura ao tecto - Soldadura horizontal (em cornija) - Soldadura vertical ascendente - Soldadura vertical descendente
3.2. 150 horas	**Soldadura MAG/FF -135/136 – Nível 2 IIW** Reconhecer os fundamentos sobre a constituição das fontes de potência para a soldadura MAG e FF e a influência dos parâmetros principais de soldadura MAG e FF na qualidade da soldadura	**Soldadura MAG/FF -135/136 – Nível 2 IIW** • EPS (Especificação de um procedimento de soldadura) • Preparação de juntas e limpeza • Tipos de juntas • Posição de soldadura • Técnicas de soldadura • Classificação do material de base • Espessura (mm) • Diâmetro exterior • Tipo de gás de protecção e débito • Diâmetro do bocal • Nº de fios eléctrodo • Metal de adição suplementar • Distância bico-peça (distância de manutenção do arco) • Balanceamento (largura máxima do passe) • Parâmetros da corrente pulsada • Ângulo da tocha • Variáveis de soldadura - Velocidade de desbobinagem do fio - Intensidade da corrente de soldadura - Tensão de arco - Indutância - Corrente de curto-circuito - Comprimento da ponta terminal do fio - Velocidade de translação da tocha - Sentido de deslocamento da tocha - Diâmetro do fio - Natureza e débito do gás de protecção

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
3.2.	**Soldadura MAG/FF - 135/136 – Nível 2 IIW** Proceder à soldadura MAG e Fios Fluxados (135 e 136) de forma a permitir a soldadura topo a topo de chapas por um só lado, nas posições PA, PF e PG, com e sem descarnagem por rebarbação e/ou arc-air	**Soldadura MAG/FF -135/136 – Nível 2 IIW** • Regulação da fonte de potência correctamente • Controlo eficiente da fonte de potência da soldadura • Execução de soldaduras em chanfro, entre chapas, com diferentes tipos de juntas, com as técnicas de soldadura em mono passe e multipasse: - Soldadura topo a topo com t>1 na posição PA e PG, processo 135 ss nb - Soldadura topo a topo com t>8 na posição PA, processo 135 ss nb e 136 bs gg ou processo 136 ss nb e 136 bs gg - Soldadura topo a topo com t>8 na posição PG, processo 135 ss nb - Soldadura topo a topo com t>8 na posição PF, processo 135 ss nb e 136 bs gg ou processo 136 ss nb e 136 bs gg - Rectificação e descarnagem por rebarbação e/ou arc-air • Realização de exames práticos definidos para o módulo M3 da Directriz IIW, doc. IAB-089-2003, Rev. 3, Janeiro de 2005
	Proceder à soldadura MAG e Fios Fluxados (135 e 136) de forma a permitir a soldadura topo a topo de chapas por um só lado, nas posições PB, PC, PD, PE e PF	• Regulação da fonte de potência correctamenteo • Controlo eficiente da fonte de potência da soldadura • Execução da soldadura topo a topo de chapas por um só lado, em diferentes tipos de juntas, com as técnicas de soldadura em mono passe e multipasse: - Soldadura topo a topo com t>1, posição PE, processo 135 ss nb - Soldadura topo a topo com t>5, posição PE, processo 135 ss nb - Soldadura topo a topo com t>5, posição PC, processo 135 e 136 ss nb - Soldadura em "T" com chanfro em meio V (bisel) com penetração total, com t>5, posição PD e PF, processo 135 e 136 ss nb • Realização de exames práticos definidos para o módulo M4 da Directriz IIW, doc. IAB-089-2003, Rev. 3, Janeiro de 2005
3.3. 50 horas	**Montagem e soldadura MAG/FF -135/136 de conjuntos e estruturas metálicas** Fabricar elementos e montar conjuntos de estruturas, por soldadura MAG/FF -135/136 de conjuntos e estruturas metálicas.	**Montagem e soldadura MAG/FF -135/136 de conjuntos e estruturas metálicas** Estruturas metálicas (perfis e chapas) - Aço de baixo carbono não ligados (carbono-manganês) ou de baixa liga - Aço inox (austenítico)

Unidade de Formação	4. **Montagem e soldadura EAM – 111 de elementos de tubagem industrial em aço ao carbono de baixo teor em liga (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) (Unidade Complementar)**

Itinerário	Saída Profissional
Soldadura	(Ver percursos formativos combinatórios UC – páginas 8 e 9)

Objectivos

- Ler e interpretar desenho técnico.
- Operar com máquinas e ferramentas usuais na profissão.
- Soldar conjuntos e estruturas metálicas utilizando vários processos de soldadura.

