



S I S T E M A
N A C I O N A L
D E Q U A L I F I C A Ç Õ E S

Qualificação Profissional

MANUTENÇÃO DE MOTORES E SEUS SISTEMAS AUXILIARES

MAV002_3

Família Profissional Manutenção de Veículos

Índice

PERFIL PROFISSIONAL	3
UNIDADES DE COMPETÊNCIA (UC).....	4
UC1: REALIZAR A MANUTENÇÃO PREVENTIVA E PERIÓDICA EM MOTORES E SEUS SISTEMAS AUXILIARES CONFORME AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE FABRICANTE (UC223_3)	4
UC2: REALIZAR DIAGNÓSTICO DE ANOMALIAS E AVARIAS EM TODOS OS TIPOS DE MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA E SEUS SISTEMAS AUXILIARES (UC224_3).....	7
UC3: REALIZAR AS OPERAÇÕES DE REPARAÇÃO EM TODOS OS TIPOS DE MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA E SEUS SISTEMAS AUXILIARES (UC225_3)	10
UC4: EFECTUAR AS PROVAS FINAIS EM TODOS OS TIPOS DE MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA E SEUS SISTEMAS AUXILIARES (UC226_3)	14
PROGRAMA FORMATIVO DA QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	17
MÓDULOS FORMATIVOS (MF).....	19
MF1: MANUTENÇÃO PREVENTIVA E PERIÓDICA EM MOTORES (MF223_3)	19
UNIDADE FORMATIVA 1: UF332 – Trabalho, saúde e proteção ambiental em oficinas de reparação de veículos e motores.....	19
UNIDADE FORMATIVA 2: UF344 – Conhecimento de motores e seus sistemas auxiliares ..	22
UNIDADE FORMATIVA 3: UF345 – Manutenção preventiva em sistemas de lubrificação, arrefecimento e alimentação.....	24
UNIDADE FORMATIVA 4: UF346 – Manutenção preventiva e periódica de órgãos básicos eléctricos de motores	27
UNIDADE FORMATIVA 5: UF347 – Comprovações finais e reinício de relógios.....	30
UNIDADE FORMATIVA 6: UF348 – Sistema de qualidade e controlos de produção nas oficinas	31
MF2: DIAGNÓSTICO DE ANOMALIAS E AVARIAS EM MOTORES E SEUS SISTEMAS AUXILIARES (MF224_3)	33
UNIDADE FORMATIVA 1: UF332 – Trabalho, saúde e proteção ambiental em oficinas de reparação de veículos e motores.....	33
UNIDADE FORMATIVA 2: UF344 – Conhecimento de motores e seus sistemas auxiliares ..	36
UNIDADE FORMATIVA 3: UF349 – Diagnósticos de anomalias e avarias em motores	38
UNIDADE FORMATIVA 4: UF350 – Equipamentos de diagnósticos.....	40
UNIDADE FORMATIVA 5: UF351 – Ordem de serviço e historial	41
UNIDADE FORMATIVA 6: UF348 – Sistema de qualidade e controlos de produção nas oficinas	42
MF3: REPARAÇÃO DE MOTORES E SEUS SISTEMAS AUXILIARES (MF225_3)	44
UNIDADE FORMATIVA 1: UF332 – Trabalho, saúde e proteção ambiental em oficinas de reparação de veículos e motores.....	44
UNIDADE FORMATIVA 2: UF344 – Conhecimento de motores e seus sistemas auxiliares ..	47
UNIDADE FORMATIVA 3: UF352 – Bloco do motor e sistema de distribuição.....	49
UNIDADE FORMATIVA 4: UF353 – Sistemas de lubrificação e refrigeração	52
UNIDADE FORMATIVA 5: UF354 – Sistema de alimentação em motores a gasolina.....	54

UNIDADE FORMATIVA 6: UF355 – Sistemas de ignição em motores a gasolina	56
UNIDADE FORMATIVA 7: UF356 – Sistemas de escape, sobrealimentação e antipoluição .	58
UNIDADE FORMATIVA 8: UF357 – Sistemas de injeção mecânica em motores de gasolina e diesel	61
UNIDADE FORMATIVA 9: UF348 – Sistema de qualidade e controlos de produção nas oficinas	63
MF4: REALIZAÇÃO DE PROVAS FINAIS EM MOTORES COMBUSTÃO INTERNA (MF226_3)	65
UNIDADE FORMATIVA 1: UF332 – Trabalho, saúde e proteção ambiental em oficinas de reparação de veículos e motores.....	65
UNIDADE FORMATIVA 2: UF344 – Conhecimento de motores e seus sistemas auxiliares ..	68
UNIDADE FORMATIVA 3: UF358 – Física aplicada à tecnologia dos motores	70
UNIDADE FORMATIVA 4: UF359 – Ensaios e testes de motores	72
UNIDADE FORMATIVA 5: UF360 – Relatórios de provas finais	74
UNIDADE FORMATIVA 6: UF348 – Sistema de qualidade e controlos de produção nas oficinas	75
MÓDULO FORMATIVO EM CONTEXTO REAL DE TRABALHO	77

PERFIL PROFISSIONAL

MAV002_3

MANUTENÇÃO DE MOTORES E SEUS SISTEMAS AUXILIARES

PERFIL PROFISSIONAL			
Código	MAV002_3	Denominação	MANUTENÇÃO DE MOTORES E SEUS SISTEMAS AUXILIARES
Nível	3	Família profissional	Manutenção de Veículos
Competência geral	Realizar procedimentos de manutenção e operações de reparação em motores e seus sistemas auxiliares em automóveis ligeiros, motociclos, automóveis pesados passageiros e mercadorias, maquinaria de construção civil e extractiva, máquinas agrícolas, motores e geradores, motores náuticos e aeronáuticos de tecnologia semelhante, aplicando as técnicas estabelecidas pelo fabricante, atingindo o nível de qualidade exigido, respeitando as normas de SHST e de proteção ambiental.		
Unidades de competência	N.º	Denominação	Código
	1	Realizar a manutenção preventiva e periódica em motores e seus sistemas auxiliares conforme as especificações técnicas do fabricante.	UC223_3
	2	Realizar diagnóstico de anomalias e avarias em todos os tipos de motores de combustão interna e seus sistemas auxiliares.	UC224_3
	3	Realizar as operações de reparação em todos os tipos de motores de combustão interna e seus sistemas auxiliares.	UC225_3
	4	Efectuar as provas finais em todos os tipos de motores de combustão interna e seus sistemas auxiliares.	UC226_3
Ambiente Profissional	<p>Âmbito profissional</p> <p>Desenvolve a sua actividade profissional em médias e pequenas empresas concessionárias de marcas automobilísticas, oficinas/empresas multimarca, de sector de manutenção de veículos, geradores e maquinaria agrícola; em grandes, médias e pequenas empresas dedicadas a reparação de motores náuticos e aeronáuticos com motores de êmbolo.</p>		
	<p>Sectores produtivos</p> <p>Este perfil profissional situa-se principalmente no sector de manutenção e reparação de motores para veículos ligeiros e pesados, motociclos, maquinaria construção civil e extractiva, máquinas agrícolas, motores estáticos, geradores, motores de êmbolo para náutica e aviação.</p>		
	<p>Outras áreas produtivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Empresas envolvidas em inspeção técnica de veículos. ▪ Empresas que vendem peças de reposição para veículos. ▪ Empresas envolvidas na fabricação e venda de equipamentos de teste e diagnóstico. ▪ Empresas fabricantes de veículos e componentes. ▪ Laboratórios de ensaio de motores. 		
<p>Ocupações e postos de trabalho relacionados:</p> <p>7231.0 Mecânico e reparador de veículos automóveis. 7233.0 Mecânico e reparador de máquinas agrícolaS e industriais. xxxx.0 Mecânico de motores náuticos. xxxx.0 Mecânico de motores aeronáuticos. xxxx.0 Mecânico de geradores.</p>			

UNIDADES DE COMPETÊNCIA (UC)

UC1: REALIZAR A MANUTENÇÃO PREVENTIVA E PERIÓDICA EM MOTORES E SEUS SISTEMAS AUXILIARES CONFORME AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE FABRICANTE

Código: UC223_3

Nível: 3

Elementos de competência (EC) e critérios de desempenho (CD)

EC1: Identificar tipos de motores e os procedimentos de manutenção, baseando-se em informações técnicas e comprovações visuais.

- CD 1.1. Os tipos de motores e tipos combustíveis são identificados pela sua estrutura e características mecânicas externas.
- CD 1.2. Os ciclos de funcionamento dos motores são associados às características do motor e combustível.
- CD 1.3. Os manuais técnicos, as informações do fabricante e os planos de desenho são interpretados e compreendidos.
- CD 1.4. Os procedimentos básicos de manutenção preventiva e periódica são identificados tendo em conta o tipo de motor e os manuais técnicos de fabricante.
- CD 1.5. Os procedimentos básicos de manutenção preventiva e periódica são analisados e organizados em função dos sistemas de motor a manter.

EC2: Planificar o espaço, as ferramentas e os materiais necessários de acordo com os procedimentos de manutenção a realizar e as normas de higiene e segurança no trabalho.

- CD 2.1. Os espaços são preparados para a manutenção do motor, de acordo com as normas de segurança e higiene no trabalho aplicado em vigor.
- CD 2.2. As ferramentas e equipamentos são preparados em conformidade com os procedimentos de manutenção a realizar.
- CD 2.3. As fichas técnicas são consideradas o factor principal de tempo de execução dos trabalhos de manutenção preventiva.
- CD 2.4. A análise dos procedimentos de manutenção gera as fases de trabalho a realizar.
- CD 2.5. O fornecimento de peças e consumíveis é feito antes, solicitando ao armazém ou fornecedor externo.

EC3: Realizar a substituição de peças e consumíveis respeitando os intervalos de tempo pré-estabelecidos pelo fabricante e as especificações das peças de substituição.

- CD 3.1. A seleção das peças e consumíveis é realizada tendo em conta as características do motor.
- CD 3.2. A mudança de peças e consumíveis é feita em conformidade com os procedimentos e as instruções do fabricante.
- CD 3.3. As peças são substituídas dentro do tempo estabelecido pelo fabricante, respeitando os intervalos de revisão.
- CD 3.4. As peças mudadas são analisadas e medidas com precisão utilizando os dados especificados pelo fabricante para obter dados sob estado do motor.
- CD 3.5. As peças, os óleos e os filtros consumidos são recolhidos em contentores adequados para serem reciclados em conformidade com as normas de proteção do meio ambiente.

EC4: Manusear com habilidade e manter as ferramentas utilizadas na manutenção de motores e seus sistemas auxiliares.

- CD 4.1. As ferramentas e equipamentos são identificados em conformidade com a manutenção a realizar.
- CD 4.2. As ferramentas e equipamentos utilizados na manutenção dos motores e seus sistemas auxiliares são manejados com agilidade e precisão.

- CD 4.3. As ferramentas, os equipamentos e seus respectivos acessórios são mantidos limpos, arrumados e sem alteração.
- CD 4.4. As ferramentas e os equipamentos são utilizados em segurança, conforme as especificações do fabricante.

EC5: Fazer comprovações e/ou testes nas operações de manutenção preventiva de motores, de acordo com as instruções do fabricante.

- CD 5.1. Os testes são feitos de acordo com os parâmetros das fichas técnicas e consoante o fabricante.
- CD 5.2. As peças, os óleos e outros consumíveis são comprovados sua intercambiabilidade aplicando os testes de acordo com as especificações do fabricante do motor.
- CD 5.3. As verificações são feitas de tubos e selos do motor para excluir qualquer fuga ou vazamentos de óleos e refrigerante.
- CD 5.4. Os testes auditivos e vibração são feitos para determinar possíveis falhas internas do motor.
- CD 5.5. Os parâmetros de funcionamento do motor são comprovados de acordo com as especificações do fabricante do motor.

EC6: Reinicializar os relógios de marcação de tempo funcionamento ou a quilometragem de manutenção e inspeção periódica, deixando o registo na ficha técnica do motor.

- CD 6.1. Os relógios de marcação de tempo de funcionamento e as lâmpadas de sinalização do quadro de instrumentos são reiniciados, consoante as tabelas de manutenção.
- CD 6.2. Os contadores electrónicos de manutenção são colocados à zero com os meios electrónicos adequados.
- CD 6.3. A ficha técnica do motor é preenchida com os resultados das operações de manutenção preventiva e periódica, anotando as horas ou a quilometragem da próxima revisão e as peças e os consumíveis utilizados são entregues ao proprietário do motor.

EC7: Aplicar de forma sistemática os controlos de qualidade e controlos de produção exigidos pela empresa.

- CD 7.1. Os motores são identificados e comprovados os períodos de manutenção criando uma ordem de serviço ou historial, conforme as normas internas da empresa.
- CD 7.2. A ordem de serviço ou historial é preenchido com dados de diagnóstico, peças substituídas e mão-de-obra consumida de forma verídica em formatos papel ou digital.
- CD 7.3. As provas finais e verificações são feitas em todos os casos, conforme os procedimentos técnicos para assegurar a qualidade dos trabalhos.
- CD 7.4. Os controlos de produção e de qualidade são feitos ao longo do processo na oficina, seguindo as normas internas da empresa.

EC8: Realizar as tarefas conforme as normas de segurança e proteção ambiental, em vigor.

- CD 8.1. O equipamento de proteção individual é identificado e aplicado em conformidade com normas de SHST em vigor.
- CD 8.2. As sinalizações de perigo, de proibição, de emergência e de obrigação são respeitadas.
- CD 8.3. As áreas de trabalho são mantidas limpas e livres de perigos/riscos, de acordo com a segurança colectiva aplicável.
- CD 8.4. As normas colectivas de SHST em vigor, para pessoal trabalhando em oficinas de mecânica auto, são identificadas e aplicadas.
- CD 8.5. As normas gerais de proteção ambiental em vigor, para realização de trabalhos em oficinas de mecânica auto, são identificadas e aplicadas.
- CD 8.6. As ocorrências são comunicadas de forma rápida e eficiente permitindo seu acompanhamento e resolução.

Contexto profissional

Meios de produção

- Equipamento de proteção individual (EPI).
- Computador com software de diagnóstico, tabela de diagnóstico e aparelhos.
- Peças de reposição e consumíveis, óleos, filtros, velas.
- Equipamentos para recolha de óleos e outros consumíveis.
- Ferramentas de mecânica em geral.
- Elevador de veículos.

Produtos e resultados

- Manutenção preventiva e periódica de motores.
- Manuseamento de equipamentos de diagnósticos específicos para motores.
- Lista dos controlos de produção e qualidade concluídos.
- Ficha completa de manutenção preventiva e periódica do motor.

Informação utilizada ou gerada

- Documentação técnica dos fabricantes de motores.
- Planos e esquemas de montagem de elementos de motor.
- Catálogos de peças de reposição, em papel ou em formato digital.
- Normas técnicas sobre proteção ambiental aplicáveis na área electromecânica das oficinas de veículos ou motores.
- Normas gerais de SHST (Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho), aplicáveis na área electromecânica das oficinas de veículos ou motores.

UC2: REALIZAR DIAGNÓSTICO DE ANOMALIAS E AVARIAS EM TODOS OS TIPOS DE MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA E SEUS SISTEMAS AUXILIARES

Código: UC224_3

Nível: 3

Elementos de competência (EC) e critérios de desempenho (CD)

EC1: Identificar os diferentes tipos de motor de combustão interna e seus sistemas auxiliares quanto à tecnologia aplicada e ciclo de funcionamento.

- CD 1.1. Os tipos de motores e combustível são identificados pela sua estrutura e características mecânicas externas.
- CD 1.2. Os sistemas auxiliares de motores, alimentação, ignição, injeção, escape, antipoluição, são identificados em relação à tecnologia do motor.
- CD 1.3. Os ciclos de funcionamento são associados às características do motor e combustível empregado.
- CD 1.4. As características principais de motor e das peças são identificadas.
- CD 1.5. Os manuais técnicos, as informações do fabricante e os planos de desenho, são interpretados e compreendidos.

EC2: Planificar os procedimentos de diagnóstico em conformidade com o tipo de motor.

- CD 2.1. O espaço de trabalho para diagnóstico dos motores e seus sistemas auxiliares são preparados de acordo às normas de segurança, higiene e de proteção do ambiente.
- CD 2.2. As ferramentas e equipamentos são preparados em conformidade com os procedimentos de diagnóstico e provas a realizar.
- CD 2.3. As fichas técnicas, manuais técnicos de fabricante e *software* de diagnóstico são preparadas para proceder ao diagnóstico.
- CD 2.4. A análise dos procedimentos de diagnóstico gera os pontos-chave a comprovar.

EC3: Realizar diagnóstico das causas da avaria do motor e seus sistemas auxiliares com equipamentos e com os procedimentos adequados conforme as especificações técnicas do fabricante.

- CD 3.1. As especificações técnicas dos fabricantes são consultadas para realização do diagnóstico nos motores e seus sistemas auxiliares.
- CD 3.2. Os sintomas descritos pelo cliente são anotados em ordem de serviço e tidos em conta para o diagnóstico.
- CD 3.3. Os procedimentos de diagnóstico dos motores e seus sistemas auxiliares são aplicados em conformidade com o binómio causa/efeito de avarias relatado pelo fabricante.
- CD 3.4. Os instrumentos de medida e equipamentos de diagnóstico são aplicados com segurança e fiabilidade obtendo dados precisos.
- CD 3.5. Os parâmetros e valores obtidos são interpretados logicamente e registados em ordem de serviço ou historial.
- CD 3.6. As provas, comprovações e desmontagem de componentes, para realizar diagnóstico, são executadas de acordo com os procedimentos estabelecidos e sem produzir danos ou estragos.
- CD 3.7. As causas de avaria são confirmadas de forma inequívoca pelos testes realizados e dados obtidos são registados na ordem de serviço.
- CD 3.8. As alternativas de reparação são avaliadas e a alternativa mais racional e económica é determinada.
- CD 3.9. Outras anomalias ou falhas encontradas no processo de diagnóstico são comunicadas ao responsável e ao cliente.

EC4: Manusear com habilidade e manter as ferramentas utilizadas no diagnóstico de avaria em motores e seus sistemas auxiliares.

- CD 4.1. As ferramentas e os equipamentos são identificados em conformidade com o diagnóstico a realizar.
- CD 4.2. As ferramentas e os equipamentos utilizados no diagnóstico de avaria em motores e seus sistemas auxiliares são manejados com agilidade e precisão.
- CD 4.3. As ferramentas, os equipamentos e seus respectivos acessórios são mantidos limpos, arrumados e sem alteração.
- CD 4.4. As ferramentas e os equipamentos são utilizados em segurança, em conformidade com as especificações do fabricante.

EC5: Aplicar de forma sistemática os controles de qualidade e de produção exigidos pela empresa.

- CD 5.1. A ordem de serviço ou historial é preenchida com dados de diagnóstico, peças substituídas e mão-de-obra consumida de forma verídica em formatos papel ou digital.
- CD 5.2. As provas finais e verificações são feitas em todos os casos, conforme os procedimentos técnicos para assegurar a qualidade dos trabalhos.
- CD 5.3. Os controles de produção e de qualidade são feitos ao longo do processo na oficina, seguindo as normas internas da empresa.

EC6: Realizar as tarefas conforme as normas em vigor de segurança e proteção ambiental.

- CD 6.1. O equipamento de proteção individual é identificado e aplicado em conformidade com normas de SHST em vigor.
- CD 6.2. As sinalizações de perigo, de proibição, de emergência, de obrigação são respeitadas.
- CD 6.3. As áreas de trabalho são mantidas limpas e livres de perigos/riscos, de acordo com a segurança colectiva aplicável.
- CD 6.4. As normas colectivas de SHST em vigor, para pessoal trabalhando em oficinas de mecânica auto, são identificadas e aplicadas.
- CD 6.5. As normas gerais de proteção ambiental em vigor, para realização de trabalhos em oficinas de mecânica auto, são identificadas e aplicadas.
- CD 6.6. As ocorrências são comunicadas de forma rápida e eficiente permitindo seu acompanhamento e resolução.

Contexto profissional

Meios de produção

- Equipamento de proteção individual (EPI).
- Analisador de gases. Lâmpada estroboscópica.
- Equipamentos de diagnóstico com software.
- Compressímetro.
- Aparelho para teste de vazamento.
- Paquímetro, micrómetro comparador.
- Ferramenta específica de mecânica auto.
- Elevador de veículos
- Motor de dois e quatro tempos, gasolina, diesel e seus conjuntos mecânicos.

Produtos e resultados

- Planificação e programação de reparação de motores.
- Diagnóstico de avarias em motores concluídos com os dados das provas e resultados.
- Manejo de equipamentos de diagnóstico e *software*.

Informação utilizada ou gerada

- Documentação técnica dos fabricantes de motores.
- Planos e esquemas de elementos de motor.
- Diagramas de causa e efeito de avarias.
- Normas técnicas sobre proteção ambiental aplicáveis na área electromecânica das oficinas de veículos ou motores.
- Normas gerais de SHST (Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho), aplicáveis na área electromecânica das oficinas de veículos ou motores.

UC3: REALIZAR AS OPERAÇÕES DE REPARAÇÃO EM TODOS OS TIPOS DE MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA E SEUS SISTEMAS AUXILIARES

Código: UC225_3

Nível: 3

Elementos de competência (EC) e critérios de desempenho (CD)

EC1: Planificar os trabalhos de reparação em todos os tipos de motores de combustão interna e nos seus sistemas auxiliares.

- CD 1.1. A ordem de serviço e seus dados são identificados e relacionados com o motor a reparar.
- CD 1.2. O espaço de trabalho para reparação dos motores e seus sistemas auxiliares são preparados de acordo com as normas de segurança, higiene e proteção do meio ambiente.
- CD 1.3. As ferramentas e os equipamentos são preparados em conformidade com os procedimentos de reparação a realizar.
- CD 1.4. As fichas técnicas, manuais técnicos do fabricante e o software de diagnóstico são consultados para proceder à reparação nos tempos estabelecidos.
- CD 1.5. As peças, conjuntos e outros componentes a substituir são fornecidos atempadamente permitindo fazer a substituição no tempo planificado.

EC2: Realizar as operações de reparação no bloco do motor em conformidade com os procedimentos do fabricante.

- CD 2.1. O motor e seus equipamentos são extraídos desconectando as partes conexas seguindo os procedimentos estabelecidos pelo fabricante.
- CD 2.2. As partes que compõem o motor são separadas em ordem lógica e observadas para confirmar o diagnóstico e estado do motor.
- CD 2.3. Marcas de posicionamento relativo das partes são identificadas.
- CD 2.4. As partes que compõem o motor, os condutos internos e suas peças, são limpas e ordenadas.
- CD 2.5. As medições são feitas a fim de verificar a geometria da peça, desgaste, folgas e as superfícies de peças mecânicas com movimento relativo.
- CD 2.6. As válvulas de admissão e escape são polidas e ajustadas às guias com procedimentos manuais.
- CD 2.7. A decisão de rectificar o bloco do motor deve ser tomada pelo mecânico que o envia para uma rectificadora.
- CD 2.8. O processo de montagem do motor é realizado de acordo com as descrições do fabricante, fazendo os ajustes apropriados, apertando os parafusos com torque especificado, seguindo as orientações e verificando as folgas, de acordo com os critérios do fabricante.
- CD 2.9. A montagem da distribuição é feita pela ordem de ignição e respeitando os procedimentos do fabricante.

