

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS UNIS
ENGENHARIA MECÂNICA
RAFAEL BRASIL CAZELATO EDUARDO

N. CLASS.	U1629-2504
CUTTER	E21m
ANO/EDIÇÃO	2013

MOTOR E SUAS TECNOLOGIAS

RAFAEL BRASIL CAZELATO EDUARDO

MOTOR E SUAS TECNOLOGIAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel sob Orientação do Me. Esp. Luiz Carlos Vieira Guedes.

**Varginha
2013**

RAFAEL BRASIL CAZELATO EDUARDO

MOTOR E SUAS TECNOLOGIAS

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário de Sul de Minas – UNIS, como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel pela Banca Examinadora composta pelos Membros:

Aprovado em / / 2013

Me. Luiz Carlos Vieira Guedes

Profª. Esp. Luciene de Oliveira Prósperi.

Me. Alexandre Lopes

OBS.:

Dedico este trabalho a todos meus professores, pelos conhecimentos passados, aos amigos pela ajuda nos momentos difíceis e principalmente aos meus Pais pelo incentivo nessa caminhada tão difícil.

Grupo Educacional UNIS

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus principalmente pela capacidade e sabedoria. A meus pais, meus irmãos e demais familiares, me auxiliando mesmo com as dificuldades encontradas. Aos meus amigos e colegas do curso de Engenharia Mecânica, que me apoiaram até este momento. Aos professores que compartilharam todos os conhecimentos possíveis. E em especial para o professor Luiz Carlos Vieira Guedes pela orientação neste trabalho.

“A imaginação é mais importante que o conhecimento”. (Albert Einstein).

RESUMO

Hoje em dia o mercado automobilístico vem crescendo cada vez mais e seus clientes também estão cada vez mais exigentes, com isso para que atenda a demanda os produtores estão investindo pesado para que fiquem no padrão de exigência, e conseqüentemente estão visando também inovar nas tecnologias para que polua cada vez menos, pensando nisto, com o auxílio do professor orientador, surgiu a idéia de estudar as tecnologias dos motores de combustão interna para que esta poluição seja cada vez menor. Portanto através de pesquisa bibliográfica este trabalho objetiva mostrar a importância dessas novas tecnologias que estão se inovando a cada dia e que estão cada vez mais presentes no nosso cotidiano e também pesquisar o que será futuramente em questão de poluição em motores de combustão interna.

Palavras-chaves: Motores de combustão interna. Poluição. Tecnologias.

ABSTRACT

Today the car market is growing more and customers are also increasingly demanding, so it meets the demand producers are investing heavily to become the standard requirement, and therefore are also aiming to innovate technologies for that pollute less and less, thinking about it, with the help of the tutor, appear the idea to study the technology of internal combustion engines for the pollution is dwindling. So through a literature intend to show the importance of these new technologies that are innovating every day and are increasingly present in our daily lives and also research what will in future issue of pollution in internal combustion engines.

Keywords: *internal combustion, pollution, technology.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Motor de combustão interna	10
Figura 02 - Modelo de máquina térmica	11
Figura 03 - Bloco de cilindros	12
Figura 04 - Cabeça do motor	13
Figura 05 - Cárter de óleo	13
Figura 06 - Pistão	14
Figura 07 - Biela	15
Figura 08 - Cambota	15
Figura 09 - Válvula	16
Figura 10 - Sistema biela-manivela	17
Figura 11 - Tempo de admissão	18
Figura 12 - Tempo de compressão	19
Figura 13 - Tempo de explosão	20
Figura 14 - Tempo de escape	20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 HISTÓRIA	10
3 DEFINIÇÃO DE MÁQUINA TÉRMICA	11
4 PRINCIPAIS PARTES	12
4.1 Bloco de cilindros	12
4.2 Cabeça do motor	12
4.3 Cárter do óleo	13
5 PRINCIPAIS COMPONENTES	14
5.1 Pistão	14
5.2 Biela	15
5.3 Cambota	15
5.4 Válvulas	16
6 PRINCIPIO DE FUNCIONAMENTO	17
7 MOTOR DE IGNIÇÃO COMANDADA	18
7.1 Admissão	18
7.2 Compressão	19
7.3 Explosão	19
7.4 Escape	20
8 METODOLOGIA	21
9 SOLUÇÕES PARA DIMINUIR A POLUIÇÃO	22
9.1 Poluentes	22
9.2 Catalisador	22
9.3 Redução seletiva de NO _x	22
9.4 Absorção de NO _x	23
9.5 Motor elétrico	23
9.6 Emissões de dióxido de carbono	24
9.7 Vantagens e desvantagens dos veículos elétricos	24
9.8 Tecnologias emergentes e novos desafios	25
10 CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

Com a economia avançada, as empresas hoje em dia não têm como sobreviver apenas exigindo que as pessoas façam o melhor que puderem. Com o avanço da tecnologia, as empresas estão tendo cada vez mais condições de gerenciar seus processos para atender seus clientes com qualidade e custo acessível. No problema proposto, motor e suas tecnologias as indústrias tiveram um enorme avanço. Hoje no mercado fala-se muito na questão de poluição em motores de combustão interna nas indústrias automobilísticas, e estas tecnologias inovadoras fazem uma grande diferença no mercado que está cada dia mais competitivo.

As tecnologias implantadas em motores permitem uma menor poluição, e para que isso ocorra é feito estudos e pesquisas para que criem equipamentos que juntamente com o motor traga uma maior eficiência e uma taxa reduzida de gases que são jogados na atmosfera tendendo sempre ser menor.

