

Fluídos Automotivos

Prof. Eng^o Marcos A. Gasparin dos Santos

Email: m.gasparin@globo.com

Departamento de Mecânica/Mecatrônica

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula
Souza – ETEC JORGE STREET

Revisão: 00 de 03/02/2016

AULA -04

Fluídos Automotivos

ÍTEMS	BASES TECNOLÓGICAS
1	Petróleo: Obtenção e Refino; aplicação, propriedades e características do GLP, gasolina, querosene, nafta e óleo diesel
2	Gás Natural Veicular: Obtenção, propriedades, características e aplicação.
3	Etanol: Obtenção, propriedades, características e aplicação.
4	Lubrificantes Automobilísticos: óleos minerais, sintéticos e semissintéticos : Obtenção, propriedades, características e aplicação; classificação API, SAE e reciclagem de Óleo.
5	Aditivos: importância da aditivação, tipos, testes de qualidade do Álcool e da Gasolina.
6	Fluido de Freio: características, aplicação, teste de umidade e normas técnicas (DOT).
7	Aditivos para Sistemas de Aferrecimento: características e aplicações.

Fluídos Automotivos

CRONOGRAMAS DE AULAS	
Dia/Mês	TEMA
18/02/2016	Apresentação da Disciplina, metodologia de ensino, bibliografia.
25/02/2016	Tipos de Refino: Processo de Separação
03/03/2016	Tipos de Refino: Processo de Conversão
10/03/2016	Gás Natural Veicular: Obtenção, propriedades, características e aplicação.
17/03/2016	Gás Natural Veicular: Obtenção, propriedades, características e aplicação.
24/03/2016	Gás Natural Veicular: Obtenção, propriedades, características e aplicação.
31/03/2016	
07/04/2016	
14/04/2016	
21/04/2016	Feriado

Fluídos Automotivos

	CRONOGRAMA DE AULAS
Data/Mês	TEMA

Fluídos Automotivos

Metodologia de Aula

- Aulas serão expositivas através de projetor;
- Material será disponibilizado para os alunos através sala virtual.
- Teremos 2 (duas) Provas, serão questões dissertativas;
- Todo material terá um questionário que deverá ser entregue ao Professor na aula seguinte, atividade Individual, exercício de avaliação;
- As questões das Provas saíram do questionário.

Fluídos Automotivos

- Bibliografia:
 - 1) Processos de Refino – Curso de Formação de Operadores de Refinaria – Petrobras – UNICENP;
 - 2) Processamento Primário do Petróleo – Universidade Petrobras – 2007 – Rosana Kunert

Fluídos Automotivos

Gás Natural Veicular

1) Obtenção:

- O petróleo e o gás natural são combustíveis fósseis, em cuja queima (combustão) é gerado o CO₂.
- A palavra fóssil vem do latim *fossile*, que significa *tirado da terra*.
- A formação do petróleo e do gás natural na natureza, a partir da decomposição onde o material orgânico, leva cerca de 1 milhão de anos para ocorrer.

Fluídos Automotivos

- A geração de CO₂ ocorre no processo de combustão.
- Nesta reação, os derivados de petróleo, o gás natural, o carvão mineral, a madeira etc. **transformam-se em energia (calor)** e ocorre a emissão de gases de exaustão, como o CO₂ e outros.
- A composição dos gases emitidos na combustão depende do tipo de combustível usado e da tecnologia dos equipamentos utilizados na combustão.

Fluídos Automotivos

- Conseqüentemente, combustíveis e tecnologias diferentes produzem efeitos ambientais diferentes.
- É sabido que a utilização do gás natural como combustível, pelas suas características químicas, gera menos emissão de CO₂ que os outros combustíveis fósseis.

Fluídos Automotivos

- O gás natural é uma mistura de hidrocarbonetos leves que, em condições normais de temperatura e pressão, encontra-se em estado gasoso.
- É inodoro, incolor e não-tóxico.
- Na natureza, é encontrado em acumulações de rochas porosas (terrestre ou marinha), acompanhado de petróleo ou não.