EC3: Realizar as operações de reparação dos sistemas de lubrificação e refrigeração em conformidade com os procedimentos do fabricante.

- CD 3.1. As partes que compõem o sistema de lubrificação e ou refrigeração, são desmontadas por ordem lógica e observadas para confirmar o diagnóstico e estado do motor.
- CD 3.2. As partes que compõem o sistema de lubrificação e/ou refrigeração, tais como os conductos internos de motor, radiador e outras peças, são limpas e ordenadas.
- CD 3.3. As medições são feitas para verificar a geometria da peça, o desgaste, as folgas e as superfícies de peças mecânicas com movimento relativo.
- CD 3.4. O processo de montagem dos sistemas é realizado de acordo com as descrições do fabricante, fazendo os ajustes apropriados, apertando os parafusos com torque

especificado, seguindo as orientações e verificando as tolerâncias, de acordo com os critérios do fabricante.

- CD 3.5. Os fluidos lubrificantes e refrigerantes são tratados devidamente, verificando o seu estado e realizar a mudança em si, para atender às normas de segurança pessoal e ambiental.
- CD 3.6. Intervenções feitas sobre os sistemas de refrigeração e lubrificação são comprovadas através dos valores de pressão e fluxo dos fluidos estabelecidos pelo fabricante, garantindo a vedação completa.

EC4: Realizar as operações de reparação de sistemas de alimentação e sobrealimentação em motores a gasolina em conformidade com os procedimentos do fabricante.

- CD 4.1. O esquema do sistema de alimentação de ar e combustível é interpretado em função do tipo de motor.
- CD 4.2. O esquema do sistema de sobrealimentação de ar é interpretado em função das características de motor.
- CD 4.3. As partes que compõem o sistema de alimentação e sobrealimentação são desmontadas por ordem lógica e observadas para confirmar o diagnóstico e estado.
- CD 4.4. O processo de montagem dos sistemas é realizado de acordo com as descrições do fabricante, fazendo os ajustes apropriados, apertando os parafusos com torque especificado, seguindo as orientações e verificando tolerâncias, de acordo com os critérios do fabricante.
- CD 4.5. O carburador é ajustado de acordo com os procedimentos do fabricante para obter os diferentes regimes do motor e baixo consumo de combustível.
- CD 4.6. A pressão de ar de admissão e a pressão de óleo do turbo são verificadas em todas as faixas de r.p.m. aplicando o equipamento necessário.
- CD 4.7. Os elementos da injeção de gasolina são calibrados a distintas fases do motor (arranque, pós-arranque, aquecimento, aceleração, carga completa) com os parâmetros de fabricante.
- CD 4.8. As tarefas e manejo de combustível são realizados com precaução e seguindo as normas de SHST.

EC5: Realizar as operações de reparação dos sistemas de ignição em motores a gasolina em conformidade com os procedimentos do fabricante.

- CD 5.1. Os diversos sistemas de ignição são identificados baseando-se em informações técnicas e comprovações visuais.
- CD 5.2. Os planos elétricos de diferentes sistemas de ignição são interpretados correctamente.
- CD 5.3. A desmontagem, limpeza, substituição e montagem de partes do sistema de ignição são realizadas em conformidade com os procedimentos do fabricante.
- CD 5.4. A qualidade da ignição em cada vela é comprovada com os equipamentos adequados.
- CD 5.5. Os ajustes dos parâmetros de ignição são realizados até conseguir os descritos pelo fabricante.

EC6: Realizar as operações de reparação dos sistemas antipoluição dos motores.

- CD 6.1. Os diversos sistemas antipoluição são identificados baseando-se em informações técnicas e comprovações visuais.
- CD 6.2. Os sistemas antipoluição são submetidos ao controlo dos gases e partículas emitidas pelo motor de acordo com os dados fornecidos pelo fabricante e pelas normas vigentes antipoluição.
- CD 6.3. O filtro de partículas é regenerado de acordo com as especificações do fabricante.
- CD 6.4. O filtro de partículas ou o catalisador são substituídos de acordo com as normas do fabricante.

EC7: Realizar as operações de reparação de sistemas de alimentação e sobrealimentação e injeção em motores diesel em conformidade com os procedimentos do fabricante.

- CD 7.1. O esquema do sistema de alimentação de ar e combustível é interpretado em função do tipo de motor.
- CD 7.2. O esquema do sistema de sobrealimentação de ar é interpretado em função das características de motor.
- CD 7.3. O esquema do sistema de injeção é interpretado em função das características do motor.
- CD 7.4. A desmontagem, limpeza, substituição e montagem das partes do sistema de injeção são realizadas em conformidade com os procedimentos do fabricante.
- CD 7.5. A desmontagem dos injectores é feita anotando no injector o respectivo número do cilindro.
- CD 7.6. A colocação do ponto da bomba injectora é realizada tendo em conta as marcas guia e os procedimentos do fabricante.
- CD 7.7. A pressão de injeção dos injectores é comprovada e ajustada manejando os equipamentos adequados e informações técnicas.
- CD 7.8. As unidades de gestão electrónica de motor, os sensores e actuadores são comprovados com aparelhos de diagnóstico.

EC8: Manusear com habilidade e manter as ferramentas utilizadas na reparação de motores e seus sistemas auxiliares.

- CD 8.1. As ferramentas e os equipamentos são identificados em conformidade com a manutenção a realizar.
- CD 8.2. As ferramentas e os equipamentos utilizados na reparação de motores e seus sistemas auxiliares são manejados com agilidade e precisão.
- CD 8.3. As ferramentas, os equipamentos e seus respectivos acessórios são mantidos limpos, arrumados e sem alteração.
- CD 8.4. As ferramentas e os equipamentos são utilizados em segurança e conforme as especificações do fabricante.

EC9: Aplicar de forma sistemática os controlos de qualidade e controlos de produção exigidos pela empresa.

- CD 9.1. Os motores são identificados e comprovados os períodos de manutenção, a ordem de serviço ou historial é criada, conforme as normas internas nas empresas.
- CD 9.2. A ordem de serviço ou historial é concluída com dados de diagnóstico, peças substituídas e mão-de-obra consumida de forma verídica em formatos papel ou digital.
- CD 9.3. As provas finais e verificações são feitas em todos os casos, conforme os procedimentos técnicos para assegurar a qualidade dos trabalhos.
- CD 9.4. Os controlos de produção e qualidade são feitos ao longo do processo na oficina, seguindo as normas internas da empresa.

EC10: Realizar as tarefas conforme as normas em vigor de segurança e proteção ambiental.

- CD 10.1. O equipamento de proteção individual é identificado e aplicado em conformidade com as normas de SHST em vigor.
- CD 10.2. As sinalizações de perigo, de proibição, de emergência, de obrigação são respeitadas.
- CD 10.3. As áreas de trabalho são mantidas limpas e livres de perigos/riscos, de acordo com a segurança colectiva aplicável.
- CD 10.4. As normas colectivas de SHST em vigor, para pessoal trabalhando em oficinas de mecânica auto, são identificadas e aplicadas.
- CD 10.5. As normas gerais de proteção ambiental em vigor, para realização de trabalhos em oficinas de mecânica auto, são identificadas e aplicadas.
- CD 10.6. As ocorrências são comunicadas de forma rápida e eficiente permitindo seu

acompanhamento e resolução.

Contexto profissional

Meios de produção

- Equipamento de proteção individual (EPI).
- Lâmpada estroboscópica.
- Equipamentos de diagnóstico com software.
- Compressímetro.
- Aparelho para teste de vazamento.
- Paquímetro, micrómetro comparador.
- Ferramenta específica de mecânica auto.
- Elevador de veículos.
- Grua para extrair o motor.
- Cavalete suporte do motor para reparação.
- Solventes para limpeza.

Produtos e resultados

- Planificação e programação de reparação de motores.
- Reparação de motores e seus sistemas auxiliares
- Diagnóstico de avarias em motores concluídos com os dados das provas e resultados.
- Manejo de equipamentos de diagnóstico e *software*.

Informação utilizada ou gerada

- Documentação técnica dos fabricantes de motores.
- Planos e esquemas de elementos de motor.
- Diagramas de causa e efeito de avarias.
- Normas técnicas sobre proteção ambiental aplicáveis na área electromecânica das oficinas de veículos ou motores.
- Normas gerais de SHST (Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho), aplicáveis na área electromecânica das oficinas de veículos ou motores.

UC4: EFECTUAR AS PROVAS FINAIS EM TODOS OS TIPOS DE MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA E SEUS SISTEMAS AUXILIARES

Código: UC226_3

Nível: 3

Elementos de competência (EC) e critérios de desempenho (CD)

EC1: Realizar os preparativos para inspeção de motores de combustão interna e nos seus sistemas auxiliares.

- CD 1.1. O banco de ensaio do motor é preparado de acordo com o tipo de motor e seus anexos.
- CD 1.2. No motor é feita uma verificação visual comprovando as partes principais, como suporte de motor, entrada de ar, escape, acoplamento de potência de saída.
- CD 1.3. Os níveis de fluido do motor e os sistemas auxiliares são verificados.
- CD 1.4. O motor é colocado em funcionamento para identificar se há alguma anomalia.
- CD 1.5. O motor é colocado em funcionamento até atingir a sua temperatura normal de funcionamento indicado pelo fabricante.
- CD 1.6. O motor é desligado e comprovado de novo o nível de todos os fluidos e fugas.

EC2: Realizar testes dos motores em condições normais de funcionamento.

- CD 2.1. O motor é submetido a um teste (banco de ensaio ou prova em rodovia) de acordo com a reparação efectuada e os parâmetros técnicos recomendados pelo fabricante.
- CD 2.2. Os sistemas de refrigeração e lubrificação são testados através dos valores de temperatura, pressão e fluxo dos fluidos estabelecidos pelo fabricante em toda faixa de r.p.m. do motor.
- CD 2.3. A ventoinha de arrefecimento é accionada pelo termo-contacto ligando e desligando de acordo com o grau da temperatura indicada pelo fabricante.
- CD 2.4. A pressão de soprado do turbo é verificada e regulada na faixa de r.p.m. do motor.
- CD 2.5. Os sistemas auxiliares, ignição, alimentação e injeção são testados com meios mecânicos e equipamentos de diagnóstico.
- CD 2.6. Os testes de potência e torque motor são feitos de acordo com as especificações técnicas do fabricante.
- CD 2.7. Os testes de consumo de combustível e testes de controlo de poluição são feitos de acordo com as especificações técnicas do fabricante.

EC3: Elaborar relatórios de provas finais em registos do motor.

- CD 3.1. O registo de dados e resultados é efectuado na ficha técnica ou ordem de reparação.
- CD 3.2. O historial do motor é armazenado em formato papel e/ou digital conforme as normas das empresas.
- CD 3.3. O historial do motor é entregue ao cliente.

EC4: Aplicar de forma sistemática os controlos de qualidade e controlos de produção exigidos pela empresa.

- CD 4.1. Os motores são identificados e comprovados os períodos de manutenção, a ordem de serviço ou historial é criada, conforme as normas internas nas empresas.
- CD 4.2. A ordem de serviço ou historial é concluída com dados de diagnóstico, peças substituídas e mão-de-obra consumida de forma verídica em formatos papel ou digital.
- CD 4.3. As provas finais e verificações são feitas em todos os casos, conforme os procedimentos técnicos para assegurar a qualidade dos trabalhos.
- CD 4.4. Os controlos de produção e qualidade são feitos o longo do processo na oficina, seguindo as normas internas da empresa.

EC5: Realizar as tarefas conforme as normas de segurança e proteção ambiental em vigor.

- CD 5.1. O equipamento de proteção individual é identificado e aplicado em conformidade com normas de SHST em vigor.
- CD 5.2. As sinalizações de perigo, de proibição, de emergência, de obrigação são respeitadas.
- CD 5.3. As áreas de trabalho são mantidas limpas e livres de perigos/riscos, de acordo com a segurança colectiva aplicável.
- CD 5.4. As normas colectivas de SHST em vigor, para pessoal trabalhando em oficinas de mecânica auto, são identificadas e aplicadas.
- CD 5.5. As normas gerais de proteção ambiental em vigor, para realização de trabalhos em oficinas de mecânica auto, são identificadas e aplicadas.
- CD 5.6. As ocorrências são comunicadas de forma rápida e eficiente permitindo seu acompanhamento e resolução.

Contexto profissional

Meios de produção

- Analisador de gases. Lâmpada estroboscópica.
- Equipamentos de diagnóstico com software.
- Banco de ensaio de motores.
- Ferramentas específicas de mecânica auto.
- Elevador de veículos, elevador de motores.
- Motor de dois e quatro tempos, gasolina, diesel e seus conjuntos mecânicos.

Produtos e resultados

- Motores testados e comprovados.
- Historial de motores.
- Manejo de banco de ensaio de motores.
- Manejo de equipamentos de diagnóstico e *software*.

Informação utilizada ou gerada

- Documentação técnica dos fabricantes de motores.
- Documentação técnica de testes.
- Planos e esquemas de elementos de motor.
- Planos e esquemas de banco de ensaio.
- Normas técnicas sobre proteção ambiental aplicáveis na área electromecânica das oficinas de veículos ou motores.
- Normas gerais de SHST (Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho), aplicáveis na área electromecânica das oficinas de veículos ou motores.

PROGRAMA FORMATIVO ASSOCIADO AO PERFIL PROFISSIONAL

MAV002_3

MANUTENÇÃO DE MOTORES E SEUS SISTEMAS AUXILIARES

PROGRAMA FORMATIVO DA QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL			
Código	MAV002_3	Denominação	MANUTENÇÃO DE MOTORES E SEUS SISTEMAS AUXILIARES.
Nível	3	Família profissional	Manutenção de Veículos
Duração	1.020 Horas		
Unidades de competência	N.º	Denominação	Código
	1	Realizar a manutenção preventiva e periódica em motores e seus sistemas auxiliares conforme as especificações técnicas do fabricante.	UC223_3
	2	Realizar diagnóstico de anomalias e avarias em todos os tipos de motores de combustão interna e seus sistemas auxiliares.	UC224_3
	3	Realizar as operações de reparação em todos os tipos de motores de combustão interna e seus sistemas auxiliares.	UC225_3
	4	Efetuar as provas finais em todos os tipos de motores de combustão interna e seus sistemas auxiliares.	UC226_3

MÓDULOS FORMATIVOS			UNIDADES FORMATIVAS	
N.º	Denominação	Código	Denominação	Código
1	Manutenção preventiva e periódica em motores. (190h)	MF223_3	Trabalho, saúde e proteção ambiental em oficinas de reparação de veículos e motores. (30h)	UF332
			Conhecimento de motores e seus sistemas auxiliares. (20h)	UF344
			Manutenção preventiva em sistemas de lubrificação, arrefecimento e alimentação. (50h)	UF345
			Manutenção preventiva e periódica de órgãos básicos elétricos de motores. (50h)	UF346
			Comprovações finais e reinício de relógios. (20h)	UF347
			Sistema de qualidade e controlos de produção nas oficinas. (20h)	UF348
2	Diagnóstico de anomalias e avarias em motores e seus sistemas auxiliares. (170h)	MF224_3	Trabalho, saúde e proteção ambiental em oficinas de reparação de veículos e motores. (30h)	UF332
			Conhecimento de motores e seus sistemas auxiliares. (20h)	UF344
			Diagnósticos de anomalias e avarias em motores. (50h)	UF349
			Equipamentos de diagnósticos. (40h)	UF350
			Ordem de serviço e historial. (10h)	UF351
			Sistema de qualidade e controlos de produção nas oficinas. (20h)	UF348
3	Reparação de motores e seus sistemas auxiliares. (380h)	MF225_3	Trabalho, saúde e proteção ambiental em oficinas de reparação de veículos e motores. (30h)	UF332
			Conhecimento de motores e seus sistemas auxiliares. (20h)	UF344
			Bloco do motor e sistema de distribuição. (60h)	UF352
			Sistemas de lubrificação e refrigeração. (30h)	UF353
			Sistema de alimentação em motores a gasolina. (50h)	UF354
			Sistemas de ignição em motores a gasolina. (30h)	UF355

Continuação – Programa Formativo

			Sistemas de escape, sobrealimentação e antipoluição. (60h)	UF356
			Sistemas de injeção mecânica em motores de gasolina e diesel. (80h)	UF357
			Sistema de qualidade e controlos de produção nas oficinas. (20h)	UF348
4	Realização de provas finais em motores combustão interna. (130h)	MF226_3	Trabalho, saúde e proteção ambiental em oficinas de reparação de veículos e motores. (30h)	UF332
			Conhecimento de motores e seus sistemas auxiliares. (20h)	UF344
			Física aplicada à tecnologia dos motores. (30h)	UF358
			Ensaio e testes de motores. (20h)	UF359
			Relatórios de provas finais. (10h)	UF360
			Sistema de qualidade e controlos de produção nas oficinas. (20h)	UF348
MT_MAV002		Módulo formativo em contexto real de trabalho (360 Horas)		

MÓDULOS FORMATIVOS (MF)

MF1: MANUTENÇÃO PREVENTIVA E PERIÓDICA EM MOTORES		
Código: MF223_3	Nível: 3	Duração: 190 Horas
Associado à UC223_3: Realizar a manutenção preventiva e periódica em motores e seus sistemas auxiliares conforme as especificações técnicas do fabricante.		

Este MF está subdividido nas seguintes Unidades Formativas:

		Código
■ UNIDADE FORMATIVA 1:	TRABALHO, SAÚDE E PROTEÇÃO AMBIENTAL EM OFICINAS DE REPARAÇÃO DE VEÍCULOS E MOTORES	UF330
■ UNIDADE FORMATIVA 2:	CONHECIMENTO DE MOTORES E SEUS SISTEMAS AUXILIARES	UF342
■ UNIDADE FORMATIVA 3:	MANUTENÇÃO PREVENTIVA EM SISTEMAS DE LUBRIFICAÇÃO, ARREFECIMENTO E ALIMENTAÇÃO	UF343
■ UNIDADE FORMATIVA 4:	MANUTENÇÃO PREVENTIVA E PERIÓDICA DE ÓRGÃOS BÁSICOS ELÉTRICOS DE MOTORES	UF344
■ UNIDADE FORMATIVA 5:	COMPROVAÇÕES FINAIS E REINÍCIO DE RELÓGIOS	UF345
■ UNIDADE FORMATIVA 6:	SISTEMA DE QUALIDADE E CONTROLOS DE PRODUÇÃO NAS OFICINAS	UF346

UNIDADE FORMATIVA 1: UF332 – Trabalho, saúde e proteção ambiental em oficinas de reparação de veículos e motores (30 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Identificar os riscos e doenças profissionais no trabalho nas oficinas de manutenção de veículos.

- CA 1.1. Identificar os fatores de risco e seus elementos provocantes.
- CA 1.2. Listar os acidentes de trabalho e doenças profissionais mais frequentes nas oficinas.
- CA 1.3. Identificar os perigos e riscos em manejo de ferramentas, equipamentos, tomadas elétricas e pneumáticas e produtos químicos.
- CA 1.4. Identificar os riscos no manuseio de cargas e relacionar com a ergonomia do trabalho.
- CA 1.5. Identificar as doenças profissionais provocadas por contaminação luminosa, acústica e ambiental.
- CA 1.6. Identificar condições inseguras a partir de imagens, vídeos e/ou relatórios escritos sobre o desenvolvimento de trabalhos reais.

C2: Explicar as normas gerais e específicas de SHST nas oficinas de manutenção de veículos.

- CA 2.1. Resumir as leis e normas de Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho de âmbito nacional.
- CA 2.2. Explicar as particularidades das normas de SHST nas oficinas de veículos.
- CA 2.3. Identificar os direitos e obrigações dos trabalhadores em matéria de segurança e saúde, informação, formação, prevenção e participação.

C3: Aplicar os elementos de prevenção de acidentes para diminuir os riscos laborais dos trabalhadores.

- CA 3.1. Selecionar e utilizar os equipamentos de proteção individual (EPI) para cada tarefa, circunstâncias e condições.
- CA 3.2. Descrever o que se entende por equipamentos de proteção coletiva (EPC) para oficina.
- CA 3.3. Descrever as proteções coletivas aplicadas nas áreas de trabalho de acordo com as atividades desenvolvidas.
- CA 3.4. Interpretar a sinalização de perigo, proibição, obrigação e emergência.
- CA 3.5. Indicar as proteções aplicadas a máquinas e equipamentos de oficina com a finalidade de anular ou diminuir os riscos.
- CA 3.6. Aplicar as medidas de prevenção e medidas corretoras de acordo com o plano de segurança e emergência da empresa.
- CA 3.7. Relacionar a limpeza e arrumação da oficina, instalações e equipamentos com os riscos laborais.
- CA 3.8. Fazer a limpeza e arrumação preventiva da oficina, instalações, equipamentos e peças.

C4: Aplicar técnicas de emergências e primeiros socorros, em situação de emergência, avaliando sua importância e consequências.

- CA 4.1. Explicar as causas mais comuns de situações de emergência e plano de emergência da empresa para cada tipo de emergência.
- CA 4.2. Explicar os dispositivos de combate a incêndios nas oficinas e seu manuseio.
- CA 4.3. Interpretar a sinalização de emergência e escolher a via de emergência adequada sob o plano de emergência.
- CA 4.4. Numa prática simulada, aplicar técnicas de primeiros socorros até estabilizar a pessoa acidentada, seguindo o protocolo estabelecido no plano de emergência da empresa.
- CA 4.5. Numa prática simulada, proceder à evacuação da pessoa acidentada até um lugar seguro e ajudar a equipa de emergência no processo de identificação e evacuação de todo o pessoal.

C5: Identificar os riscos e perigos ambientais no trabalho de oficinas produzidos por agentes físicos e químicos utilizados e as consequências para pessoas e o meio ambiente.

- CA 5.1. Descrever as leis e as normas de proteção ambiental geral e as específicas para trabalhos nas oficinas de manutenção de veículos.
- CA 5.2. Identificar os perigos de exposição aos óleos, hidrocarbonetos, líquidos combustíveis e gases refrigerantes, fumos de soldadura, pó de lixagem, solventes, tintas e outros produtos.
- CA 5.3. Descrever os danos produzidos ao ambiente por vazamento de produtos e subprodutos em água, ar e terra.

C6: Aplicar normas de manuseio e armazenagem de produtos e subprodutos utilizados na atividade da oficina de manutenção de veículos e recolha seletiva de desperdícios e resíduos sólidos e líquidos.