Antigamente não existia nenhuma tecnologia nos motores e conseqüentemente a poluição era bem maior, mas hoje existem normas padronizadas e rigorosas a serem seguidas que são exigidas para que a emissão dos gases poluentes seja cada vez mais diminuída.

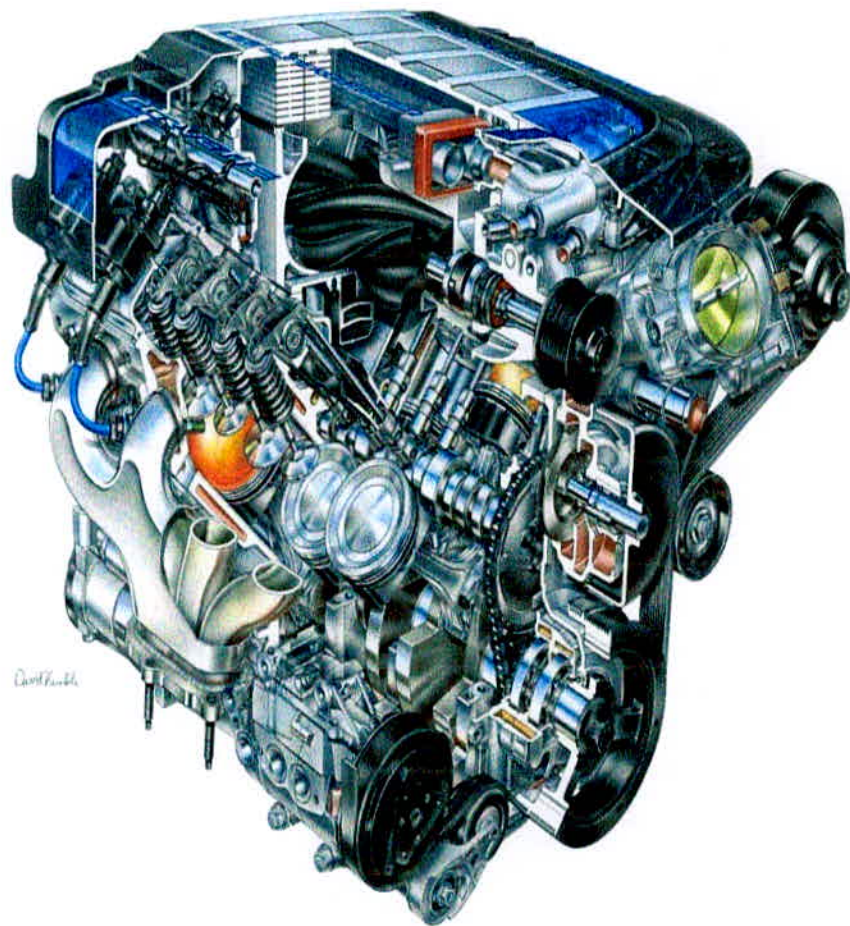
Por este motivo, foi feito um estudo sobre as tecnologias que mudaram o cenário poluente, este estudo visa melhorar as inovações feitas pelas indústrias e também na questão ambiental na qual é um assunto que hoje em dia é falado mundialmente e que é de grande importância, não só nas empresas automobilísticas, mas a maior parte dos estudos que são feitos hoje.

2 HISTÓRICO

Segundo Martins (2011) pode-se dizer que o motor de combustão interna (Fig. 01) teve seu início com:

A invenção das armas de fogo, pois nestas a energia térmica da explosão transformava-se em trabalho. Na realidade, as primeiras tentativas para realizar trabalho útil usando combustível, tiveram lugar na segunda metade do século XVII, usando a explosão de pólvora para elevar um pistão dentro de um cilindro. Idéia de Christiaan Huygens – 1673. (Martins, 2011, p. 17)

Figura 01: Motor de combustão interna

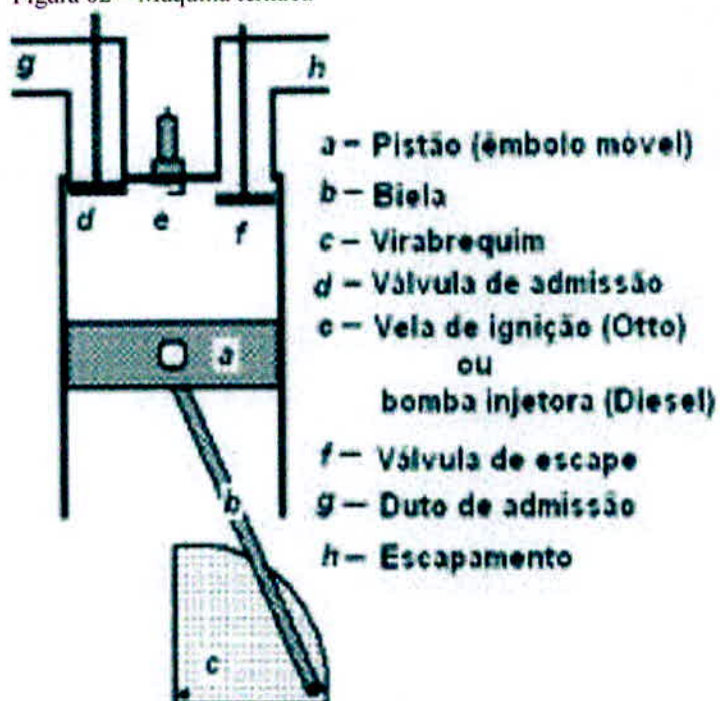


Fonte: AUTO entusiastas

3 DEFINIÇÃO DE MÁQUINA TÉRMICA

Segundo Martins (2011, p. 2) “Máquinas térmicas (Fig. 02) são aquelas que transformam energia térmica em energia mecânica útil. A energia térmica provém da combustão duma mistura combustível-bomburente, libertando-se deste modo a energia química do combustível. O ar é o comburente na quase totalidade das máquinas terrestres e nas restantes usa-se um produto contendo oxigênio”.