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
4.1. 20 horas	**Interpretação de desenho técnico de tubagem metálica industrial (isometria) (1)** Ler e interpretar desenhos de tubagens metálicas industriais	**Desenho técnico – tubagem metálica industrial (isometria) (1)** · Sistemas de representação utilizados no desenho de tubagens · Projecções ortogonais. Representação de vistas no cubo de projecção · Perspectivas isométricas a partir de modelos sólidos e de projecções · Perspectivas isométricas, representação unifilar e traçado isométrico
	Consultar normas, regulamentos e catálogos aplicáveis a este tipo de desenhos utilizando simbologia normalizada	· Normas · Especificações e cotagem de soldaduras · Simbologia utilizada em soldadura
4.2. 160 horas	**Soldadura EAM -111 – Nível 3 IIW** Reconhecer os fundamentos da soldadura de tubagem	**Soldadura – formação teórica** · Qualificação de soldador internacional de tubagem - Juntas de soldadura para tubagem - Outros materiais para além do aço não ligado - Análise e consequências dos colapsos em soldadura - Normas internacionais de soldadura
	Reconhecer os fundamentos sobre as fontes de potência para a soldadura com eléctrodos revestidos e a influência dos parâmetros principais da soldadura com eléctrodos revestidos na qualidade final da soldadura	**Soldadura EAM -111 – Nível 3 IIW** · Corrente alternada e corrente contínua · "Arco eléctrico" e as suas características · Transformadores de corrente alternada, bobines, núcleo, controlo e aumento de temperatura · Circuitos primários e secundário; protecções principais

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
4.2.	**Soldadura EAM -111 – Nível 3 IIW** Proceder à soldadura por arco com eléctrodo revestido de: - Aços - Aços ligados e inoxidáveis - Ligas de alumínio - Ligas de cobre - Ligas de níquel - Titânio e outros materiais especiais	**Soldadura EAM -111 – Nível 3 IIW** • Relação entre a tensão do arco e a corrente de soldadura: características da fonte de potência • Controlo da corrente de soldadura, instrumentos utilizados ao nível da verificação dos indicadores do painel de equipamento • Fontes de potência para soldadura com corrente contínua • Formas de escorvamento do arco • Dispositivos de massa, cabos, porta eléctrodos • Manutenção do equipamento - Verificação da condição dos cabos e das ligações - Limpeza das ligações - Limpeza dos componentes internos
	Reconhecer os aspectos básicos sobre eléctrodos revestidos	• Verificações de segurança • Parâmetros de soldadura principais e selecção do tipo e do diâmetro do eléctrodo • Imperfeições de soldadura e problemas específicos das operações de soldadura com eléctrodos revestidos
	Conhecer os cuidados a atender em termos de saúde, higiene e segurança relativamente ao processo de soldadura oxigás	• Classificação dos eléctrodos revestidos, segundo as principais normas • Aplicação dos diferentes tipos de eléctrodos revestidos • Protecção durante a remoção da escória • Fumos de soldadura
	Regular a fonte de potência correctamente, controlando eficientemente a fonte de potência da soldadura	• Segurança eléctrica
	Preparar juntas em “I”, “V”, “X” e em “U”, e efectuar a soldadura topo a topo de tubagem em linha e em ângulo	• Soldadura topo a topo de tubagem; em linha e formando um ângulo • Protecção da raiz através do gás de protecção. • Soldadura de tubagem a chapa
	Efectuar a soldadura com eléctrodo revestido, processo 111 de forma a permitir a soldadura topo a topo de tubos por um só lado, nas posições PA, PC e PF	• Regulação da fonte de potência correctamente • Controlo eficiente da fonte de potência da soldadura • Execução de soldaduras em chanfro, entre tubos, com diferentes tipos de juntas, com as técnicas de soldadura em mono passe e multipasse - Soldadura topo a topo com t> 3 e D ≥ 100 na posição PA, ss nb - Soldadura topo a topo, com t> 3 e D ≥ 100 nas posições PC e PF, ss nb - Soldadura topo a topo com t> 3 e 40 ≤ D ≤ 80 nas posições PC e PF, ss nb • Realização de exames práticos definidos para o módulo E5 da Directriz IIW, doc. IAB-089-2003, Rev. 3, Janeiro de 2005

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
4.2.	**Soldadura EAM -111 – Nível 3 IIW** Efectuar a soldadura com eléctrodo revestido, processo 111 de forma a permitir a soldadura topo a topo de tubos por um só lado, nas posições PF e H-L045	**Soldadura EAM -111 – Nível 3 IIW** • Regulação da fonte de potência correctamente • Controlo eficiente da fonte de potência da soldadura • Execução de soldaduras em chanfro, entre tubos, com diferentes tipos de juntas, com as técnicas de soldadura em mono passe e multipasse - Soldadura chapa/tubo de ângulo com t> 3 e 40 ≤ D ≤ 80 na posição PF, ss nb, com e sem penetração total - Soldadura de tubagem com uma picagem t>3 D ≥ 40, picagem d=0,5D, posição H-L045, ss nb - Soldadura topo a topo, com t> 5 e D ≥ 100 na posição H-L045, ss nb - Soldadura topo a topo com t> 3 e 40 ≤ D ≤ 80 na posição H-L045, ss nb - Soldadura Tubo/Flange com t> 3 e 40 ≤ D ≤ 80 na posição H-L045 • Realização de exames práticos definidos para o módulo E6 da Directriz IIW, doc. IAB-089-2003, Rev. 3, Janeiro de 2005
4.3. 20 horas	**Qualificação de soldadores de tubos EAM -111; EN 287-1** Praticar soldadura com eléctrodo revestido, com o objectivo de qualificar soldadores de tubos nas posições PC, PF, e H – L 045	**Qualificação de soldadores de tubos EAM -111; EN 287-1** • Regulação da fonte de potência correctamente • Controlo eficiente da fonte de potência de soldadura • Execução da soldadura topo a topo de tubagem de um só lado, em diferentes tipos de juntas com as técnicas de soldadura em mono passe e multipasse • Realização de exames utilizando corpos de provas com as dimensões equivalentes às usadas na formação