- CA 6.1. Identificar as normas de manuseamento de produtos originais e subprodutos produzidos pela atividade.
- CA 6.2. Descrever e aplicar as técnicas de recolha seletiva de desperdícios e resíduos sólidos e líquidos.
- CA 6.3. Identificar os meios de armazenagem e vasilhas dos produtos originais e comparar com os meios utilizados para subprodutos residuais.
- CA 6.4. Aplicar etiquetagem e armazenar desperdícios e resíduos sólidos e líquidos produzidos pela atividade.

Conteúdos

1. Trabalho e saúde.

- 1.1. Análise de fatores de risco nas oficinas de veículos: Ferramentas e equipamentos, tomadas elétricas e pneumáticas, produtos químicos.
- 1.2. Riscos profissionais: Posição corporal, cargas pesadas, pó, ruído;
- 1.3. Consequências e danos: Acidente de trabalho, doença profissional, danos económicos.

2. Normas gerais de Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho (SHST).

- 2.1. Leis e normas de Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho;
- 2.2. Normas específicas de SHST para trabalhos nas oficinas de veículos.

3. Prevenção de acidentes.

- 3.1. Equipamentos de proteção individual (EPI) para cada tarefa;
- 3.2. Equipamentos de proteção coletiva (EPC): Proteção de fossas e elevadores, aspiradores, extratores de pó e gases, separadores e bombos, iluminação da oficina, proteções elétricas e pneumáticas;
- 3.3. Sinalização de perigo, proibição, obrigação e emergência;
- 3.4. Maquinaria com proteções e homologada;
- 3.5. Instruções de manuseamento e manutenção preventiva de maquinaria;
- 3.6. Arrumação e limpeza preventiva de oficina, instalações e equipamentos.

4. Situação de emergência.

- 4.1. Plano de emergência da empresa: Tipos de emergências;
- 4.2. Noções de combate a incêndio: Técnicas de manuseio de extintores;
- 4.3. Sinalização e saídas de emergência;
- 4.4. Técnicas de primeiros socorros: Técnicas de evacuação de acidentados.

5. Proteção ambiental nas oficinas de veículos automóveis.

- 5.1. Leis e normas de proteção ambiental;
- 5.2. Normas específicas de proteção ambiental para trabalhos nas oficinas de veículos;
- 5.3. A contaminação ambiental por óleos, gases de efeito estufa e degradação da camada ozônio;
- 5.4. Perigos de exposição aos agentes físicos e químicos: Óleos, hidrocarbonetos, líquidos e gases refrigerantes, fumos de soldadura, pó de lixagem, solventes, tintas.

6. Normas de manuseamento e armazenagem dos diversos produtos e resíduos.

- 6.1. Rastreabilidade dos produtos, peças e resíduos;
- 6.2. Recolha seletiva de desperdícios e resíduos sólidos e líquidos;
- 6.3. Equipamentos e EPI's empregados para recolha de líquidos e gases;
- 6.4. Etiquetagem e armazenagem de desperdícios e resíduos sólidos e líquidos.

UNIDADE FORMATIVA 2: UF344 – Conhecimento de motores e seus sistemas auxiliares (20 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Identificar os tipos de motores de combustão interna de veículos, motocicletas, navios e aeronaves.

- CA 1.1. Identificar e classificar as diversas classes de motores por tipo de combustíveis.
- CA 1.2. Identificar as diversas classes de motores por tipo de montagem relativo ao veículo ou bancada.
- CA 1.3. Classificar os diversos tipos de motores por número de êmbolos e disposição.
- CA 1.4. Descrever os conceitos de cilindrada e relação de compressão dos motores de combustão interna.
- CA 1.5. Distinguir o tipo de arrefecimento do motor mediante inspeção visual.
- CA 1.6. Nomear e ordem de ignição de um motor de gasolina multi êmbolo.

C2: Relacionar o ciclo de funcionamento e tempos de ciclo em diversos tipos de motores e combustíveis empregados.

- CA 2.1. Identificar as diversas classes de motores por ciclo de funcionamento baseando-se em inspeção visual dos componentes.
- CA 2.2. Descrever os princípios de funcionamento de um motor de gasolina de 4 tempos.
- CA 2.3. Descrever o diagrama e propriedades do ciclo de Otto e seus pontos e tempos.
- CA 2.4. Descrever os princípios de funcionamento de um motor Diesel de 4 tempos.
- CA 2.5. Descrever o diagrama e propriedades do ciclo de Diesel e seus pontos e tempos.
- CA 2.6. Diferenciar motores de 2 e 4 tempos por disposição dos elementos e configuração dos órgãos do motor.
- CA 2.7. Desenhar o diagrama de um ciclo de funcionamento do motor, gasolina ou Diesel, partindo de dados característicos.

C3: Explicar os tipos de combustíveis utilizados em motores, suas propriedades e normas de segurança.

- CA 3.1. Descrever e comparar as propriedades químicas e físicas da gasolina e gasóleo.
- CA 3.2. Explicar o conceito de índice de octano e índice de cetano dos combustíveis.
- CA 3.3. Diferenciar as características de volatilidade, inflamabilidade e ponto de ignição de dois combustíveis.
- CA 3.4. Descrever as normas de segurança e precauções para manuseio e armazenagem de combustíveis.

C4: Identificar os elementos fixos de motor e descrever suas características tecnológicas.

- CA 4.1. Descrever de forma hierárquica os elementos fixos de um motor de combustão interna.
- CA 4.2. Descrever as funções de cada um dos elementos fixos de um motor.
- CA 4.3. Descrever as qualidades tecnológicas dos elementos fixos de um motor.

C5: Identificar os elementos móveis do motor e descrever suas características tecnológicas.

- CA 5.1. Diferenciar os elementos móveis do bloco e da cabeça do motor.
- CA 5.2. Descrever o sistema de sincronismo dos elementos móveis do bloco e da cabeça do motor e os tempos de funcionamento.
- CA 5.3. Descrever as funções de cada um dos elementos móveis de um motor.
- CA 5.4. Descrever as qualidades tecnológicas dos elementos móveis de um motor de combustão interna.

C6: Identificar os órgãos e sistemas auxiliares do motor e descrever suas características tecnológicas.

- CA 6.1. Nomear todos os sistemas auxiliares de um motor, organizando-os por categorias.
- CA 6.2. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem os sistemas de alimentação de ar e de combustível.
- CA 6.3. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem os sistemas de lubrificação e arrefecimento.
- CA 6.4. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem o sistema de ignição.
- CA 6.5. Realizar o esquema de funcionamento dos sistemas de ignição.
- CA 6.6. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem o sistema de injeção.
- CA 6.7. Realizar o esquema de funcionamento dos sistemas de injeção.
- CA 6.8. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem o sistema de antipoluição.
- CA 6.9. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem os sistemas de arranque e carga.

Conteúdos

1. Tipos de motores de combustão interna.

- 1.1. Tipo de combustível: Gasolina, álcool, gasóleo, biodiesel, fuel, gás.
- 1.2. Tipo de montagem: Em linha, transversal, em bancada, fora popa.
- 1.3. Número de cilindros e disposição: Monocilíndrico, bicilíndrico, multicilíndrico, em linha, opostos, em V, W e Estrela.
- 1.4. Cilindrada e relação de compressão.
- 1.5. Tipo de arrefecimento: por água, por ar.
- 1.6. Ordem de ignição para cada tipo de motor. Norma DIN 7302-1.

2. Ciclo termodinâmico de funcionamento.

- 2.1. Tempos de funcionamento de um motor.
- 2.2. Ciclo Otto: Diagrama e propriedades.
- 2.3. Ciclo Diesel: Diagrama e propriedades.

3. Combustíveis e suas características.

- 3.1. Composição química da gasolina, diesel e biodiesel.
- 3.2. Volatilidade, ponto de inflamabilidade, ponto de ignição.
- 3.3. Índice de octano e índice de cetano.
- 3.4. Normas de segurança e precauções para manuseio e armazenagem de combustíveis.

4. Elementos de motor.

- 4.1. Elementos fixos: O bloco de cilindros e camisas, cárter, cabeça de motor, coletores de aspiração e descarga.
- 4.2. Elementos móveis: Pistão, biela, veio de manivelas ou cambota, volante, válvulas de admissão e de escape e eixo comando ou árvore de cames.
- 4.3. Órgãos ou sistemas auxiliares: sistemas de alimentação de ar e de combustível, sistemas de lubrificação e arrefecimento, sistemas de ignição, injeção, antipoluição, motor de arranque e alternador.

UNIDADE FORMATIVA 3: UF345 – Manutenção preventiva em sistemas de lubrificação, arrefecimento e alimentação (50 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Descrever o funcionamento e características do sistema de lubrificação de motores.

- CA 1.1. Identificar e classificar os diversos tipos de lubrificação em motores.
- CA 1.2. Explicar as diferenças de cárter seco e húmido.
- CA 1.3. Explicar o sistema de antipoluição para vapores de óleo.
- CA 1.4. Descrever as características dos permutadores de calor.
- CA 1.5. Definir o conceito de lubrificação e características dos óleos lubrificantes.
- CA 1.6. Identificar o tipo de óleo por classe SAE/API/ACEA.
- CA 1.7. Relacionar os diversos tipos de motores e os diversos tipos de óleos utilizados na lubrificação.
- CA 1.8. Relacionar os diversos filtros de óleo e os diversos tipos de motores.

C2: Realizar manutenção básica e preventiva do sistema de lubrificação de acordo com as especificações técnicas de fabricante de motor.

- CA 2.1. Realizar a substituição de óleo e filtro utilizando as ferramentas precisas e recolha seletiva dos resíduos.
- CA 2.2. Realizar comprovações de funcionamento do motor, pressão, temperatura e inspeção visual de vazamentos.
- CA 2.3. Anotar as operações realizadas, consumíveis, tempo de mão-de-obra e dados de relógios em ordem de serviço ou historial do motor.

C3: Descrever o funcionamento e características do sistema de arrefecimento de motores.

- CA 3.1. Identificar e classificar os diversos tipos de arrefecimento em motores.
- CA 3.2. Identificar as diversas partes e peças principais do sistema de arrefecimento.
- CA 3.3. Explicar as diferenças de arrefecimento por água e por ar.
- CA 3.4. Descrever as características dos permutadores de calor.
- CA 3.5. Descrever as características dos líquidos de arrefecimento e produtos anticongelantes.
- CA 3.6. Explicar o processo de ligação de ventoinhas de ar.
- CA 3.7. Explicar o funcionamento da válvula termostática.

C4: Realizar manutenção básica e preventiva do sistema de arrefecimento de acordo as especificações técnicas de fabricante de motor.

- CA 4.1. Substituir o líquido de arrefecimento e lavagem do circuito de arrefecimento seguindo o procedimento estabelecido pelo fabricante.
- CA 4.2. Realizar purga de ar em sistema de arrefecimento seguindo os procedimentos estabelecidos por fabricantes.
- CA 4.3. Realizar comprovações de funcionamento do motor, pressão, temperatura e inspeção visual de vazamentos.
- CA 4.4. Anotar as operações realizadas, consumíveis, tempo de mão-de-obra e dados de relógios em ordem de serviço ou historial do motor.

C5: Realizar manutenção básica e preventiva de correias e tensores de acordo as especificações técnicas do fabricante de motor.

- CA 5.1. Substituir correias auxiliares seguindo os procedimentos estabelecidos pelos fabricantes e aplicando as ferramentas precisas.

CA 5.2. Aplicar ajustes nos tensores de correia seguindo os procedimentos estabelecidos pelos fabricantes e aplicando o tensometro e ferramentas precisas.

CA 5.3. Realizar comprovações de funcionamento em correias e tensores substituídos.

C6: Realizar manutenção básica e preventiva do sistema de alimentação de ar e combustível de acordo com as especificações técnicas de fabricante de motor.

CA 6.1. Realizar a substituição dos filtros de combustível e de ar utilizando as ferramentas precisas, respeitando as normas de segurança de combustíveis e recolha seletiva dos resíduos.

CA 6.2. Realizar comprovações de funcionamento do motor e inspeção visual de vazamentos.

CA 6.3. Anotar as operações realizadas, consumíveis, tempo de mão-de-obra e dados de relógios em ordem de serviço ou historial do motor.

Conteúdos

1. Características da lubrificação, filtros e óleos.

- 1.1. Finalidade da lubrificação.
- 1.2. Lubrificação por chapinhagem e por circulação forçada.
- 1.3. Lubrificação por mistura.
- 1.4. Esquema de órgãos de lubrificação: Com cárter seco e com cárter húmido.
- 1.5. Desgaseificação e reciclagem dos vapores de óleo.
- 1.6. Permutadores de calor.
- 1.7. Características dos óleos lubrificantes: Viscosidade, ponto de inflamação, ponto de congelamento, ponto de escorrimento, grau de acidez.
- 1.8. Classificação dos óleos: SAE/API/ACEA. Compatibilidade.
- 1.9. Características dos filtros de óleo. Catálogos de filtros.

2. Manutenção preventiva do sistema de lubrificação.

- 2.1. Períodos estabelecidos pelos fabricantes em função de horas ou quilómetros.
- 2.2. Procedimento de substituição de filtro e óleo.
- 2.3. Equipamentos e ferramentas específicas: bombas de enchimento de óleo e extratores de óleos.
- 2.4. Comprovações de funcionamento. Inspeção visual de vazamentos.

3. Características do sistema de arrefecimento.

- 3.1. Tipos de arrefecimento. Por ar e por água.
- 3.2. Esquemas típicos dos circuitos de arrefecimento.
- 3.3. Tipos de permutadores de calor.
- 3.4. Tipos de bomba de água e ventoinhas de ar.
- 3.5. Água e suas características de arrefecimento.
- 3.6. Produtos anticongelantes e suas características.
- 3.7. Ar para arrefecimento e suas características.

4. Manutenção preventiva do sistema de arrefecimento.

- 4.1. Períodos estabelecidos pelos fabricantes em função de horas ou quilómetros.
- 4.2. Procedimento de substituição do líquido de arrefecimento.
- 4.3. Limpeza do radiador e lavagem do sistema de arrefecimento.
- 4.4. Procedimento de purga de ar no sistema.
- 4.5. Equipamentos e ferramentas específicas: Testador de sistema de arrefecimento
- 4.6. Comprovações de funcionamento. Inspeção visual de vazamentos.

5. Manutenção preventiva de correias e tensores.

- 5.1. Transmissão por correias em sistemas auxiliares.

- 5.2. Características das correias: Trapezoidal, Poli V.
- 5.3. Tensão em correia e capacidade de arraste. Tensômetro.
- 5.4. Procedimentos de mudança de correias. Ferramentas.

6. Características do sistema de alimentação de combustível e alimentação de ar.

- 6.1. Finalidade do sistema de alimentação de combustível.
- 6.2. Características de filtros de combustível. Catálogos.
- 6.3. Finalidade do sistema de alimentação de ar.
- 6.4. Filtros de papel e filtros de óleo para ar. Catálogos.
- 6.5. Procedimentos de substituição de filtros de combustível e ar. Purga do sistema.
- 6.6. Precauções em manuseamento de combustível e sistemas de alimentação.

UNIDADE FORMATIVA 4: UF346 – Manutenção preventiva e periódica de órgãos básicos eléctricos de motores (50 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Identificar os tipos de instalações eléctricas dos veículos, atingindo a sua finalidade e características.

- CA 1.1. Identificar a tensão nominal do veículo de acordo ao sistema de baterias.
- CA 1.2. Identificar os elementos de instalação eléctrica baseando-se em símbolos eléctricos e leitura de esquemas.
- CA 1.3. Explicar os diversos sistemas eléctricos localizados no motor e suas características principais.
- CA 1.4. Classificar os diversos tipos de fichas, conectores e terminais.
- CA 1.5. Diferenciar cabos de corrente e cabos de massa por inspecção visual.
- CA 1.6. Explicar a constituição e o princípio de funcionamento dos motores de arranque.
- CA 1.7. Explicar a constituição e o princípio de funcionamento do alternador e sistema de carga.
- CA 1.8. Verificar grandeza de tensão e amperagem com multímetro em circuitos eléctricos.
- CA 1.9. Comprovar grandeza de tensão com lâmpada de provas.

C2: Realizar a manutenção básica da bateria de modo a garantir a vida útil e mudança de fusíveis.

- CA 2.1. Localizar e identificar a bateria e bornes de conexão.
- CA 2.2. Conectar e desconectar bateria e fusíveis sem provocar danos e aplicando as normas SHST.
- CA 2.3. Descrever o procedimento de (des) ligação da bateria e normas de segurança aplicáveis.
- CA 2.4. Medir densidade de eletrólito da bateria de modo a garantir a vida útil.
- CA 2.5. Localizar e identificar os tipos de fusíveis e calibre com função ou sistema.
- CA 2.6. Comprovar e mudar os fusíveis de acordo com o sistema a proteger.

C3: Realizar (des) montagem de maços de cablagem, centralinas, fichas, faróis e lâmpadas.

- CA 3.1. Classificar os tipos de cablagem e instalações eléctricas em veículos em função da sua finalidade.
- CA 3.2. Desmontar e montar maços de cabos em instalações eléctricas de motor sem produzir danos em grampos, cintos, fichas, conectores e elementos eléctricos.
- CA 3.3. Desmontar e montar centralinas, unidades de controlo, faróis e suas lâmpadas com habilidade e sem produzir danos.
- CA 3.4. Realizar apertos de bornes e massas de modo a garantir o correto funcionamento do sistema.

C4: Realizar manutenção básica e preventiva do sistema de ignição de acordo com as especificações técnicas.

- CA 4.1. Descrever os princípios de funcionamento e as características tecnológicas dos elementos de sistema de ignição.
- CA 4.2. Realizar (des) montagem e substituição de velas, cabos de alta tensão e platinados seguindo os procedimentos do fabricante.
- CA 4.3. Comprovar depois da montagem a funcionalidade dos elementos, de acordo com as especificações técnicas.

C5: Realizar manutenção básica e preventiva do sistema de arranque de acordo a especificações técnicas.

- CA 5.1. Descrever os princípios de funcionamento e características tecnológicas dos elementos do sistema de arranque.
- CA 5.2. Realizar (des) montagem e substituição das escovas nos motores de arranque seguindo os procedimentos do fabricante.
- CA 5.3. Realizar (des) montagem e substituição de rolamentos e pinhão de ataque nos motores de arranque seguindo os procedimentos do fabricante.
- CA 5.4. Comprovar depois da montagem a funcionalidade dos elementos, de acordo com as especificações técnicas.

C6: Realizar manutenção básica e preventiva do sistema de carga de acordo com as especificações técnicas.

- CA 6.1. Descrever os princípios de funcionamento e as características tecnológicas dos elementos do sistema de arranque.
- CA 6.2. Realizar (des) montagem e substituição de escovas e regulador de carga nos alternadores dos sistemas de carga seguindo os procedimentos do fabricante.
- CA 6.3. Realizar (des) montagem e substituição de rolamentos nos alternadores seguindo os procedimentos do fabricante.
- CA 6.4. Comprovar depois da montagem a funcionalidade dos elementos, de acordo com as especificações técnicas.

Conteúdos

1. Noções básicas de instalação elétrica associada ao motor.

- 1.1. Símbolos elétricos e leitura de esquemas.
- 1.2. Constituição da instalação elétrica de motor.
- 1.3. Elementos principais dos sistemas de arranque, carga e ignição.

2. Características da bateria.

- 2.1. Finalidade da bateria.
- 2.2. Manutenção da bateria.
- 2.3. Substituição de bateria. Procedimento de (des) ligação.

3. Caixa de fusíveis.

- 3.1. Tipos de fusíveis e calibre.
- 3.2. Substituição de fusíveis.

4. Condutores elétricos e massas.

- 4.1. Tipos de cabos elétricos, fichas, conectores e terminais.
- 4.2. Código de cores de cabos elétricos e outros elementos.
- 4.3. Estrutura dos chicotes de cabos elétricos.
- 4.4. Cabos e terminais de massa.
- 4.5. Fichas de faróis e lâmpadas.

5. Ferramentas básicas do eletricitista.

- 5.1. Lâmpada de provas. Manuseio e comprovações.
- 5.2. Multímetro e medidas de grandezas elétricas: voltagem, amperagem e resistência.

6. Características do sistema de ignição.

- 6.1. Finalidade do sistema de ignição.

- 6.2. Tipos básicos de distribuição e geração da centelha.
- 6.3. Características das velas e dos cabos de alta tensão.
- 6.4. Procedimento de substituição de velas.

7. Motor de arranque e alternador.

- 7.1. Elementos constituintes do motor de arranque.
- 7.2. Elementos constituintes do alternador.
- 7.3. Procedimento de substituição de escovas, rolamentos e reguladores.

UNIDADE FORMATIVA 5: UF347 – Comprovações finais e reinício de relógios (20 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Desenvolver ou realizar comprovações e/ou testes nas operações de manutenção preventiva de motores segundo as orientações do fabricante.

- CA 1.1. Reconhecer os parâmetros de funcionamento para corretas comprovações e testes.
- CA 1.2. Realizar testes de estanqueidade e comprovações visuais que evitam falhas e erros.
- CA 1.3. Realizar testes de pressão e temperatura em sistemas de lubrificação e arrefecimento de acordo com as especificações do fabricante do motor.
- CA 1.4. Comprovar a temperatura do líquido e ligação da ventoinha em regime de funcionamento.
- CA 1.5. Comprovar a dilatação do líquido de arrefecimento em regime de funcionamento.
- CA 1.6. Comprovar a tensão da correia da ventoinha para sistemas de arrefecimento a ar.

C2: Realizar a reiniciação dos relógios de marcação de tempo de funcionamento ou a quilometragem de acordo com as manutenções periódicas pré-estabelecidas.

- CA 2.1. Explicar o funcionamento do relógio para o funcionamento adequado.
- CA 2.2. Usar tabelas de manutenção do relógio de acordo com as informações do fabricante.
- CA 2.3. Escolher a operação de reiniciação do relógio segundo o contador eletrônico para os registos posteriores.
- CA 2.4. Mostrar registo dos resultados das operações na oficina técnica para informações e indicadores de informação.

Conteúdos

1. Comprovações finais em sistema de lubrificação.

- 1.1. Ficha técnica do sistema de lubrificação e manuais do fabricante de motores.
- 1.2. Comprovação da pressão do óleo em regime de funcionamento. Manómetros.
- 1.3. Comprovação da temperatura do óleo em regime de funcionamento.
- 1.4. Inspeção visual de fugas ou vazamentos de óleos.

2. Comprovações finais em sistema de arrefecimento.

- 2.1. Ficha técnica do sistema de arrefecimento e manuais do fabricante de motores.
- 2.2. Comprovação da dilatação do líquido de arrefecimento em regime de funcionamento.
- 2.3. Comprovação da temperatura do líquido e ligação da ventoinha em regime de funcionamento.
- 2.4. Inspeção visual de fugas ou vazamentos de líquido de arrefecimento.
- 2.5. Comprovação da tensão da correia da ventoinha para sistemas de arrefecimento a ar.

3. Reinício de contadores e relógios.

- 3.1. Tipos de contadores e relógios. Mecânicos e eletrônicos.
- 3.2. Equipamentos de diagnóstico eletrônicos. Conexões OBD ou EOBD.
- 3.3. Métodos para reinício de relógios e lâmpadas.