Figura 02 – Máquina térmica



Fonte: Instituto de Física da UFRGS

4 PRINCIPAIS PARTES

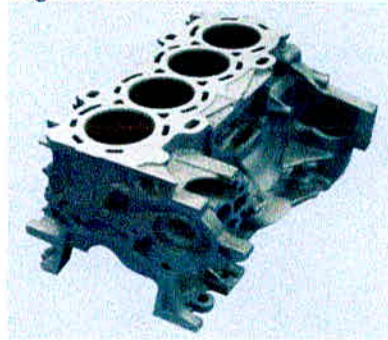
O motor tem uma estrutura constituída de três partes:

- Cabeça do motor, que se encontra numa extremidade (topo);
- Bloco do motor ou dos cilindros, geralmente a parte estrutural do motor;
- Cárter, que constitui a parte inferior do motor.

4.1 Bloco de cilindros:

Os blocos de cilindros (Fig. 03) mais comuns fabricados em ferro fundido, material resistente com baixo custo e de fácil trabalho. No entanto cada vez mais utilizam ligas mais leves para os blocos, com intuito de reduzir peso e melhorar a transferência de calor. (Martins, 2011).

Figura 03: Bloco de cilindros

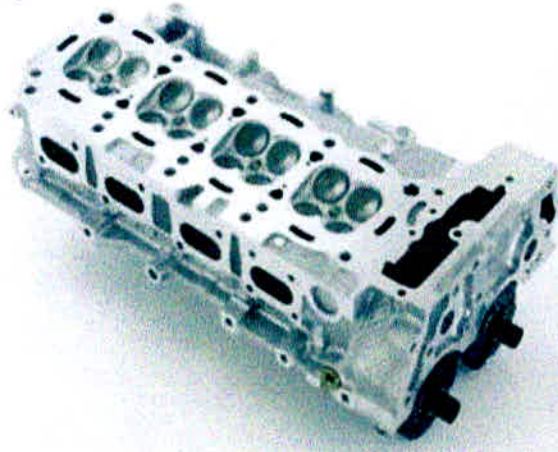


Fonte: Artigonal

4.2 Cabeça do motor:

O material mais utilizado na fabricação da cabeça do motor (Fig. 04) são as ligas de alumínio, relativamente fáceis de trabalhar, leves e de boa condutibilidade térmica. Já nos motores antigos usavam quase sempre ferro fundido. (Martins, 2011).

Figura 04 – Cabeça do motor



Fonte: F5 retifica de motores

4.3 Cárter do óleo:

O Cárter de óleo, (Fig. 05) ou mais conhecido como cárter, é simplesmente a tampa inferior do motor que tem como principal função armazenar o óleo de lubrificação. Geralmente é uma peça em aço estampado, de modo a apresentar boa resistência ao choque, mas pode também ser fundida em alumínio. Tem como função também de resfriamento do óleo, por vezes apresenta aletas exteriores para intensificar a transferência de calor com o ar exterior. (Martins, 2011).

Alguns possuem um ímã com a função de segurar as rebarbas e outros elementos de ferro que circulem o óleo piorando assim a bomba de óleo e todos componentes a lubrificar e entupir o filtro (Martins, 2011).

Figura 05: Cárter de óleo



Fonte: Infomotor

5 PRINCIPAIS COMPONENTES:

Um motor de combustão interna possui uma estrutura rígida capaz de suportar as elevadas pressões e velocidades que estará sujeito. (Martins, 2011)

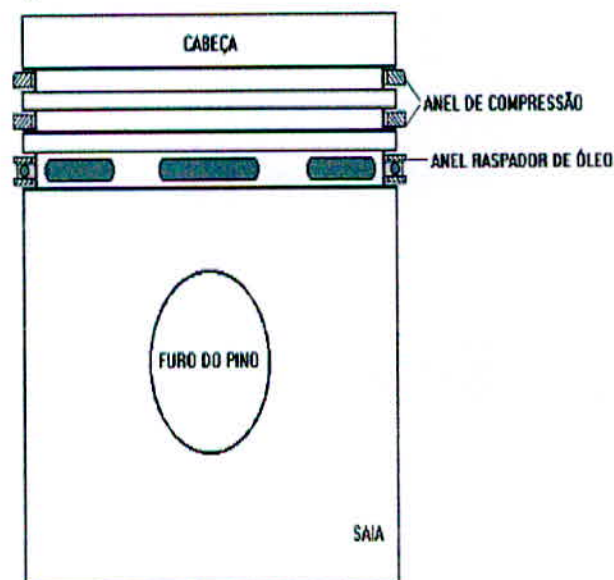
5.1 Pistão:

Segundo Martins (2011) o pistão (Fig. 06) é dos elementos mais esforçados do motor:

Pois é animado de grandes velocidades (até 25 m/s) em relação ao cilindro, tem de resistir a enormes pressões e temperaturas resultantes (da ordem das várias toneladas) à biela. Além disso, deve assegurar boa estanqueidade com o cilindro, deve dissipar para este o calor recebido da combustão, deve-se moldar perfeitamente ao cilindro a quente ou a frio, ter bom guiamento e pouca massa (problemas inerciais). (Martins, 2011, p. 101).