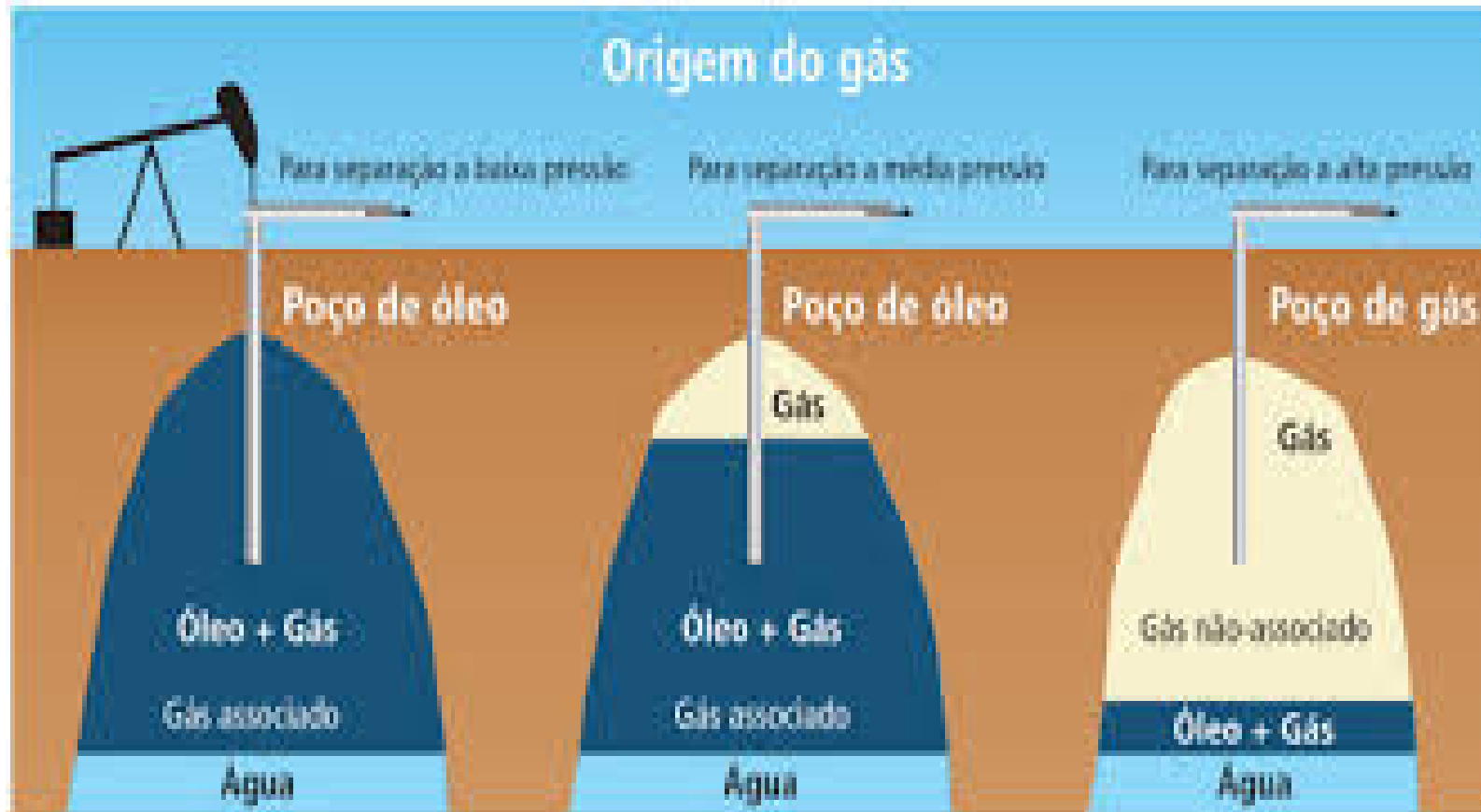
Fluídos Automotivos

- Quanto à origem, o gás natural pode ser classificado como **gás associado**, quando há predominância do petróleo na exploração da jazida e é separado durante o processo de produção, passando a ser um co-produto e como **gás não-associado**, quando é obtido em grande quantidade diretamente do reservatório, sendo pequena a quantidade de petróleo produzida, o que caracteriza o inverso da situação anterior, passando o petróleo a ser um co-produto.
- O aproveitamento econômico é fundamental para a produção do campo.

Fluídos Automotivos

- Também pode ser denominado de **gás úmido**, o gás que contém **frações líquidas de hidrocarbonetos comercialmente recuperáveis**, e de **gás seco**, aquele que tem a **fração líquida retida** depois de processado na Unidade de Processamento de Gás Natural (UPGN).
- Na figura seguinte, é mostrado um esquema da origem e extração do gás natural.

Fluídos Automotivos



Fluídos Automotivos

- A composição do gás natural pode variar de campo para campo, de acordo com o tipo de matéria orgânica que lhe deu origem, os processos naturais a que foi submetido e o processamento em unidades industriais, dentre outros fatores.
- Sua composição consiste predominantemente de **metano** e quantidades **menores de etano**, **propano** e **outros hidrocarbonetos de maior peso molecular**.