UNIDADE FORMATIVA 6: UF348 – Sistema de qualidade e controlos de produção nas oficinas
(20 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Conhecer os sistemas de gestão da qualidade utilizados nas empresas de manutenção de veículos.

- CA 1.1. Explicar os princípios básicos de um sistema de gestão da qualidade.
- CA 1.2. Definir o conceito de Cartão de Serviços da empresa.
- CA 1.3. Determinar os procedimentos chave de uma empresa de manutenção de veículos.
- CA 1.4. Desenhar mapa de processos de uma empresa de manutenção de veículos.
- CA 1.5. Descrever o procedimento das não conformidades detetadas.

C2: Conhecer a estrutura da empresa de manutenção de veículos, organização do trabalho e sistema de qualidade normalmente empregada.

- CA 2.1. Descrever as áreas funcionais e organigrama hierarquico de uma empresa típica.
- CA 2.2. Descrever os equipamentos gerais e específicos para cada área de trabalho.
- CA 2.3. Descrever os meios de controlo da produção e ordens de serviço.
- CA 2.4. Realizar a ficha técnica do veículo ou motor.
- CA 2.5. Realizar ordem de serviço de acordo ao standar das empresas.
- CA 2.6. Averiguar os tempos estabelecidos de reparação por manuais de fabricantes.
- CA 2.7. Descrever os passos para fornecer as peças.

Conteúdos

1. Sistema de qualidade nas empresas.

- 1.1. Conceitos de qualidade. Roda de Deming.
- 1.2. Manuais de qualidade e procedimentos.
- 1.3. Cartão de serviços da empresa. Enfoque ao cliente.
- 1.4. Ficha técnica do veículo ou motor.
- 1.5. Ordem de serviço.
- 1.6. Controlos da qualidade.

2. Organização empresarial.

- 2.1. Estrutura da empresa de manutenção de veículos.
- 2.2. Organigrama do pessoal.
- 2.3. Áreas funcionais e áreas de trabalho.
- 2.4. Equipamentos gerais e específicos.
- 2.5. Organização do trabalho.
- 2.6. Controlos da produção/serviço.
- 2.7. Tempos preestabelecidos das operações.

Outras capacidades

- Trabalhar de forma responsável e motivação para o cliente.
- Reconhecer as tarefas que devem implementar o EPI e aplicar corretamente o equipamento de proteção individual.
- Ser rigoroso na aplicação e implementação de normas SHST.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e prática coleta seletiva de resíduos.

Requisitos básicos do contexto formativo do módulo

Espaços:

Os espaços onde deve decorrer o contexto formativo devem preencher os requisitos básicos estipulados pelo Sistema de Acreditação das Entidades Formadoras. (cf. Decreto-Regulamentar nº2/2011, de 24 de Janeiro; Boletim Oficial nº4; I Série).

O Professor / Formador deve:

- Possuir um Certificado de Aptidão Profissional que prove que o mesmo é detentor de formação pedagógica na abordagem por competências, segundo a lei.
- Ter a formação técnica relacionada com os conteúdos do Módulo Formativo.
- Ter experiência profissional de um mínimo de 3 anos nas competências incluídas na Unidade de Competência associada ao Módulo Formativo.

Requisitos de acesso ao módulo formativo

As condições de acesso ao módulo formativo constam no Artigo 15º, 16º, 17º 18º e 19º do Decreto-Lei nº 66/2010, de 27 de Dezembro (Cf. Boletim Oficial nº 50/2010; I Série, de 27 de Dezembro).

MF2: DIAGNÓSTICO DE ANOMALIAS E AVARIAS EM MOTORES E SEUS SISTEMAS AUXILIARES		
Código: MF224_3	Nível: 3	Duração: 170 Horas
Associado à UC224_3: Realizar diagnóstico de anomalias e avarias em todos os tipos de motores de combustão interna e seus sistemas auxiliares.		

Este MF está subdividido nas seguintes Unidades Formativas:

	Código
<ul style="list-style-type: none"> ■ UNIDADE FORMATIVA 1: TRABALHO, SAÚDE E PROTEÇÃO AMBIENTAL EM OFICINAS DE REPARAÇÃO DE VEÍCULOS E MOTORES 	UF332
<ul style="list-style-type: none"> ■ UNIDADE FORMATIVA 2: CONHECIMENTO DE MOTORES E SEUS SISTEMAS AUXILIARES 	UF344
<ul style="list-style-type: none"> ■ UNIDADE FORMATIVA 3: DIAGNÓSTICOS DE ANOMALIAS E AVARIAS EM MOTORES 	UF349
<ul style="list-style-type: none"> ■ UNIDADE FORMATIVA 4: EQUIPAMENTOS DE DIAGNÓSTICO 	UF350
<ul style="list-style-type: none"> ■ UNIDADE FORMATIVA 5: ORDEM DE SERVIÇO E HISTORIAL 	UF351
<ul style="list-style-type: none"> ■ UNIDADE FORMATIVA 6: SISTEMA DE QUALIDADE E CONTROLOS DE PRODUÇÃO NAS OFICINAS 	UF348

UNIDADE FORMATIVA 1: UF332 – Trabalho, saúde e proteção ambiental em oficinas de reparação de veículos e motores (30 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Identificar os riscos e doenças profissionais no trabalho nas oficinas de manutenção de veículos.

- CA 1.1. Identificar os fatores de risco e seus elementos provocantes.
- CA 1.2. Listar os acidentes de trabalho e doenças profissionais mais frequentes nas oficinas.
- CA 1.3. Identificar os perigos e riscos em manejo de ferramentas, equipamentos, tomadas elétricas e pneumáticas e produtos químicos.
- CA 1.4. Identificar os riscos no manuseio de cargas e relacionar com a ergonomia do trabalho.
- CA 1.5. Identificar as doenças profissionais provocadas por contaminação luminosa, acústica e ambiental.
- CA 1.6. Identificar condições inseguras a partir de imagens, vídeos e/ou relatórios escritos sobre o desenvolvimento de trabalhos reais.

C2: Explicar as normas gerais e específicas de SHST nas oficinas de manutenção de veículos.

- CA 2.1. Resumir as leis e normas de Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho de âmbito nacional.
- CA 2.2. Explicar as particularidades das normas de SHST nas oficinas de veículos.
- CA 2.3. Identificar os direitos e obrigações dos trabalhadores em matéria de segurança e saúde, informação, formação, prevenção e participação.

C3: Aplicar os elementos de prevenção de acidentes para diminuir os riscos laborais dos trabalhadores.

- CA 3.1. Seleccionar e utilizar os equipamentos de proteção individual (EPI) para cada tarefa,

circunstâncias e condições.

- CA 3.2. Descrever o que se entende por equipamentos de proteção coletiva (EPC) para oficina.
 - CA 3.3. Descrever as proteções coletivas aplicadas nas áreas de trabalho de acordo com as atividades desenvolvidas.
 - CA 3.4. Interpretar a sinalização de perigo, proibição, obrigação e emergência.
 - CA 3.5. Indicar as proteções aplicadas a máquinas e equipamentos de oficina com a finalidade de anular ou diminuir os riscos.
 - CA 3.6. Aplicar as medidas de prevenção e medidas corretoras de acordo com o plano de segurança e emergência da empresa.
 - CA 3.7. Relacionar a limpeza e arrumação da oficina, instalações e equipamentos com os riscos laborais.
 - CA 3.8. Fazer a limpeza e arrumação preventiva da oficina, instalações, equipamentos e peças.
- C4: Aplicar técnicas de emergências e primeiros socorros, em situação de emergência, avaliando sua importância e consequências.**
- CA 4.1. Explicar as causas mais comuns de situações de emergência e plano de emergência da empresa para cada tipo de emergência.
 - CA 4.2. Explicar os dispositivos de combate a incêndios nas oficinas e seu manuseio.
 - CA 4.3. Interpretar a sinalização de emergência e escolher a via de emergência adequada sob o plano de emergência.
 - CA 4.4. Numa prática simulada, aplicar técnicas de primeiros socorros até estabilizar a pessoa acidentada, seguindo o protocolo estabelecido no plano de emergência da empresa.
 - CA 4.5. Numa prática simulada, proceder à evacuação da pessoa acidentada até um lugar seguro e ajudar a equipa de emergência no processo de identificação e evacuação de todo o pessoal.
- C5: Identificar os riscos e perigos ambientais no trabalho de oficinas produzidos por agentes físicos e químicos utilizados e as consequências para pessoas e o meio ambiente.**
- CA 5.1. Descrever as leis e as normas de proteção ambiental geral e as específicas para trabalhos nas oficinas de manutenção de veículos.
 - CA 5.2. Identificar os perigos de exposição aos óleos, hidrocarbonetos, líquidos combustíveis e gases refrigerantes, fumos de soldadura, pó de lixagem, solventes, tintas e outros produtos.
 - CA 5.3. Descrever os danos produzidos ao ambiente por vazamento de produtos e subprodutos em água, ar e terra.
- C6: Aplicar normas de manuseio e armazenagem de produtos e subprodutos utilizados na atividade da oficina de manutenção de veículos e recolha seletiva de desperdícios e resíduos sólidos e líquidos.**
- CA 6.1. Identificar as normas de manuseamento de produtos originais e subprodutos produzidos pela atividade.
 - CA 6.2. Descrever e aplicar as técnicas de recolha seletiva de desperdícios e resíduos sólidos e líquidos.
 - CA 6.3. Identificar os meios de armazenagem e vasilhas dos produtos originais e comparar com os meios utilizados para subprodutos residuais.
 - CA 6.4. Aplicar etiquetagem e armazenar desperdícios e resíduos sólidos e líquidos produzidos pela atividade.

Conteúdos

1. Trabalho e saúde.

- 1.1. Análise de fatores de risco nas oficinas de veículos: Ferramentas e equipamentos, tomadas

elétricas e pneumáticas, produtos químicos;

1.2. Riscos profissionais: Posição corporal, cargas pesadas, pó, ruído;

1.3. Consequências e danos: Acidente de trabalho, doença profissional, danos económicos.

2. Normas gerais de Saúde, Higiene e Segurança (SHST).

2.1. Leis e normas de Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho;

2.2. Normas específicas de SHST para trabalhos nas oficinas de veículos.

3. Prevenção de acidentes.

3.1. Equipamentos de proteção individual (EPI) para cada tarefa;

3.2. Equipamentos de proteção coletiva (EPC): Proteção de fossas e elevadores, aspiradores, extratores de pó e gases, separadores e biombos, iluminação da oficina, proteções elétricas e pneumáticas;

3.3. Sinalização de perigo, proibição, obrigação e emergência;

3.4. Maquinaria com proteções e homologada;

3.5. Instruções de manuseamento e manutenção preventiva de maquinaria;

3.6. Arrumação e limpeza preventiva de oficina, instalações e equipamentos.

4. Situação de emergência.

4.1. Plano de emergência da empresa: Tipos de emergências;

4.2. Noções de combate a incêndio: Técnicas de manuseio de extintores;

4.3. Sinalização e saídas de emergência;

4.4. Técnicas de primeiros socorros: Técnicas de evacuação de acidentados.

5. Proteção ambiental nas oficinas de veículos automóveis.

5.1. Leis e normas de proteção ambiental;

5.2. Normas específicas de proteção ambiental para trabalhos nas oficinas de veículos;

5.3. A contaminação ambiental por óleos, gases de efeito estufa e degradação da camada ozônio;

5.4. Perigos de exposição aos agentes físicos e químicos: Óleos, hidrocarbonetos, líquidos e gases refrigerantes, fumos de soldadura, pó de lixagem, solventes, tintas.

6. Normas de manuseamento e armazenagem dos diversos produtos e resíduos.

6.1. Rastreabilidade dos produtos, peças e resíduos;

6.2. Recolha seletiva de desperdícios e resíduos sólidos e líquidos;

6.3. Equipamentos e EPI's empregados para recolha de líquidos e gases;

6.4. Etiquetagem e armazenagem de desperdícios e resíduos sólidos e líquidos.

UNIDADE FORMATIVA 2: UF344 – Conhecimento de motores e seus sistemas auxiliares (20 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Identificar os diversos tipos de motores de combustão interna de veículos, motocicletas, navios e aeronaves.

- CA 1.1. Identificar e classificar as diversas classes de motores por tipo de combustíveis.
- CA 1.2. Identificar as diversas classes de motores por tipo de montagem relativo ao veículo ou bancada.
- CA 1.3. Classificar os diversos tipos de motores por número de êmbolos e disposição.
- CA 1.4. Descrever os conceitos de cilindrada e relação de compressão dos motores de combustão interna.
- CA 1.5. Distinguir o tipo de arrefecimento do motor mediante inspeção visual.
- CA 1.6. Nomear e ordem de ignição de um motor de gasolina multi êmbolo.

C2: Relacionar o ciclo de funcionamento e tempos de ciclo em diversos tipos de motores e combustíveis empregados.

- CA 2.1. Identificar as diversas classes de motores por ciclo de funcionamento baseando-se em inspeção visual dos componentes.
- CA 2.2. Descrever os princípios de funcionamento de um motor de gasolina de 4 tempos.
- CA 2.3. Descrever o diagrama e propriedades do ciclo de Otto e seus pontos e tempos.
- CA 2.4. Descrever os princípios de funcionamento de um motor Diesel de 4 tempos.
- CA 2.5. Descrever o diagrama e propriedades do ciclo de Diesel e seus pontos e tempos.
- CA 2.6. Diferenciar motores de 2 e 4 tempos por disposição dos elementos e configuração dos órgãos do motor.
- CA 2.7. Desenhar o diagrama de um ciclo de funcionamento do motor, gasolina ou Diesel, partindo de dados característicos.

C3: Explicar os tipos de combustíveis utilizados em motores, suas propriedades e normas de segurança.

- CA 3.1. Descrever e comparar as propriedades químicas e físicas da gasolina e gasóleo.
- CA 3.2. Explicar o conceito de índice de octano e índice de cetano dos combustíveis.
- CA 3.3. Diferenciar as características de volatilidade, inflamabilidade e ponto de ignição de dois combustíveis.
- CA 3.4. Descrever as normas de segurança e precauções para manuseio e armazenagem de combustíveis.

C4: Identificar os elementos fixos de motor e descrever suas características tecnológicas.

- CA 4.1. Descrever de forma hierárquica os elementos fixos de um motor de combustão interna.
- CA 4.2. Descrever as funções de cada um dos elementos fixos de um motor.
- CA 4.3. Descrever as qualidades tecnológicas dos elementos fixos de um motor.

C5: Identificar os elementos móveis do motor e descrever suas características tecnológicas.

- CA 5.1. Diferenciar os elementos móveis do bloco e da cabeça do motor.
- CA 5.2. Descrever o sistema de sincronismo dos elementos móveis do bloco e da cabeça do motor e os tempos de funcionamento.
- CA 5.3. Descrever as funções de cada um dos elementos móveis de um motor.
- CA 5.4. Descrever as qualidades tecnológicas dos elementos móveis de um motor de combustão interna.

C6: Identificar os órgãos e sistemas auxiliares do motor e descrever suas características tecnológicas.

- CA 6.1. Nomear todos os sistemas auxiliares de um motor, organizando-os por categorias.
- CA 6.2. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem os sistemas de alimentação de ar e de combustível.
- CA 6.3. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem os sistemas de lubrificação e arrefecimento.
- CA 6.4. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem o sistema de ignição.
- CA 6.5. Realizar o esquema de funcionamento dos sistemas de ignição.
- CA 6.6. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem o sistema de injeção.
- CA 6.7. Realizar o esquema de funcionamento dos sistemas de injeção.
- CA 6.8. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem o sistema de antipoluição.
- CA 6.9. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem os sistemas de arranque e carga.

Conteúdos

1. Tipos de motores de combustão interna.

- 1.1. Tipo de combustível: Gasolina, álcool, gasóleo, biodiesel, fuel, gás.
- 1.2. Tipo de montagem: Em linha, transversal, em bancada, fora popa.
- 1.3. Número de cilindros e disposição: Monocilíndrico, bicilíndrico, multicilíndrico, em linha, opostos, em V, W e Estrela.
- 1.4. Cilindrada e relação de compressão.
- 1.5. Tipo de arrefecimento: por água, por ar.
- 1.6. Ordem de ignição para cada tipo de motor. Norma DIN 7302-1.

2. Ciclo termodinâmico de funcionamento.

- 2.1. Tempos de funcionamento de um motor.
- 2.2. Ciclo Otto. Diagrama e propriedades.
- 2.3. Ciclo Diesel. Diagrama e propriedades.

3. Combustíveis e suas características.

- 3.1. Composição química da gasolina, diesel e biodiesel.
- 3.2. Volatilidade, ponto de inflamabilidade, ponto de ignição.
- 3.3. Índice de octano e índice de cetano.
- 3.4. Normas de segurança e precauções para manuseio e armazenagem de combustíveis.

4. Elementos de motor.

- 4.1. Elementos fixos: O bloco de cilindros e camisas, cárter, cabeça de motor, coletores de aspiração e descarga.
- 4.2. Elementos móveis: Pistão, biela, veio de manivelas ou cambota, volante, válvulas de admissão e de escape e eixo comando ou árvore de cames.
- 4.3. Órgãos ou sistemas auxiliares: sistemas de alimentação de ar e de combustível, sistemas de lubrificação e arrefecimento, sistemas de ignição, injeção, antipoluição, motor de arranque e alternador.

UNIDADE FORMATIVA 3: UF349 – Diagnósticos de anomalias e avarias em motores (50 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Realizar inspeções e comprovações prévias para diagnóstico de anomalias e avarias em motores.

- CA 1.1. Anotar e classificar os sintomas relatados pelo cliente em ordem de serviço.
- CA 1.2. Fazer comprovações mediante os instrumentos de bordo e anotar os sintomas.
- CA 1.3. Fazer inspeção visual do motor para pesquisar perdas ou vazamentos de líquidos e óleos.
- CA 1.4. Fazer inspeção auditiva do motor e seus sistemas auxiliares associando os sintomas.
- CA 1.5. Fazer comprovações de parâmetros de gases de escape e anotar os parâmetros.
- CA 1.6. Identificar de forma precisa o sistema em falha relacionando os sintomas.
- CA 1.7. Manusear corretamente os manuais técnicos, os planos de desenho e bases de dados dos fabricantes do motor.
- CA 1.8. Determinar a possibilidade de realizar desmontagens para assegurar o diagnóstico.
- CA 1.9. Determinar o espaço de trabalho, as ferramentas e equipamentos de diagnóstico em função do tipo de avaria apresentada.

C2: Realizar diagnóstico de avarias aplicando técnicas diversas de acordo a os tipos de avarias.

- CA 2.1. Diferenciar as possíveis avarias mais comuns das avarias múltiplas.
- CA 2.2. Diferenciar as anomalias ou desvio de parâmetros com as avarias propriamente.
- CA 2.3. Associar os sintomas descritos de uma avaria com o sistema em causa.
- CA 2.4. Nomear as partes e sistema de motor e relacionar as avarias comuns dos mesmos.
- CA 2.5. Fazer tabelas de defeito-causa possível-verificação das avarias mais comuns organizadas por sistema.
- CA 2.6. Realizar árvore de falhas com sequências lógicas e condições “sim... ou não...” para avarias mais comuns em motores.
- CA 2.7. Concluir a ordem de serviço e historial do motor com diagnóstico certo e a viabilidade de reparação.
- CA 2.8. Numa avaria múltipla, propor as diversas possibilidades de reparação e escolher a mais adequada.

C3: Realizar diagnóstico de avarias aplicando mínima desmontagem de acordo com os tipos de avarias.

- CA 3.1. Determinar a quantidade mínima de desmontagem para ser aplicado para investigar a causa do mau funcionamento.
- CA 3.2. Aplicar procedimentos de desmontagem estabelecidos e sem produzir danos ou estragos.
- CA 3.3. Determinar as causas de avaria de forma inequívoca pelos testes realizados em desmontagem.
- CA 3.4. Realizar relatório do cliente sobre as anomalias detectadas, removendo a parte danificada.

Conteúdos

1. Inspeção e comprovação prévia.

- 1.1. Sintomas detetados pelo cliente.
- 1.2. Comprovação por instrumentos de bordo.
- 1.3. Inspeção visual de perdas ou vazamentos de líquidos e óleos.
- 1.4. Inspeção auditiva em pesquisa de anomalias.
- 1.5. Sintomas por gases de escape.

1.6. Sintomas por ruído, barulho, vibrações.

2. Diagnósticos de avarias mediante tabelas causa-efeito do fabricante do motor.

- 2.1. O motor não arranca
- 2.2. O motor arranca mas para.
- 2.3. O motor falha. Pouca potência.
- 2.4. Consumo excessivo de combustível.
- 2.5. Consumo excessivo de óleo.
- 2.6. Alta temperatura do refrigerante.

3. Diagnósticos de avarias mediante árvore de falhas.

- 3.1. Sequência lógica de pesquisas.
- 3.2. Condições condicionais “sim... ou não...”
- 3.3. Probabilidade estatística de uma falha.

UNIDADE FORMATIVA 4: UF350 – Equipamentos de diagnósticos (40 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Manusear o analisador de gases de escape para diagnóstico de anomalias e avarias em motores.

CA 1.1. Pesquisar os dados de fabricante sobre gases de escape dos diversos motores.

CA 1.2. Conectar as sondas e analisador ao escape do motor corretamente.

CA 1.3. Interpretar os valores obtidos em análise de gases de escape.

C2: Manusear os diversos equipamentos de análise eletrônica para diagnóstico de anomalias e avarias em motores.

CA 2.1. Carregar o *software* específico do equipamento e motor a diagnosticar.

CA 2.2. Conectar ou ligar ao motor sondas e detetores corretamente.

CA 2.3. Interpretar os valores obtidos e analisar as possíveis avarias ou anomalia.

C3: Manusear o equipamento de medição da compressão para diagnóstico de anomalias e avarias em motores.

CA 3.1. Pesquisar os dados de fabricante sob compressão do motor e características técnicas construtivas.

CA 3.2. Conectar o analisador de compressão ao cilindro do motor e aplicar procedimento de medição de forma correta.

CA 3.3. Interpretar os valores obtidos e analisar as possíveis avarias ou anomalias.

C4: Manusear o equipamento de comprovação de regulação da distribuição e ignição para diagnóstico de anomalias e avarias em motores.

CA 4.1. Pesquisar os dados do fabricante sobre compressão do motor e características técnicas construtivas.

CA 4.2. Conectar a lâmpada estroboscópica ao sistema de ignição e aplicar procedimento de medição de forma correta.

CA 4.3. Interpretar os valores obtidos e analisar as possíveis avarias ou anomalias.

Conteúdos

1. Analisador de gases de escape.

1.1. Dados de fabricante sob gases de escape.

1.2. Manuseamento do analisador.

1.3. Interpretação dos valores obtidos.

2. Equipamento de análise eletrônico (tabelas de diagnóstico e computador).

2.1. *Softwares standards* e de fabricante do motor.

