



SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE CURITIBA
Rua Frederico Maurer, 3015, Boqueirão, Curitiba - Paraná
CEP 81.670-020 Fone: (0xx) 41 3276-9534 / 3276-9863 Fax: 3276-8915
WWW.CEEPCURITIBA.COM.BR E-mail: secretaria@ceepcuritiba.com.br



SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO – SEED
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO – DEDUC
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL - DEP

MATRIZ CURRICULAR –

EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO INTEGRADA AO ENSINO MÉDIO

ITINERÁRIO DE FORMAÇÃO TÉCNICA E PROFISSIONAL EM MANUTENÇÃO AUTOMOTIVA¹

NRE: <i>insirir código e nome</i>				MUNICÍPIO: <i>insirir código e nome</i>											
INSTITUIÇÃO DE ENSINO: <i>insirir código e nome</i>															
ENDEREÇO: <i>insirir endereço completo com bairro, município e CEP</i>															
TELEFONE: <i>insirir DDD e n.º de telefone</i>															
ENTIDADE MANTENEDORA: Governo do Estado do Paraná															
CURSO: Técnico em Manutenção Automotiva Integrado ao Ensino Médio								CÓDIGO: 2532				C.H. Mínima: 3.000 horas			
DIAS LETIVOS ANUAIS: 200				TURNO: diurno/noturno				ANO DE IMPLANTAÇÃO: 2025				FORMA:			
FORMAÇÃO GERAL BÁSICA	ÁREAS DO CONHECIMENTO	COMPONENTE CURRICULAR	1ª SÉRIE				2ª SÉRIE				3ª SÉRIE				
			Aula Semanal		Hora Anual		Aula Semanal		Hora Anual		Aula Semanal		Hora Anual		
	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS	LÍNGUA PORTUGUESA	2	66	3	100	3	100	3	100					
		ARTE	2	67	0	0	0	0							
		EDUCAÇÃO FÍSICA	2	67	2	67	0	0							
		LÍNGUA INGLESA	2	66	2	66	2	66							
	MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS	MATEMÁTICA	3	100	2	66	3	100							
		EDUCAÇÃO FINANCEIRA	0	0	1	33	0	0							
		EDUCAÇÃO DIGITAL E COMPUTAÇÃO: PROGRAMAÇÃO E IA	1	33	0	0	0	0							
	CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	QUÍMICA	2	67	0	0	2	67							
FÍSICA		0	0	2	67	2	66								
BIOLOGIA		2	67	0	0	2	67								
GEOGRAFIA		2	67	0	0	2	67								
CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS	HISTÓRIA	0	0	2	67	2	67								
	SOCIOLOGIA	0	0	2	67	0	0								
	Filosofia	0	0	2	67	0	0								
	TOTAL DE AULAS SEMANAIS/HORAS-RELÓGIO ANUAL – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA	18	600	18	600	18	600								
APROFUNDAMENTO	UNIDADE CURRICULAR	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P		
	1522 - Tecnologia mecânica dos materiais	1	2	33	67	0	0	0	0	0	0	0	0		
	3828 - Desenho mecânico	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	33	67		
	1545 - Eleticidade	0	0	0	0	1	2	33	67	0	0	0	0		
	TOTAL DE AULAS SEMANAIS/HORAS-RELÓGIO ANUAL – APROFUNDAMENTO	3	100	3	100	3	100								
ITINERÁRIO FORMATIVO	IF	UNIDADE CURRICULAR	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	
		3082 - Eleticidade automotiva	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	33	67	
		3083 - Eletrônica automotiva	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	33	67	
		2141 - Gestão industrial	2	0	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		3085 - Mecânica automobilística	0	0	0	0	1	2	33	67	0	0	0	0	
		3919 - Mecânica e manutenção	1	2	33	66	0	0	0	0	0	0	0	0	
		1502 - Metrologia	0	2	0	67	0	0	0	0	0	0	0	0	
		3087 - Motores de combustão interna	0	0	0	0	1	2	33	67	0	0	0	0	
		3920 - Processos de fabricação	0	0	0	0	1	2	33	67	0	0	0	0	
		2129 - Segurança do trabalho e controle ambiental	2	0	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		3826 - Sistemas hidráulicos e pneumáticos	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	33	67	
		TOTAL DE AULAS SEMANAIS/HORAS-RELÓGIO ANUAL – ITINERÁRIO FORMATIVO	9	300	9	300	9	300							
		PARTE DIVERSIFICADA	COMPONENTE CURRICULAR												
Língua Espanhola*	4		133	4	133	4	133								
TOTAL DE AULAS SEMANAIS/HORAS-RELÓGIO ANUAL – PARTE DIVERSIFICADA	4		133	4	133	4	133								
TOTAL DE AULAS SEMANAIS/HORAS-RELÓGIO ANUAL ^{2,3}		34	1.133	34	1.133	34	1.134								

¹ Matriz Curricular de acordo com a LDB - Lei n.º 9.394/96.

² Quando ofertado no turno diurno serão 06 aulas de 50 minutos por dia, de 2ª a 6ª feira, totalizando 30 aulas semanais.

³ Quando ofertado no turno noturno serão 06 aulas de 50 minutos por dia, de 2ª a 6ª feira, totalizando 30 aulas semanais e destas 06 aulas, 02 aulas semanais serão na forma não presencial de acordo com o previsto no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos – CNCT.

⁴ Língua Espanhola: de oferta obrigatória pelo CELEM, na Instituição Pública de Ensino e matrícula facultativa para o estudante, conforme Parecer CEE/PR n.º 372/2025. Carga horária: 4 aulas semanais.