Fluídos Automotivos

- Além desses compostos, são encontrados **nitrogênio, dióxido de carbono, água e compostos de enxofre**, em forma de impurezas, porém, com baixo teor.
- O **metano** é o hidrocarboneto existente na natureza que apresenta a **maior relação de hidrogênio em relação ao carbono**, o que favorece a **menor formação de CO₂** na reação de combustão.

Fluídos Automotivos

- Essa é a principal razão para que o gás natural, com uma composição predominante em **metano**, **gere menos CO₂**, em relação à combustão de outros combustíveis.
- Sua composição, com **mais de 90% de metano** extraído do subsolo em média, proporciona uma queima mais completa que os demais combustíveis derivados do petróleo, liberando assim menos poluentes e tornando-o mais ecológico.

Fluídos Automotivos

- Além de seguro, o GNV é um combustível vantajoso, permitindo economia de, no mínimo, 50% por quilômetro rodado, além de uma redução de 2,5% para 1% no valor do IPVA.
- O equipamento de GNV instalado em automóveis conta com um cilindro de alta pressão que trabalha a 220 bar, o equivalente a 3200 libras.

Fluídos Automotivos

- Por ser mais leve que o ar, o GNV dissipa-se rapidamente na atmosfera, o que o torna mais seguro em caso de vazamento.
- Além disso, não produz o efeito de carbonização na câmara de combustão, melhorando a lubrificação e aumentando a vida útil do motor.

Fluídos Automotivos

- Dentre os veículos comercializados atualmente, estão em maior número os que possuem a motorização com o **ciclo Otto** (veículo passeio) e **ciclo Diesel** (caminhão, ônibus).
- Os veículos aptos a utilizar o sistema GNV são os de **ciclo Otto**, ou seja, aqueles que utilizam Gasolina ou Álcool originalmente.

Fluídos Automotivos

Motor Ciclo Otto

- É uma máquina que trabalha com os princípios da termodinâmica e com os conceitos de compressão e expansão de fluidos gasosos para gerar força e movimento rotativo, onde um determinado gás executa repetidamente transformações termodinâmicas, resultando em trabalho, com aplicações em: motores, turbinas, aquecimento ou refrigeração.

Fluídos Automotivos

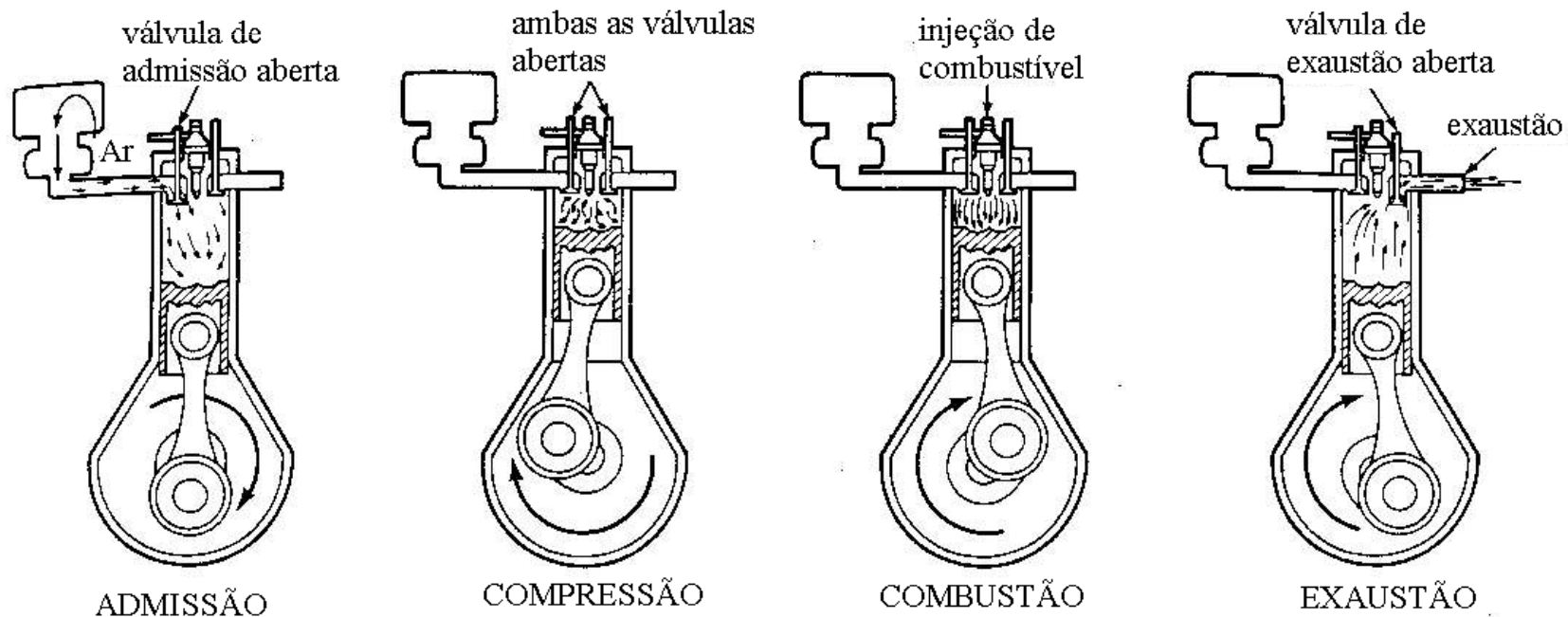
- Esta máquina geradora de **força motriz** evoluiu gradativamente com o avanço da tecnologia e novos estudos aplicados a materiais e combustíveis com o objetivo de deixá-lo com uma eficiência energética maior.
- O motor de combustão interna é uma máquina que absorve ou admite o ar da atmosfera, o combustível do tanque, une estes dois elementos formando a mistura proporcional de ar mais combustível o mais ideal possível e comprime a mesma em um local denominado câmara de combustão.

