



ESBOÇO DE PADRÃO DE FORMAÇÃO

QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL

Mecânica Geral

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

Mecânica Geral

Código		Denominação	Mecânica Geral
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. Montagem de máquinas e instalações; 10. Desmontagem e instalação de componentes pré-fabricados; 11. Manutenção e reparação de equipamento de trabalho; 12. Soldadura e Cortes térmicos; 13. Produção em metal - chapas e estruturas metálicas de construção; 14. Tratamento e protecção de superfícies; 15. Instalação, testagem e investigação de avarias em circuitos hidráulicos e pneumáticos; 16. Instalação, testagem e investigação de avarias em circuitos hidráulicos e pneumáticos; 17. Instalação e testagem de circuitos eléctricos básicos; 18. Tratamentos térmicos e a mudança da estrutura interna dos metais; 		

Campo de acção profissional	<p>Industrial Mechanics</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Medição e verificação de dimensões mecânicas e físicas; 2. produzir elementos e componentes bem como a instalação e desmontagem de componentes v e elementos pneumáticos e hidráulicos; 3. produção de uniões temporárias e fixas; 4. Produzir peças e elementos pré-fabricados através de diferentes procedimentos manuais e mecânicos; 5. Tratamento e protecção de superfícies; 6. Desmontagem e instalação de componentes pré-fabricados;
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 Eléctrica Básica</p> <p>M 06 Medição e verificação I</p> <p>M 07 Estagio</p> <p>2º Ano</p> <p>M 08-M Fazer a maquinaria II</p> <p>M 09-M Montagem e desmontagem</p> <p>M 10-M Maquinaria CNC (introdução)</p> <p>M 11-M Tratamento por aquecimento e teste de material</p> <p>M 12-M Pneumáticas e hidráulicas</p> <p>M 13-M Soldagem II (MIG/MAG & TIG)</p> <p>M 14-M Medição e verificação II</p> <p>M 15-M 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-M	Fazer a maquinaria II	256	8
M 09-M	Montagem e desmontagem	256	8
M 10-M	Maquinaria CNC (introdução)	128	4
M 11-M	Tratamento por aquecimento e teste de material	64	2
M 12-M	Pneumáticas e hidráulicas	128	4
M 13-M	Soldagem II (MIG/MAG & TIG)	128	4
M 14-M	Medição e verificação II	64	2
M 15-M	Estágio	360	9
	FirstYear Examination (Part 1 FE)	40	1
	Final Examination (Part 2 FE)	80	2
	Total (1st & 2nd):	2888	85

Mecânica Geral

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 Geral

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 Geral

Versão V 0.3

Módulo formativo	M 02 Maquinaria (giro, ferramenta para rectificação)		
Associado a UC:	1, 2, 3, 4, 8	Duração: 256 horas	8 semanas
CrITÉRIOS 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 Geral

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 Geral

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 Geral

Versão V 0.3

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 oxiacetilenica 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 Geral

Versão V 0.3

Capacidades M 03		Conteúdos	horas
4	Fazer esboços e desenhos técnicos da construção soldada usando os símbolos standardizados	Desenho de construções 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 segundo o método de soldar no sentido esquerdo, espessura das chapas de aço 1... 3mm; soldaduras a topo a topo soldadura angular em posições de soldadura 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 eléctrodos 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 Geral

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 Geral

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 canalização de 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 Geral

Versão V 0.3

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 Geral

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 Geral

Versão V 0.3

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 Geral

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 diagram 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 eléctrica, trabalho electric 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 Geral

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 Geral

Versão V 0.3

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 Geral

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	Cálculo 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 condições actuais	4

Mecânica Geral

Versão V 0.3

Módulo formativo	M 07 Estagio		
Associado a UC:	1, 3, 4, 7, 8, 9, 12, 13	Duração: 360 horas	9 semanas
Critérios de avaliação	Relatórios satisfatórios da empresa onde 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 atribuidos	Registos diários no livro de registo	

Mecânica Geral

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 Geral

Versão V 0.3

Módulo formativo	M 08-M Fazer a maquinaria II		
Associado a UC:	1, 2, 3, 4, 6, 8, 9	Duração: 256 horas	8 semanas
Crítérios de avaliação	O formando é capaz de usinar components por torneamento, fresagem, e esmerilagem segundo o desenho técnico dentro das tolerâncias admissíveis e tempo exigido		
Requisitos básicos do contexto formativo	Oficina de máquinas com torno universal, fresadores universais e uma máquina esmeriladora Ferramentas de corte necessárias, porta-ferramentas, tornos de bancada e armários	Teoria Aplicada:	6 horas/semana
		Informática:	2 horas/semana
		Educação Geral:	6 horas/semana
		Práticas de Oficina:	26 horas/semana