1ª SÉRIE

Tecnologia mecânica dos materiais		
Carga horária	Hora-relógio anual:	100 horas
	Hora-aula anual:	120 horas/aula
	Hora-aula trimestral:	40/40/40 horas/aula
	Hora-aula semanal:	03 aulas
COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONHECIMENTOS
Aplicar os materiais metálicos nos sistemas mecânicos. Compreender e aplicar os conhecimentos sobre composição, estrutura e características dos principais materiais empregados nas atividades de manutenção automotiva.	Avaliar as principais características dos materiais naturais e/ou sintéticos empregados nos sistemas mecânicos. Relacionar as propriedades químicas e físicas dos materiais ferrosos e ligas. Entender as aplicações e limitações dos materiais nos sistemas mecânicos. MATEMÁTICA (FGB: EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis. (FGB: EM13MAT314) Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas compostas, determinadas pela razão	Fundamentos dos Materiais Classificação dos materiais: metálicos, cerâmicos, poliméricos e compósitos Diferença entre materiais naturais e sintéticos Estrutura atômica e ligações químicas nos materiais Propriedades físicas dos materiais (densidade, condutividade, dilatação) Propriedades químicas dos materiais (reatividade, corrosão) Propriedades mecânicas: dureza, resistência, ductilidade, tenacidade Materiais ferrosos: ferro fundido, aço carbono e aço-liga Ferro fundido: tipos, aplicações e limitações Aço carbono: classificação, tratamento térmico e uso automotivo Aços-liga: cromo, níquel, molibdênio – características e aplicações Materiais não ferrosos: alumínio, cobre, zinco, chumbo, magnésio Comparação entre ferrosos e não ferrosos: vantagens e desvantagens

	ou pelo produto de duas outras, como velocidade, densidade demográfica, energia elétrica etc. (FGB: EM13MAT103) Interpretar e compreender o emprego de unidades de medida de diferentes grandezas, inclusive de novas unidades, como as de armazenamento de dados e de distâncias astronômicas e microscópicas, ligadas aos avanços tecnológicos, amplamente divulgadas na sociedade. (FGB: EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas. (FGB: EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas e tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e	Tratamentos térmicos: têmpera, revenimento, recozimento, normalização Tratamentos termoquímicos: cementação, nitretação, carbonitretação Tratamentos superficiais: galvanização, anodização, pintura eletrostática Ensaio mecânicos e de dureza (Rockwell, Brinell, Vickers) Análise de falhas e fadiga dos materiais nos sistemas automotivos Materiais aplicados no motor (bloco, pistão, virabrequim, válvulas) Materiais aplicados no sistema de transmissão (embreagem, eixo, engrenagens) Materiais nos sistemas de suspensão e direção (barras, buchas, rolamentos) Materiais nos sistemas de freios (discos, lonas, pinças, fluido) Materiais nos sistemas de exaustão e escapamento Materiais nos sistemas de arrefecimento (radiador, bomba, mangueiras) Análise de desgaste e substituição de materiais nos componentes mecânicos Materiais recicláveis e reaproveitamento na manutenção automotiva Materiais alternativos e inovação (materiais compósitos, ligas especiais)
--	--	--

	sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano. (EM13MAT306) Resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais (ondas sonoras, fases da lua, movimentos cíclicos, entre outros) e comparar suas representações com a funções seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de aplicativos de álgebra e geometria.	Tecnologias sustentáveis em materiais automotivos Impacto ambiental dos materiais e descarte correto Normas técnicas e regulamentações sobre materiais automotivos Estudo de caso: seleção de materiais para um componente automotivo Oficina prática: análise de componentes usados e identificação de falhas Avaliação final: seminário, relatório técnico ou protótipo de aplicação.
--	--	---

Referências Bibliográficas

BEER, Ferdinand P.; DEWOLF, John T. Mecânica dos materiais. 7. ed. São Paulo: Mc Graw Hill, 2015.

SCHON, Claudio G. Mecânica dos materiais: fundamentos e tecnologia do comportamento mecânico. Rio de Janeiro: Campus, 2013.

CALLISTER, William D. Jr.; RETHWISCH, David G. *Fundamentos da Ciência e Engenharia dos Materiais*. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020.

FERREIRA, José Eduardo de Andrade. *Tecnologia dos Materiais: propriedades, processos e aplicações*. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2022.

FALCÃO, José Carlos. *Materiais e Processos de Fabricação*. 2. ed. São Paulo: Érica, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Normas técnicas para materiais metálicos e ensaios mecânicos. Disponível em: www.abnt.org.br

• 2ª SÉRIE

Unidade Curricular	Eletricidade	
Carga horária	Hora-relógio anual:	100 horas
	Hora-aula anual:	120 horas/aula
	Hora-aula trimestral:	40/40/40 horas/aula
	Hora-aula semanal:	03 aulas
COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONHECIMENTOS
Aplicar os conceitos e leis da eletricidade no estudo das máquinas de corrente contínua e corrente alternada. Compreender a aplicabilidade da eletricidade para determinação e dimensionamento de grandezas em circuitos elétricos.	Compreender os conceitos e leis da eletricidade no funcionamento de motores. Avaliar as características e propriedades das correntes contínuas e correntes alternadas. Entender a teoria da eletricidade e sua aplicabilidade. Aplicar as leis que regem o campo elétrico e o campo magnético na análise de fenômenos eletromagnéticos. Reconhecer sistemas de correntes alternadas (Indutores, capacitores e circuitos acoplados magneticamente). CIÊNCIAS DA NATUREZA (FGB: EM17CNT107 Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos - com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais - para propor ações que visem a sustentabilidade.	Tensão, Corrente, Resistência, Potência, Parâmetros de sinais senoidais, Cargas estáticas e eletrização de corpos. Lei de Ohm Campo eletromagnético Lei de Ampère Leis de Kirchhoff Indutores, Capacitores, Circuitos acoplados magneticamente Grandezas elétricas Definir tensão, corrente, resistência, potência e suas unidades. Definir corrente alternada e corrente contínua. Onda senoidal da corrente alternada e seus parâmetros. Medidas de tensão, corrente, potência e resistência. Teoria da eletricidade Carga elétrica. Magnetismo. Campo eletromagnético. Lei de OHM Circuitos em Corrente Contínua