Unidade de Formação	5. Montagem e soldadura MAG/FF -135/136 de elementos de tubagem industrial em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 e EN ISO 9606-2 (Unidade Complementar)

Itinerário	Saída Profissional
Soldadura	(Ver percursos formativos combinatórios UC – páginas 8 e 9)

Objectivos

- Ler e interpretar desenho técnico.
- Operar com máquinas e ferramentas usuais na profissão.
- Soldar conjuntos e estruturas metálicas utilizando vários processos de soldadura.

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
5.1. 20 horas	**Interpretação de desenho técnico de tubagem metálica industrial (isometria) (2)** Ler e interpretar desenhos de tubagens metálicas industriais	**Desenho técnico – tubagem metálica industrial (isometria) (2)** • Representação convencional de tubos e de elementos de ligação • Simbologia geral de ligação - Representação de tubos - Mudanças de direcção - Intersecções - Reduções de diâmetro - Obturações - Flanges e elementos de ligação • Representação simbólica dos aparelhos, acessórios e equipamentos utilizados em tubagens - Suportes dos tubos - Válvulas e torneiras - Filtros - Sangradores - Purgadores - Acessórios vários de tubagem - Instrumentos de medida e controlo
	Consultar normas, regulamentos e catálogos aplicáveis a este tipo de desenhos utilizando simbologia normalizada	• Normas • Especificações e cotagem de soldaduras • Simbologia utilizada em soldadura
5.2. 130 horas	**Soldadura MAG/FF -135/136 – Nível 3 IIW e Qualificação de soldadores de tubos MAG/FF -135/136; EN 287-1** Reconhecer os fundamentos sobre a constituição das fontes de potência para a soldadura MAG e FF e a influência dos parâmetros principais de soldadura MAG e FF na qualidade da soldadura	**Soldadura MAG/FF -135/136 – Nível 3 IIW** • EPS (Especificação de um procedimento de soldadura) • Preparação de juntas e limpeza • Tipos de juntas • Posição de soldadura • Técnicas de soldadura • Classificação do material de base • Espessura (mm) • Diâmetro exterior • Tipo de gás de protecção e débito • Diâmetro do bocal • Nº de fios eléctrodo • Metal de adição suplementar • Distância bico-peça (distância de manutenção do arco) • Balanceamento (largura máxima do passe)

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
5.2.	**Soldadura MAG/FF -135/136 – Nível 3 IIW e Qualificação de soldadores de tubos MAG/FF -135/136; EN 287-1** Reconhecer os fundamentos sobre a constituição das fontes de potência para a soldadura MAG e FF e a influência dos parâmetros principais de soldadura MAG e FF na qualidade da soldadura	**Soldadura MAG/FF -135/136 – Nível 3 IIW** • Parâmetros da corrente pulsada • Ângulo da tocha • Variáveis de soldadura - Velocidade de desbobinagem do fio - Intensidade da corrente de soldadura - Tensão de arco - Indutância - Corrente de curto-circuito - Comprimento da ponta terminal do fio - Velocidade de translação da tocha - Sentido de deslocamento da tocha - Diâmetro do fio - Natureza e débito do gás de protecção
	Proceder à soldadura MAG e Fios Fluxados (135 e 136) de forma a permitir a soldadura topo a topo de tubagem por um só lado, nas posições PA, PC e PF	• Regulação da fonte de potência correctamente • Controlo eficiente da fonte de potência da soldadura • Execução de soldaduras em chanfro, por um só lado em tubagem, com diferentes tipos de juntas, com as técnicas de soldadura em mono passe e multipasse: - Soldadura topo a topo com t>3 e D ≥100 nas posições PA, PF e PC, processos 135 e 136 ss nb • Realização de exames práticos definidos para o módulo M5 da Directriz IIW, doc. IAB-089-2003, Rev. 3, Janeiro de 2005
	Proceder à soldadura MAG e Fios Fluxados (135 e 136) de forma a permitir a soldadura topo a topo de tubagem por um só lado, na posição H – L045.	• Regulação da fonte de potência correctamente • Controlo eficiente da fonte de potência de soldadura • Execução da soldadura topo a topo de tubagem por um só lado em diferentes tipos de juntas, com as técnicas de soldadura em mono passe e multipasse: - Soldadura topo a topo com t>3 e D ≥100 na posição H – L045, processos 135 e 136 ss nb - Picagem com junta topo a topo com t>3 e D ≥ 40 na posição H – L045, processos 135 e 136 com d= picagem = 0,5 x D • Realização de exames práticos definidos para o módulo M6 da Directriz IIW, doc. IAB-089-2003, Rev. 3, Janeiro de 2005
	Praticar soldadura no processo MAG e Fios Fluxados (135 e 136), com o objectivo de qualificar soldadores de tubos nas posições PC, PF e H – L 045	**Qualificação de soldadores de tubos MAG/FF -135/136; EN 287-1** • Regulação da fonte de potência correctamente • Controlo eficiente da fonte de potência de soldadura • Execução da soldadura topo a topo de tubagem de um só lado, em diferentes tipos de juntas com as técnicas de soldadura em mono passe e multipasse: - Soldadura topo a topo com t> 3 e D ≥ 100 na posição H - L045, processo 136, fio fluxado de alma metálica. Quando não aplicável, processo 135 ss nb - Soldadura topo a topo com t > 3 e D ≥ 100, na posição H – L045, processo 136, fio fluxados s nb