Fluídos Automotivos

- Depois que esta mistura está comprimida pelo pistão na câmara de combustão o sistema de ignição, sincronizado com o motor, gera uma centelha elétrica nas velas que estão rosqueadas dentro da câmara inflamando a mistura, gerando **uma explosão** e conseqüentemente um deslocamento de massa empurrando o pistão para baixo e gerando força, torque e movimento rotativo.

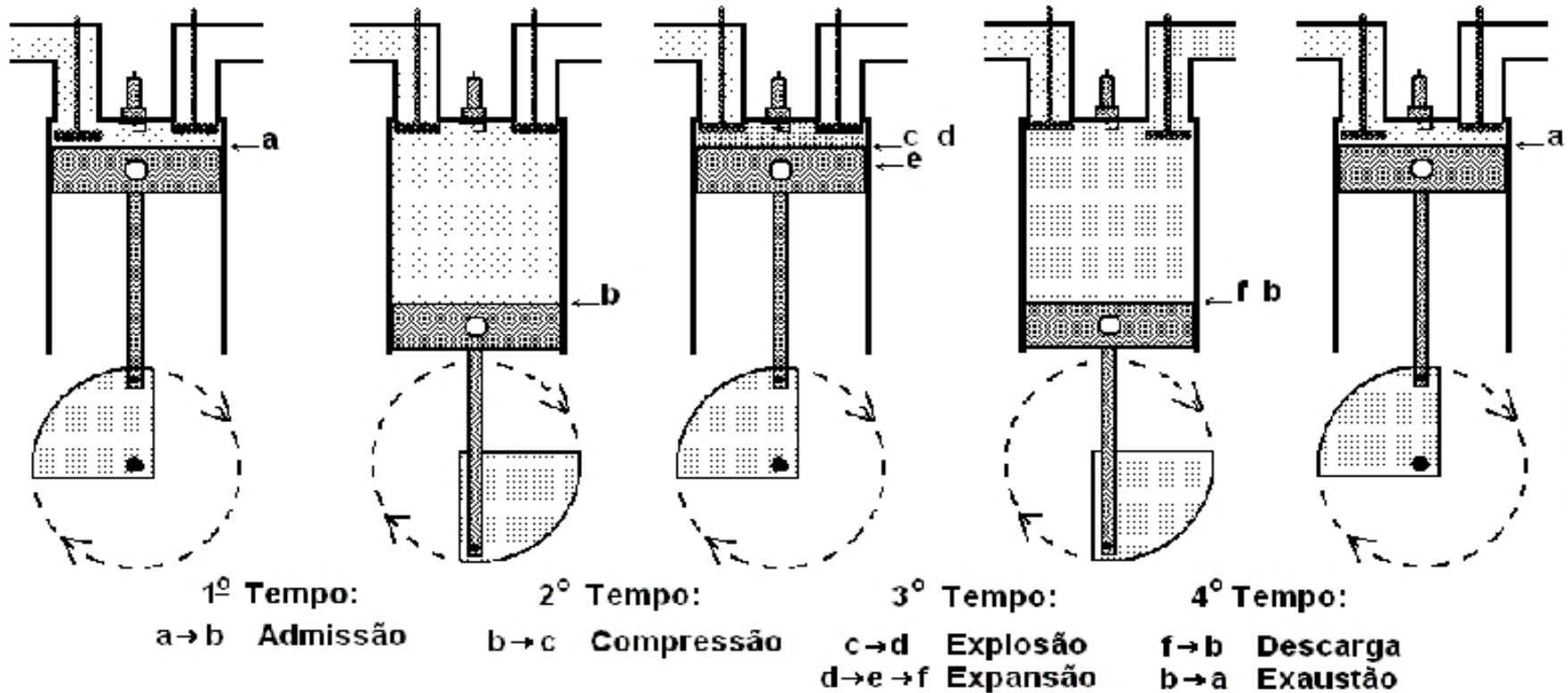
