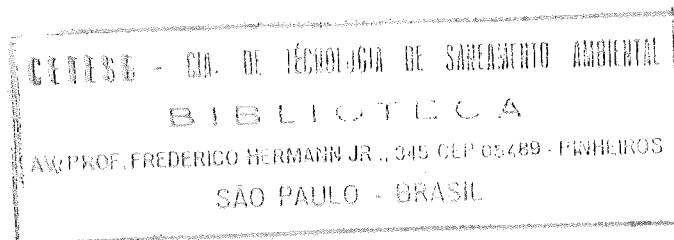




COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

DIRETORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE EMISSÕES DE VEÍCULOS



ESPECIFICAÇÃO DA GASOLINA:
ANÁLISE DOS PRINCIPAIS ASPECTOS

Março/92

010327

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Luiz Antonio Fleury Filho
Governador

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

Alaôr Caffé Alves
Secretário

CETESB

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

Walter Lazzarini
Diretor-Presidente

Carlos Pedro Jens

Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia

Lineu Rodrigues Alonso

Diretor de Controle da Poluição de Regiões Metropolitanas

Luiz Antonio Ercolin

Diretor de Treinamento e Transferência de Tecnologia

Carlos Pedro Jens

Diretor de Normas e Padrões Ambientais
RESPONDENDO INTERINAMENTE

Ricardo Augusto Grecco Teixeira

Diretor Administrativo e Financeiro

Walter Godoy dos Santos

Diretor de Controle da Poluição do Interior

ESPECIFICAÇÃO DA GASOLINA: ANÁLISE DOS PRINCIPAIS ASPECTOS

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

1) INTRODUÇÃO

A especificação e qualidade dos combustíveis, de discussão sempre complexa, intensa e interminável, é o ponto nevrálgico do controle de poluição do ar e afeta de uma maneira abrangente a vida e a economia do país. Neste campo, a implantação de novos processos é sempre demorada e exige investimentos, geralmente de grande monta.

Por isso, o planejamento estratégico dos combustíveis (ou da desgastada "matriz energética") deve ser feito para longo prazo, sendo imperioso que se respeite as decisões básicas iniciais. Isto não tem acontecido no Brasil como conseqüente desperdício de recursos do país, além de ameaçar os programas cuidadosamente planejados, como é o caso do PROCONVE - Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores.

A questão ainda se agrava, na medida em que os outros setores afetados pela política energética também necessitam de prazo para viabilizar o desenvolvimento de seus produtos, como ocorre no setor automobilístico.

O presente trabalho analisa o panorama dos combustíveis automotivos de uma forma abrangente, levantando questões fundamentais, cujas respostas e equacionamento poderão nortear o Governo para um planejamento mais consistente, que mereça credibilidade, seja viável e resulte em benefícios para a economia, para o consumidor e para o meio ambiente.

2. HISTÓRICO

No início do PROÁLCOOL, a adição de álcool etílico anidro combustível (AEAC) à gasolina foi a forma encontrada para dar vazão à produção de etanol.

De acordo com estudos do CTA - Centro Tecnológico Aeroespacial, os automóveis da época (até 1975) poderiam funcionar com misturas de até 20% de AEAC, sem prejuízos de desempenho, dirigibilidade e consumo de combustíveis, embora o menor consumo ocorresse com 12% de álcool.

Entretanto, foi especificado o teor de 20% para propiciar a máxima economia de gasolina (ou de petróleo), sem que o usuário percebesse desvantagens para si.

É preciso registrar que desde o início do PROÁLCOOL, a indústria automobilística preocupava-se pelo estabelecimento de um teor de álcool fixo e constante a longo prazo, para que os veículos novos pudessem ser otimizados para a mistura de álcool e gasolina adotada.

Pela primeira vez, com o propósito de beneficiar a cidade de São Paulo com a redução da emissão de monóxido de carbono (CO), a CETESB solicitou ao CNP - Conselho Nacional do Petróleo, em 1981, que o teor de AEAC fosse mantido constante e igual a 22%.

Para que fosse possível viabilizar o PROCONVE, assegurando-se que os ensaios de emissão tivessem repetibilidade e representatividade da situação real praticada no trânsito, a gasolina padrão para ensaio também foi especificada com 22% de AEAC, por recomendação da PETROBRÁS e do CNP, que assumiram este teor como o mais adequado e de futuro perene.

Como decorrência, todos os veículos hoje circulantes não devem utilizar teores menores de álcool na gasolina, sob pena de aumentarem a emissão de poluentes, particularmente o monóxido de carbono. Isto é mais crítico nos veículos dotados de oxicalisadores e/ou de injeção eletrônica, projetados especificamente para atender os limites exigidos de 1992 a 1996, tal como mostrado na tabela abaixo.

TABELA 1 - AUMENTO TÍPICO DA EMISSÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO EM FUNÇÃO DO TEOR DE AEAC EM RELAÇÃO À GASOLINA COM 22% DE AEAC

Tipo de Veículo	12% AEAC	sem AEAC
veículos até 1988	+ 50%	+ 100 %
1989/91 (PROCONVE)	+ 60%	+ 140 %
veíc. c/inj.eletr.	n.d.	+ 250 %
veíc.c/oxicalisador	n.d.	+ 450 %

n.d. = valor não disponível

Com a crise do álcool em 1989, apesar dos sérios inconvenientes ambientais e aos veículos, o DNC - Departamento Nacional de Combustíveis reduziu a adição de AEAC à gasolina, com exceção da Região Metropolitana de São Paulo, estratégia que tem um potencial máximo de economia de aproximadamente 1 bilhão de litros de álcool por ano.

Para evitar esta prática abusiva com relação ao meio ambiente, a CETESB contribuiu decisivamente para a formulação da mistura "MEG" (80% de etanol + 33% de metanol + 7% de gasolina), que substitui o álcool hidratado, sem a evidência de riscos ambientais, à saúde pública e aos veículos. Esta solução tem o potencial de economizar até 4 bilhões de litros de álcool por ano, mas não foi implantada na maioria das cidades por pressões exclusivamente políticas, embasadas em premissas de risco de uso do combustível infundadas.