Unidade de Formação	6. **Montagem e soldadura TIG – 141 de elementos de estruturas metálicas em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) e alumínio (21; 22 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 e EN ISO 9606-2 (Unidade Complementar)**

Itinerário	Saída Profissional
Soldadura	(Ver percursos formativos combinatórios UC – páginas 8 e 9)

Objectivos

- Ler e interpretar desenho técnico.
- Operar com máquinas e ferramentas usuais na profissão.
- Soldar conjuntos e estruturas metálicas utilizando vários processos de soldadura.

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
6.1. 20 horas	**Interpretação de desenho técnico de conjuntos e estruturas metálicas soldadas (3)** Identificar tipos e posições de soldadura de chapas e tubos, interpretando a respectiva simbologia e abreviaturas	**Desenho técnico – conjuntos e estruturas metálicas soldadas (3)** • Leitura e interpretação de representações de tipos de Soldadura - Soldadura topo a topo com chanfro - Soldadura topo a topo sem chanfro - Soldadura de ângulo interior (de canto) - Soldadura de ângulo ao baixo - Soldadura de ângulo exterior - Soldadura de sobreposição - Soldadura de tampão • Leitura e interpretação de representações de posições de soldadura - Soldadura ao baixo - Soldadura ao tecto - Soldadura horizontal (em cornija) - Soldadura vertical ascendente - Soldadura vertical descendente
6.2. 130 horas	**Soldadura TIG 141 – Nível 1 IIW** Reconhecer os fundamentos da soldadura TIG (141)	**Soldadura – formação teórica** • Processo de soldadura TIG 141 - Constituição e manutenção do equipamento para soldadura TIG - Eléctrodos tungsténio e consumíveis de soldadura - Segurança, higiene e saúde no processo de soldadura TIG
	Reconhecer os princípios básicos sobre a constituição das fontes de potência para a soldadura TIG, e a influência dos principais parâmetros de soldadura na qualidade da soldadura	**Soldadura TIG 141 – Nível 1 IIW** • Características básicas de uma fonte de potência para soldadura TIG • Identificação do transformador, tocha, cabo de massa e do dispositivo de escorvamento do arco • Identificação da tensão em vazio (OCV), corrente alternada, corrente contínua e alta-frequência • Descrição da forma de afiamento de um eléctrodo de tungsténio • Identificação das imperfeições características na soldadura TIG
	Reconhecer os fundamentos sobre os eléctrodos de tungsténio e sobre os consumíveis de soldadura específicos utilizados na soldadura TIG	• Classificação dos eléctrodos de tungsténio (ISO 6848) • Classificação das varetas de soldadura e dos fios utilizados na soldadura TIG • Classificação dos gases de protecção da soldadura e da raiz (ISO 14175) • Dimensão das varetas e dos fios de soldadura