2.2. Manuseamento de equipamentos de diagnóstico eletrônicos.

3. Equipamentos de medição da compressão.

3.1. Procedimento de ligação ao cilindro do motor.

3.2. Manuseamento de equipamento de compressão

3.3. Interpretação dos gráficos obtidos.

4. Equipamento de comprovação de regulação da distribuição e ignição.

4.1. Procedimento da ligação da lâmpada estroboscópica.

4.2. Manuseamento da lâmpada estroboscópica.

4.3. Correção de anomalias de funcionamento mediante regulação de parâmetros.

UNIDADE FORMATIVA 5: UF351 – Ordem de serviço e historial (10 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Identificar os pontos chaves de uma ordem de serviço e os pontos chaves de um historial do motor ou veículo.

- CA 1.1. Pesquisar os dados principais e necessários para fornecer uma ordem de serviço.
- CA 1.2. Nomear os pontos chaves de uma ordem de serviço e de um historial de motor.
- CA 1.3. Relatar os passos para criar uma ordem de serviço e historial de motor partindo de dados especificados.
- CA 1.4. Realizar relatório do diagnóstico efetuado e orçamento indicativo para reparação da avaria simulada.
- CA 1.5. Relacionar a ordem de serviço com o processo de controlo da produção/serviço na oficina.

C2: Realizar uma ordem de serviço e historial do motor ou veículo em formato papel ou digital.

- CA 2.1. Escrever de forma verídica os dados e relatórios de uma ordem de serviço e historial.
- CA 2.2. Realizar a encomenda de peças e consumíveis para os fornecedores ou pela forma estabelecida na empresa e de acordo com códigos de fabricantes.
- CA 2.3. Organizar arquivos com ordens de serviço e historial de forma adequada.
- CA 2.4. Demonstrar confidencialidade com dados de cliente.

Conteúdos

1. Processo de criação da ordem de serviço.

- 1.1. Dados do cliente e tratamento confidencial.
- 1.2. Dados do motor, veículo, pintura e matrícula.
- 1.3. Relatório do diagnóstico efetuado.
- 1.4. Autorização do cliente para a reparação.
- 1.5. Orçamento indicativo.
- 1.6. Folhas de materiais e mão-de-obra.

2. Historial do motor ou veículo.

- 2.1. Estrutura de dados do historial
- 2.2. Historial em papel ou suporte informático.

UNIDADE FORMATIVA 6: UF348 – Sistema de qualidade e controlos de produção nas oficinas
(20 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Conhecer os sistemas de gestão da qualidade utilizados nas empresas de manutenção de veículos.

- CA 1.1. Explicar os princípios básicos de um sistema de gestão da qualidade.
- CA 1.2. Definir o conceito de Cartão de Serviços da empresa.
- CA 1.3. Determinar os procedimentos chave de uma empresa de manutenção de veículos.
- CA 1.4. Desenhar mapa de processos de uma empresa de manutenção de veículos.
- CA 1.5. Descrever o procedimento das não conformidades detetadas.

C2: Conhecer a estrutura da empresa de manutenção de veículos, organização do trabalho e sistema de qualidade normalmente empregada.

- CA 2.1. Descrever as áreas funcionais e organigrama hierarquico de uma empresa típica.
- CA 2.2. Descrever os equipamentos gerais e específicos para cada área de trabalho.
- CA 2.3. Descrever os meios de controlo da produção e ordens de serviço.
- CA 2.4. Realizar a ficha técnica do veículo ou motor.
- CA 2.5. Realizar ordem de serviço de acordo ao standar das empresas.
- CA 2.6. Averiguar os tempos estabelecidos de reparação por manuais de fabricantes.
- CA 2.7. Descrever os passos para fornecer as peças.

Conteúdos

1. Sistema de qualidade nas empresas.

- 1.1. Conceitos de qualidade. Roda de Deming.
- 1.2. Manuais de qualidade e procedimentos.
- 1.3. Cartão de serviços da empresa. Enfoque ao cliente.
- 1.4. Ficha técnica do veículo ou motor.
- 1.5. Ordem de serviço.
- 1.6. Controlos da qualidade.

2. Organização empresarial.

- 2.1. Estrutura da empresa de manutenção de veículos.
- 2.2. Organigrama do pessoal.
- 2.3. Áreas funcionais e áreas de trabalho.
- 2.4. Equipamentos gerais e específicos.
- 2.5. Organização do trabalho.
- 2.6. Controlos da produção/serviço.
- 2.7. Tempos preestabelecidos das operações.

Outras Capacidades

- Ser capaz de tomar as mudanças tecnológicas na profissão.
- Trabalhar de forma responsável e motivação para o cliente.
- Reconherer as tarefas que devem implementar o EPI e aplicar corretamente o equipamento de proteção individual.
- Ser rigoroso na aplicação e implementação de normas SHST.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e prática coleta seletiva de resíduos.

Requisitos básicos do contexto formativo do módulo

Espaços:

Os espaços onde deve decorrer o contexto formativo devem preencher os requisitos básicos estipulados pelo Sistema de Acreditação das Entidades Formadoras. (cf. Decreto-Regulamentar nº2/2011, de 24 de Janeiro; Boletim Oficial nº4; I Série).

O Professor / Formador deve:

- Possuir um Certificado de Aptidão Profissional que prove que o mesmo é detentor de formação pedagógica na abordagem por competências, segundo a lei.
- Ter a formação técnica relacionada com os conteúdos do Módulo Formativo.
- Ter experiência profissional de um mínimo de 3 anos nas competências incluídas na Unidade de Competência associada ao Módulo Formativo.

Requisitos de acesso ao módulo formativo

As condições de acesso ao módulo formativo constam no Artigo 15º, 16º, 17º 18º e 19º do Decreto-Lei nº 66/2010, de 27 de Dezembro (Cf. Boletim Oficial nº 50/2010; I Série, de 27 de Dezembro).

MF3: REPARAÇÃO DE MOTORES E SEUS SISTEMAS AUXILIARES		
Código: MF225_3	Nível: 3	Duração: 380 Horas
Associado à UC225_3: Realizar as operações de reparação em todos os tipos de motores de combustão interna e seus sistemas auxiliares.		

Este MF está subdividido nas seguintes Unidades Formativas:

	Código
<ul style="list-style-type: none"> ■ UNIDADE FORMATIVA 1: TRABALHO, SAÚDE E PROTEÇÃO AMBIENTAL EM OFICINAS DE REPARAÇÃO DE VEÍCULOS E MOTORES 	UF332
<ul style="list-style-type: none"> ■ UNIDADE FORMATIVA 2: CONHECIMENTO DE MOTORES E SEUS SISTEMAS AUXILIARES 	UF344
<ul style="list-style-type: none"> ■ UNIDADE FORMATIVA 3: BLOCO DO MOTOR E SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO 	UF352
<ul style="list-style-type: none"> ■ UNIDADE FORMATIVA 4: SISTEMAS DE LUBRIFICAÇÃO E REFRIGERAÇÃO 	UF353
<ul style="list-style-type: none"> ■ UNIDADE FORMATIVA 5: SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO EM MOTORES A GASOLINA 	UF354
<ul style="list-style-type: none"> ■ UNIDADE FORMATIVA 6: SISTEMAS DE IGNIÇÃO EM MOTORES A GASOLINA 	UF355
<ul style="list-style-type: none"> ■ UNIDADE FORMATIVA 7: SISTEMAS DE ESCAPE, SOBREALIMENTAÇÃO E ANTIPOLUIÇÃO 	UF356
<ul style="list-style-type: none"> ■ UNIDADE FORMATIVA 8: SISTEMAS DE INJEÇÃO MECÂNICA EM MOTORES DE GASOLINA E DIESEL 	UF357
<ul style="list-style-type: none"> ■ UNIDADE FORMATIVA 9: SISTEMA DE QUALIDADE E CONTROLOS DE PRODUÇÃO NAS OFICINAS 	UF348

UNIDADE FORMATIVA 1: UF332 – Trabalho, saúde e proteção ambiental em oficinas de reparação de veículos e motores (30 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Identificar os riscos e doenças profissionais no trabalho nas oficinas de manutenção de veículos.

- CA 1.1. Identificar os fatores de risco e seus elementos provocantes.
- CA 1.2. Listar os acidentes de trabalho e doenças profissionais mais frequentes nas oficinas.
- CA 1.3. Identificar os perigos e riscos em manejo de ferramentas, equipamentos, tomadas elétricas e pneumáticas e produtos químicos.
- CA 1.4. Identificar os riscos no manuseio de cargas e relacionar com a ergonomia do trabalho.
- CA 1.5. Identificar as doenças profissionais provocadas por contaminação luminosa, acústica e ambiental.
- CA 1.6. Identificar condições inseguras a partir de imagens, vídeos e/ou relatórios escritos sobre o desenvolvimento de trabalhos reais.

C2: Explicar as normas gerais e específicas de SHST nas oficinas de manutenção de veículos.

- CA 2.1. Resumir as leis e normas de Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho de âmbito nacional.
- CA 2.2. Explicar as particularidades das normas de SHST nas oficinas de veículos.
- CA 2.3. Identificar os direitos e obrigações dos trabalhadores em matéria de segurança e saúde, informação, formação, prevenção e participação.

C3: Aplicar os elementos de prevenção de acidentes para diminuir os riscos laborais dos trabalhadores.

- CA 3.1. Selecionar e utilizar os equipamentos de proteção individual (EPI) para cada tarefa, circunstâncias e condições.
- CA 3.2. Descrever o que se entende por equipamentos de proteção coletiva (EPC) para oficina.
- CA 3.3. Descrever as proteções coletivas aplicadas nas áreas de trabalho de acordo com as atividades desenvolvidas.
- CA 3.4. Interpretar a sinalização de perigo, proibição, obrigação e emergência.
- CA 3.5. Indicar as proteções aplicadas a máquinas e equipamentos de oficina com a finalidade de anular ou diminuir os riscos.
- CA 3.6. Aplicar as medidas de prevenção e medidas corretoras de acordo com o plano de segurança e emergência da empresa.
- CA 3.7. Relacionar a limpeza e arrumação da oficina, instalações e equipamentos com os riscos laborais.
- CA 3.8. Fazer a limpeza e arrumação preventiva da oficina, instalações, equipamentos e peças.

C4: Aplicar técnicas de emergências e primeiros socorros, em situação de emergência, avaliando sua importância e consequências.

- CA 4.1. Explicar as causas mais comuns de situações de emergência e plano de emergência da empresa para cada tipo de emergência.
- CA 4.2. Explicar os dispositivos de combate a incêndios nas oficinas e seu manuseio.
- CA 4.3. Interpretar a sinalização de emergência e escolher a via de emergência adequada sob o plano de emergência.
- CA 4.4. Numa prática simulada, aplicar técnicas de primeiros socorros até estabilizar a pessoa acidentada, seguindo o protocolo estabelecido no plano de emergência da empresa.
- CA 4.5. Numa prática simulada, proceder à evacuação da pessoa acidentada até um lugar seguro e ajudar a equipa de emergência no processo de identificação e evacuação de todo o pessoal.

C5: Identificar os riscos e perigos ambientais no trabalho de oficinas produzidos por agentes físicos e químicos utilizados e as consequências para pessoas e o meio ambiente.

- CA 5.1. Descrever as leis e as normas de proteção ambiental geral e as específicas para trabalhos nas oficinas de manutenção de veículos.
- CA 5.2. Identificar os perigos de exposição aos óleos, hidrocarbonetos, líquidos combustíveis e gases refrigerantes, fumos de soldadura, pó de lixagem, solventes, tintas e outros produtos.
- CA 5.3. Descrever os danos causados ao ambiente por vazamento de produtos e subprodutos em água, ar e terra.

C6: Aplicar normas de manuseio e armazenagem de produtos e subprodutos utilizados na atividade da oficina de manutenção de veículos e recolha seletiva de desperdícios e resíduos sólidos e líquidos.

- CA 6.1. Identificar as normas de manuseamento de produtos originais e subprodutos produzidos pela atividade.
- CA 6.2. Descrever e aplicar as técnicas de recolha seletiva de desperdícios e resíduos sólidos e líquidos.
- CA 6.3. Identificar os meios de armazenagem e vasilhas dos produtos originais e comparar com os meios utilizados para subprodutos residuais.
- CA 6.4. Aplicar etiquetagem e armazenar desperdícios e resíduos sólidos e líquidos produzidos pela atividade.

1. Trabalho e saúde.

- 1.1. Análise de fatores de risco nas oficinas de veículos: Ferramentas e equipamentos, tomadas elétricas e pneumáticas, produtos químicos;
- 1.2. Riscos profissionais: Posição corporal, cargas pesadas, pó, ruído;
- 1.3. Consequências e danos: Acidente de trabalho, doença profissional, danos econômicos.

2. Normas gerais de Saúde, Higiene e Segurança (SHST).

- 2.1. Leis e normas de Saúde, Higiene e Segurança no trabalho;
- 2.2. Normas específicas de SHST para trabalhos nas oficinas de veículos.

3. Prevenção de acidentes.

- 3.1. Equipamentos de proteção individual (EPI) para cada tarefa.
- 3.2. Equipamentos de proteção coletiva (EPC): Proteção de fossas e elevadores, aspiradores, extratores de pó e gases, separadores e bombos, iluminação da oficina, proteções elétricas e pneumáticas.
- 3.3. Sinalização de perigo, proibição, obrigação e emergência.
- 3.4. Maquinaria com proteções e homologada.
- 3.5. Instruções de manuseamento e manutenção preventiva de maquinaria.
- 3.6. Arrumação e limpeza preventiva de oficina, instalações e equipamentos.

4. Situação de emergência.

- 4.1. Plano de emergência da empresa. Tipos de emergências.
- 4.2. Noções de combate a incêndio. Técnicas de manuseio de extintores.
- 4.3. Sinalização e saídas de emergência.
- 4.4. Técnicas de primeiros socorros. Técnicas de evacuação de acidentados.

5. Proteção ambiental nas oficinas de veículos automóveis.

- 5.1. Leis e normas de proteção ambiental.
- 5.2. Normas específicas de proteção ambiental para trabalhos nas oficinas de veículos.
- 5.3. A contaminação ambiental por óleos, gases de efeito estufa e degradação da camada ozônio.
- 5.4. Perigos de exposição aos agentes físicos e químicos: Óleos, hidrocarbonetos, líquidos e gases refrigerantes, fumos de soldadura, pó de lixagem, solventes, tintas.

6. Normas de manuseamento e armazenagem dos diversos produtos e resíduos.

- 6.1. Rastreabilidade dos produtos, peças e resíduos.
- 6.2. Recolha seletiva de desperdícios e resíduos sólidos e líquidos.
- 6.3. Equipamentos e EPI's empregados para recolha de líquidos e gases.
- 6.4. Etiquetagem e armazenagem de desperdícios e resíduos sólidos e líquidos.

UNIDADE FORMATIVA 2: UF344 – Conhecimento de motores e seus sistemas auxiliares (20 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Identificar os diversos tipos de motores de combustão interna de veículos, motocicletas, navios e aeronaves.

- CA 1.1. Identificar e classificar as diversas classes de motores por tipo de combustíveis.
- CA 1.2. Identificar as diversas classes de motores por tipo de montagem relativo ao veículo ou bancada.
- CA 1.3. Classificar os diversos tipos de motores por número de êmbolos e disposição.
- CA 1.4. Descrever os conceitos de cilindrada e relação de compressão dos motores de combustão interna.
- CA 1.5. Distinguir o tipo de arrefecimento do motor mediante inspeção visual.
- CA 1.6. Nomear a ordem de ignição de um motor de gasolina multi êmbolo.

C2: Relacionar o ciclo de funcionamento e tempos de ciclo em diversos tipos de motores e combustíveis empregados.

- CA 2.1. Identificar as diversas classes de motores por ciclo de funcionamento baseando-se em inspeção visual dos componentes.
- CA 2.2. Descrever os princípios de funcionamento de um motor de gasolina de 4 tempos.
- CA 2.3. Descrever o diagrama e propriedades do ciclo de Otto e seus pontos e tempos.
- CA 2.4. Descrever os princípios de funcionamento de um motor Diesel de 4 tempos.
- CA 2.5. Descrever o diagrama e propriedades do ciclo de Diesel e seus pontos e tempos.
- CA 2.6. Diferenciar motores de 2 e 4 tempos por disposição dos elementos e configuração dos órgãos do motor.
- CA 2.7. Desenhar o diagrama de um ciclo de funcionamento do motor, gasolina ou Diesel, partindo de dados característicos.

C3: Explicar os tipos de combustíveis utilizados em motores, suas propriedades e normas de segurança.

- CA 3.1. Descrever e comparar as propriedades químicas e físicas da gasolina e gasóleo.
- CA 3.2. Explicar o conceito de índice de octano e índice de cetano dos combustíveis.
- CA 3.3. Diferenciar as características de volatilidade, inflamabilidade e ponto de ignição de dois combustíveis.
- CA 3.4. Descrever as normas de segurança e precauções para manuseio e armazenagem de combustíveis.

C4: Identificar os elementos fixos de motor e descrever suas características tecnológicas.

- CA 4.1. Descrever de forma hierárquica os elementos fixos de um motor de combustão interna.
- CA 4.2. Descrever as funções de cada um dos elementos fixos de um motor.
- CA 4.3. Descrever as qualidades tecnológicas dos elementos fixos de um motor.

C5: Identificar os elementos móveis do motor e descrever suas características tecnológicas.

- CA 5.1. Diferenciar os elementos móveis do bloco e da cabeça do motor.
- CA 5.2. Descrever o sistema de sincronismo dos elementos móveis do bloco e da cabeça do motor e os tempos de funcionamento.
- CA 5.3. Descrever as funções de cada um dos elementos móveis de um motor.
- CA 5.4. Descrever as qualidades tecnológicas dos elementos móveis de um motor de combustão interna.

C6: Identificar os órgãos e sistemas auxiliares do motor e descrever suas características tecnológicas.

- CA 6.1. Nomear todos os sistemas auxiliares de um motor, organizando-os por categorias.
- CA 6.2. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem os sistemas de alimentação de ar e de combustível.
- CA 6.3. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem os sistemas de lubrificação e arrefecimento.
- CA 6.4. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem o sistema de ignição.
- CA 6.5. Realizar o esquema de funcionamento dos sistemas de ignição.
- CA 6.6. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem o sistema de injeção.
- CA 6.7. Realizar o esquema de funcionamento dos sistemas de injeção.
- CA 6.8. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem o sistema de antipoluição.
- CA 6.9. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem os sistemas de arranque e carga.

Conteúdos

1. Tipos de motores de combustão interna.

- 1.1. Tipo de combustível: Gasolina, álcool, gasóleo, biodiesel, fuel, gás.
- 1.2. Tipo de montagem: Em linha, transversal, em bancada, fora popa.
- 1.3. Número de cilindros e disposição: Monocilíndrico, bicilíndrico, multicilíndrico, em linha, opostos, em V, W e Estrela.
- 1.4. Cilindrada e relação de compressão.
- 1.5. Tipo de arrefecimento: por água, por ar.
- 1.6. Ordem de ignição para cada tipo de motor. Norma DIN 7302-1

2. Ciclo termodinâmico de funcionamento.

- 2.1. Tempos de funcionamento de um motor.
- 2.2. Ciclo Otto. Diagrama e propriedades.
- 2.3. Ciclo Diesel. Diagrama e propriedades.

3. Combustíveis e suas características.

- 3.1. Composição química da gasolina, diesel e biodiesel.
- 3.2. Volatilidade, ponto de inflamabilidade, ponto de ignição.
- 3.3. Índice de octano e índice de cetano.
- 3.4. Normas de segurança e precauções para manuseio e armazenagem de combustíveis.

4. Elementos de motor.

- 4.1. Elementos fixos: O bloco de cilindros e camisas, cárter, cabeça de motor, coletores de aspiração e descarga.
- 4.2. Elementos móveis: Pistão, biela, veio de manivelas ou cambota, volante, válvulas de admissão e de escape e eixo comando ou árvore de cames.
- 4.3. Órgãos ou sistemas auxiliares: sistemas de alimentação de ar e de combustível, sistemas de lubrificação e arrefecimento, sistemas de ignição, injeção, antipoluição, motor de arranque e alternador.

UNIDADE FORMATIVA 3: UF352 – Bloco do motor e sistema de distribuição (60 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Conhecer os elementos do bloco do motor e sua tecnologia para todo tipo de motores.

- CA 1.1. Identificar os tipos de bloco do motor quanto às formas e materiais.
- CA 1.2. Descrever a função do cilindro, camisas e câmaras de combustão.
- CA 1.3. Descrever os tipos de êmbolos, tipos de segmentos e funções.
- CA 1.4. Descrever os tipos de bielas, materiais e características.
- CA 1.5. Descrever a função da cambota e o equilíbrio dinâmico.
- CA 1.6. Descrever as funções do volante motor e amortecedor de vibrações.

C2: Conhecer os elementos da cabeça do motor e sua tecnologia.

- CA 2.1. Identificar os condutos de gases de admissão e de escape.
- CA 2.2. Identificar a árvore de cames, balanceiros e válvulas de admissão e escape.
- CA 2.3. Diferenciar os touches mecânicos e hidráulicos.
- CA 2.4. Descrever os diversos tipos de câmaras de combustão, pré-câmaras e sua função.
- CA 2.5. Identificar as câmaras de arrefecimento e junta da cabeça do motor.
- CA 2.6. Identificar a classe dos parafusos de cabeça do motor e binário de aperto.

C3: Conhecer os diversos tipos de distribuição em motores.

- CA 3.1. Identificar os motores com transmissão da distribuição por carretos, corrente ou correia dentada.
- CA 3.2. Descrever os diversos sistemas de comandos de distribuição e suas características.
- CA 3.3. Construir o diagrama de distribuição, seguindo ordem de ignição.
- CA 3.4. Identificar os diversos tipos de distribuição variável e nomear suas características.

C4: Realizar reparações em bloco do motor para conseguir o correto funcionamento.

- CA 4.1. Desmontar e montar motor em chassis seguindo as operações estabelecidas pelos fabricantes.
- CA 4.2. Comprovar folgas, desgaste e estado superficial em cilindros, êmbolos, segmentos, cavilhão, bielas, capas de apoios seguindo os procedimentos descritos pelos fabricantes.
- CA 4.3. Comprovar planicidade de assentamentos em bloco motor e estado das juntas.
- CA 4.4. Realizar verificações de folga axial e empeno em cambotas e o estado das capas.
- CA 4.5. Determinar os meios de reparação, internos ou externos para rectificar bloco de motor.
- CA 4.6. Realizar limpeza das peças e bloco motor de acordo os procedimentos estabelecidos.
- CA 4.7. Comprovar estanquicidade em juntas, retentores e tampas.
- CA 4.8. Substituir bomba de óleo, válvula limitadora de pressão e filtro.
- CA 4.9. Substituir as peças defeituosas, retentores, juntas do bloco do motor e aplicar apertos de parafusos com chave dinamométrica.

