



ESBOÇO DE PADRÃO DE FORMAÇÃO

QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL

Construção Mecânica

Versão **V 0.3**

Maputo, 10.02.2008

Observações preliminares

Este produto está de acordo com as Resoluções No. 02/2007 e No. 03/2007 da COREP/PIREP e o catálogo nacional para qualificações profissionais e Inclui:

- **uma descrição detalhada da qualificação profissional, o campo de acção profissional, as competências exigidas da respectiva ocupação e procedimentos de avaliação.**
- **Qualificações associadas de formação, estruturadas em módulo de formação.**

Este trabalho é resultado de um estudo detalhado e análise do sistema produtivo relacionado, particularmente eléctrico e electrónico das infra-estruturas industriais e domésticas em Moçambique. Além disso, o resultado considera padrões internacionais que inclui fora de outros países especialmente conceitos da:

- Africa Austral,
- Alemanha
- Espanha e
- Australia

O primeiro esboço foi discutido e revisto num seminário com os representantes provenientes das seguintes instituições:

CFM Beira (Term. Petróleo)	Jeremias do Rego
IIC Beira	Rogério A. Duarte
IIC Nampula	José António
IIM	Jacinto José Sumbane
INEFP Beira	José Zeca
Integration GmbH - Germany	Hans Stingl
ISDM Matola	Paxis Roque
Maragra Sugar (Manhiça)	Barumo Abdala
Mozal	Luis Sautiane
PIREP	Gert Kluge
PIREP	N. Domingos Saene
PIREP	Vasco Cuna

Este esboço será distribuído pelas empresas industriais relevantes, autoridades, provedores de formação e pessoas interessadas ao nível nacional e provincial com o fim de providenciar recomendações.

Além disso o esboço padrão de formação será discutido e se necessário revisto em três Seminários (workshops) regionais ao nível provincial.

QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL

Construção Mecânica

Código		Denominação	Construção Mecânica
Nível		Campo profissional	Mecânica
Competência geral			
Unidades de competência da qualificação			<ol style="list-style-type: none"> 1. Considerar aspectos de saúde e segurança no trabalho; 2. Protecção Ambiental; 3. Aplicação de documentação de suporte nas comunicações técnicas; 4. Planear e controlar sequência de trabalho; Controlar e avaliar resultados do trabalho.; 5. Gestão de Projectos e de Qualidade; 6. Verificação e medição; 7. Processos de união, separação e reparação; 8. Trabalhos em máquinas-ferramentas; 9. Manutenção e reparação de equipamento de trabalho; 10. Soldadura e Cortes térmicos; 11. Formação manual e mecânica de chapas e perfis metálicos; 12. Tecnologia electrica; 13. Desmontagem e instalação de componentes pré-fabricados; 14. Transporte de componentes pré-fabricados; 15. Instalação e testagem de componentes hidráulicos, pneumáticos, electro-hidráulicos e electro-pneumáticos; 16. Preparação de áreas de trabalho em edifícios; 17. Produção de metal e construções em aço.; 18. Instalação e desmontagem de estruturas de construção em aço; 19. Instalação, ensaio e ajustamentos de sistemas; 20. Manutenção de construções metálicas; 21. Tratamento e protecção de superfícies;

Campo de acção profissional	<p>Mechanics in Steel & Sheet-metal Construction</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Planear e controlar sequência de trabalho; Controlar e avaliar resultados do trabalho.; 2. aplicar normas e directivas para a garantia da qualidade do produto e contribuir para o melhoramento contínuo dos procedimentos de trabalho; 3. Medição e verificação de dimensões mecânicas e físicas; 4. produzir elementos e componentes bem como a instalação e desmontagem de componentes v e elementos pneumáticos e hidráulicos; 5. Pruzir ligações temporárias e permanentes; 6. Produzir peças e elementos pré-fabricados através de diferentes procedimentos manuais e mecânicos; 7. Tratamento e protecção de superfícies;
Formação Associada: Módulos de formação	<p>1º Ano</p> <p>M 01 Formação Básica para Trabalhos Metálicos</p> <p>M 02 Maquinaria (giro, ferramenta para rectificação)</p> <p>M 03 Soldadura electrogénia e autogénia I</p> <p>M 04 Trabalho de Folhas Metálicas e encaixe de tubulação</p> <p>M 05 Engenharia Elétrica Básica</p> <p>M 06 Medidção e verificação I</p> <p>M 07 Estagio</p> <p>2º Ano</p> <p>M 08-C Soldagem II</p> <p>M 09-C Montagem e desmontagem</p> <p>M 10-C Tratamento por aquecimento e teste de material</p> <p>M 11-C Tratamento Matérias</p> <p>M 12-C Fazer a maquinaria II</p> <p>M 13-C Pneumáticas e hidráulicas</p> <p>M 14-C Estagio</p>

Grupo Alvo:

Esta formação destina-se a todos os candidatos que tenham concluído com sucesso a 10ª Classe do Sistema Nacional de Educação. O interesse na electro tecnologia, na matemática e na física constitui uma vantagem

Pré-requisito dos candidatos:

1. Bom talento em trabalhos manuais ;
2. Boa capacidade de planificação e organização ;
3. Boa capacidade de raciocínio lógica ;
4. Boa condição física
5. Boa habilidade na comunicação com os grupos de trabalho e com os clientes ;
6. Auto determinação para adquirir conhecimentos e habilidades ;
7. Boa habilidade na expressão verbal(para instruir os clientes e colegas de trabalho) ;
8. Disponibilidade para formação contínua ;
9. Flexibilidade e agilidade.