	(FGB: EM13CNT308) Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos, redes de informática e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos. MATEMÁTICA (FGB: EM13MAT103) Interpretar e compreender o emprego de unidades de medida de diferentes grandezas, inclusive de novas unidades, como as de armazenamento de dados e de distâncias astronômicas e microscópicas, ligadas aos avanços tecnológicos, amplamente divulgadas na sociedade.	Circuito elétrico corrente contínua em série. Circuito elétrico corrente contínua em paralelo. Circuito corrente contínua misto. Corrente Alternada Funcionamento dos indutores em corrente alternada. Funcionamento dos capacitores em corrente alternada. Noções do funcionamento de circuitos acoplados magneticamente Noções de funcionamento dos transformadores.
Referências Bibliográficas:		
ALBUQUERQUE, Romulo Oliveira. Análise de Circuitos em Corrente Alternada. Editora Érica. 2ª edição. 2006. SP. BOYLESTAD, Robert. Introdução a Análise de Circuitos. Editora Prentice Hall, 12ª edição, 2012. RJ. SILVA FILHO, Matheus Teodoro da. Fundamentos de Eletricidade. Editora LTC, Rio de Janeiro, 2012. CAPUANO, Francisco G. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica. Editora Érica, São Paulo, 2010.		

• **3ª SÉRIE**

Unidade Curricular	Desenho mecânico	
Carga horária	Hora-relógio anual:	100 horas
	Hora-aula anual:	120 horas/aula
	Hora-aula trimestral:	40/40/40 horas/aula
	Hora-aula semanal:	03 aulas
COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONHECIMENTOS
Estudar e aplicar a representação gráfica	Interpretar as normas técnicas referentes à elaboração dos desenhos	Perspectiva, Projeção ortogonal

de desenho técnico mecânico. Aplicar cortes e seções em desenho técnico. Estudar e aplicar a geometria descritiva na produção dos projetos mecânicos. Representar os componentes e conjuntos mecânicos em perspectivas e em vistas ortográficas com cotas, ajustes e tolerâncias. Elaborar desenhos mecânicos conforme normalização apropriada. Desenvolver desenhos e projetos mecânicos empregando softwares específicos.	mecânicos. Desenvolver estudos preliminares de projetos de instalações mecânicas e elétricas. Elaborar croquis e desenhos mecânicos. Aplicar os princípios fundamentais do desenho de projeção. Selecionar e aplicar as convenções e normas de desenho técnico e geometria descritiva na elaboração de projetos mecânicos. Ler e interpretar desenhos técnicos de conjuntos mecânicos. MATEMÁTICA (FGB: EM13MAT309) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos (cilindro e cone) em situações reais, como o cálculo do gasto de material para forrações ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados. MATEMÁTICA (FGB:EM13MAT103) Interpretar e compreender o emprego de unidades de medida de diferentes grandezas, inclusive de novas unidades, como as de armazenamento de dados e de distâncias astronômicas e microscópicas, ligadas aos avanços tecnológicos, amplamente divulgadas na sociedade.	Cotas, tolerâncias e ajustes Cortes e seções Representação de elementos de máquinas Conjuntos Mecânicos. Introdução a Informática Básica Modelagem espacial de peças, Montagem de conjuntos mecânicos Documentação técnica de projeto Desenho Técnico Mecânico Desenhos aplicando linhas e caligrafia técnica. Construções geométricas usuais. Normas da ABNT. Esboço técnico e projeções ortogonais. Perspectivas cavaleira, isométrica. Peças cotadas e escalas. Supressão de vistas. Cortes, rupturas e seções de peças. Representação de roscas. Desenhos de conjuntos. Planificação. Simbologia mecânica. Folgas e Tolerância geométricas. Desenho Assistido por Computador CAD Introdução ao ambiente gráfico de software de CAD. Aplicação de comandos do software. Aplicação dos ambientes do software: Peças,
---	---	---

		montagem em três dimensões (3D) e desenhos (2D).
Referências Bibliográficas:		
CRUZ, Micheli Davi da. Desenho Técnico para Mecânica – Conceitos, Leitura e Interpretação. Editora Erica. 1ª edição, 2010, SP. RIBEIRO, Antônio Clerio & PEREZ, Mauro Pedro & IZIDORO, Nacir. Curso de Desenho Técnico e Auto-CAD. Editora Pearson. 1ª edição, 2013. SP. SELEÇÕES DO READER'S DIGEST. O Livro do Automóvel. 1981. Editora: Reader's Digest. SOUZA, Adriano Fagali de, RODRIGUES, Alessandro Roger. Desenho Técnico Mecânico – Projeto e Fabricação no Desenvolvimento de Produtos Industriais. Editora Elsevier, 1ª Edição, 2015. RJ. SPECK, Henderson José. Manual Básico de Desenho Técnico. Editora UFSC, 2001, SC.		