Fluídos Automotivos

- Quando este processo ocorre é finalizado com a expulsão dos gases queimados para fora do motor.



Fluídos Automotivos

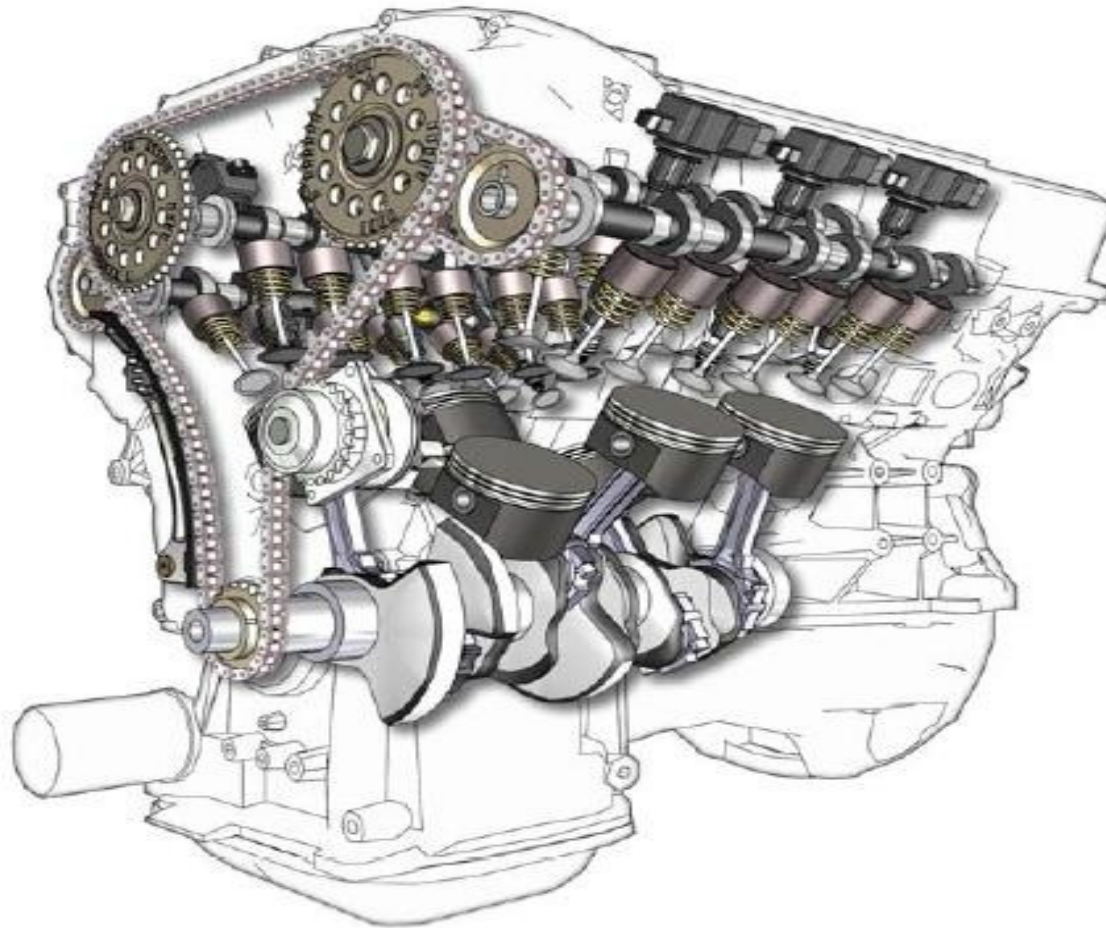
Corte do motor e relação das etapas (Otto)



Daniel Schulz - UFRGS - 2009

A figura foi modificada com base na original extraída do artigo *Máquinas térmicas à combustão interna de Otto e de Diesel* - autor Fernando Lang (lang@if.ufrgs.br)

