

ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS, PARA MOTORES A COMBUSTÃO INTERNA*

JOSUÉ FELIX FERREIRA

Aux. de Ensino do Dep. de Tecnologia Rural
da UFRPE.

HISTÓRICO

Desde que a humanidade descobriu o uso do fogo os últimos cem anos foram palco da maior alteração em termos de fontes energéticas.

Houve a evolução desde o uso da lenha, do carvão mineral que assumiu rapidamente posição invejável e teve no início deste século sua fase áurea para o mundo industrializado.

Havendo a perfuração do 1º. poço petrolífero nos Estados Unidos em 1859 e posteriormente a descoberta de novos campos petrolíferos, no Sul da Rússia, Oriente Médio e Estados Unidos.

Rapidamente o Petróleo passou a ter posição destacada no Cenário Mundial Energético, tanto por causa das suas características de preço, manuseio, qualidade, abundância etc. Como em função do surgimento da Indústria Automobilística.

Mesmo com toda abundância do Petróleo, a humanidade em quase três gerações, passou da economia do carvão para a economia do Petróleo.

Hoje estamos na iminência de uma fase de transição, estamos conscientes de que este Petróleo é Finito. Não sabemos ao certo se daqui a 10, 15, 20 ou 30 anos

* Palestra pronunciada no Departamento de Tecnologia Rural da Universidade Federal Rural de Pernambuco, em 11 de maio de 1979.

haverá sua extinção; o certo é que ela virá por ser um produto natural não renovável e por levar o Petróleo milhões e milhões de anos para se formar.

Não pretendo especificar aqui, qual ou quais a nova forma de energia que devemos procurar, se o carvão, nos Países onde este produto é abundante, como no Hemisfério Norte, se a energia nuclear, solar, se produtos orgânicos renováveis etc. O certo é que não se pode mais pensar em Petróleo como fonte energética. Pois já está sendo considerado um produto nobre e em pouco tempo vai ser uma relíquia.

ÁLCOOL COMO SOLUÇÃO

O Brasil, possui uma condição invejável no cenário mundial, para produzir Alcool.

O Alcool requer três condições simultâneas para sua produção.

- a) grande extensão territorial;
- b) condições climáticas (clima tropical);
- c) solo apropriado.

Se a natureza foi madrastra conosco não nos dando Petróleo, nos favoreceu com estas outras condições.

ÁLCOOL NOS MOTORES À COMBUSTÃO INTERNA

Teoricamente, qualquer produto da função Alcool poderia ser usado como combustível. Todavia por questões técnicas e econômicas, iremos nos deter nos dois primeiros que são de estrutura molecular mais simples.

METANOL (NC)* ou Alcool Metílico (NV)** CH_3OH também conhecido como Alcool de madeira, possui características muito especiais para motores à combustão interna, a ponto de ser usado em motores de alto desempenho como em aviões, carros de corrida etc.

A produção deste Alcool é a partir de: Petróleo, carvão vegetal ou mineral e madeira. O interesse é maior nos países onde há grandes reservas de carvão mineral como: Inglaterra, Suécia, Alemanha e Estados Unidos.

No Brasil sua maior fonte produtora é o eucalipto.

* (NC) Nomenclatura Científica

** (NV) Nomenclatura Vulgar

Etanol ou Álcool Etflico C_2H_5OH , pode ser obtido de produtos do Petróleo, mas no Brasil sua produção é proveniente da bioconversão, isto é, no uso da energia solar, acumulada através da fotossíntese das plantas tais como:

- a) cana-de-açúcar;
- b) mandioca;
- c) Sorgo sacarídeo;
- d) Babaçu;
- e) Batata-doce, etc.

A necessidade da produção de Álcool, torna-se urgente, pois o Petróleo hoje põe em pânico a economia mundial, revelando-se como: caro, pouco, esgotável, e não renovável.

INCREMENTAÇÃO DA PRODUÇÃO

Atualmente o Brasil importa 20 bilhões de litros de óleo diesel e produz apenas 3 bilhões de litros de Álcool por ano.

Se nós plantássemos 1% da superfície do Brasil com cana-de-açúcar por ex para qual já ha uma tecnologia definida teríamos

$$1\% = 85.000Km^2$$

$$1Km^2 = 100ha$$

1 ha produz em média 50 ton

1 ton produz 70 litros de Álcool

Logo teríamos

$$(85.000 \times 5.000 \times 70) = 30 \text{ bilhões}$$

A obtenção do Álcool deve ser feita de todas as culturas possíveis.

RELACIONAMENTO DO ÁLCOOL COM O MOTOR

Todos os motores à combustão interna projetados para uso com gasolina ou óleo diesel. Prestam-se para o uso do Álcool Anidro ou Hidratado, desde que suficientemente adaptados para novo combustível.

Se forem feitas modificações incorretas, o consumo se eleva e o rendimento termo-dinâmico diminui bastante, dando a impressão de que o Álcool é um péssimo combustível, mas desde que a conversão seja feita dentro de uma técnica acurada, o Álcool revela suas excelentes qualidades de ótimo combustível.

USO DO ÁLCOOL NOS MOTORES

O Álcool tem três aplicações destinas:

- a) em mistura na gasolina;
- b) em mistura no diesel;
- c) uso 100% em gasolina ou diesel.