Os primeiros pistões eram de ferro fundido, mas só que com o aumento da velocidade dos motores foi necessário utilizar-se um material que tivesse uma densidade baixa e boa condutibilidade térmica. As ligas leves á base de alumínio foram a resposta, porem apresentam problemas como elevado coeficiente de dilatação térmico, baixo ponto de fusão e pouca resistência as desgaste. (Martins, 2011).

Figura 06 - Pistão



Fonte: Scooterclub

5.2 Biela:

Segundo Martins (2011) a função da biela (Fig. 07) é:

Transformar o movimento alternativo do pistão em movimento de rotação da cambota. É formada por pé, corpo e cabeça. O pé da biela liga-se ao pistão e a cabeça á cambota. Geralmente a cabeça da biela é constituída por duas partes, uma das quais é amovível (chapéu) para facilitar a montagem. Martins, (2011, p. 104)

Figura 07: Biela



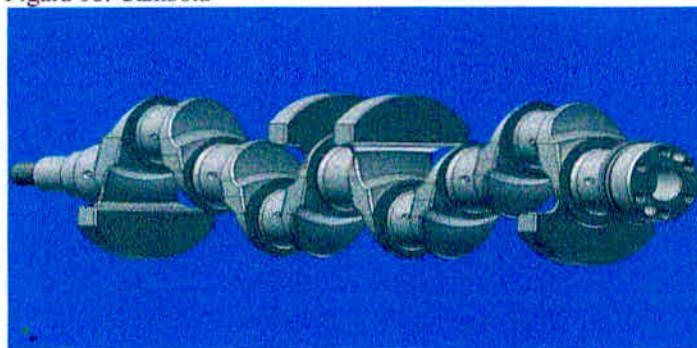
Fonte: E-memorial peças

5.3 Cambota:

Segundo Martins (2011) a cambota ou virabrequim (Fig. 08) é:

A segunda peça (depois da biela) da transformação do movimento alternativo do pistão em rotativo do motor. A cambota (Fig. 08) pode ser uma só peça fabricada por fundição ou por forjamento, ou ser formada por várias peças, para permitir desmontagem e o uso de rolamentos entre ela e as bielas. A cambota roda apoiada no bloco do motor, através de casquilhos ou rolamentos. (Martins, 2011, p. 106).

Figura 08: Cambota



Fonte: FEUP

5.4 Válvulas:

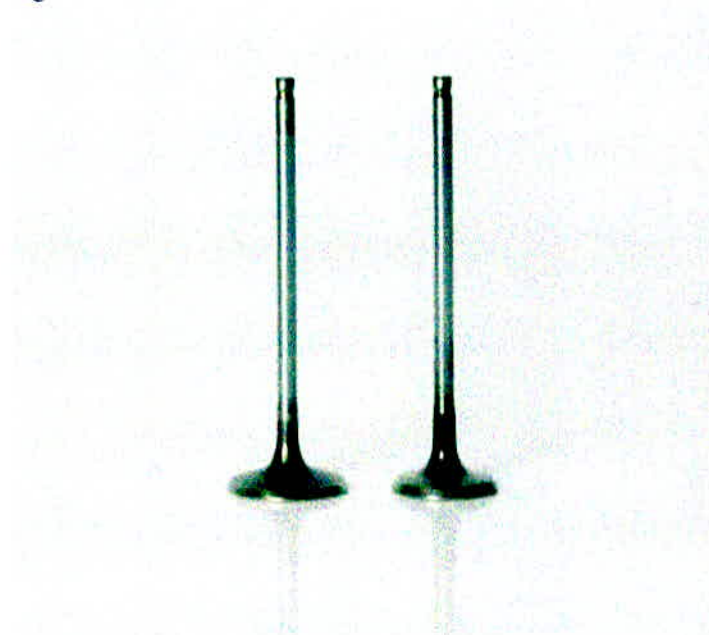
As válvulas têm a função de permitir que os gases entrem e saiam do cilindro, abrindo ou fechando para que o cilindro e coletores de admissão ou escape tenham um bom entendimento. (Martins, 2011)

Segundo Martins (2011) as válvulas (Fig. 09) são divididas em duas partes:

A cabeça em forma tripula, cujo desenho varia consoante se trate de válvulas de escape ou de admissão; a sua forma facilita o escoamento dos gases frescos para dentro do cilindro ou para fora dele; na sua periferia apresenta uma superfície tronco-cônica para permitir a vedação com a sede.