Avaliação (proposta):**A. Avaliação Integrada:**

A avaliação contínua em forma de auto-avaliação é levada a cabo pelo aprendiz. Isto é feito usando actividades e exercícios de auto-avaliação. A avaliação contínua é também feita pelos facilitadores em forma de projectos/(trabalho de curso) que o aprendiz deve submeter na conclusão de cada módulo do programa de aprendizagem.

A avaliação formativa e adicional são integradas numa avaliação da carteira/pacote final. O aprendiz constrói uma carteira de actividades, dos exercícios de auto avaliação, dos trabalhos do curso e dos projectos que são avaliados com a finalidade de determinar se ele conseguiu alcançar os resultados do nível esperado na qualificação.

B. Exame final (proposta):

Composição do corpo de exames:

- Representantes das indústrias relacionadas (2)
- Representantes do ministério (1)
- Representantes da união/associação relacionada (1)
- Representantes dos centros de formação (2, centro transversal)

Parte 1 (Exame Final 1)

Após o 1º ano o sucesso do programa de formação será avaliado em um

- teste escrito (teoria, módulos M 00 a M 07, 180 minuto = 3h) e em um
- teste prático (dois dias de trabalho)

O resultado da parte 1 será tomado em consideração no resultado final do programa de formação (30%)

Parte 2 (Exame Final 2)

No fim do 2º ano o sucesso do programa de formação será avaliado em um

- teste escrito (teoria, módulos M 09 a M 15, 180 minuto = 3h) e em um
- projecto prático (preferivelmente uma tarefa real de um cliente externo, de uma companhia para estágio de formação), incluindo o trabalho pratico, documentação do projecto, apresentação do projeto e o parecer de especialistas.

Estrutura Técnica e Distribuição do Tempo para Formação

	Módulos	Duração/ Horas	Duração/ semanas
1º Ano			
M 01	Formação Básica para Trabalhos Metálicos	256	8
M 02	Maquinaria (giro, ferramenta para rectificação)	256	8
M 03	Soldadura electrogénia e autogénia I	128	4
M 04	Trabalho de Folhas Metálicas e encaixe de tubulação	128	4
M 05	Engenharia Eléctrica Básica	128	4
M 06	Medição e verificação I	128	4
M 07	Estágio	360	9
2º Ano			
M 08-C	Soldagem II	256	8
M 09-C	Montagem e desmontagem	352	11
M 10-C	Tratamento por aquecimento e teste de material	64	2
M 11-C	Tratamento Matérias	128	4
M 12-C	Fazer a maquinaria II	128	4
M 13-C	Pneumáticas e hidráulicas	64	2
M 14-C	Estágio	360	9
1st Year Examination (Part 1 FE)		40	1
Final Examination (Part 2 FE)		80	2
Total (1st & 2nd):		2856	84

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Módulo formativo	M 01 Formação Básica para Trabalhos Metálicos		
Associado a UC:	1, 5, 7	Duração:	256 horas 8 semanas
Crítérios de avaliação	Os formandos são capazes de ler e interpretar os desenhos técnicos Segundo a norma ISO Os formandos produzem componentes segundo os desenhos técnicos dentro das tolerâncias e admissíveis e tempo exigido.		
Requisitos básicos do contexto formativo	Bancada com jogo padrão de ferramentas de mão e torno de bancada, tabelas técnicas, instrumentos de desenho, laboratório de PC	Teoria Aplicada:	6 horas/semana
		Informática:	2 horas/semana
		Educação Geral:	6 horas/semana
		Práticas de Oficina:	26 horas/semana

Capacidades M 01	Conteúdos	horas
1 Ler e interpretar desenhos técnicos	Desenhos técnicos em 3-vistas, vistas de secção, isométrica e dimétrica	12
2 Fabricar os componentes metálicos de acordo com desenhos técnicos usando processos manuais	Traçagem, cinselamento, limagem, abertura de furo de centro, brocagem	180
3 Produzir desenhos técnicos e padrões	Uso de instrumentos de desenho Uso de mini prancha de desenho	16

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Capacidades M 01	Conteúdos	horas
4 Planear a sequência de trabalho	Plano de produção	8
5 Selecionar os instrumentos de medição apropriados para vários trabalhos	Régua de aço, calibrador, vernier, micrômetro, transferidos bevel, fita métrica	8
6 Calcular os comprimentos dos componentes, das áreas de superfície, do volume e da massa	Unidades de comprimento, sistema métrico e sistema imperial, secção transversal	8
7 Apresentação dos resultados do projecto	Técnicas de visualização tais como escantilhões, cartazes...	4
8 Documentar a sequência e os resultados do trabalho	Elaboração de folhas de avaliação	4
9 Tomar nota do significado de padrões nacionais e internacionais	Uso de tabelas técnicas	4
10 Calcular o custo de trabalhos manuais	Custos dos materiais e custos de operação por trabalho	4
11 Trabalhar em grupos para alcançar consenso e melhores resultados	Métodos de comunicação	8