Fluídos Automotivos

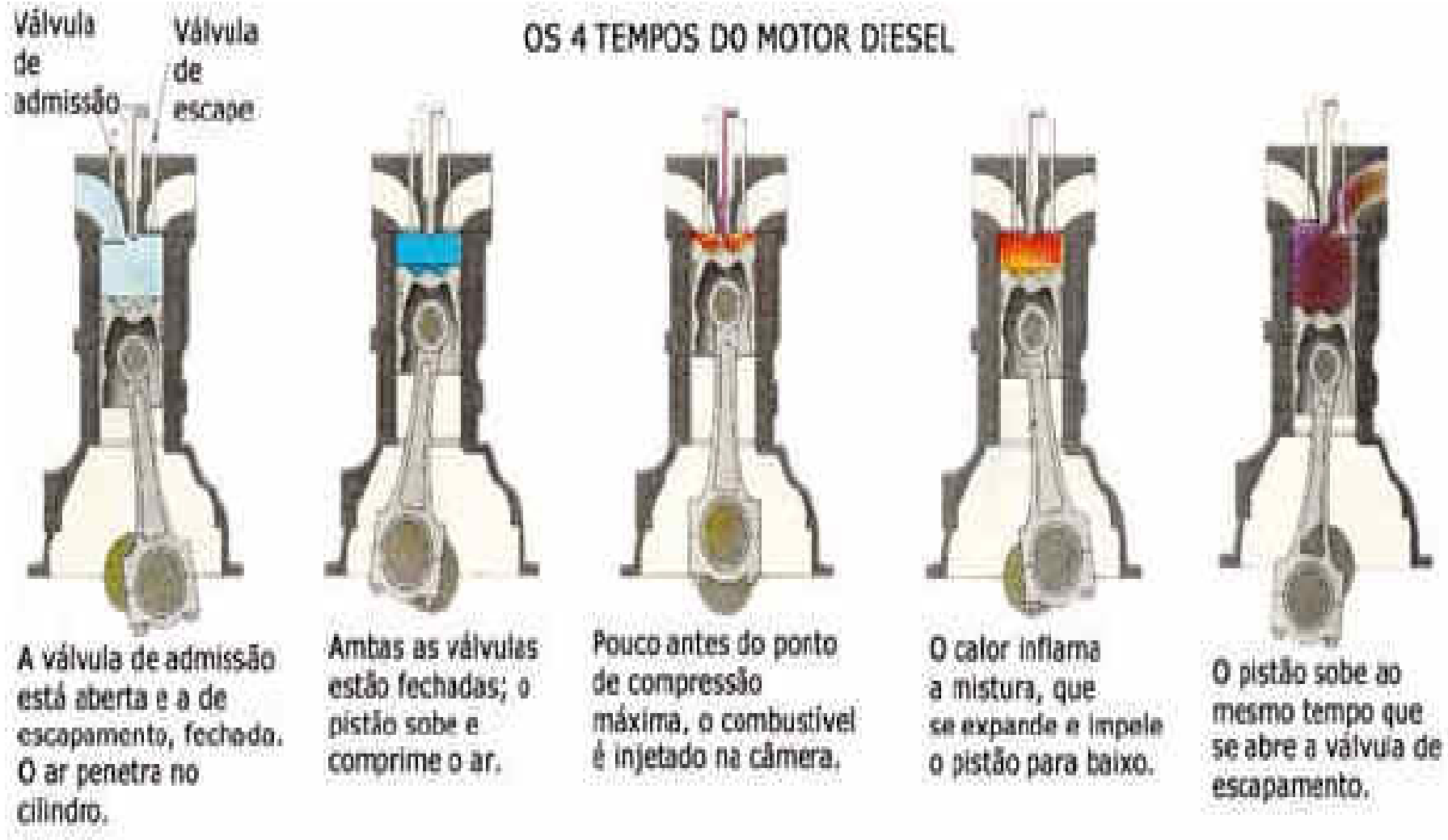


Fluídos Automotivos

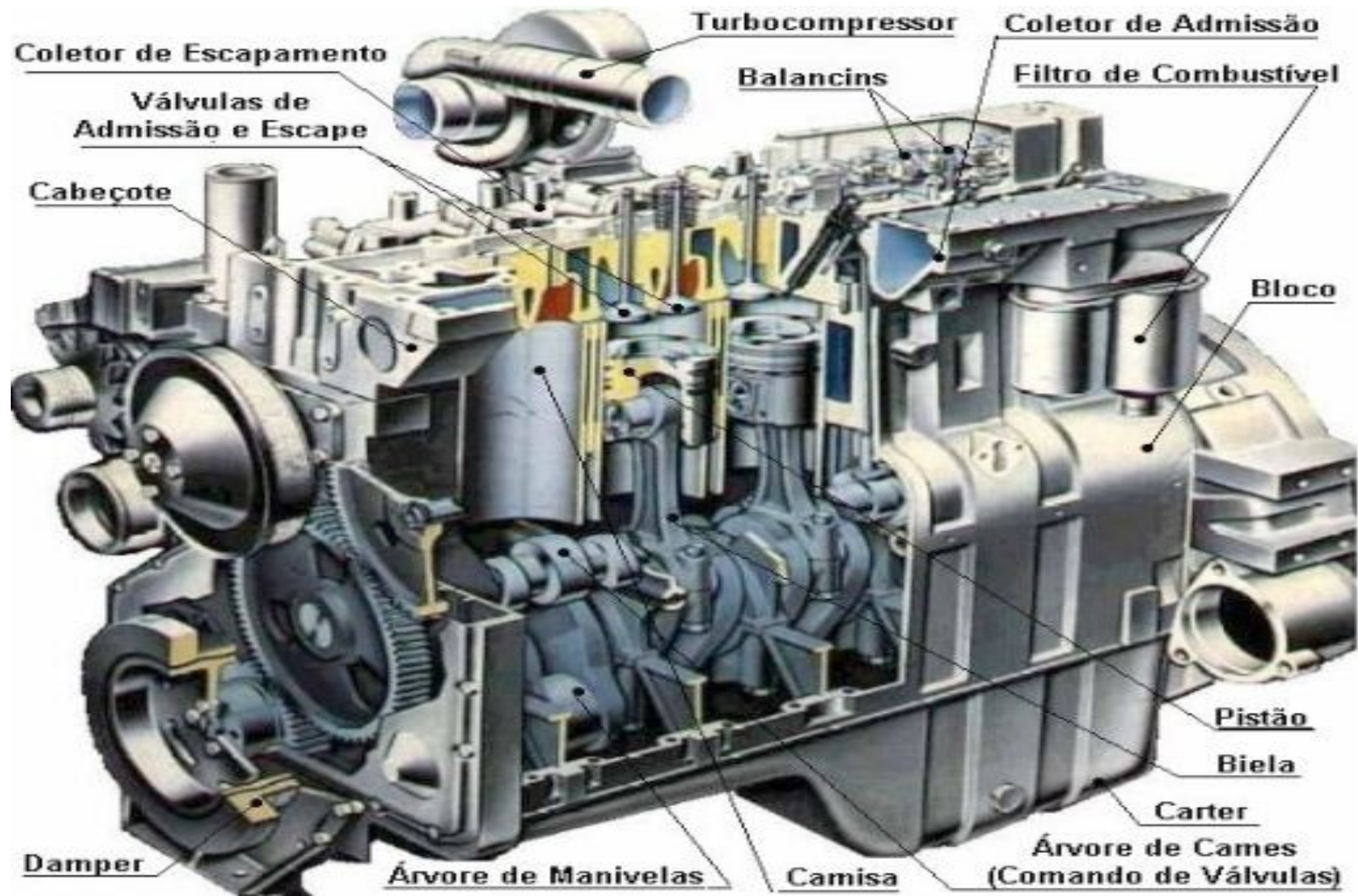
Motor Ciclo Diesel

- Neste tipo de motor de combustão interna, somente o **ar é comprimido**, sendo o combustível injetado no interior do cilindro, quando a compressão do ar está próxima do seu ponto máximo.
- A elevação de temperatura e da pressão no interior do cilindro inflama o óleo diesel na câmara de combustão.

Fluídos Automotivos



Fluídos Automotivos



Fluídos Automotivos

REAÇÃO DE COMBUSTÃO:

- A combustão consiste em uma reação química entre o **combustível** e o **oxigênio** (geralmente proveniente do ar atmosférico), que resulta em gases de exaustão e liberação de grande quantidade de calor, o que caracteriza uma **reação exotérmica**.
- Para ocorrer uma reação de combustão, além do combustível e do oxigênio, é necessária uma quantidade inicial de energia, que chamamos de **energia de ativação**.

Fluídos Automotivos

- A quantidade de calor é a energia que se quer aproveitar dos combustíveis fósseis para ser usada pelo homem nas suas necessidades básicas e no seu desenvolvimento.
- A reação de combustão de um combustível fóssil (óleo combustível, diesel, gás natural etc.) **visa à geração de energia térmica e gera subprodutos**, como dióxido de carbono, água, nitrogênio e luz.

Fluídos Automotivos

- Numa demonstração básica do processo de combustão, apresenta-se abaixo a queima do gás metano (CH₄), que constitui:



- Deve-se ressaltar que a equação acima é uma representação simplificada, já que durante o processo de combustão outros gases podem ser formados.