A haste que tem a função de guiamento, meio transmissor de calor e impulsor. (Martins, 2011, p. 113)

Figura 09: Válvula



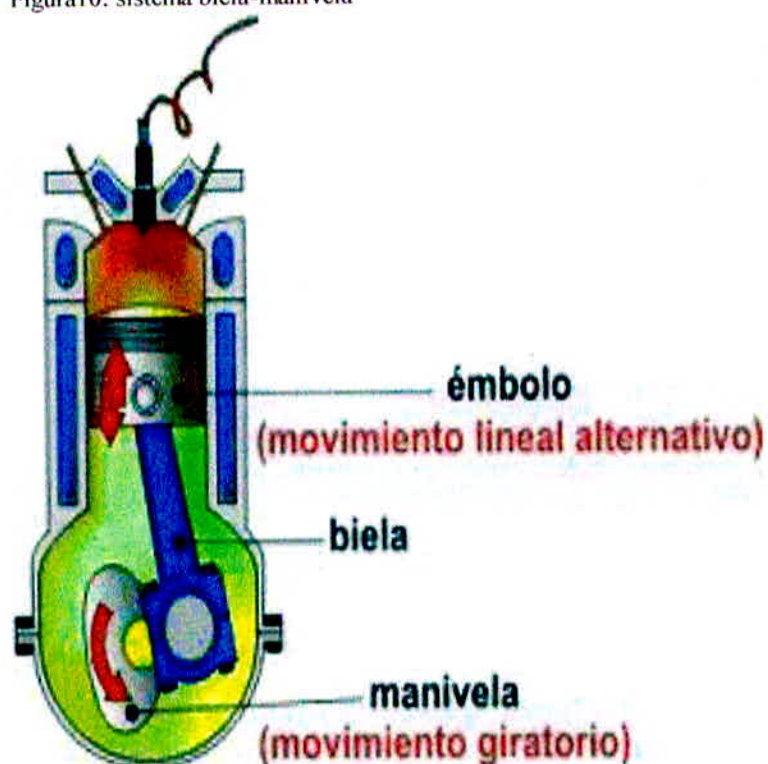
Fonte: Infomotor

6 PRINCIPIO DE FUNCIONAMENTO

Segundo Martins (2011) o motor de combustão interna aproveita o aumento de:

Pressão resultante da combustão mistura ar-combustível para imprimir um movimento de rotação ao veio motor. O motor é constituído por cilindros, dentro dos quais deslizam os pistões ligados a uma manivela (Fig. 10) (veio motor, aqui denominado cambota) pelas bielas. Se fizermos rodar a cambota, os pistões sobem e descem nos diversos cilindros. Para que o motor não pare quando um pistão estiver a comprimir ar num cilindro, ou para que não tenha um andamento muito irregular, uma extremidade da cambota é munida de um volante de inércia, que acumula energia cinética (Martins, 2011, p.5).

Figura10: sistema biela-manivela



Fonte: Tecnologia Grado Septimo

7 MOTOR DE IGNIÇÃO COMANDADA

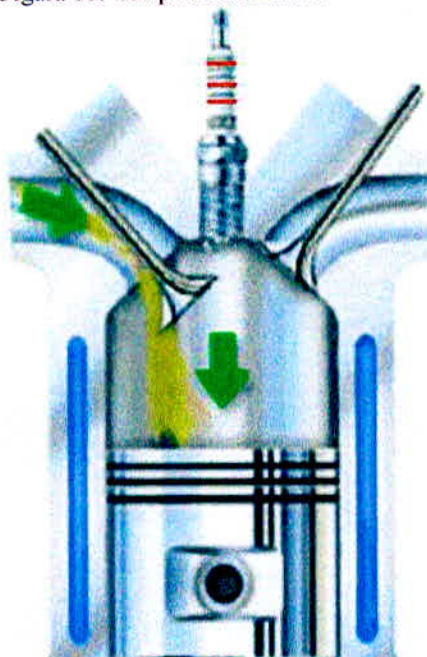
O motor de combustão interna vulgarmente chamada de motor à gasolina, que se denomina motor de ignição comandada ou ignição por faísca, pois acontece a combustão quando ocorre uma descarga elétrica com elevada tensão (faísca) dentro da câmara de combustão. (MARTINS, 2011).

O ciclo é o conjunto destas quatro fases: admissão, compressão, explosão e escape.

7.1 Admissão

Neste tempo o pistão efetua um curso descendente, estando a válvula de admissão aberta. O pistão, no seu movimento descendente, provoca uma depressão no interior do cilindro, o que induz uma mistura vinda do sistema de alimentação para o interior do cilindro. Conseqüentemente o cilindro é cheio, fazendo com que o pistão se movimente de ponto morto superior para o ponto morto inferior (MARTINS, 2011).

Figura 11: Tempo de admissão.

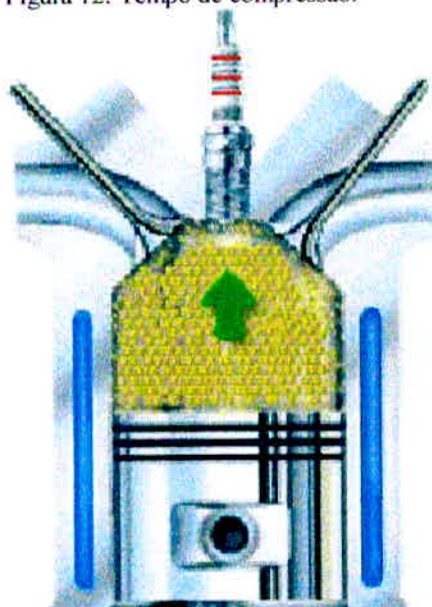


Fonte: Infomotor

7.2 Compressão

Com ambas as válvulas fechadas, pistão sobe do ponto morto inferior para o ponto morto superior, comprimindo os gases que foram admitidos durante a admissão. Esta compressão faz com que aumente a temperatura e a turbulência, vaporizando gasolina no estado líquido e homogeneizando a mistura. Tornando assim a combustão mais completa, liberando calor e uma menor quantidade de produtos não queimados, altamente poluentes. (MARTINS, 2011).