Mecânica de Construção

Módulo formativo	M 02 Maquinaria (giro, ferramenta para rectificação)		
Associado a UC:	1, 2, 3, 4, 8	Duração: 256 horas	8 semanas
Crítérios de avaliação	<p>Os formandos são capazes de produzir componentes cilíndricas no torno segundo o desenho técnico dentro das tolerâncias admissíveis e tempo permitido</p> <p>Os formandos cumprem com as regras de segurança e cuidam da limpeza e manutenção das máquinas e equipam</p>		
Requisitos básicos do contexto formativo	Esmeriladoras pedestais; Torno convencional com ferramentas de torneamento e dispositivos de fixação Tabelas técnicas e manuais	Teoria Aplicada:	6 horas/semana
		Informática:	2 horas/semana
		Educação Geral:	6 horas/semana
		Práticas de Oficina:	26 horas/semana

Capacidades M 02	Conteúdos	horas
1 Identificar ângulos de corte	Os ângulos na cunha da ferramenta de corte e sua relação com as condições de corte	8
2 Rectificação direta de ferramentas de corte tais como cinzeis, brocas e ferramentas de torção	Esmeriladora pedestal e acessórios; prática de afiação de ferramentas	12

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Capacidades M 02	Conteúdos	horas
3 Observar as precauções de segurança relacionadas com a rectificação de ferramentas	Regras de segurança na afiação de ferramentas	4
4 Identificar os materiais importantes de ferramenta de corte relacionados com a condição de corte	Ferramentas de aço rápido, pastilha, ceramicas, indexable inserts	8
5 Selecionar as ferramentas de corte apropriadas para um dado trabalho	Ferramenta de desbaste, ferramanta lateral, ferramenta de acabamento, ferramenta de brocagem, ferramenta de cizalhamento, ferramenta radius	8
6 Descrever a construção e os componentes principais do torno convencional	Tipos de tornos, construção e especificação	8
7 Manter as precauções de segurança durante o torneamento	Determinação dos dados de corte através do cálculo e através da leitura de diagramas	8
8 Manter as precauções de segurança durante o torneamento	Regras de segurança para a area	8
9 Planeamento de trabalho de torno e seleccionar as ferramentas giratórias apropriadas e os dispositivos de fixacao	Elaboração de um plano de produção	24
10 Selecionar os lubrificantes de arrefecimento apropriados	Uso de diferentes tipos de lubrificantes refrigerantes; Mistura de água e refrigerantes solúveis segundo instruções	4

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Capacidades M 02	Conteúdos	horas
11 Torneamento cilíndrico conforme o desenho técnico e de acordo com as dimensões e tolerâncias exigidas	Torneamento longitudinal, facejamento, ranhuras, corte	136
12 Inspeccionar e auto-avaliar o trabalho	Sistemas de avaliação e métodos de avaliação	12
13 Respeitar as instruções de manutenção preventiva, a lubrificação, o cuidado e a limpeza no torno	Planos e manuais de manutenção; Tipos de lubrificantes e seus usos; Retirada de aparas e lubrificantes	16

Mecânica de Construção

Módulo formativo	M 03 Soldadura electrogénia e autogénia I		
Associado a UC:	1, 3, 4, 12	Duração:	128 horas 4 semanas
Critérios de avaliação	Os formandos são capazes de produzir soldaduras por oxiacetileno e soldadura por arco electric manual segundo o desenho técnico Os formandos cumprem com as regras de segurança		
Requisitos básicos do contexto formativo	Oficinas de soldadura com equipamento de soldadura oxiacetilénica e equipamento de soldadura de arco eléctrico manual	Teoria Aplicada:	6 horas/semana
		Informática:	2 horas/semana
		Educação Geral:	6 horas/semana
		Práticas de Oficina:	26 horas/semana

Capacidades M 03	Conteúdos	horas
1 Classificar os métodos de soldagem de acordo com o material utilizado e a posição de soldagem	Processos de soldagem segundo as normas internacionais	2
2 Determinar o equipamento necessário para a soldadura autogénia	Botijas de oxigénio e acetileno e sua construção; torchas de soldadura, sua construção e uso	4
3 Identificar os símbolos para os tipos e posições de soldadura em desenhos técnicos	Normas ISO para desenho técnico	2

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Capacidades M 03		Conteúdos	horas
4	Fazer esboços e desenhos técnicos da construção soldada usando os símbolos standardizados	Desenho de cosntruções soldadas Segundo as normas ISO	8
5	Calcular o consumo de gás de soldadura e determinando o custo de trabalhos de soldagem	Cálculo segundo tabelas técnicas	2
6	Identificar as fontes de perigos na soldadura autogénia e observar as precauções de segurança	Normas internacionais sobre regras de segurança na soldadura a gás	2
7	Produzir soldaduras secundo o método de soldar no sentido esquerdo, espessura das chapas de aço 1... 3mm; soldaduras a topo a topo soldadura angular em posições de soldaura planas	Prática de soldadura; Defeitos na soldadura e métodos de inspecção	48
8	Explicar os princípios de trabalho de soldadura electrogénia manual	Soldadura AC / Soldadura DC; propriedades do arco eléctrico	2
9	Classificar os elérodos de soldagem de acordo com o trabalho requerido	Normas ISO para electrodos de soldadura; Construção do electrodo de soldadura	2
10	Identificar o equipamento requerido para a soldadura electrogénia	Transformador de soldagem, rectificador de soldagem e gerador de soldagem	4

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Capacidades M 03	Conteúdos	horas
11 Produzir soldaduras acúmulados, soldaduras a topo e soldaduras filetes na posição horizontal e na posição descendente; espessura material 2..3 milímetros	Prática de soldadura	48
12 Manter as medidas de segurança para a soldadura electrogénia, o cuidado e a manutenção do equipamento	Normas ISO sobre regras de segurança na soldadura por arco eléctrico	4