Além disso, a ação do Governo Federal não foi suficiente para:

- a) garantir a disponibilidade de álcool anidro;
- b) atribuir quotas de distribuição de etanol hidratado em todo o país, na proporção da sua disponibilidade e consumo anual por região;
- c) distribuir a mistura MEG em todos os municípios que não impedirem a sua utilização, tal como foi solicitado pela SMA - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo em março de 1990, para completar a quota de álcool e garantir o atendimento da demanda total de álcool hidratado.

3. AS VANTAGENS DO ÁLCOOL PARA O MEIO AMBIENTE

3.1. A quantidade de CO e HC

Independentemente de ser calibrado para gasolina pura ou com algum teor de álcool, qualquer veículo a gasolina polui cada vez menos, a medida que se aumenta o teor de álcool no combustível.

O limite para isto é o aparecimento de falhas de combustão, precedido pelo aumento da emissão de hidrocarbonetos (HC). Nos veículos brasileiros, tal fato ocorre para teores de etanol acima de 25%.

Na fase de projeto do veículo, pode-se desenvolvê-lo para atender um determinado limite máximo de emissão, em princípio com qualquer teor de álcool. Entretanto, a capacidade dos álcoois sustentarem a combustão com maior excesso de ar facilita o projeto do motor, permitindo resultados melhores com tecnologias iguais ou os mesmos resultados com custos menores. Neste sentido, convém ressaltar que a maioria das soluções encontradas nos EUA, para um controle de emissão mais severo que o atual, é baseada em combustíveis alternativos oxigenados.

No Brasil, os motores a etanol hidratado também são vantajosos, pois apresentam emissões de 20% a 30% inferiores às dos seus correspondentes a gasolina com 22% de AEAC, mesmo quando equipados com catalisadores. Além disso, os programas norte-americanos, que visam a obtenção de motores mais limpos, têm atingido suas metas utilizando os chamados "combustíveis limpos" (metanol, etanol e gás natural).

Finalmente, é preciso esclarecer que até mesmo a emissão de aldeídos dos veículos a álcool com injeção eletrônica ou com catalisador, já está reduzida aos níveis encontrados nos veículos a gasolina anteriores a 1988.

3.2. Toxicidade e Reatividade da Emissão de HC

A emissão de HC é formada pelos componentes do combustível que não se queimaram ou se oxidaram apenas parcialmente. Assim, sua composição química reflete a composição do combustível empregado.

Como os álcoois possuem toxicidade e reatividade fotoquímica sensivelmente menores do que a maioria dos hidrocarbonetos (especialmente olefinas e aromáticos), a queima de gasolina é mais agressiva para o meio ambiente do que a de álcool, mesmo sem considerar a redução da quantidade de poluentes propiciada pelo uso deste último, adicionado ou puro.

3.3. Limpeza do Motor

Por não conter componentes de alto peso molecular e conseguir manter a combustão com maior excesso de ar, a queima do álcool produz muito menos resíduos de carbono (sólidos, gomas etc.) do que no caso da gasolina. Isto faz com que o uso de álcool, puro ou como aditivo, contribua para manter o motor internamente limpo, prolongando os períodos entre ajustes e regulagens.

Desta forma, o aumento natural das emissões de um veículo em uso tende a ser menor quando se utiliza álcool, o que reduz ainda mais a emissão média da frota circulante e facilita o programa de inspeção quanto ao estado de manutenção dos veículos.

3.4. Emissão Evaporativa

A adição de álcool à gasolina produz dois efeitos sobre a sua volatilidade, que podem aumentar a emissão evaporativa de combustível do veículo:

- a) aumento da pressão de vapor, que pode ser evitado se a especificação deste parâmetro se referir ao produto final (gasolina + álcool);
- b) deformação da curva de destilação.

Além disso, a presença de oxigenados pode afetar o grau de adsorção dos dispositivos à base de carvão ativado (canister) para o controle desta emissão.

Por outro lado, o uso exclusivo de álcool resulta em menor emissão de vapor com a vantagem de necessitar de menor complexidade tecnológica para o controle desta emissão.

3.5. Emissões não regulamentadas

Sempre se avalia um veículo com motor de ciclo Otto através das emissões de CO, HC, óxidos de nitrogênio (NO_x) e aldeídos, por serem estas limitadas pela legislação.

Entretanto, outros subprodutos da combustão são lançados na atmosfera e não são limitados pela legislação por não terem atingido ainda concentrações preocupantes no meio ambiente, geralmente em decorrência do pequeno número de casos existentes. É importante salientar que regulamentações complementares deverão ser fixadas para evitar corretiva ou preventivamente o crescimento destas emissões.

Neste sentido, o uso de álcool oferece algumas vantagens adicionais e de grande interesse ambiental, como por exemplo:

- a) baixíssima emissão de particulados;
- b) inexistência de enxofre e, portanto, da emissão de H₂S (cheiro de ovo podre) e de compostos que deterioreem os catalisadores;
- c) inexistência de aromáticos, olefinas e outros compostos cancerígenos, mutagênicos e de alta reatividade na atmosfera;
- d) poder antidetonante sem a presença de aditivos à base de metais;
- e) contribuição desprezível para o aumento da concentração de CO₂ na atmosfera, por ser um combustível renovável, o que é importante sob o ponto de vista do efeito estufa.

4. PROPOSTA DA PETROBRÁS

Diante dos problemas acarretados nos veículos e no meio ambiente, em decorrência da redução do teor de álcool anidro na gasolina, praticada pelo DNC como forma de economizar etanol, a Petrobrás propôs que a homologação dos veículos fosse feita futuramente com gasolina pura e que a gasolina comercial tivesse de 0% a 3% de oxigênio em peso, na forma de etanol ou outro oxigenado (MTBE, TAME, ETBE etc.).