Figura 12: Tempo de compressão.

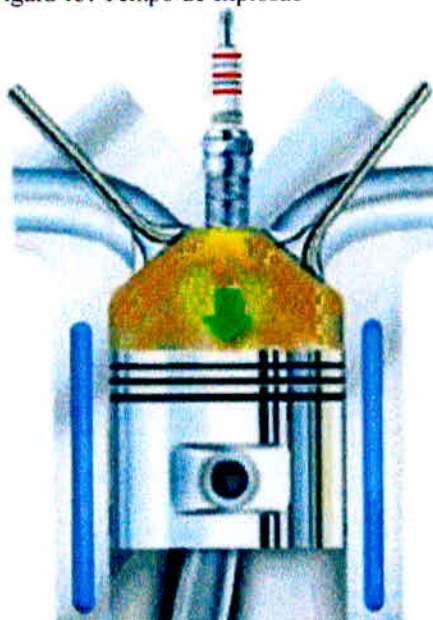


Fonte: Infomotor

7.3 Explosão

No momento em que o pistão chega ao fim de curso de compressão (ponto morto superior), uma faísca elétrica é lançada entre os eletrodos da vela, na câmara de combustão. A mistura que já está aquecida e comprimida, rapidamente se queimam (ocorrendo a explosão). A pressão obtida é muito elevada, o que ocasiona a que o pistão seja empurrado brutalmente para o ponto morto inferior. É esta descida do pistão que dá a impulsão ao veio do motor (cambota), sendo a única altura em que o motor fornece trabalho. Chama-se por isso, tempo motor. (MARTINS, 2011).

Figura 13: Tempo de explosão

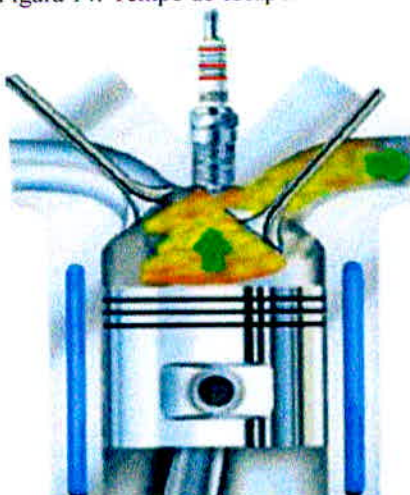


Fonte: Infomotor

7.4 Escape

A válvula de escape abre-se no final do tempo motor (ponto morto inferior) e os gases queimados saem a uma grande velocidade. O pistão, no seu movimento ascendente, vai limpar o interior do cilindro dos gases queimados, fechando a válvula de escape com a chegada do pistão ao topo do cilindro (ponto morto superior). Depois de evoluírem no sistema de escape, onde as suas ondas sonoras são amortecidas, os gases queimados são descarregados na atmosfera. (MARTINS, 2011).

Figura 14: Tempo de escape.



Fonte: Infomotor

8 METODOLOGIA:

A metodologia apresentada tem o objetivo de consolidar os principais materiais bibliográficos, que ajudaram na construção deste trabalho.

O principal motivo dessa pesquisa foi mostrar a importância das tecnologias nos motores de combustão interna, para que reduza a poluição e degradação do meio ambiente.

Foi utilizado o Manual Unis para as normas estabelecidas nesse trabalho. Foram realizadas pesquisas em livros, onde falavam de motores de combustão interna, buscando defini-los e mostrar características que foram importantes para a construção do mesmo. Em seguida a avaliação destes motores, as tecnologias da atualidade e futuramente abrangendo o setor automotivo.

Em busca de mais fontes de pesquisas, foi feito pesquisas na internet, adotando algumas palavras - chave:

- Motor de combustão interna;
- Tecnologia;
- Poluição;
- Setor Automobilístico.

9 SOLUÇÕES PARA DIMINUIR A POLUIÇÃO

Segundo Martins os motores de combustão interna são os principais responsáveis pela poluição do ar dos centros urbanos atualmente. Existem três modos pelos quais estes motores emitem elementos considerados poluentes, para a atmosfera;

- por evaporação do combustível no depósito ou nos elementos do circuito de fornecimento de combustível (ex: carburador);
- por emissão para a atmosfera dos gases contidos no cárter.
- pelos gases de escape (Martins, 2011).

9.1 Poluentes:

O motor de combustão interna emite basicamente de alguns poluentes: NO_x (óxido de azoto), Co (monóxido de carbono), e HC (hidrocarbonetos não queimados) (MARTINS, 2011).

9.2 Catalisador:

Um dos problemas que ditou o abandono dos projetos dos vários motores a 2 tempos foi a dificuldade de obedecer os limites de emissões de poluentes que cada vez mais estavam mais exigentes. O motor a 4 tempos utiliza no sistema de escape o catalisador de triplo efeito, que permite eliminar 98% dos poluentes produzidos, sendo para isso imperativo que use uma mistura perfeitamente estequiométrica. Usando um sistema de injeção direta, sai somente ar pelo escape, não se produzindo HC (Hidrocarboneto não queimados), mas tal fará uma diluição dos gases queimados, que levará com que os gases do escape estejam com excesso de ar, anulando o potencial do catalisador de eliminar eficazmente os NO_x . (MARTINS, 2011).