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Módulo formativo	M 04 Trabalho de Folhas Metálicas e encaixe de tubulação		
Associado a UC:	1, 3, 4, 6, 7, 9, 13	Duração: 128 horas	4 semanas
CrITÉRIOS de avaliação	Os formandos são capazes de componentes de chapas metálicas Segundo o desenho técnico dentro das tolerâncias admissíveis e tempo permitido Os formandos são capazes de instalar sistemas de canalizaçãode acordo com o plano de disposição		
Requisitos básicos do contexto formativo	Chapas metálicas em diferentes tamanhos, tubos e conectores de tubos, ferramentas especiais de chapas metálicas, maquinas de usinagem de chapas metálicas, equipamento de dobragem de tubos, tabelas técnicas e manuais	Teoria Aplicada:	6 horas/semana
		Informática:	2 horas/semana
		Educação Geral:	6 horas/semana
		Práticas de Oficina:	26 horas/semana

Capacidades M 04		Conteúdos	horas
1	Explicar os padrões e a classificação de chapas e tubos metálicos	Normas ISO sobre chapas metálicas e tubos	2
2	Diferenciar os vários processos de trabalho com folhas metálicas tais como o corte, dobragem, encaixe, quinagem e calandragem	Processamento de chapas metálicas, manualmente e com ajuda de máquinas	8

Mecânica de Construção

Capacidades M 04		Conteúdos	horas
3	Projectar e desenhar o desenvolvimento de chapas metálicas	Desenvolvimento de caixas, tudos, cones e funis de chapas metálicas	8
4	Planear a sequencia de trabalho na fabricação de objectos em chapas metálica	Elaboração do plano de produção para objectos em chapas metálicas	4
5	Produção de artigos em folha metálicas de acordo com o desenho técnico tais como corpos ocos (recipientes, caixas, funis, lata de óleo) e cobertores	Fabrico de itens de utilidade e requisites das oficinas	48
6	Manter as precauções de segurança durante o trabalho de folhas metálicas	Normas ISO sobre segurança em tranalhos com chapas metálicas	4
7	Classificar e explicar diferentes ligacoes de tubos	Conexões tubulares tais como rebordo, cutting ring, roscas de tubos	4
8	Explicar métodos de dobragem de tubos a fria e a quente	Dobragem manual de tubos e e dobragem de tubos usando dispositivos mecânicos e hidráulicos	8
9	Projectar a disposição de tubagem usando simbolos normalizados	Desenho técnico de sistemas de disposição de tubagem Segundo normas ISO	12
10	Dimensionamento de tubagem	Tamanho do tubo segundo o volume do fluido e velocidade do fluido	2

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Capacidades M 04	Conteúdos	horas
11 Fabricação de sistemas de tubagem de acordo com a disposição usando itens normalizados e aplicando vários métodos ligação de tubos	Tubagem para ar comprimido e para líquidos	24
12 Inspeccionar o sistema da tubulação para fugas e avaliar a qualidade do trabalho	Teste de fugas com bomba manual	4

Mecânica de Construção

Módulo formativo	M 05 Engenharia Elétrica Básica		
Associado a UC:	1, 3, 17	Duração:	128 horas 4 semanas
Crítérios de avaliação	O formando é capaz de ler e interpretar planos de circuitos eléctricos e realize os circuitos na placa de ligação. O formando testa, mede e avalia circuitos eléctricos simples		
Requisitos básicos do contexto formativo	Laboratório electric básico de formação com instrumentos de medição, placas de ligação e componentes eléctricos	Teoria Aplicada:	6 horas/semana
		Informática:	2 horas/semana
		Educação Geral:	6 horas/semana
		Práticas de Oficina:	26 horas/semana

Capacidades M 05	Conteúdos	horas
1 Explicar a natureza da eletricidade	Modelo atomic de Bor	4
2 Classificar os efeitos da corrente eléctrica	Efeitos térmicos, efeitos magnéticos, efeitos químicos da corrente eléctrica	4
3 Conhecer os perigos da corrente eléctrica, fontes dos acidentes e primeiros socorros	Regras de segurança em instalações eléctricas; Medidas de primeiros socorros	4

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Capacidades M 05		Conteúdos	horas
4	Distinguir a corrente elétrica, a resistência e a tensão elétrica	Analogia com corrente de água, unidades para corrente, tensão e resistência; Lei de Ohm em circuitos DC	8
5	Explicar as fontes da tensão elétrica	Tipos de geradores, baterias e células solares	4
6	Desenvolver circuitos elétricos simples (C.C.)	Circuitos elétricos DC simples	36
7	Medir corrente e tensão elétrica para diferentes tipos de resistências com a ajuda do multímetros (no quadro eléctrico)	Uso de multímetros analógicos e digitais	16
8	Desenhar o diagrama voltagem-corrente, medindo os diferentes resistores, derivando a lei do Ohm	Desenho do diagrama de corrente-voltagem com ajuda do PC	8
9	Calcular os circuitos elétricos com os consumidores elétricos em paralelo e em série	Princípio de Kirchhoff	4
10	Cálculo do trabalho elétrico e a força elétrica	Corrente elétrica, trabalho eléctrico e eficiência em DC	8
11	Explicar as medidas de protecção elétrica tal como o isolamento, sistemas de fusíveis, de baixa voltagem, cabos de terra e disjuntores de tensão de circuito	Tipos de fusíveis e medidas de protecção segundo as normas ISO	12
12	O desenvolvimento de circuitos de baixa tensão no quadro, usando resistências, lâmpadas	Desenho e testagem de circuitos de baixa voltagem na placa de ligação	20