Esta possibilidade foi discutida com a CETESB, ANFÁVEA, IBAMA, produtores de álcool e outras entidades no DNC, em dezembro de 1990. Nesta ocasião foi incluída a condição de se manter a gasolina com 22% de AEAC para os veículos produzidos para esta especificação e a nova gasolina seria comercializada através de sistemas de distribuição independentes para atender APENAS aos veículos projetados para gasolina pura e que somente poderiam ser produzidos após alguns anos, a partir da tomada de decisão para esta alternativa (Ref.1, pág. 296).

Tal proposição baseou-se em algumas hipóteses simplistas, a saber:

- a) não seria viável a manutenção da gasolina "C" com 22% de AEAC;
- b) seria possível obter os mesmos benefícios ambientais com veículos calibrados para gasolina pura;
- c) seria possível assegurar o abastecimento correto com dois tipos de gasolina, de características distintas;
- d) seria possível converter os veículos antigos para o consumo de gasolina pura (Ref.1, pág. 162).

Na ocasião, os órgãos ambientais e a ANFAVEA solicitaram que a PETROBRÁS detalhasse a sua proposta e apresentasse as especificações pleiteadas para as duas gasolinas nos próximos anos.

Durante o Seminário sobre Qualidade e Uso da Gasolina, realizado no Rio de Janeiro, de 22 a 24/01/92, no Instituto Brasileiro de Petróleo - IBP e, em apresentação oficial à Secretaria Nacional de Energia (GT-194/91) em 12/02/92, a PETROBRÁS formalizou a sua proposta como segue:

"Considerando os aspectos até agora discutidos e o interesse maior do consumidor proprietário de veículos a gasolina, o interesse da sociedade em caminhar para uma efetiva diminuição das emissões de CO, principalmente nos grandes aglomerados urbanos, o intercâmbio com os países vizinhos e a importação de carros, a PETROBRÁS propõe que sejam especificados dois tipos de gasolina para uso no País:

1. Uma nova gasolina com teor de oxigênio máximo de 3% (o que equivale a 10% de álcool) para ser usada desde já nos carros importados, nos carros dos países vizinhos em trânsito no Brasil e nos carros brasileiros que passariam a ser calibrados, de fábrica, para uso de gasolina pura, como aqueles importados e dos países vizinhos.
2. Uma gasolina com teor de álcool de 22% para atender os carros calibrados para esse combustível, em todo o país ou onde necessário, (igual gasolina atual). "

Além disso, a Petrobrás acrescenta alguns atrativos à sua justificativa, cuja validade seria verdadeira apenas se a sua proposta fosse mais completa. Este é o caso do apelo para que o Brasil tenha uma "gasolina internacional" (em termos de teor de

oxigênio) para facilitar a importação e exportação de veículos, quando outras características da nossa gasolina dificilmente poderiam atender às especificações internacionais. Como exemplo disso, pode-se citar o teor de enxofre (0,25% máx. no Brasil e 0,10% máx. na Europa e EUA), que embasou uma recomendação da Petrobrás à indústria automobilística para que os catalisadores veiculares tivessem formulação especial para os veículos brasileiros, de modo a evitar a formação de H_2S , mesmo com teores de 0,25% de enxofre na gasolina, o que conflita frontalmente com o princípio da "internacionalização" (recomendação verbal da Eng^a Tania Mara Coelho de O.Santos, quando apresentava o trabalho "Requisitos de Qualidade para a Gasolina" - IBP - Jan/92).

5. DISCUSSÃO DA PROPOSTA DA PETROBRÁS

A criação de uma nova gasolina envolve aspectos muito variados e de diferentes interesses e a avaliação dos prós e contras é bastante complexa.

Com o objetivo de chamar a atenção para estes aspectos, este capítulo comentará os principais.

5.1. A Disponibilidade de Álcool Anidro

É fato reconhecido que a variação do teor de álcool na gasolina, utilizada nos veículos atuais, provoca um aumento significativo nas emissões e resulta em problemas mecânicos e de manutenção do motor e dos sistemas de controle de emissões.

Considerando que a produção atual de veículos já atende à fase II do PROCONVE e este estágio do programa se estende até 31/12/96, é fundamental que a gasolina brasileira retorne à sua especificação original de 22% de AEAC e assim permaneça para assegurar o correto abastecimento de todos os veículos fabricados com estas características.

As razões apontadas indicam claramente que a 2ª parte da proposta da PETROBRÁS, relativa à continuidade da gasolina "C" com 22% de AEAC, não pode se sujeitar a qualquer condicionamento às variações de disponibilidade de álcool anidro, decorrentes do equilíbrio entre a demanda e a produção total de álcool (anidro + hidratado).

Neste sentido, o Brasil já conta com a alternativa de utilizar a mistura "MEG", já comentada no Capítulo 2, que é um recurso fundamental e suficiente para economizar o etanol necessário à produção de gasolina com 22% de AEAC.

Baseada nesta alternativa, a CETESB insiste que a adição de AEAC na gasolina não seja mais utilizada como estabilizador de oferta e demanda de álcool. Além disso, é importante fixar o conceito de que, combustível é o produto final que vai queimar e que a gasolina é apenas um dos componentes deste produto comercial. Portanto, as especificações de um combustível devem ser rigorosas

para o produto que vai ser entregue ao público: todas as demais especificações de nafta, de AEAC, de formulações nas bases de distribuição e unidades produtoras devem ser tomadas apenas como requisitos e controles intermediários para se chegar ao produto final ou identificar falhas no processo de produção e distribuição.

O que a CETESB recomenda, portanto, para o equacionamento geral destes problemas (e não de setores isolados) é o seguinte:

- a) especificar a gasolina C com 22% de etanol anidro sem qualquer condicionante;
- b) utilizar a mistura MEG para atender à demanda de álcool hidratado sempre que for necessário, nas regiões e épocas mais convenientes;
- c) criar formas de garantia de suprimento de álcool anidro pelos produtores, na quantidade necessária, através de acordos contratuais e regulamentações específicas.