• **1ª SÉRIE**

Unidade Curricular	Gestão Industrial	
Carga horária	Hora-relógio anual:	67 horas
	Hora-aula anual:	80 horas/aula
	Hora-aula trimestral:	26/27/26 horas/aula
	Hora-aula semanal:	02 aulas
COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONHECIMENTOS
Compreender a legislação e requisitos legais de segurança dos veículos automotores. Entender sobre a documentação pertinente ao sistema de produção, inspeção e manutenção veicular industrial.	Desenvolver competências relacionadas à indústria, incentivo a criatividade, registro de conhecimentos técnicos automotivos. Estudar a documentação pertencente à produção, inspeção e manutenção veicular. Ter noção do manual do usuário. Ter visão sistêmica, conhecimentos mercadológicos	Requisitos básicos aplicáveis aos aspectos construtivos e operacionais dos veículos Legislação, Segurança, Inspeção automotiva, Manutenção, Manual do usuário. Sistema de produção enxuta (JIT) Ferramentas da gestão de produção.

	e planejamento e da gestão industrial veicular.	Documentação e requisitos legais 1.1 NBR 3 N° 6066, de junho de 1980, estabelecer um sistema de numeração para identificação dos veículos rodoviários. 1.2.1 VIN (numero de identificação do veiculo) 1.2.2. Estrutura do VIN 1.2.2.1. WMI (identificador internacional do fabricante) 1.2.2.2 VDS (seção descritiva do veiculo) 1.2.2.3 VIS (seção indicadora do veiculo) 1.2.2.4 Pontos de localização do código VIN. 1.2.3. legislação de transito pelo Contran. 1.2.4. Crimes relacionado a identificação veicular e as penas decorrentes. 1.3.1. sistema de identificação de placas. 1.3.2. tabela de identificação de placas. 1.3.3. carteira nacional de habilitação. 1.3.4. Testes de colisão da Latin NCAP (New Car Assessment Programme), 1.3.5. Inspeção de segurança veicular - Veículos leves e pesados (NBR 14040) 1.4. Sistema renavam 1.4.1 Regras gerais para a decodificação da data (mês e ano) da fabricação dos vidros. 1.4.2. Classificação do VIN quanto à sua essência e fraudes mais comuns. 1.5.1. Interpretação do manual do proprietário. 1.5.2. Recall Sistemas de produção Sistemas convencionais e organização dos sistemas de
--	--	---

		produção: Fordismo, Toyotismo e JIT. Planejamento de produção. Estoques. Dimensionamento dos processos de produção: Atuação do PCP (planejamento e controle da produção).
Referências Bibliográficas:		
ALMEIDA, Paulo Samuel de. Manutenção Mecânica Industrial – Conceitos Básicos e Tecnologia Aplicada. 1ª edição. Editora Érica/Saraiva, 2014, SP.		
GONÇALVES, Edson. Manual Básico para Inspetor de Manutenção Industrial. 1ª edição, Editora Ciência Moderna, 2012, RJ.		
SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da Produção. São Paulo: Atlas, 2009.		
CARPINETTI, L. C. R; MIGUEL, P. A. C. GEROLANO, M. C. Gestão da Qualidade ISO 9001:2008. Princípios e Requisitos. São Paulo: Atlas, 2009.		
JURAN, J. M. Qualidade desde o projeto: Os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. São Paulo: Cengage Learning, 2009.		

• **1ª SÉRIE**

Unidade Curricular	Mecânica e Manutenção	
Carga horária	Hora-relógio anual:	100 horas
	Hora-aula anual:	120 horas/aula
	Hora-aula trimestral:	40/40/40 horas/aula
	Hora-aula semanal:	03 aulas
COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONHECIMENTOS
Aplicar os processos de manutenção e lubrificação nos sistemas automotivos.	Compreender sobre as propriedades físico-químicas dos fluidos lubrificantes e a influência na lubrificação de componentes mecânicos.	Aspectos tecnológicos ligados à manutenção automotiva. Processo de obtenção dos lubrificantes automotivos Tipos de fluidos lubrificantes

	Entender sobre as técnicas de lubrificação. Executar programas de manutenção.	Especificação técnica dos fluidos lubrificantes Principais propriedades físico-químicas dos fluidos lubrificantes e a influência na lubrificação de componentes mecânicos Necessidades quanto à lubrificação de sistemas mecânicos automotivos Técnicas de lubrificação Plano de manutenção ligado à substituição dos fluidos lubrificantes. Manutenção e lubrificação Conceitos de ferramentas elétricas, pneumática, hidráulicas e eletrônicas. Desmontagem de partes elétricas e eletrônica de motores, analisando os componentes quanto a qualidade e posição. Cabeçote (comandos de válvula, válvulas, retentores, balancins, posicionamento da polia) Bloco (arvore de manivela, bielas, pistão anéis, bomba de óleo e bronzinas). Medição, conferencia e limpeza de peças. Analise de todas as peças limpeza e estudo dos desgastes. Montagem Bloco (arvore de manivela, bielas, pistão anéis, bomba de óleo e bronzinas). Conferencia de posicionamento, brunimento de camisas, canal de lubrificação e de refrigeração. Cabeçote (comandos de válvula, válvulas, retentores, balancins, posicionamento da polia), regulagem de balancins, cálculo de volume, torque e taxa de compressão. Montagem de correia dentada e corrente, posicionamento e ponto do motor. Montagem de partes elétricas e eletrônica de motores, Analisando os componentes quanto a qualidade e posicionamento.
--	---	--

Referências Bibliográficas:

BELMIRO, P. N. A., CARRETEIRO, R. P. Lubrificantes e Lubrificação Industrial. Editora Interciência.

DUARTE, G. N., GEMPERLÉ, R., RUNGE, P. R. F. Lubrificação Automotiva. Triboconcept.

• **1ª SÉRIE**

Unidade Curricular	Metrologia	
Carga horária	Hora-relógio anual:	67 horas
	Hora-aula anual:	80 horas/aula
	Hora-aula trimestral:	26/27/26 horas/aula
	Hora-aula semanal:	02 aulas
COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONHECIMENTOS
Aplicar os instrumentos de medidas mecânicas no ajuste de peças e equipamentos nos sistemas automotivos.	Identificar cadeia metrológica. Definir os sistemas e equipamentos medidas. Identificar os tipos de escalas, nomenclatura e aplicação dos instrumentos de medição. Empregar a medição e ajustes de equipamentos automotivos. Providenciar balanceamento de eixos e comandos veiculares.	Metrologia básica Sistemas de unidades e conversões. Escala graduada. Paquímetro. Micrômetro. Relógios comparadores. Goniômetro. Metrologia avançada Ajustes e folgas. Medição de roscas. Medição de eixos e rolamentos. Medição de pistões e cilindros de motores. Medição de planeza de cabeçotes. Medição de válvulas e bielas. Medição de pressão, vazão e força. Balanceamento de comandos e virabrequins. Balanceamento de eixos em geral

Referências Bibliográficas:

ALBERTAZZI, Armando & SOUSA, André R. de. Fundamentos de Metrologia Científica e Industrial. Editora Manole. 1ª edição. 2008. SP.