No caso da mistura na gasolina, o máximo que pode ser adicionado é 20%, sem modificar o motor. Acima disso faz-se necessária a adaptação.

Contudo o melhor percentual é de 10%, obtendo-se aí o melhor rendimento global em termo de mistura.

Vale salientar que o Álcool usado na mistura deve ser única e exclusivamente o anidro, pois o Álcool hidratado contem em média 5% de água e a água não é miscível em gasolina.

PERSPECTIVAS ECONÔMICAS BRASILEIRAS PARA O ÁLCOOL

O uso em grande escala do Álcool Etílico no Brasil, trará:

- a) auto suficiência em combustível líquido;
- b) fator de Divisar para a economia nacional;
- c) fixação do homem ao campo;
- d) oferta de emprego para o homem do campo e da indústria;
- e) circulação dos impostos dentro do país;
- f) uso do cruzeiro em vez do dolar;
- g) poluição atmosférica mínima;
- h) tecnologia puramente brasileira.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO ETANOL

O etanol apresenta excelentes propriedades, assim como também possui uma propriedade negativa, como é o caso do poder calorífico que é de 6.500kcal por L da substância contra 10.500kcal p/l da gasolina.

Vejamos propriedades do Etanol:

- a) alto aumento do n^o de moléculas durante a combustão;
- b) alto poder antidetonante, devido seu índice de octana elevado;
- c) alto calor latente de vaporização;
- d) alta densidade;

- e) maior eficiência volumétrica;
- f) curva de destilação constante.

O índice de octana no Álcool é em torno 111 contra 72 da gasolina.

A densidade do Álcool Metanol é de 0,790 contra 0,736 da gasolina.

O calor latente do Etanol é de 204,3 cal p/g contra 83 cal p/g.

O Etanol contém em sua molécula além de carbono e hidrogênio um átomo de oxigênio necessitando desta feita de menos oxigênio na combustão.

O Etanol por possuir uma curva de destilação constante, 80°C não causa os problemas causados pela gasolina que possui uma curva de destilação que varia de 40°C a 200°C, sendo assim, todos os hidrocarbonetos de ponto de ebulição acima de 90°C, se condensam nas paredes dos cilindros indo para o cárter, danificando o óleo lubrificante.

CARACTERÍSTICAS LUBRIFICANTES

O Etanol não possui enxofre que é bastante poluente. Também não possui chumbo tetra etila que é bastante caro, tóxico e poluente, mas auxilia na lubrificação das válvulas e guias de válvulas.

Por isto usamos óleo de origem vegetal no caso óleo de rícino porque nenhum óleo mineral é miscível no Álcool.

CONVERSÃO EM MOTORES DIESEL OU A GASOLINA PARA ÁLCOOL

Para se converter um motor do ciclo diesel, devem ser alterados os seguintes pontos:

- a) a taxa de compressão dos motores diesel, normalmente é muito alta, em torno de 16:1,
 - i) o álcool requer uma taxa de compressão de 11:1 daí a necessidade de se aumentar a câmara de combustão para reduzir a taxa de compressão. A melhor maneira de fazer esta mudança é a troca dos pistões mais baixos;
- b) outra modificação é a troca da bomba injetora e dos bicos injetores por um sistema de ignição e um carburador já modificado;
- c) também deve ser colocado um aquecedor entre o carburador e a câmara de combustão.

CONVERSÃO DE MOTORES DO CICLO OTTO OU A GASOLINA PARA ÁLCOOL

Os motores à gasolina normalmente possuem uma taxa de compressão de 7:1 e quando modificados, necessitam da mesma taxa de 11:1

Taxa de compressão é a relação entre o volume de ar aspirado e comprimido pelos pistões ex: (7) volume aspirado (1) volume comprimido.

Esta elevação da taxa de 7:1 para 11:1 é alcançada com a troca dos pistões originais por pistões mais altos projetos sob medida exata para esta nova taxa de compressão.

O rebaixamento do cabeçote não é suficiente para se alcançar a taxa de 11:1 apesar de que o Álcool já se porta muito bem com uma taxa de 10:1

A modificação seguinte é a introdução de um aquecedor entre o carburador e a câmara de combustão, aproveitando a energia calorífica disponível no cano de escapamento.

A outra modificação é no carburador, trocando-se o ciclê e o difusor por outros construídos sob medida, com a finalidade de proporcionar uma mistura correta entre o Álcool e o Ar (O_2).

O êxito desta conversão está exatamente nestes três pontos básicos citados anteriormente, porque de acordo com a sua precisão é que vai haver um melhor consumo e um maior rendimento termo-dinâmico.

Os motores convertidos para Álcool apresentam uma vida útil mais prolongada, porque trabalham numa temperatura mais baixa do que com gasolina e o óleo lubrificante, apresenta uma durabilidade maior, por não ser contaminado com produtos existentes na gasolina.

O óleo de Ricino é outro produto de grande futuro para a humanidade, pois substitui os óleos minerais com grandes vantagens por exemplo:

Os óleos minerais para motores possuem uma vida útil de 5.000km e o óleo de Ricino (mamona) possui uma vida útil de 30.000 km porque resiste a altas pressões e altas temperaturas.

Hoje nossa produção é baixíssima, mas se houver um maior incentivo, é claro que teremos uma produção satisfatória.