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
6.2.	**Soldadura TIG 141 – Nível 1 IIW** Reconhecer os princípios básicos sobre as precauções em termos de saúde, higiene e segurança relativamente à soldadura TIG.	**Soldadura TIG 141 – Nível 1 IIW** • Forma de proteger o soldador contra os perigos potenciais da soldadura TIG • Regulação da fonte de potência correctamente • Controlo eficiente da fonte de potência da soldadura
	Praticar soldadura no processo TIG 141 de forma a permitir a soldadura de ângulo em chapas, nas posições PA, PB, e PF	• Execução de linhas de fusão em espessura ilimitada nas posições PA, PF e PC com e sem material de adição • Execução de soldaduras de ângulo, em chapas com juntas em "T", nas posições PA, PF e PB com t > 1 • Execução de soldaduras de ângulo exterior em chapas com juntas em canto, nas posições PA, PF e PC, com t > 1, com penetração total • Execução de corte a gás e/ou por plasma numa gama de espessuras entre 3 e 15 mm • Realização de exames práticos definidos para o módulo T1 da Directriz IIW, doc. IAB-089-2003, Rev. 3, Janeiro de 2005
	Praticar soldadura no processo TIG 141 de forma a permitir a soldadura de ângulo entre chapas e entre chapas e tubos, nas posições PB, PF, e PD	• Soldadura de ângulo entre chapas e entre chapas e tubos nas posições PB, PF e PD • Soldaduras de ângulo, de tubos a chapas com juntas em "T" • Soldadura de ângulo com t > 1, na posição PD • Soldadura de ângulo, ligação de tubo a chapa com t >1 e 40 ≤ D ≤ 80, na posição PB • Soldadura de ângulo, ligação de tubo a chapa com t >1 e 40 ≤ D ≤ 80, na posição PD • Soldadura de ângulo, ligação de tubo a chapa com t >1 e 40 ≤ D ≤ 80, na posição PF • Realização de exames práticos definidos para o módulo T2 da Directriz IIW, doc. IAB-089-2003, Rev. 3, Janeiro de 2005
6.3. 20 horas	**Montagem e Soldadura TIG 141 de conjuntos e estruturas metálicas** Praticar soldadura no processo TIG 141 de forma a permitir a soldadura de ângulo em chapas, nas posições PB, e PF	**Montagem e soldadura TIG 141 de conjuntos e estruturas metálicas** • Execução de soldaduras de ângulo, em chapas com juntas em "T", nas posições PA, PF e PC com t > 1 • Execução de soldaduras de ângulo exterior em chapas com juntas em canto, nas posições PA, PF e PC • Execução de soldaduras de chapas, em juntas de canto exterior • Execução de corte a gás e/ou por plasma numa gama de espessuras entre 3 e 15 mm • Soldadura de ângulo em chapas, nas posições PB e PF
	Praticar soldadura no processo TIG 141 de forma a permitir a soldadura de ângulo entre chapas e entre chapas e tubos, nas posições PF, e PD	• Soldadura de ângulo entre chapas e entre chapas e tubos nas posições PF e PD • Soldaduras de ângulo, de tubos a chapas com juntas em "T" • Soldadura de ângulo com t > 1, na posição PD • Soldadura de ângulo, ligação de tubo a chapa com t >1 e 40 ≤ D ≤ 80, na posição PB • Soldadura de ângulo, ligação de tubo a chapa com t >1 e 40 ≤ D ≤ 80, na posição PD • Soldadura de ângulo, ligação de tubo a chapa com t >1 e 40 ≤ D ≤ 80, na posição PF

Unidade de Formação	**7. Soldadura TIG 141 de chapas em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) e alumínio (21; 22 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 e EN ISO 9606-2 (Unidade Complementar)**

Itinerário	Saída Profissional
Soldadura	(Ver percursos formativos combinatórios UC – páginas 8 e 9)

Objectivos

- Ler e interpretar desenho técnico.
- Operar com máquinas e ferramentas usuais na profissão.
- Soldar conjuntos e estruturas metálicas utilizando vários processos de soldadura.

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
7.1. 10 horas	**Interpretação de desenho técnico de conjuntos e estruturas metálicas soldadas (4)** Ler e interpretar desenhos de estruturas metálicas soldadas	**Desenho técnico – conjuntos e estruturas metálicas soldadas (4)** · Interpretação de desenhos de conjunto · Execução de esboços utilizando a simbologia e normas em vigor
	Consultar normas, regulamentos e catálogos aplicáveis a este tipo de desenhos utilizando simbologia normalizada	· Normas · Especificações e cotagem de soldaduras · Simbologia utilizada em soldadura
7.2. 130 horas	**Soldadura TIG 141 – Nível 2 IIW** Reconhecer os fundamentos sobre os aços inoxidáveis, os processos de soldadura apropriados e os aspectos de saúde relacionados com a soldadura de aços inoxidáveis	**Soldadura TIG 141 – Nível 2 IIW** · Definição de aço inoxidável e explicação resumida sobre a película de protecção contra a oxidação · Diferenças entre a soldadura de aços inoxidáveis e de aços não ligados e de ligas de alumínio · Descrição dos tipos de aços inoxidáveis e as suas características: austeníticos, ferríticos, martensíticos, duplex. · Exemplificação dos processos mais utilizados na soldadura de aços inoxidáveis · Métodos de prevenção dos riscos para a saúde, durante a soldadura de aços inoxidáveis
	Conhecer as bases teóricas sobre a soldadura do aço inoxidável, as juntas de soldadura mais utilizadas e as formas de evitar as distorções	· Apresentação de uma forma resumida das juntas de soldadura mais comuns, bem como os métodos utilizados na sua preparação, relativamente aos aços inoxidáveis · Razões do controlo da entrega térmica e da temperatura interpasse (entre-passes) · Enumeração da influência dos elementos de liga nas propriedades da soldadura · Identificação do efeito da entrega térmica nas propriedades do material · Descrição dos métodos de soldadura de metais dissimilares e de “Clads” · Métodos de prevenção da distorção nos aços inoxidáveis, causada pela soldadura · Processo de controlo de diluição