GUEDES, Pedro. Metrologia Industrial. Editora LIDEL-ZAMBONI. 1ª edição. 2011. SP.

CRUZ, Micheli Davi da. Desenho Técnico para Mecânica – Conceitos, Leitura e Interpretação.

Editora Erica. 1ª edição, 2010, SP.

• 1ª SÉRIE

Unidade Curricular	Segurança do trabalho e Controle ambiental	
Carga horária	Hora-relógio anual:	67 horas
	Hora-aula anual:	80 horas/aula
	Hora-aula trimestral:	26/27/26 horas/aula
	Hora-aula semanal:	02 aulas
COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONHECIMENTOS
Conhecer e avaliar os riscos à saúde e suas consequências nos ambientes de trabalho. Conhecer e aplicar os processos e técnicas de orientação e educação para a segurança no trabalho e biossegurança possíveis, conforme as normas regulamentadoras. Conhecer a legislação e normas de segurança do trabalho. Reconhecer os elementos básicos de prevenção de acidentes no trabalho. Aplicar as prescrições normativas relativas à prevenção de acidentes, noções de primeiros socorros e prevenção e combate a incêndios. Conhecer os EPI's e fazer correto uso deles.	Identificar nos ambientes de serviço os fatores de risco a si próprio e aos demais colaboradores. Atuar como agente educativo nas questões relativas à saúde e segurança no trabalho, prestando informações e esclarecimentos a outras categorias profissionais e à população em geral. Identificar a necessidade de conservação e manutenção dos materiais, instrumentos de aferição equipamentos de segurança. Conhecer as Normas Regulamentadoras pertinentes à Segurança do Trabalho. Prevenir e auxiliar no controle de doenças e acidentes de trabalho. Fazer o correto uso correto dos EPI's.	Prevenção de Acidentes Atos inseguros. Condições inseguras. Riscos ambientais. Equipamentos de proteção. Normas regulamentadoras Noções de Primeiros Socorros Materiais necessários para emergência. Tipos de emergência e como prestar primeiros socorros. Respiração artificial. Parada cardíaca, hemorragia, queimaduras, fraturas. Prevenção e Combate a Incêndios Transmissão do calor. Classes de fogo. Extintores e as classes de incêndio
Referências Bibliográficas:		

BARBOSA, Rildo Pereira; BARSANO, Paulo Roberto. Higiene e segurança do trabalho. São Paulo: Erica, 2014.

BARBOSA FILHO, Antônio Nunes. Segurança do trabalho e gestão ambiental. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

SOUNIS, Emílio. Manual de higiene e medicina do trabalho. São Paulo: ÍCONE, 1991.

MATTOS, Ubirajara A. de Oliveira; MACEDO, Francisco Soares. Higiene e segurança do trabalho. Rio de Janeiro: Elsevier Campus, 2011.

ZÓCCHIO, Álvaro. Prática de prevenção de acidentes: ABC de segurança do trabalho. São Paulo: ATLAS, 1996.

• 2ª SÉRIE

Unidade Curricular	Mecânica Automobilística	
Carga horária	Hora-relógio anual:	100 horas
	Hora-aula anual:	120 horas/aula
	Hora-aula trimestral:	40/40/40 horas/aula
	Hora-aula semanal:	03 aulas
COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONHECIMENTOS
Compreender os mecanismos de funcionamento da plataforma e carroceria veicular. Aplicar o funcionamento da plataforma e carroceria veicular nos sistemas automotivos.	Auxiliar na elaboração de projetos para fabricação ou adaptação de sistemas mecânicos em geral. Executar programas de manutenção em componentes que integram um sistema de suspensão e direção. Identificar pontos de peças e de segurança veicular. Entender de carroceria, direção e suspensão dos veículos. Especificar materiais e insumos mecânicos	Plataforma veicular Classificação quanto à estrutura, Tipo chassis, Tipo monobloco, Classificação quanto à forma e Elementos de uma carroçaria. Longarinas (dianteira e traseiras), elementos de fixação, elementos vedantes, variação de espessura, tipos de materiais e tecnologia de fabricação. Elementos estruturais, elementos de fixação, controle geométrico, raios e linhas de caráter. Montagem de partes moveis, tipos de elementos de fixação, torques controle geométrico, regulagem de folga e faceamento. Alinhamento e controle dimensional (linhas de caráter, folgas e faceamentos). Carroceria Pontos de torção e deformação, diferenças de resistência entres os

	automobilísticos. Efetuar manutenção no sistema de suspensão veicular.	materiais de construção veicular, linhas de tensão e distribuição de forças. Pontos de segurança, teste destrutivos e não destrutivos de veículos, normas de segurança veicular. Sistema RPS e controle dimensional. Proteções anti-impacto, vedação contra água e umidade, emborrachamento, camadas de proteção de superfície, KTL, Praitmer, Base e Verniz. Componentes de acabamento (tapeçaria, forrações, tampões). Direção e suspensão Suspensão do tipo acPherson, semieixo flutuante, braços longitudinais. Sistema Hotchkiss, suspensão traseira independente, Eixo cardam e diferencial, Princípio se Ackermann, direção hidráulica, elétrica, manual e servo assistida. Sistema cremalheira e pinhão. Sistema de direção setor e sem fim, com rosca sem fim e porca, com rosca sem fim e esfera, com esfera. Amortecedor e feixe de molas, molas helicoidais e barra de torção. Leitura e interpretação (tabela dimensão e velocidade, índice de carga, DOT) diferenças de pneus simétricos e assimétricos, tipos de desgastes e tipos de perfil. Desmontagem e Montagem de sistema de direção e suspensão. Camber, Caster (negativo, positivo e desigual), convergência e divergência, THRUST ANGLE (Ângulo de derivação direcional), alinhamento e desalinhamento.
Referências Bibliográficas:		
CHOLLET, H. M. <i>Mecânico de automóveis: o motor e seus acessórios</i>. São Paulo: Hemus, 2002. CHOLLET, H. M. <i>Mecânico de automóveis: o veículo e seus componentes</i>. Rio de Janeiro: Hemus, 2014. LUK DO BRASIL EMBREAGENS. <i>Manual de funcionamento da embreagem: anotações</i>. [S.l.]: Schaeffler Brasil, 2005.		