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Capacidades M 05	Conteúdos	horas
13 Interruptores, relés e realizar as medidas necessárias	Tipos e construção de interruptores e relés	20
14 Documentar os resultados em folhas de cálculos	Manter o livro de registos	4

Mecânica de Construção

Módulo formativo	M 06 Medição e verificação I		
Associado a UC:	3, 6	Duração:	128 horas 4 semanas
Crítérios de avaliação	O formando é capaz de selecionar os instrumentos adequados de medição para dados trabalhos, mede e verifica dimensões e tolerâncias		
Requisitos básicos do contexto formativo	Jogo de instrumentos de medição para medidas lineares e angulares. Jogo de calibres passa-não-passa	Teoria Aplicada:	6 horas/semana
		Informática:	2 horas/semana
		Educação Geral:	6 horas/semana
		Práticas de Oficina:	26 horas/semana

Capacidades M 06		Conteúdos	horas
1	Compreender a relevância da inspeção e do controle de qualidade no trabalho com metais	Medidas de inspeção e control	4
2	Classificar métodos de inspeção de acordo com o tipo, a forma do trabalho e a precisao do requerida	Terminologia e definições em inspeção e metrologia	8
3	Distinguir a medicao linear, angular e de superfícies	Unidades em medidas	8

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Capacidades M 06	Conteúdos	horas
4 Utilizar calibres simples e calibres passa-nao-passa	Calibres de forma, calibers de deslizamento, medidor de calibre e snap gauges	8
5 Determinar os erros de medição: erros sistemáticas e aleatórios	Tipos de erros e defeitos sistemáticos e aleatórios	4
6 Usar diferentes instrumentos de medição: régua de aço, paquímetro de vernier, micrômetro, calibres, medidor de calibres, calibres do anel, calibres do deslizamento	Tipos, construção e variedade de aplicações dos instrumentos de medição	48
7 Documentar e avaliar os resultados de medição	Folhas de inspecção	4
8 Explicar o sistema de tolerâncias normalizadas	Sistema ISO de tolerâncias	8
9 Calcular dos ajustes para o furo básico e o sistema de veio básico	Designação de tolerâncias em desenhos técnicos	8
10 Aplicar métodos apropriados da inspecção de determinados trabalhos	Inspeção de vários elementos de máquinas	24
11 Cuidar dos instrumentos de medição	Inspeção dos instrumentos de medição e avaliação das condição actual	4

Mecânica de Construção

Módulo formativo	M 07 Estágio		
Associado a UC:	1, 3, 4, 7, 8, 9, 12, 13	Duração: 360 horas	9 semanas
CrITÉRIOS de avaliação	Relatórios satisfatórios da empresa onde teve lugar o estágio Qualidade dos livros de registos		
Requisitos básicos do contexto formativo	Empresa no sector metalo-mecânico que ofereça estágios aos formandos	Teoria Aplicada:	6 horas/semana
		Informática:	2 horas/semana
		Educação Geral:	6 horas/semana
		Práticas de Oficina:	26 horas/semana

Capacidades M 07	Conteúdos	horas
1 Observar e participar na rotina de trabalho típico de mecânicos profissionais.	Habilidades técnicas, habilidades suaves e conhecimento de assuntos adquirido na escola de formação profissional é aplicado sob as condições reais do mundo de trabalho	
2 Realizar tarefas básicas típicas de mecânicos profissionais.	Realização da seriedade do trabalho fabril, necessidade de eficiência e produção de alta qualidade	
3 Registrar os trabalhos atribuídos	Registos diários no livro de registo	

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Capacidades M 07	Conteúdos	horas
4 Descrever aplicações técnicas do ambiente de trabalho.	Estudo dos processos típicos de produção da respectiva empresa	
5 Aplicar as medidas de higiene e segurança	Regulamentos sobre prevenção de acidentes e medidas de segurança segundo as convenções da empresa e leis nacionais	
6 responsabilidade e fiabilidade	Identidade empresarial, realização da aprendizagem por toda a vida	

Mecânica de Construção

Módulo formativo	M 08-C Soldagem II		
Associado a UC:	1, 2, 3, 4, 12, 13	Duração: 256 horas	8 semanas
Crítérios de avaliação	O formando é capaz de produzir diferentes tipos de soldadura com a tecnologia de soldadura MIG/MAG e a TIG		
Requisitos básicos do contexto formativo	Oficina de soldadura com equipamento de soldadura MIG/MAG e TIG	Teoria Aplicada:	6 horas/semana
		Informática:	2 horas/semana
		Educação Geral:	6 horas/semana
		Práticas de Oficina:	26 horas/semana

Capacidades M 08-C	Conteúdos	horas
1 Classificar os métodos de soldadura baseando-se no sistema ISO, indicando sua aplicação	Vista geral sobre os métodos de soldadura	4
2 Descrever as vantagens da soldadura MIG/MAG e TIG e suas áreas de aplicação	Comparação dos diferentes processos de soldadura	4
3 Identificar o equipamento requerido para a soldadura MIG/MAG, os gases protectores e o material de enchimento	Materiais de bobina de eletrodo, unidade de avanço do electrodo, torcha de soldadura, arco eléctrico e gases protectores	4