Capacidades M 08-M	Conteúdos	horas
1 Classificar diferentes tipos de tornos	Diferença entre torno convencional e torno de CNC Torno universal, torno revólver, torno vertical	12
2 Torneamento conico pelos diferentes metodos	Método composto de deslizamento, torneamento cónico attachment and set over of the tailstock	8

Mecânica Geral

Versão V 0.3

Capacidades M 08-M	Conteúdos	horas
3 Abertura de roscas no torno com o uso de machos	Abertura de rosca métrica e rosca inglesa no torno	8
4 Torneamento conico e abertura de roscas	Cálculo do ângulo de inclinação do cone aplicando funções trigonométricas	12
5 Planear a sequencia de trabalho para uma dada tarefa	Plano de produção, processos de trabalho, ferramentas, material-prima e itens normalizados	16
6 Medição de conicidade e do perfil da rosca	Uso da barra de seno para inspeção Uso do conto-fios	8
7 Classificar os diferentes tipos de fresadoras	Diferença entre fresadora universal e fresadora CNC	12
8 Utilização de cabeçote divisor e mesa giratoria	Cálculo de rodas dentadas para divisão	24
9 Fresagem de rodas dentadas	Usinagem de rodas dentadas por meio de cabeçote divisor e fresas para rodas dentadas	12
10 Projectar peças 3D em CAD e as respectivas projecções ortogonais	Prática de desenho com 3D-CAD ex. Inventor ou SolidWorks	24
11 Descrição da construção e os componentes principais de uma rectificadora	Base de máquinas, slides, guias, unidades de avanço, fuso e comandos do motor	12
12 Identificar os variados tipos de materiais abrasivos e formas de discos abrasivos	Normas ISO para o disco abrasivo Agentes de esmeril: Al ₂ O ₃ , SiC, BN, C	8

Mecânica Geral

Versão V 0.3

Capacidades M 08-M	Conteúdos	horas
13 Rectificacao e balanceamento das rodas abrasivas	Uso de unidades de equilíbrio do disco abrasivo. Equilíbrio do disco abrasivo	4
14 Realizar os vários trabalhos de rectificação de superfície	Esmerilagem de espessura, faces e perfis	24
15 Utilizar os lubrificantes refrigeradores apropriados para a usinagem	Classificação de lubrificantes refrigerantes	8
16 Observacao de instrucoes de manutencao preventiva, lubrificacao, cuidados e limpeza das ferramentas	Classificação de lubrificantes, inspecção das máquinas e equipamento para wear and tear	24
17 Apresentar os resultados do projeto	Técnicas de apresentação: Mapa conceptual, transparentes OH, Power Point, cartazes, flip chart ..	8
18 Documentar a seqüência do trabalho e os resultados dos trabalhos	Livros de registo	8
19 Calcular o custo de trabalhos de usinagem	Custo da material-prima, salaries, custo das ferramentas, depreciação de máquinas e equipamento	8
20 Trabalhar em equipas para alcançar consenso e melhores resultados	Comunicação e interacção social	12

Mecânica Geral

Módulo formativo	M 09-M Montagem e desmontagem		
Associado a UC:	1, 3, 6, 9, 10	Duração: 256 horas	8 semanas
CrITÉrios de avaliação	O formando é capaz de inspeccionar máquinas e equipamento Segundo o plano de inspecção. Ele sugere remedios para máquinas defeituosas e troca elementos das máquinas		
Requisitos básicos do contexto formativo	Ferramentas e equipamento para trabalho de montagem. Montagens e submontagens com rolamentos, veios, eixos, ligações por chaveta, correias e correntes para prática de montagem	Teoria Aplicada:	6 horas/semana
		Informática:	2 horas/semana
		Educação Geral:	6 horas/semana
		Práticas de Oficina:	26 horas/semana