MANUAL de automóveis. Trad. José de Campos Roxo; rev. Isidro Álvarez Alonso. 2. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1970.

MELCONIAN, Sarkis. *Elementos de máquinas*. São Paulo: Érica, 2000.

NIEMANN, Gustav. *Elementos de máquinas*. Tradução de Carlos Van Langendonck; Otto Alfredo Rehder. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. v. 1.

PAZ, Manuel Ariaz. *Manuel de automóviles*. 30. ed. Madrid: Dossat, 1962.

PUGLIESI, Marcio. *Manual completo do automóvel*. São Paulo: Hemus, 1997.

REHDER, Otto Alfredo. *Elementos de máquinas*. Tradução do autor. São Paulo: Edgard Blucher, 2009. v. 2 e 3.

• 2ª SÉRIE

Unidade Curricular	Motores de Combustão interna	
Carga horária	Hora-relógio anual:	100 horas
	Hora-aula anual:	120 horas/aula
	Hora-aula trimestral:	40/40/40 horas/aula
	Hora-aula semanal:	03 aulas
COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONHECIMENTOS
Aplicar o conhecimento sobre motores a combustão e da transmissão nos sistemas automotivos.	Conhecer aspectos construtivos e as leis da termodinâmica dos motores. Entender o mecanismo de transporte da energia térmica e potência de torque. Entender o princípio de funcionamento de Máquinas térmicas. Compreender os sistemas de transmissão mecânica (manual, automática e automatizada).	Motores Princípio da Termodinâmica. Tipos de combustíveis (gasolina, etanol, Diesel e gás veicular natural). Tanques de Combustíveis, tubulações, filtro de combustíveis, Bomba de combustível. Coletor de admissão Filtro de ar. Carburador, partida a frio. Teste de compressão dos cilindros. Introdução aos motores de Ciclo Otto e Diesel. Motor Quatro Tempos com Ignição por Faísca. Motor Quatro Tempos com Ignição por compressão. Motor Dois Tempos com Ignição por Faísca. Motor de Ignição Espontânea. Ponto Morto Superior e Ponto Morto Inferior. Cilindrada. Câmara de Compressão ou de Combustão. Volume Morto.

		Índice de Octanas. Taxa de Compressão (Relação). Autoignição. Avanço. Motores Quadrados, Subquadrados e Superquadrados. Transmissão Caixa de Câmbio manual. Caixa de Câmbio automática. Caixa de Câmbio automatizada/CVT. DUAL CLUTCH. Engrenagens. Sincronizadores. Garfos. Rolamentos. Diferencial, Embreagem, Semieixos. Juntas homocinéticas. Eixos. Eixo traseiro. Eixo cardam. Híbrido. Elétrico.
--	--	--

Referências Bibliográficas:

ARAUJO, Celso de. Transmissão de calor. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros técnicos e científicos, 1982.

BRUNETTI, Franco. Motores de combustão interna. São Paulo: Blucher, 2012.

CENGEL, Yunus A; BOLES, Michael A. Termodinâmica. 5. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2006.

CHOLLET, H. M. Mecânico de automóveis: o motor e seus acessórios: São Paulo: Hemus, 2002.

FILIPO FILHO, Guilherme. Máquinas térmicas estáticas e dinâmicas. São Paulo: Érika, 2014.

MACINTYRE, Archibald Joseph. Equipamentos industriais e de processo. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

NIEMANN, Gustav. Elementos de máquinas. trad. LANGENDONCK, Carlos Van;

REHDER, Otto Alfredo. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. vol. II e III.

TAYLOR, Charles Fayette. Análise dos motores de combustão interna. trad. AMORELLI, Mauro O. C. São Paulo: Edgard Blucher, 1988. vol. 1.

WYLEN, Gordon John van; SONNTAG, Richard Edwin. Fundamentos da termodinâmica clássica. 6. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

WYLEN, Gordon John van; SONNTAG, Richard Edwin; BORGNACKE, Claus. Fundamentos da termodinâmica. trad. ZERBINI, Euryale de Jesus; SIMÕES, Ricardo Santilli Ekmann. São Paulo: Edgard Blucher, 2009.