C5: Realizar o processo de montagem do motor de acordo com as descrições do fabricante, fazendo os ajustes apropriados, apertando os parafusos com torque especificado, seguindo as orientações e verificando as folgas, de acordo com os critérios do fabricante.

- CA 5.1. Realizar reparações na cabeça do motor para conseguir o correcto funcionamento.
- CA 5.2. Desmontar e montar a cabeça do motor seguindo as operações estabelecidas pelos fabricantes.

- CA 5.3. Realizar limpeza e descarbonização das válvulas, sedes e condutos.
 - CA 5.4. Comprovar folgas, desgaste e estado superficial das válvulas e sedes, balanceiros, touches mecânicos e hidráulicos em conformidade com os parâmetros de fabricantes do motor.
 - CA 5.5. Verificar parâmetros das molas das válvulas.
 - CA 5.6. Verificar empeno e estado de superfícies da árvore de cames e a planicidade da cabeça e bloco do motor.
 - CA 5.7. Realizar esmerilagem e retificação de válvulas e sedes com meios manuais ou retificadora.
 - CA 5.8. Determinar a retificação e a substituição das peças da cabeça do motor em função económica.
 - CA 5.9. Realizar ajustes em touches mecânicos com apalpa folga de lâminas a frio e a quente.
 - CA 5.10. Substituir as peças defeituosas, retentores, junta da cabeça do motor e aplicar apertos de parafusos com chave dinamométrica.
- C6: Realizar reparações e regulagens em sistema de distribuição do motor para conseguir o correcto funcionamento.**
- CA 6.1. Substituir a correia dentada, tensores, rolamentos e bomba de água seguindo os procedimentos estabelecidos.
 - CA 6.2. Substituir a corrente, tensores, rolamentos seguindo os procedimentos estabelecidos.
 - CA 6.3. Comprovar e verificar a tensão de correia ou corrente e verificar folgas de funcionamento.
 - CA 6.4. Realizar as regulagens e ajuste da distribuição e avanços da ignição.

Conteúdos

1. Tecnologia do bloco do motor.

- 1.1. Descrição do bloco do motor e seus materiais.
- 1.2. Cilindros e camisas. Tipo de refrigeração.
- 1.3. Êmbolos, segmentos, cavilhão.
- 1.4. Biela e suas características.
- 1.5. Cambota: constituição, apoios da cambota, equilíbrio dinâmico.
- 1.6. Volante do motor: coroa dentada, amortecedor de vibrações ou damper.

2. Tecnologia da cabeça do motor.

- 2.1. Condutos dos gases de admissão e de escape.
- 2.2. Árvore de cames. Marcas de distribuição.
- 2.3. Válvulas de admissão e escape, sede e molas.
- 2.4. Touches mecânicos, hidráulicos e balanceiros.
- 2.5. Câmaras de arrefecimento.
- 2.6. Tipos de câmaras de combustão e pré-câmaras.
- 2.7. Junta da cabeça do motor.
- 2.8. Sistema de admissão e escape em motores 2 tempos.
- 2.9. Parafusos da cabeça do motor e binário de aperto.

3. Sistema de distribuição.

- 3.1. Sistema de comandos: OHV, OHC, DOHC.
- 3.2. Transmissão por carretos, corrente e correia dentada.
- 3.3. Atrasos e avanços do fecho e abertura das válvulas. Avanços da ignição.
- 3.4. Cruzamento de válvulas.
- 3.5. Construção do diagrama de distribuição.

4. Distribuição variável.

- 4.1. Sistema VER.
- 4.2. Sistema VTEC.
- 4.3. Sistema Ferrari.

5. Reparções em bloco do motor.

- 5.1. Processo de (des) montagem do bloco do motor.
- 5.2. Limpeza do bloco.
- 5.3. Verificações em bloco do motor: Fugas de líquidos, planicidade de assentamentos, desgaste de cilindros, desgaste de retentores e rolamentos.
- 5.4. Verificações em êmbolos, segmentos e cavilhão: desgaste e folgas.
- 5.5. Retificação de bloco do motor, superfícies e cilindros.
- 5.6. Verificações em bielas e capas de apoios.
- 5.7. Verificações em cambota: folga axial, empeno, capas.

6. Reparções na cabeça do motor.

- 6.1. Processo de (des) montagem da cabeça do motor, árvore de cames e válvulas.
- 6.2. Limpeza e descarbonização da cabeça do motor.
- 6.3. Verificações na distribuição: Planicidade, estanqueidade, folgas de válvulas, balanceiros, touches mecânicos e hidráulicos.
- 6.4. Esmerilagem e retificação de válvulas e sedes.
- 6.5. Verificações da árvore de cames: empeno, superfícies das cames e moentes.
- 6.6. Regulação da distribuição.

7. Reparação e substituição em transmissão por carretos, corrente e correia dentada.

- 7.1. Substituição de correia dentada.
- 7.2. Substituição de corrente.
- 7.3. Ajuste de tensores.
- 7.4. Verificações das folgas.

UNIDADE FORMATIVA 4: UF353 – Sistemas de lubrificação e refrigeração (30 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Conhecer os componentes dos sistemas de lubrificação de motores.

- CA 1.1. Identificar o tipo de carter no motor mediante inspeção visual.
- CA 1.2. Identificar o tipo de bomba de óleo e suas características.
- CA 1.3. Descrever a função da válvula limitadora de pressão de óleo e seu funcionamento.
- CA 1.4. Identificar os tipos de filtros de óleo em função do motor e aplicação.

C2: Realizar reparações e substituições no sistema de lubrificação do motor para conseguir o correto funcionamento.

- CA 2.1. Realizar a substituição do óleo e filtro com consumíveis adequados, utilizando as ferramentas precisas e recolha seletiva dos resíduos.
- CA 2.2. Substituir a bomba de óleo externa, válvula limitadora de pressão e filtro.
- CA 2.3. Realizar medições para verificar o desgaste das peças, as folgas e acabamento das superfícies de peças mecânicas com movimento relativo.
- CA 2.4. Realizar comprovações de funcionamento do motor, pressão, temperatura e inspeção visual de vazamentos.
- CA 2.5. Anotar as operações realizadas, consumíveis, tempo de mão-de-obra e dados de relógios em ordem de serviço ou historial do motor.

C3: Conhecer os componentes dos sistemas de arrefecimento dos motores.

- CA 3.1. Identificar e classificar os diversos tipos de arrefecimento em motores.
- CA 3.2. Identificar as diversas partes e peças principais do sistema de arrefecimento.
- CA 3.3. Descrever as características dos permutadores de calor.
- CA 3.4. Descrever as características dos líquidos de arrefecimento e produtos anticongelantes.
- CA 3.5. Explicar o processo de ligação de ventoinhas de ar.
- CA 3.6. Explicar o funcionamento da válvula termostática.

C4: Realizar reparações e substituições no sistema de arrefecimento de acordo a especificações técnicas de fabricante de motor.

- CA 4.1. Substituir o líquido de arrefecimento e lavagem do circuito de arrefecimento seguindo o procedimento estabelecido pelo fabricante e usando consumíveis adequados.
- CA 4.2. Substituir bomba de água seguindo os procedimentos estabelecidos pelos fabricantes.
- CA 4.3. Substituir válvula termostática (termostato) seguindo os procedimentos estabelecidos por fabricantes.
- CA 4.4. Realizar purga de ar no sistema de arrefecimento seguindo os procedimentos estabelecidos pelos fabricantes.
- CA 4.5. Realizar comprovações do funcionamento do motor, pressão, temperatura e inspeção visual de vazamentos.
- CA 4.6. Anotar as operações realizadas, consumíveis, tempo de mão-de-obra e dados de relógios em ordem de serviço ou historial do motor.
- CA 4.7. Substituir correias auxiliares seguindo os procedimentos estabelecidos pelos fabricantes e aplicando o tensometro e ferramentas precisas.
- CA 4.8. Substituir tensores de correia seguindo os procedimentos estabelecidos pelos fabricantes e aplicando as ferramentas precisas.
- CA 4.9. Realizar comprovações de funcionamento em correias e tensores substituídos.

Conteúdos

1. Componentes dos sistemas de lubrificação de motores.

- 1.1. Carter seco e cárter húmido.
- 1.2. Canais de lubrificação.
- 1.3. Sistema de lubrificação por bomba de óleo.
- 1.4. Válvula limitadora de pressão. Manómetro de pressão.
- 1.5. Filtros de óleo.

2. Reparação no sistema de lubrificação.

- 2.1. Substituição da bomba e válvula limitadora.
- 2.2. Procedimento de substituição do filtro e óleo.
- 2.3. Equipamentos e ferramentas específicas: bombas de enchimento de óleo e extratores de óleos.
- 2.4. Verificações e comprovações de funcionamento.

3. Componentes do sistema de arrefecimento ou refrigeração.

- 3.1. Tipos de permutadores de calor.
- 3.2. Tipos de bomba de água e ventoinhas de ar.
- 3.3. Termostatos e indicadores de temperatura.
- 3.4. Vaso de expansão e tampão pressurizado.

4. Reparação nos sistemas de arrefecimento.

- 4.1. Substituição da bomba de água e ventoinha.
- 4.2. Substituição da correia e tensor.
- 4.3. Substituição do termostato.
- 4.4. Verificações e comprovações de funcionamento.

UNIDADE FORMATIVA 5: UF354 – Sistema de alimentação em motores a gasolina (50 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Conhecer os componentes dos sistemas de alimentação de ar em motores a gasolina.

- CA 1.1. Identificar os colectores de admissão de ar e ressoadores no motor mediante inspecção visual.
- CA 1.2. Identificar os tipos de filtros de ar e seu funcionamento.
- CA 1.3. Nomear os elementos de controlo montados na entrada de ar.
- CA 1.4. Identificar os sistemas de admissão variável de ar mediante inspecção visual.
- CA 1.5. Realizar a substituição do filtro de ar de acordo com as especificações do fabricante.

C2: Conhecer os componentes do sistema de alimentação de combustível em motores a gasolina.

- CA 2.1. Identificar os componentes que constituem o sistema de alimentação convencional de motores a gasolina, 2 e 4 tempos.
- CA 2.2. Descrever o princípio de funcionamento dos carburadores.
- CA 2.3. Nomear os diversos tipos de carburadores e sua aplicação.
- CA 2.4. Explicar o funcionamento dos elementos e circuitos internos nos carburadores.

C3: Realizar reparações e ajustes dos vários carburadores para conseguir o correto funcionamento dos motores.

- CA 3.1. Regular o ralentim do motor mediante combinação de ar e combustível no carburador.
- CA 3.2. Afinar o nível de boia até conseguir estanquicidade e regular o motor.
- CA 3.3. Regular o regime de máxima potência no motor.
- CA 3.4. Afinar o dispositivo de arranque a frio e o dispositivo da borboleta de aceleração.
- CA 3.5. Regular o sistema de aceleração mediante combinação de ar e combustível no carburador.
- CA 3.6. Substituir elementos estragados e juntas do carburador com as ferramentas precisas.
- CA 3.7. Realizar comprovações de estanquicidade de condutos de combustível e carburador e corrigi-las.

C4: Aplicar analisador de gases de escape em processos de regulagem e afinação dos carburadores.

- CA 4.1. Preparar e conectar o analisador de gases de escape ao motor de forma correta.
- CA 4.2. Interpretar os dados obtidos pelo analisador de gases de escape e comparar com dados dos fabricantes.
- CA 4.3. Corrigir os gases poluentes mediante ajustes no carburador de acordo com as especificações técnicas de inspecção de veículos ITV e dados do fabricante.

C5: Distinguir os vários sistemas de injeção de gasolina nos motores.

- CA 5.1. Nomear os diversos tipos de injeção de gasolina.
- CA 5.2. Identificar o tipo de injeção de um motor mediante inspecção visual.
- CA 5.3. Explicar o diagrama de operação dos vários sistemas de injeção de gasolina.

Conteúdos

1. Admissão de ar.

- 1.1. Coletores de admissão.
- 1.2. Caixa e filtros de ar: Secos e em banho de óleo.

- 1.3. Substituição do filtro de ar.
- 1.4. Ventilação dos vapores de cárter.
- 1.5. Elementos de controlo montados na entrada de ar.
- 1.6. Ressonadores.
- 1.7. Sistemas de admissão variável de ar.

2. Alimentação por carburador.

- 2.1. Princípio de funcionamento do carburador.
- 2.2. Tipos de carburadores.
- 2.3. Bomba de combustível.
- 2.4. Circuito de marcha lenta
- 2.5. Circuito de nível constante.
- 2.6. Circuito de aceleração.
- 2.7. Circuito de alto regime.
- 2.8. Starter ou arranque a frio.
- 2.9. Carburador de duplo corpo e de difusor duplo.
- 2.10. Carburadores de difusor variável.
- 2.11. Carburadores verticais ascendentes e horizontais.

3. Afinação ou regulagem de carburadores.

- 3.1. Afinação do nível de boia.
- 3.2. Afinação do ralentim do motor.
- 3.3. Afinação da bomba de aceleração.
- 3.4. Afinação da máxima potência.
- 3.5. Afinação mediante analisador de gases de escape.

4. Alimentação por injeção.

- 4.1. Introdução a Injeção mecânica.
- 4.2. Introdução a Injeção eletrónica e mista.

UNIDADE FORMATIVA 6: UF355 – Sistemas de ignição em motores a gasolina (30 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Conhecer o processo da combustão de gasolina e álcool, nos motores de combustão interna e suas características.

- CA 1.1. Relacionar o processo de combustão com as propriedades dos combustíveis e relação de compressão.
- CA 1.2. Explicar os vários tipos de câmaras de compressão e a influência na combustão estequiométrica.
- CA 1.3. Diferenciar as misturas ricas e pobres tendo em conta os parâmetros dos gases de escape e potência do motor.
- CA 1.4. Descrever os produtos da combustão e maneiras de reduzir os gases poluentes.

C2: Identificar os diversos tipos de ignição de motores de gasolina de 2 e 4 tempos.

- CA 2.1. Identificar os componentes constituintes do sistema de ignição convencional em motores de gasolina.
- CA 2.2. Descrever o funcionamento do enrolamento primário e secundário do sistema de ignição convencional.
- CA 2.3. Descrever as principais diferenças entre o sistema de ignição convencional e o sistema de ignição com gerador de efeito Hall.
- CA 2.4. Descrever o funcionamento e características do sistema de ignição de faísca perdida.
- CA 2.5. Descrever o funcionamento e características do sistema de ignição com bobina independente.
- CA 2.6. Descrever as principais diferenças entre o sistema de ignição convencional e sistema de ignição sem distribuidor.
- CA 2.7. Distinguir os componentes responsáveis pelo avanço centrífugo do avanço por vácuo.
- CA 2.8. Descrever o funcionamento e características do sistema de ignição convencional para motociclos.
- CA 2.9. Identificar os diversos tipos de velas mediante sua forma exterior, motor aplicado e codificação do fabricante.

C3: Realizar reparações e substituição de peças em sistemas de ignição para conseguir o correto funcionamento dos motores.

- CA 3.1. Realizar reparações de lixagem em planitado até conseguir a faísca correta.
- CA 3.2. Substituir a tampa de distribuidor e cabos de alta tensão e comprovar a qualidade da faísca.
- CA 3.3. Substituir bobinas e equipamentos electrónicos de ignição de acordo ao diagnóstico até conseguir o correto funcionamento do motor.
- CA 3.4. Substituir peças, canos e manguerias de avanço centrífugo e por vácuo.
- CA 3.5. Substituir o distribuidor completo seguindo os procedimentos estabelecidos.
- CA 3.6. Substituir velas de ignição na cabeça do motor, de alumínio ou aço, sem produzir danos em roscas e aplicar apertos estabelecidos.

C4: Realizar ajustes e comprovações em sistemas de ignição para conseguir o correto funcionamento dos motores.

- CA 4.1. Pesquisar as marcas de distribuição para ajustar o sistema de ignição em motores de gasolina.
- CA 4.2. Realizar regulagens do platinado, mediante apalpa folgas e procedimentos estabelecidos.
- CA 4.3. Realizar ajustes em ponto de ignição seguindo os procedimentos descritos pelos fabricantes.

- CA 4.4.** Pesquisar o ponto morto superior e ordem de ignição mediante lâmpada de provas.
- CA 4.5.** Realizar ajustes em sistemas de ignição aplicando a lâmpada estroboscópica.
- CA 4.6.** Realizar medidas e comprovações de grandezas eléctricas com multímetro em sistema de ignição e seus componentes.

Conteúdos

1. Processo da combustão.

- 1.1. Processo de combustão da gasolina e do álcool.
- 1.2. Cilindrada e relação de compressão.
- 1.3. Tipos de câmaras de compressão. Influência na combustão.
- 1.4. Ponto de ignição, detonação, autoignição.
- 1.5. Relação ar/combustível. Misturas ricas e pobres.
- 1.6. Produtos da combustão.

2. Sistema de ignição convencional.

- 2.1. Componentes e funcionamento.
- 2.2. Métodos de avanço automático de faísca.
- 2.3. Características e tipos de velas.
- 2.4. Regulagem do platinado, ângulos de avanço. Lâmpada estroboscópica, lâmpada de provas.

3. Sistemas de ignição com ajuda eletrónica.

- 3.1. Sistema de ignição de descarga de condensador e indutivo.
- 3.2. Sistema de ignição com gerador de efeito Hall.

4. Sistemas de ignição sem distribuidor.

- 4.1. Sistema de ignição eletrónica integral.
- 4.2. Sistema de ignição com bobina independente.

UNIDADE FORMATIVA 7: UF356 – Sistemas de escape, sobrealimentação e antipoluição (60 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Identificar os sistema de escape e sobrealimentação em motores de combustão interna.

- CA 1.1. Descrever os elementos constituintes do sistema de escape convencional e características principais.
- CA 1.2. Descrever o princípio de funcionamento do turbo compressor e comparar as curvas de potência de motores sobrealimentados e atmosféricos.
- CA 1.3. Descrever os diversos tipos de controlo da pressão de sobrealimentação do turbo.
- CA 1.4. Nomear os diversos tipos de sistemas de sobrealimentação em motores de combustão interna.
- CA 1.5. Descrever os efeitos produzidos pela sobrealimentação de ar em motores.
- CA 1.6. Descrever os vários sistemas antipoluição dos motores.

C2: Conhecer as fontes de emissão de poluentes, os fatores que influenciam as emissões e dispositivos antipoluição.

- CA 2.1. Identificar as fontes de emissão e tipos de poluentes provenientes dos motores de combustão interna.
- CA 2.2. Descrever o coeficiente de excesso de ar na combustão e interpretar a sua variação.
- CA 2.3. Identificar os factores que influenciam as emissões de poluentes nos motores a gasolina e Diesel.
- CA 2.4. Comparar as emissões produzidas pela combustão de gasolina e Diesel.
- CA 2.5. Identificar e descrever o funcionamento dos dispositivos de controlo de emissões poluentes do bloco do motor.
- CA 2.6. Identificar e descrever o funcionamento dos dispositivos de controlo de emissões poluentes por evaporação.
- CA 2.7. Identificar e descrever o funcionamento dos dispositivos de controlo de emissões poluentes pelo escape.
- CA 2.8. Relatar as melhorias estabelecidas pelas normas antipoluição Euro I, II, III, IV e V.

C3: Realizar reparações e substituição de peças e montagens no sistema de escape seguindo os procedimentos estabelecidos pelos fabricantes e diagnósticos descritos em ordem de serviço.

- CA 3.1. Fazer pequenos reparos para os tubos de escape e silenciador.
- CA 3.2. Verificar a estanquidade do sistema de escape e correto funcionamento do mesmo.
- CA 3.3. Substituir tubo de escape, articulações e juntas de acordo com o procedimento estabelecido.
- CA 3.4. Substituir elementos antipoluição, tais como conversor catalítico, filtro de partículas, seguindo os procedimentos estabelecidos pelos fabricantes e normas ITV.
- CA 3.5. Substituir a válvula EGR seguindo o procedimento estabelecido.
- CA 3.6. Substituir as sondas Lambda ou de oxigénio, de temperatura, nos sistemas de escape seguindo os procedimentos estabelecidos pelos fabricantes.
- CA 3.7. Realizar comprovações de funcionamento dos elementos substituídos para garantir o correto funcionamento dos mesmos.

C4: Realizar reparações e substituição de peças em turbo compressores seguindo os procedimentos estabelecidos pelos fabricantes.

- CA 4.1. Fazer desmontagem do turbo e limpeza do mesmo.

- CA 4.2.** Comprovar os parâmetros de funcionamento e folgas internas do turbo compressor de acordo com as especificações técnicas.
- CA 4.3.** Realizar substituições de peças no turbo compressor até conseguir o correto funcionamento.
- CA 4.4.** Verificar o controlo de pressão de sobrealimentação e funcionamento da válvula EGR.
- CA 4.5.** Verificar a pressão de óleo na entrada e na saída de acordo com as especificações técnicas.

Conteúdos

1. Elementos de escape.

- 1.1. Coletor de escape: Materiais e juntas.
- 1.2. Silenciadores.
- 1.3. Apoios e juntas flexíveis para escape
- 1.4. Blindagens térmicas.
- 1.5. Reparações e substituições de elementos de escape.

2. Sobrealimentação do motor.

- 2.1. Princípios básicos da sobrealimentação. Comparação de curvas características de motores sobrealimentados e atmosféricos.
- 2.2. Princípio de funcionamento do turbo compressor.
- 2.3. Constituição de um turbo compressor.
- 2.4. Sistemas de controlo da pressão de sobrealimentação: Válvula de descarga ou modificação da geometria da turbina.
- 2.5. Lubrificação dos turbo-compressores.
- 2.6. Compressores volumétricos: Compressor Roots e compressor espiral.

3. Efeitos da sobrealimentação.

- 3.1. A detonação.
- 3.2. O aumento dos esforços mecânicos no motor.
- 3.3. A lentidão de resposta do turbocompressor.
- 3.4. O aumento de temperatura do ar e do motor.

4. Intercooler ou arrefecedor do ar comprimido.

- 4.1. Vantagens do intercooler.

5. Processo de reparação dos turbocompressores.

- 5.1. Procedimento de (des) montagem e limpeza.
- 5.2. Comprovações de pressão de sobrealimentação e pressão de óleo na entrada e na saída.
- 5.3. Verificação da folga axial e radial.
- 5.4. Verificação da estanquicidade nos retentores de óleo.
- 5.5. Verificação de deslocamento da válvula de descarga.
- 5.6. Substituição de peças do turbo e balanceamento dinâmico.

6. Fontes de emissão de poluentes.

- 6.1. Resíduos da combustão: Dióxido e monóxido de carbono, vapor de água, óxidos de azoto, hidrocarbonetos não queimados, outras partículas.
- 6.2. Vapores procedentes do bloco do motor.
- 6.3. Vapores procedentes do depósito de combustível.
- 6.4. Analisador de gases de escape.