Capacidades M 09-M	Conteúdos	horas
1 Identificar os diferentes tipos de ajustamento e calcular as forcas de aperto	Conecções por meio de chavetas, força de cisalhamento	24
2 Classificar os diferentes tipos de rolamentos e mancais	Rolamentos esféricos, rolamentos cilíndricos, needle bearings, rolamento cónico e casquilho de rolamentos	36
3 Seleccionar, montar e desmontar os diferentes tipos de rolamentos	Métodos diferentes de montagem	24

Mecânica Geral

Versão V 0.3

Capacidades M 09-M	Conteúdos	horas
4 Identificar vedantes, parafusos, chavetas e ferramentas apropriadas segundo as normas nacionais e internacionais	Estudo dos elementos de máquinas	12
5 Ajustar as transmissões por correia plana, trapezoidal e dentada.....	Prática de trabalho	12
6 Elaborar a sequência das operações de montagem dos subconjuntos e máquina	Elaboração dos planos de montagem	24
7 Inspeccionar a máquina, o desgaste e fissuras nas peças, identificar as causas e propor soluções	Causas de desgaste, troca de elementos desgastados das máquinas, instalação de máquinas	12
8 Perceber a gravidade e as consequências da paragem da máquina por avaria	Manutenção preventiva	16
9 Calcular o custo da manutenção e da paragem do equipamento	Custo dos salários, lubrificantes e sobressalentes, custo das perdas de produção	8
10 Elaborar os conceitos de manutenção e planos de suspeção e manutenção	Sistema de inspeção e manutenção	16
11 Simular a montagem de peças de máquina em 3D-CAD	Prática de desenho com sistema 3D CAD ex. Inventor, SolidWorks	16
12 Observar as medidas de segurança durante a montagem	Regulamentos da associação nacional de prevenção & seguro contra acidentes	8

Mecânica Geral

Versão V 0.3

Capacidades M 09-M	Conteúdos	horas
13 Classificar os lubrificantes segundo as normas nacionais e internacionais	Normas ISO dos lubrificantes; Propriedade dos lubrificantes	12
14 Inspeccionar e auto-avaliar o trabalho de montagem	Elaboração de montagem e registo de trabalhos de reparação	20
15 Documentar a montagem ou o trabalho da reparação da máquina e apresentá-lo ao auditorio	Técnicas de apresentação tais como Mapa conceptual, transparentes OH, Power Point, cartazes...	16

Mecânica Geral

Versão V 0.3

Módulo formativo	M 10-M Maquinaria CNC (introdução)		
Associado a UC:	1, 3, 6, 8, 9	Duração: 128 horas	4 semanas
Critérios de avaliação	O formando é capaz de escrever o programa CNC para dados trabalhos. O formando é capaz de pré definir ferramentas, programar a máquina CNC e uzinar o trabalho		
Requisitos básicos do contexto formativo	Laboratório de PC com software CNC para programação, teste e simulação Preferível: uma fresadora CNC com ferramentas e equipamento necessaryes	Teoria Aplicada:	6 horas/semana
		Informática:	2 horas/semana
		Educação Geral:	6 horas/semana
		Práticas de Oficina:	26 horas/semana

Capacidades M 10-M	Conteúdos	horas
1 Comparar máquina ferramentas convencionais e de CNC identificando capacidades e vantagens	Vantagens e variedade de aplicação das máquinas CNC	8
2 Descrever os principais subconjuntos da máquina de CNC, os movimentos do eixo, os sensores, os sistemas de medição e os sistemas de controle dos resultados das operacoes	Costrução e características especiais das máquinas-ferramentas CNC	8

Mecânica Geral

Versão V 0.3

Capacidades M 10-M	Conteúdos	horas
3 Diferenciar os controlos 2D, 2 ½ D, 3D e máquinas multi-eixos descrevendo os sistemas de coordenados na maquinagem de CNC	Ponto zero da máquina, referência e ponto zero da peça	12
4 Identificar as ferramentas especiais e o equipamento necessário para as máquinas de CNC	Busca centros, porta-ferramentas, depósito de ferramentas, freios de ferramentas	16
5 Preparar e montar as ferramentas antes do trabalho de corte	Marcação do Zero das ferramentas com ajuda de equipamento de apresentação	16
6 Diferenciar dimensões absolutas e incrementais	Dimensionamento de operações orientado pelo CNC	12
7 Programar baseando-se em sistema ISO	Elaboração de programas de acordo com o desenho técnico	24
8 Escrever os programas do CNC para os vários trabalhos (torneamento e fresagem), simular e testar no PC com software de CNC	Manuseamento do software CNC tal como PALMill, PALTurn, Keller etc	24
9 Explicar e descrever os sistemas CAD/CAM	Software Keller, SolidCAM ou outro	8