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
7.2.	**Soldadura TIG 141 – Nível 2 IIW** Reconhecer os fundamentos sobre consumíveis de soldadura e de gases de protecção da raiz (gases de purga)	**Soldadura TIG 141 – Nível 2 IIW** • Identificação dos principais tipos e classificações dos consumíveis de soldadura, para o aço inoxidável • Utilização das normas e das recomendações dos fabricantes • Medição o gás de protecção da raiz • Equipamento para o fornecimento do gás de protecção da raiz
	Reconhecer os fundamentos sobre corrosão e sobre os tratamentos pós soldadura, referentes aos aços inoxidáveis	• Diferentes tipos de corrosão no aço inoxidável • Identificação da influência principal da soldadura na corrosão do aço inoxidável • Descrição dos tratamentos pós soldaduras: decapagem, grenalhagem, escovagem e rectificação • Tratamentos térmicos pós soldadura nos aços inoxidáveis
	Praticar soldadura no processo TIG 141 de forma a permitir a soldadura topo a topo de chapas por um só lado, nas posições PA e PF	• Execução de soldaduras topo a topo, na posição PA, ss nb, com t > 1 • Execução de soldaduras topo a topo, na posição PA, ss nb com t > 5 • Execução de soldaduras topo a topo, na posição PF, ss nb com t > 1 • Execução de soldaduras topo a topo, na posição PF, ss nb com t > 5 • Realização dos exames práticos definidos para o módulo T3 da Directriz IIW, doc. IAB-089-2003, Rev. 3, Janeiro de 2005
	Praticar soldadura no processo TIG 141 de forma a permitir a soldadura topo a topo de chapas por um só lado, nas posições PC e PE	• Execução de soldaduras topo a topo, na posição PC, ss nb com t > 1 • Execução de soldaduras topo a topo, na posição PC, ss nb com t > 5 • Execução de soldaduras topo a topo, na posição PE, ss nb com t > 1 • Execução de soldaduras topo a topo, na posição PE, ss nb com t > 5 • Realização de exames práticos definidos para o módulo T4 da Directriz IIW, doc. IAB-089-2003, Rev. 3, Janeiro de 2005
7.3. 20 horas	**Qualificação de Soldadores de chapas TIG 141; EN 287-1** Praticar soldadura no processo TIG, com o objectivo de qualificar soldadores de chapas.	**Qualificação de soldadores de chapas TIG 141; EN 287-1** • Execução de soldaduras topo a topo, na posição PA, PF, PE e PC com t > 1 • Execução de soldaduras topo a topo, na posição PA, PF, PE e PC com t > 5

Unidade de Formação	**8. Montagem e soldadura TIG 141 de elementos de tubagem industrial em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) e alumínio (21; 22 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 e EN ISO 9606-2 (Unidade Complementar)**

Itinerário	Saída Profissional
Soldadura	(Ver percursos formativos combinatórios UC – páginas 8 e 9)

Objectivos

- Ler e interpretar desenho técnico.
- Operar com máquinas e ferramentas usuais na profissão.
- Soldar conjuntos e estruturas metálicas utilizando vários processos de soldadura.

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
8.1. 20 horas	**Interpretação de desenho técnico de tubagem metálica industrial (isometria) (3)** Ler e interpretar desenhos de tubagens metálicas industriais	**Desenho técnico – tubagem metálica industrial (isometria) (3)** · Interpretação de desenhos de conjunto representados em perspectivas isométricas · Execução de esboços em representação isométrica utilizando a simbologia e normas em vigor
	Consultar normas, regulamentos e catálogos aplicáveis a este tipo de desenhos utilizando simbologia normalizada	· Normas · Especificações e cotagem de soldaduras · Simbologia utilizada em soldadura
8.2. 140 horas	**Soldadura TIG 141 – Nível 3 IIW** Reconhecer os fundamentos teóricos da soldadura das ligas de alumínio e as suas técnicas principais	**Soldadura TIG 141 – Nível 3 IIW** · Fundamentos sobre a soldabilidade das ligas de alumínio, entrega térmica, pré aquecimento, tratamento da soldadura · Técnica de soldadura TIG e MIG
	Reconhecer as imperfeições de soldadura, características na soldadura do alumínio e das suas ligas	· Descrição do modo correcto de manuseamento das ligas de alumínio na zona fabril · Formas de prevenção das imperfeições características na soldadura do alumínio
	Reconhecer os fundamentos sobre a selecção dos materiais de adição e dos gases para a soldadura de alumínio	· Identificação dos tipos principais, bem como a sua classificação., dos consumíveis de soldadura referentes às ligas de alumínio · Utilização das normas · Identificação dos tipos de consumíveis de soldadura, em função das propriedades que são desejadas