9.3 Redução seletiva de NO_x :

Segundo Martins (2011) um dos grandes problemas nos motores diesel são:

As elevadas emissões de NO_x e a dificuldade da sua eliminação em catalisadores no escape. Como o motor diesel tem de funcionar em excesso de ar, a eliminação dos NO_x num catalisador no escape é difícil, pois os gases do escape contêm oxigênio. Os atuais catalisadores têm rendimentos que dificilmente ultrapassam os 50% o que, comparativamente com os 98% dos catalisadores de triplo efeito, são valores extremamente baixos. Um processo de reduzir os NO_x dos gases de escape e a mistura de compostos como a amônia, uréia, ácido cianúrico ou metilamina no que se denomina redução catalítica seletiva (SCR selective catalyic reduction). Nestes

processos a remoção de NO ocorre por meio de uma reação de NH_2 que é formado a partir daqueles compostos, geralmente usando um catalisador. Nestes casos a taxa de eliminação de NO_x poderá ser superior a 80%. Um dos problemas desta técnica é a elevada temperatura a que deverá ser realizada, sempre superior a 450°C , o que em motores Diesel de elevado rendimento poderá ser problemático. (MARTINS, 2011, p. 329).

9.4 Absorção de NO_x :

Segundo Martins (2011) outro método para eliminar os NO_x com elevado rendimento em motores que queimam em excesso de ar (mistura pobre, tanto diesel como a gasolina é:

O uso de catalisadores que absorvem estes compostos (conhecidos também por DeNO_x). Quando se saturam (não podem absorver mais) o controlador do motor injeta uma mistura estequiométrica (ou rica) o que permite que os NO_x sejam desabsorvidos e eliminados no catalisador aproveitando o ambiente redutor desses gases de escape. Existe mesmo a possibilidade do enriquecimento da mistura se dar somente no escape (injeção de combustível durante o escape dos motores Diesel, que não podem funcionar estequiometricamente). Estes catalisadores apresentam rendimentos de conversão elevados (poderão passar dos 80%), mas são facilmente envenenados por enxofre, pelo que só poderão ser usados em locais que haja combustível (gasolina) com um teor extremamente baixo deste elemento, sob pena do catalisador perder rapidamente a sua eficácia. Um dos métodos é oxidar os NO e NO_2 e reagi-lo com um metal como o bário de modo a produzir saias estáveis tipo $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$. (MARTINS, 2011, p. 329).

9.5 Motor elétrico

Os veículos que utilizam motores de combustão interna a gasolina, gasóleo, etanol etc. Mas que também utilizam motores elétricos em certos regimes de funcionamento são considerados veículos elétricos híbridos. Os veículos híbridos emitem gases nocivos para atmosfera embora em menor quantidade, uma vez que em certos momentos o motor elétrico se encontra em funcionamento. Noutros casos estão os dois em funcionamento tendo o motor elétrico a função de ajudar o motor de combustão interna a produção de tração, reduzindo assim o consumo de combustível e conseqüentemente a emissão de poluentes para atmosfera. (CHAMBEL, 2008).

Os veículos elétricos híbridos plug-in, ou veículos elétricos com extensão de autonomia possuem motor de combustão interna auxiliar. Em funcionamento normal estes veículos são puramente elétricos, mas o sistema de gestão de energia ao detectar a necessidade de recarregar as baterias liga o motor de combustão interna, que em geral é de baixa potência e econômico e este através de um gerador elétrico e de eletrônica adicional recarrega as baterias do veículo permitindo assim estender a sua autonomia, embora consumindo combustível e emitindo gases nocivos para atmosfera. (CHAMBEL, 2008).

Existem ainda os veículos elétricos à célula de combustível cujo desenvolvimento tem sofrido um forte investimento nos últimos anos, mas que ainda se encontram em fase de estudo não existindo nenhum modelo disponível no mercado. A fonte de energia nestes veículos é o hidrogênio, combustível muito instável e que tem de ser armazenado em condições específicas, sendo este um dos fatores que dificulta o desenvolvimento deste tipo de veículos. (CHAMBEL, 2008).

9.6 Emissões de dióxido de carbono

Os veículos elétricos, dependendo da fonte de energia que foi usada para carregá-lo, produzem 99,9% menos emissões de CO₂ (CHAMBEL, 2008).

9.7 Vantagens e desvantagens do motor elétrico

Vantagens:

- Redução do ruído
- Menor consumo
- Eficientes a qualquer velocidade
- Arranque suave
- Dispensa embreagem e caixa de velocidades
- Travagem regenerativa

Desvantagens:

- Autonomia limitada
- Velocidade limitada em alguns casos
- Problemas das baterias

(CHAMBEL, 2008).

9.8 Tecnologias emergentes e novos desafios:

Uma alternativa que é viável seria montar um catalisador mais próximo possível da câmara de combustão, indicando as temperaturas necessárias para as reações catalíticas, possa ser alcançada mais rápido. (RANGEL E CARVALHO, 2002).

Os combustíveis alternativos são outra área que está sendo estudada. Gás natural e alcoóis são fontes que futuramente substituirão a gasolina, certamente pelo fato da redução da não poluição. Os combustíveis sintéticos contendo nitrogênio são atrativos, mas gera uma maior quantidade de óxido de nitrogênio, o problema é que será necessário desenvolver novos catalisadores. (RANGEL E CARVALHO, 2002).

Para os pesquisadores e engenheiro que estudam a área de catalisadores automotivos, o grande desafio é lançar catalisadores que possam ser usados, sem nenhum tipo de restrição para a natureza, e juntamente produzir conversores que faça a proteção certa dos catalisadores. O que garante que catalisadores seja uma solução em longo prazo no controle de emissões automotivas. (RANGEL E CARVALHO, 2002).