• 2ª SÉRIE

Unidade Curricular	Processos de fabricação	
Carga horária	Hora-relógio anual:	100 horas
	Hora-aula anual:	120 horas/aula
	Hora-aula trimestral:	40/40/40 horas/aula
	Hora-aula semanal:	03 aulas
COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONHECIMENTOS
Aplicar os processos de conformação mecânica dos materiais. Entender os processos de fundição, solda, usinagem convencional, não convencional e CNC.	Entender dos processos de usinagem convencional e não convencional. Interpretar métodos e técnicas de usinagem mecânica. Avaliar equipamentos de segurança nos processos de soldagem e de conformação mecânica.	Conformação Mecânica Noções básicas de segurança. Materiais metálicos, suas propriedades, as influências dos elementos de liga e os tipos de tratamentos térmicos usados no estudo da conformação mecânica dos materiais. Tipos de fundição, moldes, produtos e defeitos típicos no processo de fundição. Tipos de máquinas, ferramentas, produtos e defeitos no processo de laminação. Tipos de máquinas, matéria-prima, produtos e defeitos no processo de extrusão. Tipos de máquinas, ferramentas, tratamentos térmicos, matéria-prima, produtos e defeitos no processo de trefilação. Tipos de máquinas, ferramentas, matéria-prima, produtos e defeitos no processo de estampagem. Tipos de máquinas, ferramentas, matéria-prima, produtos e defeitos no processo de forjamento. Soldagem Segurança em soldagem. Processos utilizados para a soldagem (a gás, eletrodo revestido, MIG-MAG, TIG). Arco submerso e solda por resistência. Parâmetros e as suas influências. Características dos materiais a serem soldados. Defeitos em soldagens. Ensaio não destrutivo para soldagem. Usinagem convencional

		Geometria da ferramenta. Materiais para ferramentas. Teoria de corte dos materiais. Usinabilidade de materiais. Vida da ferramenta. Avarias e desgastes da ferramenta. Fluido de corte. Forças de potência de corte. Processos de usinagem geométrica definida. Processos de usinagem geométrica não definida. Planejamento de processos de usinagem. Ajustagem. Normas básicas de segurança. Usinagem de peças com máquinas convencionais. CNC Componentes e características das máquinas com programação CNC. Planejamento dos processos de usinagem de peças por máquinas CNC. Simulação em computador do programa CNC (CAM). Programação de máquinas CNC. Normas básicas de segurança. Usinagem de peças com máquinas CNC.
--	--	---

Referências Bibliográficas:

- Paulo Roberto; HELMAN, Horácio. Fundamentos da conformação mecânica dos metais. 2. ed. São Paulo: Empório do Livro, 2005.
- GEARY, Don; MILLER, Rex. Soldagem. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- FERRARESI, Dino. Fundamentos da usinagem dos metais. São Paulo: Blucher, 2000.
- FITZPATRICK, Michael. Introdução à usinagem com CNC. São Paulo: Mc Graw Hill, 2013.
- SANTOS, Carlos Eduardo Figueiredo dos. Processos de soldagem. São Paulo: Erika, 2014.
- SCHAEFFER, Lirio. Conformação dos metais: metalurgia e mecânica. Porto Alegre: Rigel, 1995.

• 3ª SÉRIE

Unidade Curricular	Eletricidade Automotiva	
Carga horária	Hora-relógio anual:	100 horas
	Hora-aula anual:	120 horas/aula
	Hora-aula trimestral:	40/40/40 horas/aula
	Hora-aula semanal:	03 aulas
COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONHECIMENTOS
Aplicar instrumentos de medidas e sistemas de alimentação na elétrica automotiva. Compreender o funcionamento das máquinas e motores nos sistemas automotivos.	Conhecer: Tensão elétrica, corrente elétrica, resistência elétrica e condutividade elétrica. Entender os circuitos de corrente contínua. Reconhecer multímetros e fontes de tensão: fonte regulada, baterias e alternadores. Verificar as simbologias, convenções e representações gráficas na eletricidade automotiva. Identificar os sistemas de alimentação e controle elétrico.	Instrumentos de Medidas Elétricas Multímetro digital x analógico, chave teste, RPM, corrente, tensão, resistência, potenciômetro, etc. Análise e interpretação de diagramas elétricos automotivos. Máquinas elétricas Funcionamento do motor de partida, motores elétricos (limpador do para-brisa, portas, vidros elétricos, travas, etc.) Alternador (extrator, retificadores, escovas, enrolamento, imã indutor, rotor) regulagem de tensão e de intensidade. Sistemas de alimentação e controle elétrico Função da bateria Caixa, elemento acumulador, borne, tampa, placas positivas, negativas e separadores. Sulfatação. Reles auxiliares, (NA, NF e duplo NA), reles eletrônicos (reles de pisca e temporizadores) e tipos de falhas.

		Princípio da bobina, distribuidor, cabos de vela, velas, classificação das velas quanto a seu poder de dissipar calor, Avanço e centelha. Classificação dos chicotes, tipos de fiações e junções, tipos de conectores e terminais, junções grimpadas e soldadas. Fusíveis e interruptores. Sistema de iluminação e distribuição elétrica.
--	--	---

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, Romulo Oliveira. Análise de Circuitos em Corrente Alternada. Editora Érica. 2ª edição. 2006.SP.

BOYLESTAD, Robert. Introdução a Análise de Circuitos. Editora Prentice Hall, 12ª edição, 2012. RJ.

SILVA FILHO, Matheus Teodoro da. Fundamentos de Eletricidade. Editora LTC, Rio de Janeiro, 2012.

SELEÇÕES DO READER'S DIGEST. O Livro do Automóvel. 1981. Editora Reader's Digest.

CAPUANO, Francisco G. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica. Editora Érica, São Paulo, 2010.

GUSSOW, Milton. Eletricidade básica. Editora: Mc Graw Hill, São Paulo: 2009. SENAI-SP. Eletricista de Manutenção Automotiva. São Paulo: 2004.