5.2. Uma Nova Gasolina para o Futuro ?

5.2.1. O Uso de Oxigenados no Cenário Internacional

O Brasil é pioneiro na utilização de álcool na gasolina em teores elevados como 22%.

Tal prática exige certos requisitos de qualidade dos materiais empregados nos sistemas de alimentação, seja quanto à corrosão ou quanto à resistência dos elastômeros, porém isto é problema simples e já superado no Brasil.

A sua grande vantagem é reduzir a menos da metade a emissão de monóxido de carbono dos veículos existentes (fabricados ou não para esta mistura) e permitir que novos motores atendam a limites máximos de emissão com maior facilidade.

Nos Estados Unidos está se permitindo a adição de oxigenados à gasolina (álcoois e éteres) como antidetonantes substitutos do chumbo e para o controle de monóxido de carbono em cidades poluídas, onde é exigido o teor mínimo de 2,7% de oxigênio em peso. As localidades com sérios problemas de CO podem exigir a elevação do nível mínimo de oxigênio exigido na gasolina para 3.1% em peso (Ref. 1 pág.35). Em diversos países da Europa, é permitido até 3,7% sem exceder os limites individuais fixados para cada aditivo oxigenado e com uma indicação clara na bomba de abastecimento sobre o teor existente e os riscos possíveis aos motores (Ref.2, pág. 841), preocupação esta já superada no Brasil.

Um fato que merece esclarecimento é que o limite máximo de oxigenados da gasolina americana se deve à possibilidade de ataques aos materiais dos veículos mais antigos e devido a

eventuais problemas de dirigibilidade que possam ocorrer com veículos que originalmente tenham uma calibração "pobre" da mistura ar-combustível. Não há indícios de que este teor seja futuramente aumentado, em razão da magnitude dos volumes de aditivos oxigenados necessários e dos custos envolvidos.

Nas primeiras negociações do Mercosul, também ficou evidente que a Argentina e o Uruguai não têm intenções de adicionar álcool à gasolina, devido ao custo e à indisponibilidade de álcool naqueles países, embora eles não tenham soluções para eliminar o chumbo da gasolina.

Pode-se concluir, portanto, que a tendência mundial não indica a intenção de uso generalizado de gasolinas com mais de 3,7% de oxigênio, devendo ficar a hipótese de teores maiores reservada aos locais de não atendimento à qualidade do ar e aos veículos que aceitem ou exijam tal especificação.

Porém, resta ainda a discussão sobre qual o melhor teor de oxigenados a ser utilizado, do ponto de vista da otimização do motor, visto que não se dispõe de estudos conclusivos sobre esta questão.

Concluindo, pode-se afirmar que a adição de álcoois e éteres à gasolina, respeitadas as limitações de corrosão, dirigibilidade e disponibilidade, tem sido a prática mais utilizada no cenário internacional para a redução do potencial poluidor dos combustíveis e, conseqüentemente, dos veículos. Por esta razão, o cenário internacional difere do brasileiro onde os veículos já evoluíram no sentido de aproveitar os benefícios dos teores mais elevados.

5.2.2. Conceito da Especificação do Teor de Oxigênio

Para o controle de emissões e o correto funcionamento do motor, o parâmetro mais importante da especificação de um combustível é a sua relação ar/combustível estequiométrica - A/C_{es} , ou seja, o número de quilogramas de ar necessário para queimar totalmente um quilograma de combustível.

A uma pequena variação neste parâmetro corresponde uma grande variação na emissão de monóxido de carbono e hidrocarbonetos, havendo também alterações na emissão de óxidos de nitrogênio.

Como os hidrocarbonetos têm relações A/C_{es} muito próximas, as variações de seus teores no combustível não alteram significativamente o valor da A/C_{es} do combustível final.

Entretanto, os álcoois e os compostos orgânicos oxigenados têm relação A/C_{es} muito diferente daquela dos hidrocarbonetos, chegando a ser menos da metade para o metanol. Por isso a adição de oxigenados à gasolina reduz a emissão de CO, sendo o metanol muito mais eficiente do que o etanol e, este, mais do que o MBTE.

Para se ter a possibilidade de utilizar vários oxigenados para este propósito, poder-se-ia especificar o teor de oxigênio do combustível final em substituição ao teor de etanol, porém a gasolina atual tem e necessita continuar com 7,4% a 8,5% de oxigênio para abastecer os veículos a gasolina existentes e os que ainda serão fabricados para gasolina com 22% de álcool.

Entretanto, é preciso lembrar que o teor de oxigênio discutido acima refere-se à massa de oxigênio ativo na combustão, ou seja não se pode computar o oxigênio da água, dos óxidos ou outros compostos.

Desta maneira, é importante especificar quais compostos oxigenados poderão ser utilizados e os teores máximos aceitáveis para cada um, em função de seus efeitos sobre as demais propriedades do combustível e dos riscos e impactos ambientais decorrentes da sua utilização e dos seus subprodutos de combustão.

Uma maneira ainda mais flexível para resolver estes problemas seria especificar a relação ar/combustível estequiométrica do combustível final, para permitir o aproveitamento da variação deste parâmetro que ocorre também entre os hidrocarbonetos da nafta base. A Petrobrás utiliza este conceito na REFAP para utilizar MTBE (Ref. 1, pág. 222), porém especificando o parâmetro A/C_{es} em kg de ar/litro de combustível, o que torna o controle muito mais dependente da densidade do que da própria relação A/C_{es} em base de kg de ar/kg de combustível.

Entretanto as medições e o controle direto da relação A/C_{es} são mais difíceis de se praticar.

Conclui-se, portanto, que este problema é muito mais complexo do que está focalizado na proposta da Petrobrás e necessita ser, no mínimo, complementado como segue:

- a) especificar o teor de oxigênio ativo (ou a relação A/C_{es}) no combustível final, com tolerância estreita;
- b) indicar quais os compostos oxigenados aceitáveis e os seus teores máximos admissíveis;
- c) especificar a densidade e viscosidade do combustível final;
- d) manter a gasolina C, com as mesmas faixas de teor de oxigênio ativo, densidade, viscosidade, pressão de vapor, teor de aromáticos etc. praticáveis com a gasolina com 22% de AEAC, para abastecer os veículos fabricados para esta gasolina até o sucateamento total desta frota, o que equivale a um período de aproximadamente 20 anos.