7. Fatores que influenciam as emissões.

- 7.1. Dosagem de mistura ar/combustível
- 7.2. Avanço da ignição ou explosão.
- 7.3. Relação de compressão.
- 7.4. Temperatura do motor.
- 7.5. Regime do motor e potência solicitada.
- 7.6. Turbulência na câmara de combustão.
- 7.7. Número de octano da gasolina.
- 7.8. Número de cetano do gasóleo.
- 7.9. Comparação das emissões combustão gasolina e Diesel.

8. Dispositivos Antipoluição.

- 8.1. Normas antipoluição internacionais. Euro I, II, III, IV e V.
- 8.2. Reenvio de vapores do bloco do motor.
- 8.3. Controlo de vapores do depósito de combustível.
- 8.4. Injeção de ar no coletor de escape.
- 8.5. Recirculação dos gases de escape: Válvula EGR.
- 8.6. Controlo de oxigénio: Sonda Lambda.
- 8.7. Conversores catalíticos.
- 8.8. Filtros de partículas.
- 8.9. Modificações em carburadores.
- 8.10. Controlos antipoluição em sistemas de injeção eletrónica.

UNIDADE FORMATIVA 8: UF357 – Sistemas de injeção mecânica em motores de gasolina e diesel (80 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Conhecer o processo de combustão em motores diesel.

- CA 1.1. Descrever o processo de compressão de ar e injeção de combustível.
- CA 1.2. Descrever a influência na combustão dos tipos de câmaras e relação de compressão.
- CA 1.3. Descrever os efeitos nos motores diesel da combustão de misturas ricas e pobres.
- CA 1.4. Diferenciar os produtos da combustão diesel e gasolina.

C2: Identificar os diversos tipos de sistemas de injeção em motores de gasolina e diesel.

- CA 2.1. Diferenciar os diversos tipos de sistemas de injeção mecânica e electrónica em motores de gasolina e diesel.
- CA 2.2. Descrever o diagrama do sistema de injeção e interpretar em função das características do motor.
- CA 2.3. Descrever o funcionamento e características dos elementos básicos que compõem o sistema de injeção mecânica para gasolina.
- CA 2.4. Descrever o funcionamento e características dos elementos básicos que compõem o sistema de injeção mecânica para diesel.

C3: Realizar reparações e substituição de peças no sistema de injeção mecânica diesel seguindo os procedimentos estabelecidos pelos fabricantes e diagnósticos descritos em ordem de serviço.

- CA 3.1. Desmontar, limpar e arrumar as peças do sistema de injeção diesel de acordo com os procedimentos estabelecidos pelos fabricantes.
- CA 3.2. Realizar a substituição das peças danificadas em circuito de baixa pressão, verificando e comprovando a correta intervenção e funcionalidade.
- CA 3.3. Comprovar os parâmetros de pulverização em injetores diesel, aplicando os equipamentos adequados e tabelas de dados de fabricante.
- CA 3.4. Substituir o bico injector, o porta injector e tubagens de combustível de alta pressão, aplicando as ferramentas adequadas.

C4: Realizar regulagens em bombas injetoras em linha e rotativas seguindo os procedimentos estabelecidos pelos fabricantes e diagnósticos descritos em ordem de serviço.

- CA 4.1. Realizar ajuste de avanço da bomba de injeção com relação à distribuição do motor até conseguir a correta combustão do motor diesel.
- CA 4.2. Realizar a purga de ar em sistema de injeção seguindo o procedimento estabelecido.
- CA 4.3. Realizar ajuste de RPM com regulador centrífugo em bomba injetora para alcançar o regime de potência máxima do motor.
- CA 4.4. Realizar ajuste de RPM em bomba injetora para alcançar regime de mínima velocidade do motor.
- CA 4.5. Determinar em função dos ajustes realizados a possibilidade de reparo de bomba injetora com os meios próprios ou com empresa especialista.

Conteúdos

1. Processo da combustão diesel.

- 1.1. Processo de combustão de gasóleo, biodiesel, fuel.
- 1.2. Tipos de câmara de compressão. Influência na combustão.
- 1.3. Relação de compressão do motor.
- 1.4. Relação ar/combustível. Misturas ricas e pobres.

1.5. Produtos da combustão.

2. Classificação dos sistemas de injeção para gasolina.

2.1. Injeção directa e indirecta.

2.2. Modos de injeção.

2.3. Sistemas mecânicos de injeção para gasolina.

3. Elementos básicos da injeção mecânica para gasolina.

3.1. O medidor de caudal de ar

3.2. A bomba de alimentação de combustível

3.3. O acumulador de pressão de combustível

3.4. O filtro de combustível

3.5. O distribuidor e o dosificador.

3.6. A válvula de pressão diferencial.

3.7. A válvula de ar adicional.

3.8. O regulador da pressão de comando.

3.9. Os injetores.

4. Classificação dos sistemas de injeção para Diesel.

4.1. Injeção directa, indirecta e common rail.

4.2. Injeção mecânica diesel.

4.3. Tipos de bombas injetoras: Em linha, distribuidora e comando eletrónico.

5. Circuito de baixa pressão.

5.1. Depósito de combustível e tubagens.

5.2. Filtro de combustível. Tipos.

5.3. Bomba de baixa pressão e purga manual.

6. Circuito de alta pressão.

6.1. Tubagens de combustível de alta pressão.

6.2. Injetores: Funcionamento e tipos de injetores mecânicos.

7. Bomba injetora em linha.

7.1. Funcionamento da bomba em linha.

7.2. Regulagem do avanço e do débito de injeção.

8. Bombas de injeção tipo distribuidoras ou rotativas.

8.1. Funcionamento das bombas rotativas.

8.2. Bomba de transferência e válvula de regulação da pressão de transferência.

8.3. Cabeça hidráulica e distribuidor.

8.4. Válvula de trinco e válvula dosificadora.

8.5. Dispositivo de avanço e arranque a frio.

8.6. Regulador centrífugo.

9. Injetores de gasóleo.

9.1. Funcionamento do injetor.

9.2. Injetor com furos ou orifícios.

9.3. Injetor tipo mama

9.4. Injetor tipo lápis.

9.5. Desmontagem, limpeza e montagem dos injetores.

9.6. Desarmar e armar injetores.

9.7. Inspeção e comprovação de injetores.

**UNIDADE FORMATIVA 9: UF348 – Sistema de qualidade e controlos de produção nas oficinas
(20 HORAS)**

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Conhecer os sistemas de gestão da qualidade utilizados nas empresas de manutenção de veículos.

- CA 1.1. Explicar os princípios básicos de um sistema de gestão da qualidade.
- CA 1.2. Definir o conceito de Cartão de Serviços da empresa.
- CA 1.3. Determinar os procedimentos chave de uma empresa de manutenção de veículos.
- CA 1.4. Desenhar mapa de processos de uma empresa de manutenção de veículos.
- CA 1.5. Descrever o procedimento das não conformidades detetadas.

C2: Conhecer a estrutura da empresa de manutenção de veículos, organização do trabalho e sistema de qualidade normalmente empregada.

- CA 2.1. Descrever as áreas funcionais e organigrama hierarquico de uma empresa típica.
- CA 2.2. Descrever os equipamentos gerais e específicos para cada área de trabalho.
- CA 2.3. Descrever os meios de controlo da produção e ordens de serviço.
- CA 2.4. Realizar a ficha técnica do veículo ou motor.
- CA 2.5. Realizar ordem de serviço de acordo ao standar das empresas.
- CA 2.6. Averiguar os tempos estabelecidos de reparação por manuais de fabricantes.
- CA 2.7. Descrever os passos para fornecer as peças.

Conteúdos

1. Sistema de qualidade nas empresas.

- 1.1. Conceitos de qualidade. Roda de Deming.
- 1.2. Manuais de qualidade e procedimentos.
- 1.3. Cartão de serviços da empresa. Enfoque ao cliente.
- 1.4. Ficha técnica do veículo ou motor.
- 1.5. Ordem de serviço.
- 1.6. Controlos da qualidade.

2. Organização empresarial.

- 2.1. Estrutura da empresa de manutenção de veículos.
- 2.2. Organigrama do pessoal.
- 2.3. Áreas funcionais e áreas de trabalho.
- 2.4. Equipamentos gerais e específicos.
- 2.5. Organização do trabalho.
- 2.6. Controlos da produção/serviço.
- 2.7. Tempos preestabelecidos das operações.

Outras Capacidades

- Ser proativo no planeamento do reparo e ter em mente o tempo de entrega de peças de reposição para o serviço no tempo estabelecido.
- Trabalhar de forma responsável e motivação para o cliente.
- Reconherer as tarefas que devem implementar o EPI e aplicar corretamente o equipamento de proteção individual.
- Ser rigoroso na aplicação e implementação de normas SHST.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e pratica coleta seletiva de resíduos.

Requisitos básicos do contexto formativo

Espaços:

Os espaços onde deve decorrer o contexto formativo devem preencher os requisitos básicos estipulados pelo Sistema de Acreditação das Entidades Formadoras. (cf. Decreto-Regulamentar nº2/2011, de 24 de Janeiro; Boletim Oficial nº4; I Série).

O Professor / Formador deve:

- Possuir um Certificado de Aptidão Profissional que prove que o mesmo é detentor de formação pedagógica na abordagem por competências, segundo a lei.
- Ter a formação técnica relacionada com os conteúdos do Módulo Formativo.
- Ter experiência profissional mínima de 3 anos nas competências incluídas na Unidade de Competência associada ao Módulo Formativo.

Requisitos de acesso ao módulo formativo

As condições de acesso ao módulo formativo constam no Artigo 15º, 16º, 17º 18º e 19º do Decreto-Lei nº 66/2010, de 27 de Dezembro (Cf. Boletim Oficial nº 50/2010; I Série, de 27 de Dezembro).

MF4: REALIZAÇÃO DE PROVAS FINAIS EM MOTORES COMBUSTÃO INTERNA		
Código: MF226_3	Nível: 3	Duração: 130 Horas
Associado à UC226_3: Efetuar as provas finais em todos os tipos de motores de combustão interna e seus sistemas auxiliares.		

Este MF está subdividido nas seguintes Unidades Formativas:

		Código
■ UNIDADE FORMATIVA 1:	TRABALHO, SAÚDE E PROTEÇÃO AMBIENTAL EM OFICINAS DE REPARAÇÃO DE VEÍCULOS E MOTORES	UF332
■ UNIDADE FORMATIVA 2:	CONHECIMENTO DE MOTORES E SEUS SISTEMAS AUXILIARES	UF344
■ UNIDADE FORMATIVA 3:	FÍSICA APLICADA À TECNOLOGIA DOS MOTORES	UF358
■ UNIDADE FORMATIVA 4:	ENSAIOS E TESTES DE MOTORES	UF359
■ UNIDADE FORMATIVA 5:	RELATÓRIOS DE PROVAS FINAIS	UF360
■ UNIDADE FORMATIVA 6:	SISTEMA DE QUALIDADE E CONTROLOS DE PRODUÇÃO NAS OFICINAS	UF348

UNIDADE FORMATIVA 1: UF332 – Trabalho, saúde e proteção ambiental em oficinas de reparação de veículos e motores (30 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Identificar os riscos e doenças profissionais no trabalho nas oficinas de manutenção de veículos.

- CA 1.1. Identificar os fatores de risco e seus elementos provocantes.
- CA 1.2. Listar os acidentes de trabalho e doenças profissionais mais frequentes nas oficinas.
- CA 1.3. Identificar os perigos e riscos em manejo de ferramentas, equipamentos, tomadas elétricas e pneumáticas e produtos químicos.
- CA 1.4. Identificar os riscos no manuseio de cargas e relacionar com a ergonomia do trabalho.
- CA 1.5. Identificar as doenças profissionais provocadas por contaminação luminosa, acústica e ambiental.
- CA 1.6. Identificar condições inseguras a partir de imagens, vídeos e/ou relatórios escritos sobre o desenvolvimento de trabalhos reais.

C2: Explicar as normas gerais e específicas de SHST nas oficinas de manutenção de veículos.

- CA 2.1. Resumir as leis e normas de Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho de âmbito nacional.
- CA 2.2. Explicar as particularidades das normas de SHST nas oficinas de veículos.
- CA 2.3. Identificar os direitos e obrigações dos trabalhadores em matéria de segurança e saúde, informação, formação, prevenção e participação.

C3: Aplicar os elementos de prevenção de acidentes para diminuir os riscos laborais dos trabalhadores.

- CA 3.1. Seleccionar e utilizar os equipamentos de proteção individual (EPI) para cada tarefa, circunstâncias e condições.

- CA 3.2. Descrever o que se entende por equipamentos de proteção coletiva (EPC) para oficina.
 - CA 3.3. Descrever as proteções coletivas aplicadas nas áreas de trabalho de acordo com as atividades desenvolvidas.
 - CA 3.4. Interpretar a sinalização de perigo, proibição, obrigação e emergência.
 - CA 3.5. Indicar as proteções aplicadas às máquinas e equipamentos de oficina com a finalidade de anular ou diminuir os riscos.
 - CA 3.6. Aplicar as medidas de prevenção e medidas corretoras de acordo ao plano de segurança e emergência da empresa.
 - CA 3.7. Relacionar a limpeza e arrumação da oficina, instalações e equipamentos com os riscos laborais.
 - CA 3.8. Fazer a limpeza e arrumação preventiva da oficina, instalações, equipamentos e peças.
- C4: Aplicar técnicas de emergências e primeiros socorros, em situação de emergência, avaliando sua importância e consequências.**
- CA 4.1. Explicar as causas mais comuns de situações de emergência e plano de emergência da empresa para cada tipo de emergência.
 - CA 4.2. Explicar os dispositivos de combate a incêndios nas oficinas e seu manuseio.
 - CA 4.3. Interpretar a sinalização de emergência e escolher a via de emergência adequada sob o plano de emergência.
 - CA 4.4. Numa prática simulada, aplicar técnicas de primeiros socorros até estabilizar a pessoa acidentada, seguindo o protocolo estabelecido no plano de emergência da empresa.
 - CA 4.5. Numa prática simulada, proceder à evacuação da pessoa acidentada até um lugar seguro e ajudar a equipa de emergência no processo de identificação e evacuação de todo o pessoal.
- C5: Identificar os riscos e perigos ambientais no trabalho de oficinas produzidos por agentes físicos e químicos utilizados e as consequências para pessoas e o meio ambiente.**
- CA 5.1. Descrever as leis e as normas de proteção ambiental geral e as específicas para trabalhos nas oficinas de manutenção de veículos.
 - CA 5.2. Identificar os perigos de exposição aos óleos, hidrocarbonetos, líquidos combustíveis e gases refrigerantes, fumos de soldadura, pó de lixagem, solventes, tintas e outros produtos.
 - CA 5.3. Descrever os danos produzidos ao ambiente por vazamento de produtos e subprodutos em água, ar e terra.
- C6: Aplicar normas de manuseio e armazenagem de produtos e subprodutos utilizados na atividade da oficina de manutenção de veículos e recolha seletiva de desperdícios e resíduos sólidos e líquidos.**
- CA 6.1. Identificar as normas de manuseamento de produtos originais e subprodutos produzidos pela atividade.
 - CA 6.2. Descrever e aplicar as técnicas de recolha seletivas de desperdícios e resíduos sólidos e líquidos.
 - CA 6.3. Identificar os meios de armazenagem e vasilhas dos produtos originais e comparar com os meios utilizados para subprodutos residuais.
 - CA 6.4. Aplicar etiquetagem e armazenar desperdícios e resíduos sólidos e líquidos produzidos pela atividade.

Conteúdos

1. Trabalho e saúde.

- 1.1. Análise de fatores de risco nas oficinas de veículos: Ferramentas e equipamentos, tomadas elétricas e pneumáticas, produtos químicos.

- 1.2. Riscos profissionais: Posição corporal, cargas pesadas, pó, ruído.
 - 1.3. Consequências e danos: Acidente de trabalho, doença profissional, danos econômicos.
- 2. Normas gerais de Saúde, Higiene e Segurança (SHST).**
- 2.1. Leis e normas de segurança, higiene e saúde no trabalho.
 - 2.2. Normas específicas de SHST para trabalhos nas oficinas de veículos.
- 3. Prevenção de acidentes.**
- 3.1. Equipamentos de proteção individual (EPI) para cada tarefa.
 - 3.2. Equipamentos de proteção coletiva (EPC): Proteção de fossas e elevadores, aspiradores, extratores de pó e gases, separadores e bombos, iluminação da oficina, proteções elétricas e pneumáticas.
 - 3.3. Sinalização de perigo, proibição, obrigação e emergência.
 - 3.4. Maquinaria com proteções e homologada.
 - 3.5. Instruções de manuseamento e manutenção preventiva de maquinaria.
 - 3.6. Arrumação e limpeza preventiva de oficina, instalações e equipamentos.
- 4. Situação de emergência.**
- 4.1. Plano de emergência da empresa. Tipos de emergências.
 - 4.2. Noções de combate a incêndio. Técnicas de manuseio de extintores.
 - 4.3. Sinalização e saídas de emergência.
 - 4.4. Técnicas de primeiros socorros. Técnicas de evacuação de acidentados.
- 5. Proteção ambiental nas oficinas de veículos automóveis.**
- 5.1. Leis e normas de proteção ambiental.
 - 5.2. Normas específicas de proteção ambiental para trabalhos nas oficinas de veículos.
 - 5.3. A contaminação ambiental por óleos, gases de efeito estufa e degradação da camada ozônio.
 - 5.4. Perigos de exposição aos agentes físicos e químicos: Óleos, hidrocarbonetos, líquidos e gases refrigerantes, fumos de soldadura, pó de lixagem, solventes, tintas.
- 6. Normas de manuseamento e armazenagem dos diversos produtos e resíduos.**
- 6.1. Rastreabilidade dos produtos, peças e resíduos.
 - 6.2. Recolha seletiva de desperdícios e resíduos sólidos e líquidos.
 - 6.3. Equipamentos e EPI's empregados para recolha de líquidos e gases.
 - 6.4. Etiquetagem e armazenagem de desperdícios e resíduos sólidos e líquidos.

UNIDADE FORMATIVA 2: UF344 – Conhecimento de motores e seus sistemas auxiliares (20 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Identificar os diversos tipos de motores de combustão interna de veículos, motocicletas, navios e aeronaves.

- CA 1.1. Identificar e classificar as diversas classes de motores por tipo de combustíveis.
- CA 1.2. Identificar as diversas classes de motores por tipo de montagem relativo ao veículo ou bancada.
- CA 1.3. Classificar os diversos tipos de motores por número de êmbolos e disposição.
- CA 1.4. Descrever os conceitos de cilindrada e relação de compressão dos motores de combustão interna.
- CA 1.5. Distinguir o tipo de arrefecimento do motor mediante inspeção visual.
- CA 1.6. Nomear a ordem de ignição de um motor de gasolina multi êmbolo.

C2: Relacionar o ciclo de funcionamento e tempos de ciclo em diversos tipos de motores e combustíveis empregados.

- CA 2.1. Identificar as diversas classes de motores por ciclo de funcionamento baseando-se em inspeção visual dos componentes.
- CA 2.2. Descrever os princípios de funcionamento de um motor de gasolina de 4 tempos.
- CA 2.3. Descrever o diagrama e propriedades do ciclo de Otto e seus pontos e tempos.
- CA 2.4. Descrever os princípios de funcionamento de um motor Diesel de 4 tempos.
- CA 2.5. Descrever o diagrama e propriedades do ciclo de Diesel e seus pontos e tempos.
- CA 2.6. Diferenciar motores de 2 e 4 tempos por disposição dos elementos e configuração dos órgãos do motor.
- CA 2.7. Desenhar o diagrama de um ciclo de funcionamento do motor, gasolina ou Diesel, partindo de dados característicos.

C3: Explicar os tipos de combustíveis utilizados em motores, suas propriedades e normas de segurança.

- CA 3.1. Descrever e comparar as propriedades químicas e físicas da gasolina e gasóleo.
- CA 3.2. Explicar o conceito de índice de octano e índice de cetano dos combustíveis.
- CA 3.3. Diferenciar as características de volatilidade, inflamabilidade e ponto de ignição de dois combustíveis.
- CA 3.4. Descrever as normas de segurança e precauções para manuseio e armazenagem de combustíveis.

C4: Identificar os elementos fixos de motor e descrever suas características tecnológicas.

- CA 4.1. Descrever de forma hierárquica os elementos fixos de um motor de combustão interna.
- CA 4.2. Descrever as funções de cada um dos elementos fixos de um motor.
- CA 4.3. Descrever as qualidades tecnológicas dos elementos fixos de um motor.

C5: Identificar os elementos móveis do motor e descrever suas características tecnológicas.

- CA 5.1. Diferenciar os elementos móveis do bloco e da cabeça do motor.
- CA 5.2. Descrever o sistema de sincronismo dos elementos móveis do bloco e da cabeça do motor e os tempos de funcionamento.
- CA 5.3. Descrever as funções de cada um dos elementos móveis de um motor.
- CA 5.4. Descrever as qualidades tecnológicas dos elementos móveis de um motor de combustão interna.

C6: Identificar os órgãos e sistemas auxiliares do motor e descrever suas características tecnológicas.

- CA 6.1. Nomear todos os sistemas auxiliares de um motor, organizando-os por categorias.
- CA 6.2. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem os sistemas de alimentação de ar e de combustível.
- CA 6.3. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem os sistemas de lubrificação e arrefecimento.
- CA 6.4. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem o sistema de ignição.
- CA 6.5. Realizar o esquema de funcionamento dos sistemas de ignição.
- CA 6.6. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem o sistema de injeção.
- CA 6.7. Realizar o esquema de funcionamento dos sistemas de injeção.
- CA 6.8. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem o sistema de antipoluição.
- CA 6.9. Nomear e descrever a função de todas as peças principais que compõem os sistemas de arranque e carga.

Conteúdos

1. Tipos de motores de combustão interna.

- 1.1. Tipo de combustível: Gasolina, álcool, gasóleo, biodiesel, fuel, gás.
- 1.2. Tipo de montagem: Em linha, transversal, em bancada, fora popa.
- 1.3. Número de cilindros e disposição: Monocilíndrico, bicilíndrico, multicilíndrico, em linha, opostos, em V, W e Estrela.
- 1.4. Cilindrada e relação de compressão.
- 1.5. Tipo de arrefecimento: por água, por ar.
- 1.6. Ordem de ignição para cada tipo de motor. Norma DIN 7302-1.

2. Ciclo termodinâmico de funcionamento.

- 2.1. Tempos de funcionamento de um motor.
- 2.2. Ciclo Otto. Diagrama e propriedades.
- 2.3. Ciclo Diesel. Diagrama e propriedades.

3. Combustíveis e suas características.

- 3.1. Composição química da gasolina, diesel e biodiesel.
- 3.2. Volatilidade, ponto de inflamabilidade, ponto de ignição.
- 3.3. Índice de octano e índice de cetano.
- 3.4. Normas de segurança e precauções para manuseio e armazenagem de combustíveis

4. Elementos de motor.

- 4.1. Elementos fixos: O bloco de cilindros e camisas, cárter, cabeça de motor, coletores de aspiração e descarga.
- 4.2. Elementos móveis: Pistão, biela, veio de manivelas ou cambota, volante, válvulas de admissão e de escape e eixo comando ou árvore de cames.
- 4.3. Órgãos ou sistemas auxiliares: sistemas de alimentação de ar e de combustível, sistemas de lubrificação e arrefecimento, sistemas de ignição, injeção, antipoluição, motor de arranque e alternador.

