

## Sumário

<b>Capítulo 1 - Introdução - Simbologia Química .....</b>	<b>1</b>
SIMBOLOGIA QUÍMICA PARA GASES .....	2
<b>Capítulo 2 - Torque e Potência .....</b>	<b>4</b>
ENERGIA .....	4
TORQUE .....	5
POTÊNCIA .....	8
<b>Capítulo 3 - Combustão e Emissões .....</b>	<b>12</b>
PROCESSO DE COMBUSTÃO .....	12
TIPOS DE MISTURAS .....	14
PROCESSO DE COMBUSTÃO - CICLO OTTO .....	15
PROCESSO DE COMBUSTÃO - CICLO DIESEL .....	18
<b>Capítulo 4 - Combustíveis .....</b>	<b>23</b>
CARACTERÍSTICAS .....	23
COMBUSTÍVEIS AUTOMOTIVOS .....	24
<b>Capítulo 5 - Energia e Eficiência .....</b>	<b>27</b>
BALANÇO ENERGÉTICO .....	27
EFICIÊNCIA .....	29
<b>Capítulo 6 - Emissões Automotivas - Gases .....</b>	<b>34</b>
FONTE DAS EMISSÕES .....	34
EMISSÕES OTTO .....	36
EMISSÕES DIESEL .....	38
<b>Capítulo 7 - Métodos de Controle - Emissões e Consumo .....</b>	<b>43</b>
CONTROLE DAS EMISSÕES NO ESCAPE .....	43
<b>Capítulo 8 - Tecnologias Avançadas - Ciclo Otto .....</b>	<b>54</b>
COMANDO DE VÁLVULAS VARIÁVEL .....	55
CICLOS ALTERNATIVOS - ATKINSON E MILLER .....	60
COLETOR DE ADMISSÃO DE COMPRIMENTO OU GEOMETRIA VARIÁVEL .....	64
<b>Capítulo 9 - Injeção Direta - Motor de Ciclo Otto .....</b>	<b>66</b>
TIPOS DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL .....	66
INJEÇÃO DIRETA DE COMBUSTÍVEL - GDI .....	67
EXEMPLOS DE APLICAÇÃO .....	69
<b>Capítulo 10 - Tecnologias Avançadas - Ciclo Diesel .....</b>	<b>75</b>
TECNOLOGIAS DE INJEÇÃO DE COMBUSTÍVEL .....	76
SISTEMA "COMMON RAIL" - RAMPAS OU DUTO COMUM .....	76
SISTEMA UIS/UPS (UNIDADE BOMBA/INJETOR) .....	80
SISTEMA HEUI (HIDRO ELECTRIC UNIT INJECTOR) .....	81
INJEÇÃO MÚLTIPLA .....	82
COMBUSTÍVEL .....	84
<b>Capítulo 11 - Emissões de NOx - EGR .....</b>	<b>85</b>
EGR EXTERNO - CICLO OTTO .....	88
EGR EXTERNO - CICLO DIESEL .....	89
EGR COM RESFRIAMENTO .....	90
EGR DE ALTA E BAIXA PRESSÃO .....	91
<b>Capítulo 12 - Indução Forçada .....</b>	<b>92</b>
GERENCIAMENTO DA ADMISSÃO DE AR .....	92
DISPOSITIVOS DE CONTROLE PARA OS SISTEMAS DE INDUÇÃO FORÇADA .....	95
TURBO DE GEOMETRIA VARIÁVEL .....	97

<b>Capítulo 13 - Indução Forçada .....</b>	<b>99</b>
SISTEMAS SEQUENCIAIS .....	99
SISTEMAS SEQUENCIAIS - EXEMPLOS .....	101
TURBOCOMPOUND OU TURBO COMPOSTO .....	107
<b>Capítulo 14 - Catalisador Automotivo I - de 3 Vias - Oxidante .....</b>	<b>109</b>
CATALISADOR – MOTOR CICLO OTTO .....	109
CATALISADOR DE 3 VIAS - VERIFICAÇÕES .....	116
<b>Capítulo 15 - Catalisador Automotivo II - Adsorvente de NOx - SCR - Adsorvente de HC ...</b>	<b>120</b>
CATALISADOR DE ARMAZENAMENTO/REDUÇÃO DE NOx .....	120
CATALISADOR REDUTOR SELETIVO - SCR .....	121
CATALISADOR DENOX .....	125
CATALISADOR DE 4 VIAS .....	125
CATALISADOR ADSORVENTE DE HC .....	125
CATALISADOR DPNR - TOYOTA .....	126
CATALISADOR AQUECIDO ELETRICAMENTE .....	126
OZÔNIO ATMOSFÉRICO .....	126
<b>Capítulo 16 - Filtro de Particulado .....</b>	<b>127</b>
REGENERAÇÃO .....	127
<b>Capítulo 17 - Pós-tratamento das Emissões - Ciclo Otto/Diesel .....</b>	<b>133</b>
PÓS-TRATAMENTO - CICLO OTTO .....	133
PÓS-TRATAMENTO DIESEL .....	135
ENXOFRE E FÓSFORO NO COMBUSTÍVEL .....	138
SENSORES DO SISTEMA DE PÓS-TRATAMENTO .....	138
<b>Capítulo 18 - Sistemas Automotivos Híbridos .....</b>	<b>145</b>
SISTEMAS HÍBRIDOS ELÉTRICOS .....	147
SISTEMA HÍBRIDO PARALELO .....	149
SISTEMA HÍBRIDO SÉRIE/PARALELO .....	150
VEÍCULOS HÍBRIDOS – PROPULSÃO MECÂNICA/HIDRÁULICA .....	152
<b>Capítulo 19 - Sistemas OBD II .....</b>	<b>154</b>
PADRÃO OBD II .....	155
MONITORES .....	157
CÓDIGOS DE FALHA .....	158
MODOS DE DIAGNÓSTICO OBDII .....	159
<b>Capítulo 20 - Analisador de Gases - Opacímetro .....</b>	<b>161</b>
ANALISADOR 4/5 GASES .....	161
OPACÍMETRO .....	162
INSPEÇÃO OFICIAL DE EMISSÕES .....	162
<b>Capítulo 21 - Inspeção Veicular - Emissões e Ruído .....</b>	<b>163</b>
PROCONVE .....	163
PROGRAMAS DE INSPEÇÃO VEICULAR .....	163
PROGRAMAS DE I/M .....	164
PROGRAMAS DE I/M - GASES .....	164
PROGRAMAS DE I/M - RUÍDO .....	165
<b>Capítulo 22 - Diagnóstico com Análise de Gases .....</b>	<b>167</b>
DIAGNÓSTICO EM MOTORES DE CICLO OTTO .....	167
DIAGNÓSTICO EM MOTORES DIESEL .....	181