Para evitar o descontrole do processo de mudanças proposto pela Petrobrás e conferir-lhe uma evolução adequada, permitindo que cada oxigenado alternativo seja conveniente e exaustivamente

estudado e avaliado, uma eventual e futura especificação de gasolina deve tomar como definição fundamental o teor de etanol anidro desejado (por exemplo, 0% a 10% como pleiteia a Petrobrás). Como segundo enfoque, poderá ser discutida e especificada a utilização eventual de outros oxigenados em função da sua similaridade ao porcentual de etanol especificado.

Tal conceito de similaridade deve ser detalhado de modo que a alternativa produza os mesmos resultados de emissões, consumo, durabilidade, dirigibilidade etc. e, somente nesta conceitualização, seriam especificados o teor de oxigênio ativo, a densidade, a viscosidade, a relação A/C_{es} do combustível final, ou outros parâmetros que considerassem os efeitos conjuntos das propriedades de todos os componentes do combustível final e os impactos ambientais de cada caso.

5.2.3. O Teor de Enxofre da Gasolina

Os veículos a gasolina não são os maiores emissores de SO_x para a atmosfera, embora tenham importância neste problema.

Entretanto a presença de enxofre na gasolina (0,25% máx. em peso no Brasil contra 0,10% máx. em peso nos EUA e Europa) assume uma importância muito grande quando os veículos tem catalisador.

Neste caso, correspondente à maioria dos veículos brasileiros produzidos a partir de 1992, o enxofre reduz a eficiência de controle do catalisador para os demais poluentes e provoca a formação de gás sulfídrico (H_2S) em alguns regimes do motor.

A emissão de H_2S não ocorre em níveis preocupantes do ponto de vista ambiental, exceto pelo odor de ovo podre que causa sério incômodo a quem estiver próximo do veículo e denigre as imagens do veículo, do combustível e até dos programas de controle da poluição.

Deve-se evitar este problema através da redução do teor de enxofre no combustível no processo de refino. Outras soluções que apenas minimizam o problema incluem a adição de altos teores de AEAC na gasolina e o uso de inibidores de formação de H_2S no catalisador.

De acordo com as intenções da Petrobrás para que o combustível brasileiro tenha características internacionais, de modo que o país possa se beneficiar da economia de escala decorrente da livre importação e exportação de veículos e componentes é indispensável que o teor de enxofre da gasolina seja reduzido a menos de 0,10% máx. em peso.

5.2.4. Teores de Olefinas, Aromáticos e Benzeno

Os compostos aromáticos, especialmente o benzeno, tem o grave problema de serem potencialmente cancerígenos e mutagênicos. Além disso, são compostos bastante reativos e, portanto, formadores de smog fotoquímico na atmosfera.

A emissão de HC de um veículo, seja através de subprodutos de combustão ou de vapores de combustível, é formada pelos mesmos compostos químicos presentes no combustível. Por estes motivos, a utilização de compostos aromáticos deve ser drasticamente reduzida.

É importante que não se repita no Brasil o erro praticado na Europa onde aumentou-se o teor destes compostos na gasolina EUROSUPER para possibilitar a eliminação do chumbo mantendo o alto índice de octano praticado naquele continente. Portanto, considerando que a gasolina brasileira não tem mais chumbo e contém baixos teores de benzeno e de aromáticos totais, é recomendável que sejam preservados estes benefícios já conquistados.

Com respeito às olefinas, a sua presença em altos teores é indesejável, por sua alta reatividade fotoquímica na atmosfera (maior que a dos compostos aromáticos, em geral) e por sua tendência à formação de depósitos no motor e ataque a elastômeros.

Cabe portanto, assumir definitivamente através da especificação de uma nova gasolina, que os teores praticados atualmente são os máximos aceitáveis, ou seja, 1,0% de benzeno e 25% de aromáticos totais, como na gasolina reformulada americana.

5.2.5. Compatibilidade Internacional de Produtos: Importação e Exportação

Ao especificar uma nova gasolina, não se pode deixar de intensificar as exigências quanto à prevenção de formação de gomas, resíduos e depósitos, qualidade adicional que os motores modernos exigem dos combustíveis em razão dos sistemas de injeção eletrônica, sondas lâmbda, catalisadores e pelo fato de trabalharem sob temperaturas mais elevadas.

Quanto ao problema da corrosão, os materiais empregados nos veículos brasileiros para o uso de etanol resolvem a questão. Entretanto, o problema de ataque aos elastômeros ainda é muito sério e recente para ser considerado como resolvido. De qualquer maneira, ambos os itens colocam sob risco os veículos importados, o que exige uma melhoria na sua especificação, se a intenção é de se ter uma gasolina de padrão e intercambiabilidade internacionais.

Como resultado disto, o emprego de aditivos específicos deverá ser intensificado, assim como deverá se estudar a própria composição da nafta, o processo de refino etc.

Da mesma forma, todos os demais itens de qualidade, muitos discutidos neste trabalho, devem ser equiparados (e incluídos se inexistentes) às correspondentes "especificações internacionais" mais exigentes.

5.3. Distribuição de duas Gasolinas

Teoricamente, a distribuição de duas gasolinas seria possível: a gasolina C (com 22% de AEAC) para os veículos atuais e os que ainda vierem a ser fabricados para este combustível e uma nova gasolina para os veículos especialmente projetados e construídos para o seu uso sem o acréscimo inaceitável de emissões.

5.3.1. Necessidades de Prazo para a Implantação

A fabricação de veículos para uma nova gasolina requer um prazo de dois a quatro anos para o desenvolvimento dos motores, dos componentes e dos seus fornecedores.

Por outro lado, os distribuidores de combustível necessitarão aumentar a sua infra-estrutura para incluir mais um sistema de abastecimento, o que também demanda tempo e investimento.