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Capacidades M 08-C	Conteúdos	horas
4 Planear a sequência do trabalho para a soldadura e fazer desenhos das construções soldadas segundo o ISO ou normas nacionais	Elaboração de um plano de soldadura e um desenho técnico	16
5 Calcular o custo de soldagem	Custo das matérias primas, salaries, depreciação das máquinas e equipamento	8
6 Realizar a soldadura MIG/MAG para tipos diferentes de junções em diferentes posições de soldadura	Ligações a topo, ligações sobrepostas, ligações andulares, soldadura de fillet. Posição horizontal, vertical e circular de soldadura	76
7 Soldadura de diferentes tipos de materiais tais como o aço macio e o alumínio	Afinações da máquina, gases protectors e electrodes para diferentes tipos de materiais	42
8 Tomar medidas de precaução de modo a evitar acidentes e observar as regras de segurança	Regras de segurança segundo ISO	8
9 Identificar o equipamento usado para a soldadura-TIG	Máquina de soldadura, electrodo de tungstênio, arco eléctrico e gases de protecção	4
10 Planear a sequência de trabalho para os soldadura-TIG, e fazer desenhos das construções soldadas baseando-se na ISO ou normas nacionais	Elaboração de um plano de soldadura e desenho técnico	8

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Capacidades M 08-C	Conteúdos	horas
11 Soldadura-Tig dos materiais tais como o aço macio, aço inoxidável e o alumínio; em diferentes posições de soldadura, para diferentes tipos de uniões, e para chapas finas	Afinações da máquina, gases protectors e enchimento rods para diferentes tipos de materiais	64
12 Identificar defeitos de soldadura e aplicar várias medidas de testagem	Inspeção, tipos de defeitos e acções correctivas. Tamanho do estreitamento, teste de líquido penetrante	18

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Módulo formativo	M 09-C Montagem e desmontagem		
Associado a UC:	1, 3, 4 , 7, 10, 11, 14, 16, 17, 18	Duração: 352 horas	11 semanas
Crítérios de avaliação	<p>O formando é capaz de fabricar componentes de construção de aço e chapas metálicas Segundo o desenho dentro do tempo exigido.</p> <p>O formando cumpre com as regras de segurança durante o trabalho</p>		
Requisitos básicos do contexto formativo	Oficina de soldadura com equipamento de soldadura de arco eléctrico e a gás Andaimos e guindastes para instalação. Ferramentas e equipamento de roscagem de tubos	Teoria Aplicada:	6 horas/semana
		Informática:	2 horas/semana
		Educação Geral:	6 horas/semana
		Práticas de Oficina:	26 horas/semana

Capacidades M 09-C	Conteúdos	horas
1 Cortar elementos laminados (cantoneiras) no comprimento requerido através do corte oxiacetilénico de acordo com as especificações do desenho	Uso de equipamento de corte por chama oxiacetilénica. Uso e prática de rectificadora angular	48

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Capacidades M 09-C		Conteúdos	horas
2	Produzir ligações/junções de elementos laminados através da soldadura ou aparafusamento	União por parafuso ou soldadura com reforço	48
3	Produzir asnas por meio de soldaduras	Vantagens da construção de grades Diferentes tipos de construção de grades	38
4	Preparar a sequência de montagem para o trabalho de estruturas metálicas	Elaboração do plano de produção	12
5	Montagem dos componentes e dos acessórios observando a tolerância dimensional, alinhando e fixando-os na posição de acordo com as especificações	Práticas de ajuste	64
6	Produzir conexões de tubagem permanentes e desmontáveis	Conexões por flange, ligações soldadas, ligações cutting ring e roscagem de tubos	22
7	Ancoragem das estruturas de aço em alvenarias e betão	Diferentes métodos de fixação: parafuso de fixação, perfis de aço fixados vasados em argamassa de cimento	16
8	Construção de andaimes de acordo com os regulamentos de segurança	Diferentes tipos de andaimes e regras de segurança em andaimes	26
9	Seleção de guindastes, de equipamento de transporte e de ligação para transportar e montar com segurança as estruturas pesadas de aço	Correntes, ganchos, argola e diferentes tipos de guinchos	12

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Capacidades M 09-C	Conteúdos	horas
10 Tomar precauções contra a corrosão, aplicando anti-corrosivos apropriados	Corrosão superficial, corrosão, ataque intercrystalino. Tratamento das superfícies metálicas para protecção contra corrosão	12
11 Calcular a força das estruturas de aço: tenacidade -, compressão -, torção -, esforço de flexão	Uso de tabelas técnicas e calculus segundo o manual	12
12 Projectar desenhos de montagem, leitura de diagramas e tabelas técnicas	Elaboração de desenhos de montage com ajuda do 3D-CAD e.g. Inventor ou SolidWorks	12
13 Projectar desenvolvimentos de artigos de folha metálicas	Desenho de desenvolvimentos em chapas metálicas manualmente e com CAD	10
14 Desenhar descrições técnicas das montagens/conjuntos	Elaboração de planos de montagem	12
15 Explicar e observar medidas de segurança em relação à montagem e transporte das construções de aço	Regras de segurança segundo ISO	8

Mecânica de Construção

Módulo formativo	M 10-C Tratamento por aquecimento e teste de material		
Associado a UC:	1, 2, 3, 6	Duração: 64 horas	2 semanas
CrITÉrios de avaliação	O formando selecciona os materiais adequados para tratamento térmico. Ele endurece e tempera os aços segundo as especificações		
Requisitos básicos do contexto formativo	Vários tipos de aços. Fornos de tratamento térmico. Equipamento de teste de materiais. Prensa hidráulica	Teoria Aplicada:	6 horas/semana
		Informática:	2 horas/semana
		Educação Geral:	6 horas/semana
		Práticas de Oficina:	26 horas/semana