UNIDADE FORMATIVA 3: UF358 – Física aplicada à tecnologia dos motores (30 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Realizar cálculos de grandezas físicas aplicadas aos motores de combustão interna.

- CA 1.1. Calcular a força aplicada em elementos mecânicos, por exemplo molas e aplicar unidades dos vários sistemas com precisão.
- CA 1.2. Calcular a pressão e vácuo aplicada em elementos mecânicos, líquidos e gases, por exemplo pressão sobre o êmbolo e aplicar unidades dos vários sistemas com precisão.
- CA 1.3. Calcular o trabalho desenvolvido em sistemas mecânicos e motores, por exemplo trabalho no interior do cilindro e aplicar unidades dos vários sistemas com precisão.
- CA 1.4. Calcular a potência desenvolvida em elementos mecânicos e motores, por exemplo potência indicada e aplicar unidades dos vários sistemas com precisão.
- CA 1.5. Calcular o comprimento da haste para aplicar um binário dado e aplicar unidades dos vários sistemas com precisão.

C2: Definir conceitos físicos dos motores de combustão interna e expressar linguagem técnica.

- CA 2.1. Definir os conceitos de cilindrada, relação de compressão e pressão média eficaz de um motor.
- CA 2.2. Definir os conceitos de potência indicada, potência dissipada e potência efetiva de um motor.
- CA 2.3. Definir os conceitos de consumo específico de combustível e binário motor.
- CA 2.4. Definir os conceitos de rendimento mecânico, térmico, volumétrico e total de um motor.

C3: Interpretar as grandezas e diagramas característicos de um motor.

- CA 3.1. Relacionar os tipos de motores mediante curvas de potência e binário.
- CA 3.2. Interpretar curvas de consumo específico em motores de gasolina e diesel.
- CA 3.3. Descrever os pontos principais dos diagramas de potência, binário e consumo específico.

C4: Analisar ciclos termodinâmicos de motores de combustão interna através de dados do fabricante e curvas.

- CA 4.1. Explicar o ciclo teórico de Carnot e sua eficiência térmica.
- CA 4.2. Explicar o ciclo de Otto para motores de dois e quatro tempos.
- CA 4.3. Explicar o ciclo de Diesel para motores de combustível diesel.
- CA 4.4. Comparar diagramas de ciclos teóricos e reais de motores.
- CA 4.5. Efetuar cálculos de rendimento teórico e comparar com rendimento real de um motor.

Conteúdos

1. Força, pressão, trabalho, potência e binário.

- 1.1. Definição de força: Unidades de medida.
- 1.2. Definição de pressão e vácuo: Unidades de medida.
- 1.3. Definição de trabalho e energia: Unidades de medida.
- 1.4. Definição de potência: Unidades de medida.
- 1.5. Definição de binário: Unidades de medida. Aplicação a aperto de parafusos.

2. Características físicas de motores.

- 2.1. Cálculo da cilindrada unitária e total.
- 2.2. Medição de volume da câmara de combustão.
- 2.3. Pressão de compressão e relação de compressão.
- 2.4. Pressão no êmbolo originada pela combustão. Pressão média eficaz.

- 2.5. Potência indicada no motor, potência dissipada e potência efetiva de motor.
- 2.6. Consumo específico de combustível.
- 2.7. Binário motor, binário resistente.
- 2.8. Rendimento mecânico, rendimento térmico, rendimento volumétrico e rendimento total:
Rendimento efetivo.

3. Curvas características dos motores de combustão interna.

- 3.1. Curva de potência - RPM.
- 3.2. Curva do binário - RPM.
- 3.3. Curva de consumo específico - RPM.
- 3.4. Análise das curvas de motor e comparativas.

4. Ciclos termodinâmicos de motores.

- 4.1. Ciclo teórico de Carnot.
- 4.2. Ciclo Otto. Aplicação a motores a gasolina dois e quatro tempos.
- 4.3. Ciclo Diesel: aplicação a motores diesel dois e quatro tempos.
- 4.4. Diagramas teóricos e reais.
- 4.5. Cálculo de rendimento teórico.

UNIDADE FORMATIVA 4: UF359 – Ensaios e testes de motores (20 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Identificar os vários bancos de ensaio de motores e provas.

- CA 1.1. Explicar o princípio de funcionamento do banco de ensaios tipo freio Prony.
- CA 1.2. Explicar o princípio de funcionamento do banco de ensaios tipo freios rodantes.
- CA 1.3. Identificar o tipo de ensaio a realizar e escolher o tipo de banco de ensaios mais adequado.
- CA 1.4. Descrever os ensaios a fazer em rodovia com veículo em trânsito.

C2: Preparar motores e banco de ensaios para realizar teste de motores e veículos.

- CA 2.1. Realizar preparativos mecânicos e ajuste de banco de ensaio de motor ou veículo atingindo o tipo de teste a realizar.
- CA 2.2. Preparar os equipamentos eletrônicos de medição e diagnóstico de acordo ao teste a realizar.
- CA 2.3. Aplicar as medidas de segurança individual e coletiva para realizar ensaios ou testes.
- CA 2.4. Realizar os procedimentos estabelecidos até conseguir o regime de ensaio.
- CA 2.5. Preparar tabelas e registos de dados para fazer os ensaios e testes em forma.

C3: Realizar ensaios ou testes em motores e veículos com a finalidade de obtenção de dados e curvas características.

- CA 3.1. Aplicar testes em sistemas de lubrificação e refrigeração de motor seguindo as normas estabelecidas pelas organizações internacionais.
- CA 3.2. Aplicar testes de compressão, ignição e distribuição de motor seguindo as normas estabelecidas pelas organizações internacionais.
- CA 3.3. Aplicar testes em sistema de alimentação de ar e de combustível de motor seguindo as normas estabelecidas pelas organizações internacionais.
- CA 3.4. Aplicar testes em sistema de sobrealimentação de motor seguindo as normas estabelecidas pelas organizações internacionais.
- CA 3.5. Aplicar testes em sistemas de injeção de motor seguindo as normas estabelecidas pelas organizações internacionais.
- CA 3.6. Aplicar testes em sistemas de escape e antipoluição de motor seguindo as normas estabelecidas pelas organizações internacionais.

Coteúdos

1. Banco de ensaios ou prova em rodovia.

- 1.1. Banco de ensaios para motores tipo freio Prony.
- 1.2. Banco de ensaios para veículos tipo freios rodantes.
- 1.3. Escolha de rodovia para prova de veículo, trânsito e condições ambientais.

2. Preparativos para teste de motores e veículos.

- 2.1. Preparativos mecânicos de banco de ensaio e motor.
- 2.2. Preparativos em equipamentos eletrônicos de diagnóstico.
- 2.3. Medidas de segurança para ensaios.
- 2.4. Obtenção de regime de ensaio.

3. Realização de testes.

- 3.1. Testes em sistemas de lubrificação e refrigeração.
- 3.2. Testes de compressão, ignição e distribuição.
- 3.3. Testes em sistema de alimentação de ar e de combustível.

- 3.4. Testes em sistema de sobrealimentação.
- 3.5. Testes em sistemas de injeção.
- 3.6. Testes de sistema de escape e antipoluição.
- 3.7. Obtenção de curvas característica de motor.

UNIDADE FORMATIVA 5: UF360 – Relatórios de provas finais (10 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Analisar os dados obtidos em ensaios e testes de motores e veículos.

CA 1.1. Ordenar os dados e gráficos obtidos para facilitar a análise.

CA 1.2. Comparar os dados e gráficos obtidos com os do fabricante e extrair conclusões do estado de motor.

C2: Apresentar dados, curvas e diagramas e conformar (confrontar) historial técnico.

CA 2.1. Utilizar linguagem técnica em apresentações e relatórios.

CA 2.2. Formar o sistema de arquivos do *office*.

CA 2.3. Manejar o computador e *software* básico.

Conteúdos

1. Análise de dados obtidos.

1.1. Recolha de dados e ordenação para análise.

1.2. Comparação com dados de fabricante.

2. Redação de relatórios técnicos e historial.

2.1. Apresentação de dados, curvas e diagramas.

2.2. Sistema de arquivo do historial técnico.

UNIDADE FORMATIVA 6: UF348 – Sistema de qualidade e controlos de produção nas oficinas
(20 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Conhecer os sistemas de gestão da qualidade utilizados nas empresas de manutenção de veículos.

- CA 1.1. Explicar os princípios básicos de um sistema de gestão da qualidade.
- CA 1.2. Definir o conceito de Cartão de Serviços da empresa.
- CA 1.3. Determinar os procedimentos chave de uma empresa de manutenção de veículos.
- CA 1.4. Desenhar mapa de processos de uma empresa de manutenção de veículos.
- CA 1.5. Descrever o procedimento das não conformidades detetadas.

C2: Conhecer a estrutura da empresa de manutenção de veículos, organização do trabalho e sistema de qualidade normalmente empregada.

- CA 2.1. Descrever as áreas funcionais e organigrama hierárquico de uma empresa típica.
- CA 2.2. Descrever os equipamentos gerais e específicos para cada área de trabalho.
- CA 2.3. Descrever os meios de controlo da produção e ordens de serviço.
- CA 2.4. Realizar a ficha técnica do veículo ou motor.
- CA 2.5. Realizar ordem de serviço de acordo ao standar das empresas.
- CA 2.6. Averiguar os tempos estabelecidos de reparação por manuais de fabricantes.
- CA 2.7. Descrever os passos para fornecer as peças.

Conteúdos

1. Sistema de qualidade nas empresas.

- 1.1. Conceitos de qualidade. Roda de Deming.
- 1.2. Manuais de qualidade e procedimentos.
- 1.3. Cartão de serviços da empresa. Enfoque ao cliente.
- 1.4. Ficha técnica do veículo ou motor.
- 1.5. Ordem de serviço.
- 1.6. Controlos da qualidade

2. Organização empresarial.

- 2.1. Estrutura da empresa de manutenção de veículos.
- 2.2. Organigrama do pessoal.
- 2.3. Áreas funcionais e áreas de trabalho.
- 2.4. Equipamentos gerais e específicos.
- 2.5. Organização do trabalho.
- 2.6. Controlos da produção/serviço.
- 2.7. Tempos preestabelecidos das operações.

Outras Capacidades

- Ser metucioso na coleta de dados e verificações.
- Trabalhar de forma responsável e motivação para o cliente.
- Reconherer as tarefas que devem implementar o EPI e aplicar corretamente o equipamento de proteção individual.
- Ser rigoroso na aplicação e implementação de normas SHST.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e pratica coleta seletiva de resíduos.

Requisitos básicos do contexto formativo do Módulo

Espaços:

Os espaços onde deve decorrer o contexto formativo devem preencher os requisitos básicos estipulados pelo Sistema de Acreditação das Entidades Formadoras. (cf. Decreto-Regulamentar nº2/2011, de 24 de Janeiro; Boletim Oficial nº4; I Série).

O Professor / Formador deve:

- Possuir um Certificado de Aptidão Profissional que prove que o mesmo é detentor de formação pedagógica na abordagem por competências, segundo a lei.
- Ter a formação técnica relacionada com os conteúdos do Módulo Formativo.
- Ter experiência profissional mínima de 3 anos nas competências incluídas na Unidade de Competência associada ao Módulo Formativo.

Requisitos de acesso ao módulo formativo

As condições de acesso ao módulo formativo constam no Artigo 15º, 16º, 17º 18º e 19º do Decreto-Lei nº 66/2010, de 27 de Dezembro (Cf. Boletim Oficial nº 50/2010; I Série, de 27 de Dezembro).

MÓDULO FORMATIVO EM CONTEXTO REAL DE TRABALHO		MT_MAV002
Nível: 3	Duração indicativa: 360 Horas	
Associado a todas as Unidades de Competência		

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Participar de forma ativa nos processos de trabalho na oficina durante o tempo de formação em estágio, seguindo as normas e instruções estabelecidas na empresa de manutenção de veículos.

- CA 1.1. Reconhecer a supervisão profissional e hierárquica das atividades realizadas no regime da empresa.
- CA 1.2. Aplicar os procedimentos, regras de trabalho e normas da empresa.
- CA 1.3. Realizar com diligência as tarefas em tempos preestabelecidos, seguindo as instruções recebidas e adequando-se ao ritmo de trabalho da empresa.
- CA 1.4. Manter uma educação correta nas relações humanas e integrar-se nos equipas de trabalho.
- CA 1.5. Assistir com pontualidade a horários estabelecidos e manter atitudes pessoais e profissionais necessárias para o trabalho encomendado.
- CA 1.6. Utilizar os canais de comunicação com a empresa e centro de formação seguindo as normas estabelecidas.
- CA 1.7. Propor melhorias nos processos e procedimentos de produção e qualidade da empresa.

C2: Reconhecer e aplicar as normas de SHST e de protecção ambiental na oficina de manutenção de veículos.

- CA 2.1. Identificar os fatores de risco e seus elementos provocantes na oficina de manutenção de veículos.
- CA 2.2. Avaliar graus de risco e tomar as precauções necessárias para evitar acidentes na oficina durante o tempo de estágio.
- CA 2.3. Aplicar os EPI's corretamente em função da atividade de reparo a realizar e de acordo as normas SHST em vigor.
- CA 2.4. Aplicar as normas de protecção ambiental corretamente em função da atividade de reparo a realizar e de acordo as normas em vigor e procedimentos da empresa.
- CA 2.5. Reconhecer a sinalização de perigo, proibição, obrigação e emergência.
- CA 2.6. Manter e aplicar os EPC corretamente em função da atividade para que foram especificadas.
- CA 2.7. Manter limpo e arrumado o posto de trabalho e equipamentos correspondentes para o desenvolvimento das atividades.

C3: Identificar a estrutura e organização da empresa de manutenção de veículos e relacionar com os tipos de serviços prestados.

- CA 3.1. Identificar a estrutura organizacional da empresa em cada área funcional da mesma e relacionar os equipamentos.
- CA 3.2. Relacionar os tipos de serviços prestados com as diversas áreas funcionais.
- CA 3.3. Identificar os procedimentos de trabalho no desenvolvimento das atividades e relacionar com as equipas de trabalho.
- CA 3.4. Identificar os meios de controlo da produção e controlo da qualidade e descrever a estrutura de uma ordem de serviço.
- CA 3.5. Comparar a estrutura real da empresa com a estrutura típica empresarial aprendido.

C4: Participar nos processos de atenção ao cliente e criação da ordem de serviço.

- CA 4.1. Atender ao cliente e extrair dados relevantes sobre sintomas da avaria ou requisitos do cliente.
- CA 4.2. Criar a ordem de serviço de forma certa para realizar a manutenção de veículo recolhendo os dados precisos.
- CA 4.3. Manusear os manuais técnicos de reparação extraindo dados principais para reparo.
- CA 4.4. Explicar as causas e efeitos das avarias demonstrando rigor, educação e comunicação com o cliente.

C5: Participar na gestão de armazen, na gestão de fornecimento de peças e produtos consumíveis.

- CA 5.1. Manusear os catálogos e software de peças de reposição, códigos e preços, com responsabilidade.
- CA 5.2. Colaborar em organização de armazenamento de peças e produtos e manusear os meios disponíveis.
- CA 5.3. Realizar pedido de peças de reposição para fornecer a reparação em tempo estabelecido.

C6: Realizar manutenção básica e preventiva dos diversos sistemas que compõem os motores, de acordo com as especificações técnicas de fabricante de motor.

- CA 6.1. Realizar a mudança de óleos, filtros, correias e outros elementos submetidos à desgaste, de acordo a especificações técnicas de fabricante de motor.
- CA 6.2. Realizar a substituição de peças e elementos mecânicos desgastados, de acordo com as especificações técnicas de fabricante de motor.
- CA 6.3. Realizar manutenção da bateria e outros elementos do sistema elétrico, de acordo com as especificações técnicas de fabricante de motor.
- CA 6.4. Realizar reinico dos relógios de marcação de tempo de funcionamento ou a quilometragem de acordo com as manutenções periódicas pré-estabelecidas.

C7: Colaborar em diagnóstico de avarias em motores utilizando técnicas apropriadas de diagnóstico e equipamentos e aplicando procedimentos estabelecidos pela empresa.

- CA 7.1. Selecionar e interpretar documentação técnica relativa aos motores e sintomas descritos em ordem de serviço.
- CA 7.2. Identificar e descrever os pontos-chave e os parâmetros a serem medidos para testar com base nos sintomas da avaria.
- CA 7.3. Selecionar os equipamentos de diagnóstico adequados para avaria em causa e manusear corretamente.
- CA 7.4. Interpretar tabelas de causa-efeito das avarias, interpretar os manuais de reparação dos fabricantes para as principais avarias dos sistemas de tração.
- CA 7.5. Verificar os itens seguindo uma sequência lógica de diagnóstico e em conformidade com as especificações técnicas.
- CA 7.6. Manusear os diversos equipamentos de diagnóstico para determinar a avaria.
- CA 7.7. Analisar a necessidade de desmontagem dos elementos para assegurar que os sintomas da avaria são certos e realizar a desmontagem mínima, comentando ao responsável da oficina.
- CA 7.8. Explicar as causas do mau funcionamento, o processo de correção das avarias e alternativas de reparação das mesmas.
- CA 7.9. Realizar ou completar a ordem de serviço com os dados de diagnóstico.

C8: Realizar as reparações de motores de acordo com as especificações técnicas.

- CA 8.1. Reparar avarias em bloco motor e cabeça dos motores de acordo com as especificações do fabricante e aplicando as normas SHST.

- CA 8.2. Realizar reparações e regulagens em sistema de distribuição do motor para conseguir o correcto funcionamento.
- CA 8.3. Realizar reparações e substituições nos sistema de lubrificação e arrefecimento de acordo com as especificações técnicas de fabricante de motor.
- CA 8.4. Realizar reparações e ajustes dos vários carburadores para conseguir o correto funcionamento dos motores.
- CA 8.5. Realizar reparações e substituição de peças em sistemas de ignição para conseguir o correto funcionamento dos motores.
- CA 8.6. Realizar reparações em sistema de escape e substituição de peças em turbo compressores seguindo os procedimentos estabelecidos pelos fabricantes.
- CA 8.7. Realizar reparações e substituição de peças no sistema de injeção mecânica diesel seguindo os procedimentos estabelecidos pelos fabricantes.
- CA 8.8. Realizar regulagens em bombas injetoras em linha e rotativas seguindo os procedimentos estabelecidos pelos fabricantes e diagnósticos descritos em ordem de serviço.
- CA 8.9. Realizar ensaios ou testes em motores e veículos com a finalidade de obtenção de dados e curvas características.

Conteúdos

1. Desenvolvimento da actividade profissional na oficina de reparação de veículos.

- 1.1. Características do posto de trabalho.
- 1.2. Disposição pessoal: Atitudes e requisitos.
- 1.3. Pessoal supervisor e procedimentos de comunicação.

2. Estrutura organizacional da empresa de reparação de veículos.

- 2.1. Estrutura da empresa de manutenção de veículos.
- 2.2. Organigrama do pessoal.
- 2.3. Áreas funcionais e áreas de trabalho.
- 2.4. Equipamentos gerais e específicos.
- 2.5. Organização do trabalho. Manual de procedimentos.
- 2.6. Controlos da produção/serviço. Ordem de serviço.
- 2.7. Cartão de serviços da empresa. Enfoque ao cliente.

3. Trabalho, saúde e proteção ambiental em oficinas de reparação de veículos.

- 3.1. Normas gerais de Saúde, Higiene e Segurança (SHST).
- 3.2. Prevenção de acidentes.
- 3.3. Equipamentos de proteção individual (EPI) para cada tarefa.
- 3.4. Equipamentos de proteção coletiva (EPC): Proteção de fossas e elevadores, aspiradores, extratores de pó e gases, separadores e biombos, iluminação da oficina, proteções elétricas e pneumáticas.
- 3.5. Sinalização de perigo, proibição, obrigação e emergência.
- 3.6. Situação de emergência.
- 3.7. Proteção ambiental nas oficinas de veículos automóveis.
- 3.8. Normas de manuseamento e armazenagem dos diversos produtos e resíduos.

4. Gestão e fornecimento de peças e produtos consumíveis.

- 4.1. Gestão de armazém e estoques.
- 4.2. Gestão com os fornecedores.
- 4.3. Formato da ordem de pedido de peças.

5. Diagnóstico de avarias dos sistemas elétricos e eletrônicos de motores e veículos.

- 5.1. Informação técnica dos fabricantes e ordem de serviço.
- 5.2. Equipamentos para diagnóstico.
- 5.3. Tableas de causa-efeito e manuais de reparação dos fabricantes.

6. Manutenção preventiva e corretiva dos sistemas elétricos e eletrônicos de motores e veículos.

- 6.1. Proteções exteriores e interiores necessárias para reparação em veículos.
- 6.2. Procedimento de (des) montagem dos elementos para reparação.
- 6.3. Substituição de parâmetros em centralinas e mudança das mesmas.
- 6.4. Verificações e comprovações para montagem correta.
- 6.5. Manuseio de ferramentas e equipamentos para reparação.
- 6.6. Processo de criação da ordem de serviço.
- 6.7. Tarefas de limpeza e arrumação de áreas de trabalho e equipamentos.

Outras Capacidades

- Trabalhar de forma responsável e motivação para o cliente.
- Reconherer as tarefas que devem implementar o EPI e aplicar corretamente o equipamento de proteção individual.
- Ser rigoroso na aplicação e implementação de normas SHST.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e pratica coleta seletiva de resíduos.

Requisitos básicos do contexto formativo do Módulo de práticas nas empresas

Empresa para estágio formativo:

A empresa onde deve decorrer o contexto formativo deve preencher os requisitos básicos estipulados pelo Sistema de Acreditação das Entidades Formadoras (cf. Decreto-Regulamentar nº2/2011, de 24 de Janeiro; Boletim Oficial nº4; I Série).

Tutor da empresa:

- O tutor da empresa deve ter a formação técnica relacionada com os conteúdos do Módulo Formativo.

O Professor / Formador deve:

- Possuir um Certificado de Aptidão Profissional que prove que o mesmo é detentor de formação pedagógica na abordagem por competências, segundo a lei.
- Ter a formação técnica relacionada com os conteúdos do Módulo Formativo.
- Ter experiência profissional mínima de três anos nas competências incluídas na Unidade de Competência associada ao Módulo Formativo.

Requisitos de acesso ao módulo formativo

- As condições de acesso ao módulo formativo constam no Artigo 14º, do Decreto-Lei nº 66/2010, de 27 de Dezembro (Cf. Boletim Oficial nº 50/2010; I Série, de 27 de Dezembro), artigo 14º.
- O módulo de Formação em Contexto Real de Trabalho (FCT), a título de estágio, deve ser feito, em geral, depois do formando obter aproveitamento positivo nos módulos formativos numa entidade formadora.