Considerando que o PROCONVE já exige o atendimento de novos limites de emissão a partir de 1º de janeiro de 1997, esta seria, provavelmente, a data mais oportuna para o início da comercialização de uma nova gasolina. Talvez seja possível, ainda, uma antecipação desta comercialização, em função de uma demanda para veículos importados e de alguns lançamentos de veículos que se antecipem às exigências de 1997 do PROCONVE.

5.3.2. Garantia de Abastecimento Correto

É sabido que existem práticas de mistura de combustíveis para obtenção de "vantagens" de custo, desempenho, durabilidade etc. Muitas fórmulas existem para isto, que são especialmente difundidas entre os taxistas.

Se houver uma nova gasolina - o quarto tipo de combustível nos postos - certamente aparecerão novas fórmulas e preferências que dificilmente poderão ser evitadas.

A idéia de um bocal de abastecimento diferente não se aplica convenientemente, para evitar o abastecimento com gasolina antiga (como nos EUA) pois no caso da PETROBRÁS, o problema é exatamente o oposto: é preciso evitar que os carros de concepção mais antiga se abasteçam com a gasolina nova (sem álcool). A esta altura, um novo padrão de bocal, ainda mais grosso que o atual, além de não servir para os veículos importados iria dificultar ainda mais o projeto dos novos veículos brasileiros e dificultar a sua exportação. Portanto, resta ao país, apenas a alternativa da fiscalização intensiva com campanhas de esclarecimento. Porém este é um risco ambiental da proposta da PETROBRÁS, que não pode ser evitado.

5.4. Conversões, Adaptações e "Recalibrações" dos Motores

Muitos aspectos e decorrências do pleito da PETROBRÁS para uma nova gasolina e, principalmente, das suas justificativas, são baseados em dados parciais e incompletos. Como exemplo disto, pode-se citar os resultados de emissão de veículos "recalibrados" pela PETROBRÁS - Tabela 2, que indica precariamente apenas a possibilidade de se projetar veículos para gasolinas de menor teor de álcool, mas induz a difusão da idéia de que "seria possível regular, ou adaptar um kit ou mesmo converter os motores atuais para se reduzir o teor de álcool na gasolina" (Ref. 1, pg. 162).

Entretanto, quando um motor é desenvolvido, os seus parâmetros de projeto são calibrados para a obtenção do melhor compromisso entre as características desejáveis do veículo, onde as principais são desempenho, dirigibilidade, consumo, emissões e o custo. Este "quadro de calibrações", cujos componentes principais são os mapas de avanço e de relações ar/combustível para cada regime de utilização do motor, a taxa de compressão etc., varia de um modelo para outro, conforme a aplicação a que se destina o veículo, embora o motor seja aparentemente o mesmo.

TABELA 2- EMISSÕES DE VEÍCULOS "RECALIBRADOS" PELA PETROBRÁS

	PURA	10% AEAC	22% AEAC	10% MTBE
CO (g/km)	8.50	7.7	8.53	7.98
HC (g/km)	1.23	1.21	1.35	1.29
NO _x (g/km)	1.74	1.61	1.72	1.63
CONSUMO	14.72	14.24	12.46	14.04

Por esta razão, qualquer alteração de um veículo, como fez a PETROBRÁS, está sujeita a produzir resultados até melhores em determinado parâmetro de interesse (como as emissões), em detrimento de outros, muitas vezes de difícil caracterização, como a durabilidade ou a dirigibilidade em condições extremas de temperatura e altitude. Os critérios de avaliação destes parâmetros fazem parte da filosofia de projeto do fabricante do veículo e, certamente, são diferentes dos padrões de entidades desvinculadas da sua marca. Por isso, não se deve alterá-los através de modificações na formulação dos combustíveis ou de reparos específicos para recalibrações dos veículos que a população escolheu e adquiriu exatamente pelas suas características originais de fábrica.

Além disso, do ponto de vista estratégico, recomendar a conversão dos motores da frota atualmente existente é um erro gravíssimo, pois converter um motor para o levantamento de dados e o estudo de novas alternativas é possível, apenas na medida em que se pode prescindir que aquele motor funcione adequadamente em situações adversas de uso, temperatura e qualidade de manutenção. Entretanto, esperar que uma oficina mecânica, por melhor que ela seja, faça uma modificação adequada e assegure a qualidade e repetibilidade de seus resultados a todos os veículos modificados é impossível.

Do ponto de vista estratégico, a recomendação destas práticas à população, significa a aprovação a priori de inúmeras especificações para os veículos em uso e a perda total da possibilidade de se exigir o seu atendimento a qualquer limite de emissão.

O programa de controle da emissão veicular se apóia em três pontos fundamentais:

- a) a fabricação de veículos sob especificações previamente analisadas e aprovadas pelo órgão ambiental, etapa onde o PROCONVE atua e já conseguiu mais de 80% de redução nas emissões;
- b) a utilização de combustíveis adequados e de menor potencial poluidor, que não tem tido sucesso devido a falta de prioridade dada pelo Governo a esta questão;
- c) a inspeção e manutenção dos veículos em uso, para garantir que as especificações de fábrica aprovadas pelo PROCONVE sejam preservadas durante toda a vida útil do veículo, assegurando o controle da emissão. Neste aspecto, está sendo montado um programa de inspeção e manutenção a ser desenvolvido pelos órgãos ambientais a partir de 1993.

É exatamente por isso que não se pode admitir em hipótese alguma a modificação, adaptação ou conversão de veículos pela própria população e rede de oficinas mecânicas.