• 3ª SÉRIE

Unidade Curricular	Eletrônica Automotiva	
Carga horária	Hora-relógio anual:	100 horas
	Hora-aula anual:	120 horas/aula
	Hora-aula trimestral:	40/40/40 horas/aula
	Hora-aula semanal:	03 aulas
COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONHECIMENTOS

Aplicar instrumentos eletrônicos para análise de falhas, sistemas de alarme e som nos sistemas automotivos. Compreender a eletrônica aplicada aos sistemas automotivos.	Compreender a potência elétrica e suas aplicações. Interpretar circuitos eletrônicos, seus principais componentes e suas configurações. Interpretar problemas e propor alterações em circuitos.	Eletrônica Definir semicondutores. Funcionamento de diodo retificador. Funcionamento do Transistor Bipolar. Funcionamento Tiristores. Funcionamento IGBT. Funcionamento retificadores monofásicos, meia onda e onda completa. Medidas e sinais Multímetro convencional, multímetro automotivo, chave de teste Scanner para diagnósticos de motor Teste de pressão e vazão de combustíveis. Instrumentos mecânicos para análise de falhas. Sistemas de injeção eletrônica e diagnose. Sensores Classificação dos sistemas; Exemplos de sistemas de injeção eletrônica existentes; Unidade de comando; Rastreando os códigos de defeito; Tabela de localização dos conectores de diagnóstico; Códigos de falhas; Obtendo o código de defeito por meio de um jumper; Determinação do tempo de injeção; Atomização da massa de combustível na massa de ar; Leitura de diagramas elétricos de sistemas injeção eletrônica; Sistema de ignição mapeada; Introdução aos sensores automotivos Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento, Sensor de temperatura do ar admitido, Sensor de posição da borboleta de aceleração, Sensor de pressão absoluta do coletor, Sensor de rotação e posição da árvore de manivelas, Sensor fase, Conector de octanagem, Sensor de detonação,
---	--	---

		Sensor oxigênio ou sonda lambda; Eletrônica embarcada Painel de instrumento, sistema de alarme e comunicação em blocos. Sistema de som, módulos de potência, alto falantes, dimensionado de cabos elétricos Sistemas de entretenimento (Infotainment e Sistemas), Sistema de Navegação por Satélite (GPS), instalação e dimensionamento de som e alarme. Unidade de controle Telemática (TCU), Rede CAN (Controller Area Network).
--	--	---

Referências Bibliográficas:

AHMED, Ashfaq. Eletrônica de Potência. Tradução Bazán Tecnologia Linguística; revisão técnica João Antonio Martino, São Paulo. Editora Pearson Prentice Hall, 2000, 8ª reimpressão – setembro 2013

BOYLESTAD Robert L., NASHELSKY Louis. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Tradução SIMON Rafael Monteiro. 2004. Editora PEARSON. SP, 8ª edição.

FITZGERALD, A. E.;KINGSLEY JUNIOR, Charles;UMANS, Stephen D. Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. São Paulo, Bookman, 2008.

MALVINO Albert, BATES David J.,Eletrônica, Volumes 1 e 2. Tradução ABDO Romeu. 2007. AMGH Editora Ltda. SP, 7ª edição.

TOCCI. Ronald J., WIDMER Neal S., MOSS. Gregory L. Sistemas Digitais. Tradução MARTINS, Cláudia. 2010. Editora PEARSON. SP, 11ª edição.

• 3ª SÉRIE

Unidade Curricular	Sistemas hidráulicos e pneumáticos	
Carga horária	Hora-relógio anual:	100 horas
	Hora-aula anual:	120 horas/aula
	Hora-aula trimestral:	40/40/40 horas/aula
	Hora-aula semanal:	03 aulas
COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONHECIMENTOS

Aplicar os componentes pneumáticos e hidráulicos nos sistemas de combustível, de ar e de freios.	Identificar o fluido adequado para um determinado sistema hidráulico. Identificar os diversos elementos que compõem os circuitos. Identificar os principais tipos de filtro e seus principais tipos de filtragem. Saber escolher o tipo de filtragem correta para um determinado sistema.	Sistema de combustível Sistema de arrefecimento Sistema de freios. Hidráulica e pneumática Propriedades físicas; Grandezas Hidráulicas e Pneumáticas; Unidades de medidas; Transformação de energia; Fluidos de Trabalho e suas propriedades; Instrumentação básica; Simbologia de dispositivos pneumáticos; Tipos de compressores e acessórios; Válvulas e atuadores; Circuitos básicos pneumáticos; Identificação, característica e funções dos equipamentos básicos; Demonstração do funcionamento de circuitos básicos reais e através de programas dedicados; Conceitos Básicos de hidráulica; Transmissão Hidráulica. Hidráulica e pneumática automotiva Transmissões Hidráulica de Força e Energia. Fluidos, Reservatórios, Acessórios, Filtros, Mangueiras e Conexões. Bombas Hidráulicas. Acumuladores Hidráulicos; Simbologia dos circuitos hidráulicos. Circuitos Hidráulicos Básicos. Válvulas direcionais: de controle, de pressão e de vazão. Atuadores, hidráulicos.
---	---	--

		Dimensionamento de sistemas reais. Sistemas hidráulicos e pneumáticos comandados eletricamente. Aplicação de sistemas hidráulicos e pneumáticos em veículos automotores. Sistemas de freios, acionamentos veiculares hidropneumáticos, (suspensões ativas e hidrativas). Sistema de freio. Multiplicação de forças. Freio a tambor. Freio a disco. Válvula de pressão residual, central e proporcionadora. Válvula equalizadora e proporcionadora; Servo freio. Cilindro de roda. Componentes do sistema ABS. Conceito dos sensores de velocidade das rodas. Frenagem anti-blocante. Frenagem sem ABS. Manutenção de freios pratica.
--	--	---

Referências Bibliográficas:

FIALHO, Arivelto Bustamante. Automação pneumática: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 5. ed. São Paulo: Érica, 2007.

FOX, Robert W; McDONALD, Alan T. Introdução à mecânica dos fluidos. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

MACINTYRE, A. J. Bombas e Instalações de bombeamento: LTC, 1997. Paz, Manuel Ariaz. Manual de automóviles. 30. ed. Madrid: Dossat, 1962.

Manual de automóveis. trad. José de Campos Roxo. rev. Isidro Álvarez Alonso. 2. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1970.

SANTOS, S. L. Bombas e instalações hidráulicas: LCTE, 2007.

STOECKER, Wilbert F. Refrigeração e ar condicionado. São Paulo: McGraw-Hill, 1985.