Mecânica Geral

Versão V 0.3

Módulo formativo	M 11-M 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 o tratamento térmico. Ele endurece ou tempera aços segundo as especificações		
Requisitos básicos do contexto formativo	Vários tipos de aços. Forno de tratamento térmico Equipamento de testagem de materiais. Pressão hidráulica	Teoria Aplicada:	6 horas/semana
		Informática:	2 horas/semana
		Educação Geral:	6 horas/semana
		Práticas de Oficina:	26 horas/semana

Capacidades M 11-M	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 do aço: ferrite, austenite, martensite, cementite e ponto eutectico	8
3 Classificar os diferentes métodos de tratamento termico para aços	Recozimento, através do endurecimento, endurecimento e arefhecimento da superfície	4

Mecânica Geral

Versão V 0.3

Capacidades M 11-M	Conteúdos	horas
4 Descrever as mudanças estruturais no aço no aquecimento e arrefecimento	Cementite, austenite 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 de Tempo-temperatura, endurecimento por chama, endurecimento por indução, cementação, carborização	4
6 Classificar os diferentes de ensaio de materiais	Vista geral sobre métodos de testagem de materiais	8
7 Realizar os testes da dureza (brinell, Vickers, Rockwell)	Construção das máquinas e equipamentos de teste requeridos, processos de testagem	8
8 Realizar os testes de tenacidade para os vários tipos de metais ferrosos e não ferrosos	Teste de tenacidade com a pressão hidráulica e elaboração do diagrama do resistência de tracção	8
9 Interpretação o diagrama do tensão	Desenho do diagrama do resistência de tracção	8
10 Calcular a resistencia de tracção, o limite de elasticidade e o alongamento para elementos da máquina	Cálculo so esforço de tenansidade para elementos de máquinas considerando o factor de segurança	8
	Fundamentos de circuitos eléctricos e válvulas solenoides	

Mecânica Geral

Módulo formativo	M 12-M Pneumaticas e hidráulicas		
Associado a UC:	1, 10, 15, 17	Duração: 128 horas	4 semanas
Crítérios de avaliação	O formando é capaz de desenhare instalar circuitos pneumáticos e hidráulicos no quadro electric. O formando testa, identifica e repara problemas em circuitos pneumáticos e hidráulicos		
Requisitos básicos do contexto formativo	Laboratório pneumatic e hidráulico com quadro electric e equipamento necessário. Software de PC para 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 12-M	Conteúdos	horas
1 Descrever o controle automático e o sinal do fluxo com a ajuda do diagrama de fluxo. Diferenciar o circuito aberto e o circuito fechado	Diagramas de bloco e diagramas de passos	8
2 Explicar o fornecimento de ar comprimido com diferentes tipos de compressores	Física e gases, compressor de pistão, compressor de palheta e Physics of gases, piston compressor, vane compressor and Roots compressor	8

Mecânica Geral

Versão V 0.3

Capacidades M 12-M	Conteúdos	horas
3 Identificar o equipamento requerido para os sistemas de ar comprimido usado em circuitos pneumáticos	Tipos de cilindros pneumáticos e válvulas de controlo	8
4 Explicar os elementos do controle, o cilindro, as válvulas, os interruptores e os seus símbolos de acordo com a norma ISO	Controlo de cilindros de acção simples, cilindros de dois tempos. Relações AND, relações OR e regras de distância sobre cilindros	4
5 Projectar vários circuitos de controle pneumático no PC usando software apropriado por exemplo FluidSim e testá-lo	Manuseamento do software de simulação	24
6 Testar vários circuitos de controle pneumático na placa de ligação, fazendo uma auto-avaliação e documentar o trabalho	Abordagem sistemática para a detecção de falhas	24
7 Substituir os circuitos de controle pneumático com os circuitos de controle elétrico	Fundamentos de circuitos eléctricos, relés e válvulas solenoides	12
8 Explicar os princípios físicos de sistemas hidráulicos	Unidades de pressão, fluidos hidráulicos, cálculo de força, princípio da pressão hidráulica	4
9 Identificar o equipamento requerido para circuitos hidráulicos	Tipos de bombas hidráulicas, tanques de óleo, tubos, cilindros e válvulas de controlo	4
10 Calcular a pressão, volume do fluxo, transmissão das forças em circuitos hidráulicos	Cálculo Segundo o manual	4