5.5. A Redução do Teor de Oxigênio da Gasolina

A Petrobrás acredita na viabilidade da redução do teor de oxigênio na gasolina baseada nos seguintes fatos:

- 1) os veículos norte-americanos atendem aos mesmos limites do PROCONVE (previstos para 1997) com gasolina sem álcool. Isto é verdade, porém existem desvantagens importantes, tal como comentado no Capítulo 3;
- 2) a PETROBRÁS obteve resultados de alguns ensaios realizados em veículos brasileiros "recalibrados" para gasolina pura e gasolinas misturadas com 10% e 22% de álcool e, ainda, com 10% de Metil-Tercio-Butil-Eter (MTBE) Tabela 2. Tais resultados

permitiram-lhe concluir que houve similaridade dos níveis de emissão nos casos considerados, entretanto, entende-se que esta conclusão é precipitada, pelas seguintes razões:

- a. não faz sentido admitir que o caso "10% AEAC" emita, simultaneamente menos CO e menos NO_x que os casos "PURA" e "22% AEAC", assim como não deveria ter apresentado o maior consumo.
 - b. não faz sentido admitir que o caso "22% AEAC" emita mais HC do que os casos "PURA" e "10% AEAC". Seria mais prudente concluir apenas que:
 - estes resultados indicam que as "recalibrações" não conseguiram sequer repetir o mesmo grau de otimização entre si, o que impede a identificação do melhor caso;
 - a variabilidade dos resultados indica que não é seguro esperar bons resultados de emissão de motores alterados por "kits de conversão", mesmo que o desenvolvimento de suas especificações tenha sido realizado por empresas de boa capacitação técnica, como a PETROBRÁS.
- 3) quando se analisa as emissões apenas quantitativamente, existe a possibilidade de obtenção de resultados semelhantes para os diversos casos estudados. Entretanto, quanto aos componentes químicos da emissão de HC, nada foi sequer abordado neste estudo, apesar de estar provado que a existência de álcool no combustível reduz a toxicidade e a reatividade fotoquímica das emissões.
- 4) não foram quantificados os aspectos relativos ao desempenho, dirigibilidade, partidas a quente e a frio, tanto em condições normais como extremas de temperatura, pressão atmosférica e sollicitação dos veículos. Desta forma, não é possível avaliar até que ponto um determinado ganho em emissões não foi obtido em detrimento de outra característica do motor.

Para que se possa indicar os rumos de uma política de longo prazo, seria necessário que o estudo técnico também contemplasse ensaios que buscassem os menores níveis de emissão, mantidas as demais características dos veículos e exploradas as diversas opções tecnológicas. Somente assim seria possível concluir sobre qual combustível possui o menor potencial poluidor, para ser adotado estrategicamente.

Entretanto, a análise do cenário internacional mostra que os melhores resultados de redução de emissões têm sido obtidos às custas do emprego de "combustíveis limpos", onde a adição de oxigenados à gasolina contribui na mesma direção.

Fica, portanto, evidenciado que a proposta da PETROBRÁS, de reduzir o teor de álcool na gasolina para a homologação dos veículos futuros, conceitualmente não traz benefícios ambientais, com relação ao caso brasileiro da gasolina C com 22% de AEAC.

Por outro lado, esta proposição elimina o risco ambiental decorrente de eventuais faltas de álcool anidro. Considerando que este risco tem sido transformado em realidade pela falta de planejamento e controle da produção de álcool, a proposta da PETROBRÁS passa a merecer atenção do ponto de vista estratégico, respeitadas algumas condições adicionais que limitem os seus fatores negativos.

5.8. Condições e Compromissos Complementares Necessários à Proposta da PETROBRÁS

Os órgãos ambientais somente poderão discutir a proposta da PETROBRÁS e dar o seu parecer quando esta estiver completa e desde que contemple compromissos que sejam assumidos como **CONDICIONANTES**, para evitar impactos ambientais negativos. Dentre estes podemos citar:

- a) o retorno da gasolina C com 22% de AEAC, imediatamente para todo o país e a garantia de sua distribuição até o sucateamento da frota existente;
- b) a preferência pela utilização do etanol como oxigenado, face às suas vantagens já discutidas;
- c) a alteração da especificação do teor de enxofre para 0,10% máximo ou, preferencialmente, para um menor valor;
- d) a especificação dos teores máximos de aromáticos totais inferior a 25% e de benzeno inferior a 1.0% ou menos, se possível. No caso das olefinas, é recomendável que se tenha como meta o teor de 5%, como na gasolina reformulada da Califórnia;
- e) a especificação de aditivos e/ou componentes para a preservação dos elastômeros e outros materiais, assim como a prevenção de formação de depósitos, gomas etc., que reduzam a necessidade de manutenção dos motores;
- f) a especificação do combustível deve se referir ao produto final, entregue ao consumidor;
- g) a disposição do setor em evoluir a especificação da gasolina no sentido das "gasolinas reformuladas", para se reduzir a toxicidade e reatividade das emissões.
- h) o estabelecimento claro da autoridade do setor ambiental sobre a especificação dos combustíveis comerciais, especialmente nas regiões mais poluídas, no que se refere ao uso de oxigenados, suas porcentagens e de combustíveis alternativos. Tal aspecto tem sido sempre levantado verbalmente, porém a prática do CNP/DNC nos últimos anos tem mostrado o contrário;
- i) a definição de similaridade de combustíveis em função, principalmente, de sua influência ambiental;

- j) a realização de campanhas esclarecedoras ao público pelos produtores e distribuidores de combustíveis, quanto à qualidade e o uso correto de todos os combustíveis, de modo a evitar a utilização errônea da gasolina nova, as misturas "caseiras" etc. Estas campanhas deverão contar com a aprovação conjunta do DNC e IBAMA;
- k) a garantia de fornecimento e de fiscalização do abastecimento correto da nova gasolina, e da gasolina C com 22% de AEAC;
- l) a previsão e os compromissos necessários para que se continue com a participação do álcool na matriz energética, no mínimo aos níveis da capacidade atual instalada no Brasil;
- m) a definição da mistura MEG como forma de equilibrar as diferenças entre produção e demanda de álcool, para permitir a obrigatoriedade de produção de AEAC, no volume que for necessário;
- n) a fixação de avisos de produto tóxico em todas as bombas de combustíveis e adoção de sugestões do setor ambiental para a minimização de riscos para as pessoas e o meio ambiente;
- o) o posicionamento oficial da PETROBRÁS dirigido ao público, contra as conversões de motores, já assumido em reuniões de trabalho.