Capacidades M 10-C		Conteúdos	horas
1	Descrever os efeitos do índice de carbono nas propriedades do aço	Dureza, fragilidade, durabilidade e propriedades tecnológicas dependendo do conteúdo de carbono nos aços	4
2	Explicar o diagrama do ferro-carbono para aços sem liga	Microestrutura de aço: ferrite, austenite, martensite, cementite e ponto eutectico	8
3	Classificar os diferentes métodos de tratamento termico para aços	Tempera, através do endurecimento, endurecimento e arefhecimento superficial	4

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Capacidades M 10-C	Conteúdos	horas
4 Descrever as mudanças estruturais no aço no aquecimento e arrefecimento	Redes cristalinas dos aço, corpo centrado, face centrada e martensite	4
5 Desenhar o diagrama de tempo-temperatura para o endurecimento e a tempera, a partir do endurecimento e tempera superficial de vários tipos de aços	Diagrama segundo tabelas técnicas	4
6 Classificar os diferentes de ensaio de materiais (Brinell, Vickers, Rockwell)	Vista geral sobre métodos de teste de materiais	8
7 Realizar os testes de tenacidade para os vários tipos de metais ferrosos e não ferrosos	Uso da prensa hidráulica para teste de tenacidade	8
8 Interpretação do diagrama de tensão-carga aplicada (stress-strain)	Teste de tenacidade com a prensa hidráulica e elaboração do diagrama de esforço de tensão	8
9 Calcular a resistência de tração, o limite de elasticidade e o alongamento para elementos da máquina	Interpretação dos testes	8

Mecânica de Construção

Módulo formativo	M 11-C Tratamento Matérias		
Associado a UC:	1, 3, 3, 4, 7, 10, 11, 14, 16	Duração: 128 horas	4 semanas
CrITÉrios de avaliação	O formando é capaz de fabricar portas metálicas, grades de janelas e escadas de aço segundo o desenho		
Requisitos básicos do contexto formativo	Direferentes tipos de perfis de aço. Amostras de fechaduras e acessórios de montage para portas e janelas. Equipamento para medidas anticorrosivas	Teoria Aplicada:	6 horas/semana
		Informática:	2 horas/semana
		Educação Geral:	6 horas/semana
		Práticas de Oficina:	26 horas/semana

Capacidades M 11-C		Conteúdos	horas
1	Planear a fabricação de portas metálicas e grades para janelas	Tipos de portas metálicas e grades para janelas. Fixação de portas metálicas e grades nas paredes	8
2	Calcular as dimensões das grades para portas e janelas, e fazer projectos e desenhos técnicos	Uso de tabelas técnicas	8
3	Montagem de fechaduras para portas e portões	Diferentes tipos de fechaduras. Aspectos de segurança das fechaduras e parafusos	12

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Capacidades M 11-C	Conteúdos	horas
4 Projectar diferentes tipos de escadas metálicas e corrimoes	Diferentes tipos de escadas de aço, escadas rectas, escadas em espiral, etc.	12
5 Fabricação de escadas metálicas e corrimoes de acordo com desenhos técnicos	Uso de ferramentas de mão e máquinas ferramentas adequadas	24
6 Planeamento da montagem e de fixação de escadas em edifícios, respeitando as normas de segurança e regulamento de construção de habitações	Tipos de construção de escadas metálicas	24
7 Aplicar as medidas anticorrosivas apropriadas para portas, portões, grades e escadas metálicas	Tipos de revestimentos, primeira demão, pinturas, galvanização por imersão	16
8 Inspeção de construções metálicas, realização de trabalhos de reparação e manutenção preventiva	Planos e tabelas de inspecção e manutenção	24

Mecânica de Construção

Módulo formativo	M 12-C Fazer a maquinaria II		
Associado a UC:	1, 2, 3, 4, 6, 8, 9	Duração:	128 horas 4 semanas
Critérios de avaliação	O formando é capaz usinar componentes por torneamento, fresagem e esmerilagem segundo o desenho técnico, dentro das tolerâncias e tempo exigido		
Requisitos básicos do contexto formativo	Oficina com tornos universais, fresadoras universais e máquinas esmeriladoras Ferramentas de corte, porta ferramentas, tornos de bancada e armários necessários	Teoria Aplicada:	6 horas/semana
		Informática:	2 horas/semana
		Educação Geral:	6 horas/semana
		Práticas de Oficina:	26 horas/semana

Capacidades M 12-C	Conteúdos	horas
1 Classificação de diferentes tipos de tornos	Diferença entra torno convencional e torno CNC Torno universal, torno revólver, torno vertical	8
2 Torneamento conico pelos diferentes metodos	Método composto de deslizamento, torneamento cónico attachment and set over of the tailstock	8