Mecânica Geral

Versão V 0.3

Capacidades M 12-M	Conteúdos	horas
11 Projectar vários diagramas de circuito diferentes, testando na placa de ligação documentando e avaliando o trabalho	Movimento frontal suave, control diferencial, regulação da pressão, válvula de sequência, motor hidráulico	20
12 Substituir os circuitos de controle hidráulico com os circuitos de controle elétrico	Fundamentos de circuitos eléctricos e válvulas solenoides	4
13 Identificar fontes dos acidentes na hidráulica e na pneumática, observando as regras de segurança e tomando medidas de precaução de modo a evitar acidentes	Regras de segurança segundo ISO	4

Mecânica Geral

Versão V 0.3

Módulo formativo	M 13-M Soldagem II (MIG/MAG & TIG)		
Associado a UC:	1, 2, 3, 4, 12, 13	Duração: 128 horas	4 semanas
CrITÉRIOS de avaliação	O formando é capaz de produzir diferentes tipos de soldaduras 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 13-M	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 de diferentes processos de soldagem	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 Geral

Versão V 0.3

Capacidades M 13-M	Conteúdos	horas
4 Planear a sequência do trabalho para a soldadura e fazer desenhos das construções soldadas segundo o ISO ou normas nacio	Elaboração de um plano de soldadura e um desenho técnico	8
5 Calcular o custo da soldadura	Custo das matérias primas, salaries, depreciação das máquinas e equipamento	2
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	36
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	24
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 Geral

Versão V 0.3

Capacidades M 13-M	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		18
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	8

Mecânica Geral

Versão V 0.3

Módulo formativo	M 14-M Medição e verificação II		
Associado a UC:	3, 5, 6	Duração: 64 horas	2 semanas
Crítérios de avaliação	O formando é capaz de avaliar a qualidade dos trabalhos usando instrument de medição e calibres necessarios. O formando documenta os resultados da inspeção em folhas protocolares.		
Requisitos básicos do contexto formativo	Equipamento de inspeção, instrumentos e calibres de medição segundo os conteúdos M14	Teoria Aplicada:	6 horas/semana
		Informática:	2 horas/semana
		Educação Geral:	6 horas/semana
		Práticas de Oficina:	26 horas/semana

Capacidades M 14-M		Conteúdos	horas
1	Descrever as tolerâncias de forma, usar os métodos de verificação apropriados para determinar a qualidade do trabalho	Rectidão, planicidade, paralelismo, perpendicularidade, angularidade e concentricidade	12
2	Identificar os símbolos normalizados da tolerância e de forma e introduzi-los em desenhos técnicos	Símbolos para tolerâncias de forma segundo ISO	12

Mecânica Geral

Versão V 0.3

Capacidades M 14-M	Conteúdos	horas
3 Inspeccionar os cones e roscas usando os métodos de verificação adequados	Conta-fios e barra de seno	8
4 Documentar e analisar os resultados das medições	Elaboração de folhas de inspeção	12
5 Compreender a importância do controle de qualidade na produção	Elementos de qualidade, 100% de inspeção e inspeção aleatória, desvio do padrão e distribuição de frequência	8
6 Introduzir o método estatístico de controle do processo usando cartões de controle da qualidade	Fundamentos de gestão de qualidade, capacidade das máquinas e capacidade do processo	12

Mecânica Geral

Versão V 0.3

Módulo formativo	M 15-M Estágio		
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 fomanados	Teoria Aplicada:	6 horas/semana
		Informática:	2 horas/semana
		Educação Geral:	6 horas/semana
		Práticas de Oficina:	26 horas/semana

Capacidades M 15-M	Conteúdos	horas
1 Observar e suportar a 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 de trabalho na produção mecânica profissional .	Realização da seriedade do trabalho fabril, necessário para a eficiência e produção de alta qualidade	
3 Manter os registos de tarefas atribuídas	Registos diários no livro de registos	

Mecânica Geral

Versão V 0.3

Capacidades M 15-M	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 segurança e de saúde.	Regulamentos sobre prevenção de acidentes e medidas de segurança segundo as convenções da empresa e leis nacionais	
6 Exercitar o trabalho em equipa com responsabilidade e fiabilidade.	Identidade empresarial, realização da aprendizagem por toda a vida	