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
8.2.	**Soldadura TIG 141 – Nível 3 IIW** Conhecer os diferentes tipos de juntas de soldadura e a distorção provocada pela soldadura	**Soldadura TIG 141 – Nível 3 IIW** • Descrição das juntas de soldadura mais utilizadas, bem como os seus métodos de preparação, nas ligas de alumínio. • Formas de prevenção das distorções, características na soldadura das ligas de alumínio
	Praticar soldadura no processo TIG 141 de forma a permitir a soldadura topo a topo de tubo por um só lado, nas posições PA, PC, PF e H – L045, em componentes de paredes finas	• Execução de soldaduras topo a topo, na posição PA, ss nb com t > 1 e 40 ≤ D ≤ 80 • Execução de soldaduras topo a topo, na posição PC, ss nb com t > 1 e 40 ≤ D ≤ 80 • Execução de soldaduras topo a topo, na posição PF, ss nb com t > 1 e 40 ≤ D ≤ 80 • Execução de soldaduras topo a topo, na posição H – L045, ss nb com t > 1 e 40 ≤ D ≤ 80 • Realização de exames práticos definidos para o módulo T5 da Directriz IIW, doc. IAB-089-2003, Rev. 3, Janeiro de 2005
	Praticar soldadura no processo TIG 141 de forma a permitir a soldadura topo a topo de tubo por um só lado, na posição PA, PC, PF e H – L045, em componentes de paredes finas	• Execução de soldaduras topo a topo, na posição PA, ss nb com t > 5 e 40 ≤ D ≤ 80 • Execução de soldaduras topo a topo, na posição PC, ss nb com t > 5 e 40 ≤ D ≤ 80 • Execução de soldaduras topo a topo, na posição PF, ss nb com t > 5 e 40 ≤ D ≤ 80 • Execução de soldaduras topo a topo, na posição H – L045, ss nb com t > 5 e 40 ≤ D ≤ 80 • Execução de soldaduras de picagem de tubo, na posição H – L045, ss nb com t > 3 e 40 ≤ D ≤ 80, com a picagem d = 0,5 x D • Realização de exames práticos definidos para o módulo T6 da Directriz IIW, doc. IAB-089-2003, Rev. 3, Janeiro de 2005
8.3. 20 horas	**Qualificação de soldadores de tubos TIG 141; EN 287-1 e 2** Praticar soldadura no processo TIG 141, com p objectivo de qualificar soldadores de tubos na posição H – L 045	**Qualificação de soldadores de tubos TIG 141; EN 287-1 E 2** • Execução de soldaduras topo a topo, na posição H – L045 com t > 1 e D de escolha livre

Unidade de Formação	**9. Montagem e soldadura OA 311 de elementos de tubagem industrial em aço (1.1; 1.2 CR ISO/TR 15608) – EN 287-1 (Unidade Complementar)**

Itinerário	Saída Profissional
Soldadura	(Ver percursos formativos combinatórios UC – páginas 8 e 9)

Objectivos

- Ler e interpretar desenho técnico.
- Operar com máquinas e ferramentas usuais na profissão.
- Soldar conjuntos e estruturas metálicas utilizando vários processos de soldadura.

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
9.1. 10 horas	**Interpretação de desenho técnico de tubagem metálica industrial (isometria) (4)** Ler e interpretar desenhos de tubagens metálicas industriais	**Desenho técnico – tubagem metálica industrial (isometria) (4)** • Execução de desenhos de conjunto de instalações aplicando as representações simbólicas de todos os aparelhos e órgãos existentes na nomenclatura normativa utilizando o processo AO-311
	Consultar normas, regulamentos e catálogos aplicáveis a este tipo de desenhos utilizando simbologia normalizada	• Normas • Especificações e cotagem de soldaduras • Simbologia utilizada em soldadura
9.2. 230 horas	**Soldadura OA -311 – Nível 2 e 3 IIW** Reconhecer os fundamentos da soldadura oxigás de chapas de aço e tubagem	**Soldadura – formação teórica** • Qualificação de soldador internacional de chapa - Introdução ao aço - Juntas de soldadura em chapa - Soldabilidade dos aços - Contracção, tensão residual e distorção - Imperfeições na soldadura - Revisão e breve apresentação dos processos de soldadura por fusão - Condições de segurança em estaleiro - Inspecção e ensaio - Garantia da qualidade em soldadura • Qualificação de soldador internacional de tubagem - Juntas de soldadura para tubagem - Outros materiais para além do aço não ligado - Análise e consequências dos colapsos em soldadura - Normas internacionais de soldadura • Processo de soldadura oxigás - Constituição e manutenção do equipamento para soldadura oxigás e parâmetros principais - Consumíveis de soldadura - Segurança, higiene e saúde do processo de soldadura oxigás