Fluídos Automotivos

- A qualidade dos gases de exaustão **depende** fundamentalmente do tipo de combustível fóssil que está sendo usado e também da tecnologia empregada nos processos de combustão.
- Os combustíveis fósseis contêm alguns contaminantes, como **metais, nitrogênio, oxigênio e enxofre**; este último, embora libere calor na reação de combustão, o “S” é considerado indesejável, devido à **formação de óxido de enxofre, ácido sulforoso e sulfúrico**.

Fluídos Automotivos

- O nitrogênio participa da reação de combustão em duas formas: **presente no ar** que supre as necessidades de oxigênio do processo de combustão e em alguns combustíveis que possuem nitrogênio na sua **estrutura**.
- O nitrogênio na forma molecular é um produto inerte quimicamente; no entanto, na forma atômica, ele é reativo e pode dar origem aos óxidos de nitrogênio.

Fluídos Automotivos

- Por mais paradoxal que seja, **quanto maior a eficiência de combustão, mais facilmente ocorre a formação dos óxidos de nitrogênio.**
- A razão é que, quando isso acontece, a temperatura de combustão é mais elevada e facilita a transformação do nitrogênio da forma molecular para atômica.

Fluídos Automotivos

- Um ponto importante relacionado com o processo de combustão é o que o gás natural ser “**mais limpo**” que os outros combustíveis fósseis.
- A queima do gás natural gera menos emissões, principalmente de dióxido de carbono (CO₂), principal gás de efeito estufa.
- Esse fato decorre da estrutura química do **metano** apresentar determinadas características em relação a outros hidrocarbonetos.

Fluídos Automotivos

- A molécula de metano gera menor emissão de carbono (sob a forma de CO₂) por unidade de energia, quando oxidada, devido ao fato do metano apresentar a maior relação de hidrogênio/carbono dentre todos os hidrocarbonetos.
- A oxidação ocorre entre os átomos de carbono e hidrogênio durante o processo de combustão.
- O maior poder calorífico do hidrogênio em massa (**cerca de três vezes maior do que a maioria dos hidrocarbonetos**) e a energia das ligações carbono hidrogênio, são responsáveis para que a reação de combustão do metano se processe com a menor liberação de emissão de carbono por unidade de energia.

Fluídos Automotivos

- Um outro aspecto relevante é que o gás natural é praticamente isento de enxofre, o que não ocorre com os outros hidrocarbonetos oriundos do refino do petróleo.

Fluídos Automotivos

- Quando comercializado, seu uso predominantemente é como:
 - Combustível de gás liquefeito de petróleo - GLP de uso doméstico;
 - Combustível líquido de gás natural - LGN de uso industrial;
 - Combustível de gás natural veicular - GNV.
- Enquanto o **GNV** é composto basicamente por **metano** e **algo de etano**, o **GLP** é composto por **propano** e **butano** e o **LGN** é a porção condensável do gás, ou a gasolina natural.

Fluídos Automotivos

2) Propriedades:

- Composição Típica do Gás Natural:
 - ❖ 88% Metano;
 - ❖ 9% Etano;
 - ❖ 1% Propano;
 - ❖ 2% Frações mais pesadas e gases inertes
 - ❖ Poder Calorífico Superior = 9.500 Kcal/ m^3
 - ❖ Densidade Relativa ao Ar = 0,623

Fluídos Automotivos

QUESTIONÁRIO

- 1) A geração de CO₂ ocorre no processo de combustão do gás! Correta afirmação?
- 2) A composição dos gases emitidos na combustão depende do tipo de combustível usado e da tecnologia dos equipamentos utilizados na combustão! Correta afirmação?
- 3) Quais são as duas origens do gás natural?
- 4) Os veículos comercializados possuem quais tipos de motorização?
- 5) Explique o motor ciclo Otto?
- 6) Explique o motor ciclo Diesel?
- 7) Qual a diferença entre o ciclo Otto e o ciclo Diesel?
- 8) A combustão consiste em uma reação química entre?

Fluídos Automotivos

- 9) Quais são os contaminantes dos combustíveis fósseis?
- 10) Quais são as duas formas que o Nitrogênio participa na reação de combustão?
- 11) Temperaturas de combustão mais elevada facilita a transformação do nitrogênio da forma molecular para forma atômica! Correta afirmação?
- 12) Explique a sigla GLP?
- 13) Explique a sigla LGN?
- 14) Explique a sigla GNV?

Fluídos Automotivos

- Gás Natural Veicular:
 - Obtenção;
 - Propriedades;
 - Características;
 - aplicação.