10 CONCLUSÃO:

Com as pesquisas realizadas, a conclusão visa destacar os objetivos alcançados. Diante da grande concorrência do mercado automobilístico e das necessidades de evoluir constantemente tecnologias, obtendo por sua vez, economia e rapidez nos processos de construção, visando maior conforto aos veículos, maior economia de combustível nos automóveis, e com altas potências nos motores, gerando assim uma contribuição negativa ao meio ambiente, onde está sendo muito eficiente a aplicação e o investimento de tecnologias nos motores.

A partir da aplicação de algumas tecnologias, com o intuito de reduzir a emissão de gases poluentes na atmosfera, fez com que a indústria crescesse cada vez mais com relação a estas tecnologias. Desde então, se tornou cada vez mais claro o investimento nessas inovações tecnológicas que sempre teve como principal foco a minimização da poluição ao meio ambiente. Assim, com o avanço das indústrias se tornou mais claro a melhoria dessas inovações.

E atualmente com o assunto que certamente é um dos mais discutidos mundialmente em questão de poluição nos grandes centros urbanos, pode-se ter a certeza que este investimento é de suma importância podendo acarretar uma melhoria futura.

Pode-se concluir este trabalho, com satisfação por ter encontrado o objetivo esperado, e por mostrar estas inovações tecnológicas que estão atualmente presentes no nosso dia-a-dia e que claramente estarão no futuro na indústria automobilística.

REFERÊNCIAS

- BIELA-manivela. [2013]. Disponível em:
<http://www.memorialpecasford.com.br/Index.aspx?CG=9&CSG=117>. Acesso em: 01 nov. 2013
- BLOCO de cilindros. [2013]. Disponível em:
<http://www.artigonal.com/carros-artigos/bloco-de-cilindros-1615617.html>. Acesso em: 10 nov.2013.
- CAMBOTA. [2013] Disponível em:
<http://paginas.fe.up.pt/~tavares/ensino/CFAC/2002-2003/Works/Draw%202/Draw%202.htm>. Acesso em: 11 nov. 2013.
- CARTER de óleo. [2013]. Disponível em:
<http://www.infomotor.com.br/site/2009/03/componentes-do-sistema-de-lubrificacao/>. Acesso em: 15 out. 2013.
- CHAMBEL, Silvia. Veículos elétricos. **Idéias Ambientais**, 2008. Disponível em:
http://www.ideiasambientais.com.pt/artigos/veiculos_electricos.pdf. Acesso em: 14 out. 2013.
- COMPONENTES do sistema de lubrificação. [2013]. Disponível em:
<http://www.infomotor.com.br/site/2009/03/componentes-do-sistema-de-lubrificacao/>. Acesso em: 20 nov. 2013.
- F5 retífica de motores. [2013]. Disponível em:
<http://www.f5retificademotores.com.br/>. Acesso em: 11 nov. 2013.
- INSTITUTO de física. [2013]. Disponível em:
<http://www.if.ufrgs.br/>. Acesso em: 15 nov. 2013.
- MÁQUINA térmica. [2013] Disponível em:
<http://www.if.ufrgs.br/fis183/textos/maquinas/maquinas.html>. Acesso em: 19 nov. 2013
- MARTINS J Motores de Combustão Interna Publindústria, Edições Técnicas (3ª Edição, 2011).
- MOTORES de combustão interna. [2013]. Disponível em:
http://www.scooterclube.com.br/download/motores_de_combustao_interna.pdf. Acesso em: 18 nov. 2013.
- MOTORES a combustão interna. [2013]. Disponível em:
<http://autoentusiastas.blogspot.com.br/2013/03/motores-combustao-interna-uma-breve.html>. Acesso em: 20 nov. 2013.
- PISTÃO. [2013]. Disponível em:
http://www.scooterclube.com.br/download/motores_de_combustao_interna.pdf. Acesso em: 21 nov. 2013.

PRINCIPIO de funcionamento do motor a combustão interna ciclo Otto. [2013]. Disponível em: <http://www.infomotor.com.br/site/2009/03/principio-de-funcionamento-do-motor-a-combustao-interna-ciclo-otto/>. Acesso em: 21 nov. 2013.

RANGEL, Maria do Carmo; CARVALHO, Marly Fernandes Araújo. Impactos dos catalisadores automotivos no controle da qualidade do ar. **Química Nova**. Vol. 26, No. 2, 265-277, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v26n2/15000.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2013.

SENÇO, Dr. WLASTERMILER. Pequena História dos Transportes. Revista Pesquisa e Tecnológica FEI.

SISTEMA biela-manivela. [2013]. Disponível em: <http://franquelinarivera-rivera.blogspot.com.br/>. Acesso em: 01 nov. 2013.

TEMPOS do motor. [2013]. Disponível em: <http://www.infomotor.com.br/site/2009/03/principio-de-funcionamento-do-motor-a-combustao-interna-ciclo-otto/>. Acesso em: 22 out. 2013.

VÁVULAS. [2013]. Disponível em: <http://www.infomotor.com.br/site/2009/02/valvulas-de-admissao-e-escape-do-motor/>. Acesso em: 06 nov. 2013.

VEÍCULOS elétricos. [2013]. Disponível em: http://www.ideiasambientais.com.pt/artigos/veiculos_electricos.pdf. Acesso em: 05 nov. 2013.