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
9.2.	**Soldadura OA -311 – Nível 2 e 3 IIW** Praticar soldadura oxigás no Processo 311,de forma a permitir a soldadura topo a topo de chapas por um só lado, nas posições PA, PC, PF e PE	**Soldadura OA -311 – Nível 2 e 3 IIW** • Selecção do maçarico adequado, o gás combustível correcto e as necessárias pressões/caudais • Regulação do equipamento de soldadura • Execução de soldaduras em chanfro, em diferentes tipos de juntas, para a ligação topo a topo em chapa: - Linha de fusão sobre chapa com espessura ilimitada na posição t> 1; - Soldadura topo a topo com t > 1 na posição PA, soldadura à esquerda - Soldadura topo a topo com t > 1 na posição PF soldadura à esquerda - Soldadura topo a topo com t > 1 na posição PC soldadura à esquerda - Soldadura topo a topo com t > 1 na posição PE soldadura à esquerda - Corte por chama com t > 5 • Realização dos exames práticos definidos para o módulo G3 da Directriz IIW, doc. IAB-089-2003, Rev. 3, Janeiro de 2005
	Praticar soldadura oxigás no Processo 311,de forma a permitir a soldadura topo a topo de chapas por um só lado, nas posições PA, PC e PF	• Selecção do maçarico adequado, o gás combustível correcto e as necessárias pressões/caudais • Regulação do equipamento de soldadura • Execução de soldadura topo a topo de chapa por um só lado, em diferentes tipos de juntas: - Soldadura topo a topo com chanfro em V com t > 3 na posição PA, soldadura à direita - Soldadura topo a topo com chanfro em V com t > 3 na posição PF, soldadura à direita - Soldadura topo a topo com chanfro em V com t > 3 na posição PC, soldadura à direita • Realização de exames práticos definidos para o módulo G4 da Directriz IIW, doc. IAB-089-2003, Rev. 3, Janeiro de 2005
	Praticar soldadura oxigás no Processo 311,de forma a permitir a soldadura topo a topo de tubos por um só lado, nas posições PF, PC e H – L045	• Selecção do maçarico adequado, o gás combustível correcto e as necessárias pressões/caudais • Regulação do equipamento de soldadura • Execução de soldadura topo a topo por um só lado, em diferentes tipos de juntas, na ligação topoa topo em tubo: - Soldadura topo a topo com t > 1 e D > 25 na posição PF, soldadura à esquerda - Soldadura topo a topo com t > 1 e D > 25 na posição PC, soldadura à esquerda - Soldadura topo a topo com t > 1 e D > 25 na posição H – L045, soldadura à esquerda • Realização de exames práticos definidos para o módulo G5 da Directriz IIW, doc. IAB-089-2003, Rev. 3, Janeiro de 2005

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
9.2.	**Soldadura OA -311 – Nível 2 e 3 IIW** Praticar soldadura oxigás no Processo 311,de forma a permitir a soldadura topo a topo de tubos por um só lado, na posição H – L045	**Soldadura OA -311 – Nível 2 e 3 IIW** • Selecção do maçarico adequado, o gás combustível correcto e as necessárias pressões/caudais • Regulação do equipamento de soldadura • Execução de soldadura topo a topo por um só lado, em diferentes tipos de juntas, na ligação de tubo a tubo: - Soldadura topo a topo com t > 3 e D > 25 na posição PF, soldadura à direita ss nb - Soldadura topo a topo com t > 3 e D > 25 na posição PC, soldadura à direita ss nb - Soldadura topo a topo com t > 3 e D > 25 na posição H – L045, soldadura à direita ss nb - Picagem com junta topo a topo com t > 1 e D ≥ 40 na posição H – L045, soldadura à direita, picagem com d = 0,5 x D • Realização de exames práticos definidos para o módulo G6 da Directriz IIW, doc. IAB-089-2003, Rev. 3, Janeiro de 2005
9.3. 20 horas	**Qualificação de soldadores de tubos OA -311; EN 287-1** Praticar soldadura no processo TIG 141, com o objectivo de qualificar soldadores de tubos na posição H – L 045	**Qualificação de soldadores de tubos OA -311; EN 287-1 E 2** • Soldadura topo a topo com t > 1 na posição PE com soldadura à esquerda • Soldadura topo a topo com t > 1 na posição PF com soldadura à esquerda • Soldadura topo a topo com chanfro em V com t > 3 na posição PC com soldadura à direita • Soldadura topo a topo com t > 1 e D > 25 na posição PF com soldadura à esquerda ss nb • Soldadura topo a topo com t > 1 e D > 25 na posição PC com soldadura à esquerda ss nb • Soldadura topo a topo com t > 1 e D > 25 na posição H – L 045 com soldadura à esquerda ss nb • Soldadura topo a topo com t > 3 e D > 25 na posição H – L 045 com soldadura à direita ss nb