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Capacidades M 12-C	Conteúdos	horas
3 Fazer os cálculos necessários para a viragem de chanfros	Cálculo do ângulo e inclinação do cone, aplicando as funções trigonométricas	6
4 Planeamento da sequência de trabalho para trabalhos dados	Elaboração do plano de produção	4
5 Classificação de diferentes tipos de máquinas de frezar	Diferença entre fresadora universal e fresadora CNC	8
6 Utilização da cabeça de graduar para o trabalho de graduação	Prática de trabalho e cálculos com o cabeçote divisor	24
7 Descrição da construção e dos principais componentes do rectificador de superfícies	Normas ISO para discos abrasivos. Agentes de esmeril: Al ₂ O ₃ , SiC, BN, C	6
8 Identificar vários agentes esmeriladores e projectar rodas de esmeril	Tamanho, classe, estrutura e ligação do grão abrasivo	4
9 Estofar e equilibrar a roda de esmeril	Uso de unidade de equilíbrio dos discos abrasivos. Equilíbrio dos discos abrasivos	4
10 Realização de vários trabalhos de rectificação de superfície	Avanço e profundidade do corte	24
11 Utilizar os lubrificantes de arrefecimento apropriados para a maquinaria	Classificação dos refrigerantes lubrificantes	8

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Capacidades M 12-C	Conteúdos	horas
12 Observar as instruções de manutenção preventiva, a lubrificação, o cuidado e a limpeza nas ferramentas de máquina	Registos de manutenção e de inspeção	12
13 Apresentação dos resultados do projecto	Métodos de apresentação tais como Mapa conceptual, transparentes OH, Power Point, cartazes etc	4
14 Documentar a sequência do trabalho e os seus resultados	Documentos de produção	4
15 Calcular o custo de fazer trabalhos com maquinaria	Salários, custos de materiais, energia e depreciação das máquinas e equipamento	4

Mecânica de Construção

Módulo formativo	M 013-C Pneumáticas e hidráulicas		
Associado a UC:	1, 10, 15, 17	Duração: 64 horas	2 semanas
Crítérios de avaliação	O formando é capaz de desenhar e instalar circuitos pneumáticos e hidráulicos no quadro eléctrico. O formando testa, detecta falhas e resctifica os problemas nos circuitos pneumáticos e hidráulicos		
Requisitos básicos do contexto formativo	Laboratório pneumático e hidráulico com quadros eléctricos e equipamento necessário. Software de PC para o desenho e simulação de circuitos pneumáticos e hidráulicos	Teoria Aplicada:	6 horas/semana
		Informática:	2 horas/semana
		Educação Geral:	6 horas/semana
		Práticas de Oficina:	26 horas/semana

Capacidades M 013-C	Conteúdos	horas
1 Descrever o controle automático e o indicador de fluxo com a ajuda do diagrama indicador de fluxo, diferenciando entre o arco aberto e o arco fechado	Diagramas de bloco e diagramas de passos	4
2 Explicar a provisão do ar comprimido com diferentes tipos de compressores	Física dos gases, compressor de pistão, vane compressor and Roots compressor	8

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Capacidades M 013-C	Conteúdos	horas
3 Identificação do equipamento requerido para os sistemas de ar comprimidos usado em circuitos pneumáticos	Tipos de cilindros pneumáticos e válvulas de controlo	4
4 Explicar os elementos de controlo, o cilindro, as válvulas, os interruptores e os seus símbolos baseando-se no sistema ISO	Controlo de cilindros de um tempo, cilindros de dois tempos. Relações AND, relações OR e regras de distância no cilindros	4
5 Projectar vários circuitos de controle pneumáticos no PC usando o software apropriado, por exemplo FluidSim, para a sua simulação e teste	Manuseamento do software de simulação	16
6 Testar vários circuitos de controle pneumáticos na placa de ligação, fazendo uma auto-avaliação e documentar o trabalho	Abordagem sistemática de detecção de falhas	12
7 Explicar os princípios físicos de sistemas hidráulicos	Tipos de bombas hidráulicas, tanques de oleo, tubos, cilindros e válvulas de controlo	8
8 Identificação do equipamento necessario para circuitos hidráulicos	Tipos de bombas hidráulicas, tanques de oleo, tubos, cilindros e válvulas de controlo	8

Mecânica de Construção

Módulo formativo	M 14-C Estagio		
Associado a UC:	Duração: 360 horas		9 semanas
Critérios de avaliação	Relatórios satisfatórios da empresa onde teve lugar o estágio. Qualidade do livro de registos		
Requisitos básicos do contexto formativo	Empresa no sector metalo-mecânico que ofereça estágios aos fomanos	Teoria Aplicada:	6 horas/semana
		Informática:	2 horas/semana
		Educação Geral:	6 horas/semana
		Práticas de Oficina:	26 horas/semana

Capacidades M 14-C	Conteúdos	horas
1 Observar e assumir da rotina típica de trabalho na produção mecânica profissional	Habilidades técnicas, habilidades suaves e conhecimento de disciplinas adquirido na escola de formação profissional é aplicado nas condições reais do mundo do trabalho	
2 Realizar tarefas típicas no trabalho da produção mecânica profissional	Realização da seriedade do trabalho fabril, necessário para a eficiência e produção de alta qualidade	
3 Manter os registos de atribuições de trabalho.	Registos diários no livro de registos	

Mecânica de Construção

Versão V 0.3

Capacidades M 14-C	Conteúdos	horas
4 Descrever as aplicações técnicas do ambiente de trabalho.	Estudo dos processos típicos de produção da respective empresa	
5 Aplicar as medidas de higiene e segurança no trabalho.	Regulamentos sobre prevenção de acidentes e medidas de segurança segundo as convenções da empresa e leis nacionais	
6 Fazer trabalhos de equipa, com responsabilidade e confiança	Identidade empresarial, realização da aprendizagem por toda a vida	