6. PERFIL DE REFINO

Como as especificações dos combustíveis devem ser fixadas e conservadas por longo prazo, face aos investimentos necessários e à grande permanência dos veículos em circulação, a análise da possibilidade de uma nova especificação de gasolina não pode excluir algumas considerações acerca do perfil de refino.

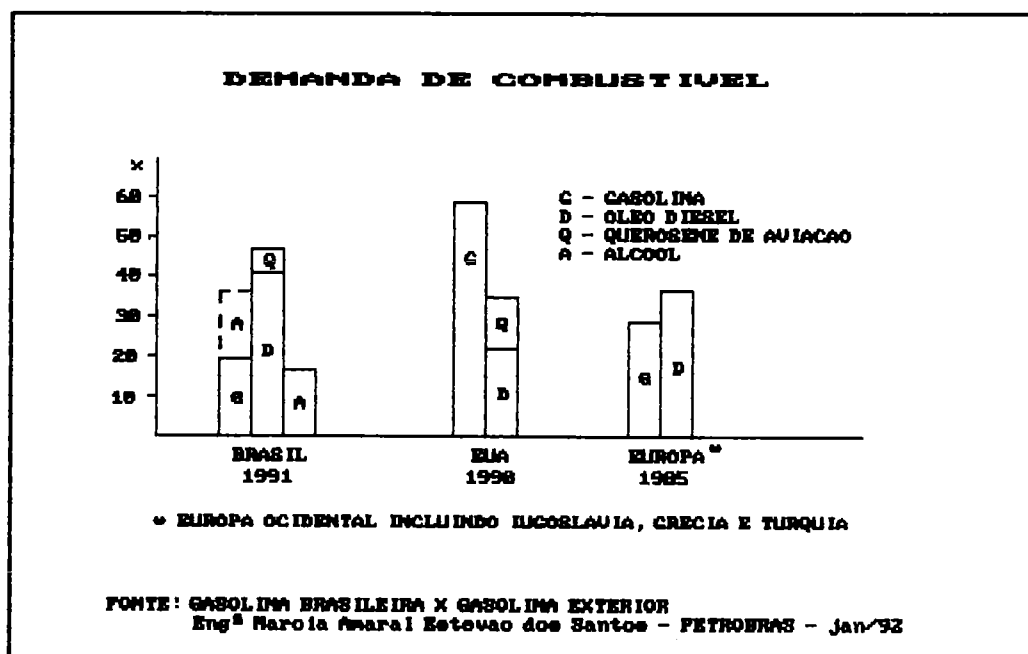
6.1. Qualidade do óleo Diesel versus Balanço Gasolina/Diesel

Uma das maiores dificuldades do controle de poluição por veículos é a especificação atual do óleo diesel. No Brasil, a sua demanda é desproporcionalmente maior do que o consumo de gasolina, o que impede o estreitamento da faixa de tolerância da densidade do diesel e, com isso, a utilização de tecnologias modernas para o controle de injeção nos motores que o utilizam.

A Figura 1 (Ref. 1, pág. 84) indica uma distorção muito grande das proporções entre a produção de diesel e gasolina, quando se compara os casos dos EUA, Europa e Brasil. Fica evidente que o caso brasileiro se aproximaria muito dos demais, se o consumo de etanol hidratado fosse eliminado e convertido para gasolina. Este cenário sugere que a proposta da PETROBRÁS está fundamentada em razões comerciais e não ambientais, sendo inerente a desestabilização do PROÁLCOOL. Um dos fatos coerentes com esta hipótese é o desenvolvimento de "fórmulas" de conversão de veículos a álcool para gasolina, realizado pela PETROBRÁS

(Ref.4), inclusive com um video que tem a ousada pretensão de ensinar um mecânico a fazê-lo, mesmo sabendo-se que as oficinas não possuem capacitação técnica, equipamentos e instrumentação necessários.

Cabe, portanto, o esclarecimento oficial da PETROBRÁS sobre este tema, especialmente no que se refere ao impacto de sua proposta de uma nova gasolina, sobre a especificação do óleo Diesel.



6.2. A Influência do Mercosul

No âmbito do MERCOSUL, as especificações brasileiras da gasolina com álcool e do óleo diesel são bastante diferentes das demais e ainda não foram harmonizadas, mas os veículos devem atender às exigências do PROCONVE com o combustível do país importador. Neste contexto deve ser considerada a possibilidade de exportação de gasolina sem chumbo para a Argentina, Uruguai e Paraguai.

6.3. A Participação do Alcool na Matriz Energética

No decorrer do PROÁLCOOL a produção de veículos a álcool sofreu variações bruscas, tendo sido mantida acima de 90% no período de 1983 a 1988, estando por volta dos 30% nos dias atuais.

Estas e outras oscilações bruscas, da proporção de produção de veículos a álcool e a gasolina, geram incertezas e descrenças da população no mercado de veículos, que são indesejáveis à condução

do PROÁLCOOL, bem como à estabilidade da matriz energética e das especificações dos combustíveis.

Se o Governo tiver real interesse em manter o PROÁLCOOL, o cenário desejável é o equilíbrio da produção de álcool, respeitada a sua capacidade instalada no Brasil, com os derivados de petróleo. Sob este ponto de vista, estima-se que a produção de etanol hidratado deva limitar-se à faixa de 30% a 50% do volume de gasolina, o que justifica a criação de dispositivos que mantenha a produção de veículos leves a álcool na faixa de 30% a 40% do total.

Com esta estratégia, o Brasil terá assegurado definitivamente o equilíbrio destes setores, a qualidade dos combustíveis, a utilização otimizada das destilarias instaladas e, o que é mais importante, o controle ambiental.

Quanto ao álcool anidro, é o aditivo mais conveniente para a gasolina, visto que é bom antidetonante, é o oxigenado miscível de maior teor de oxigênio, tem o custo mais baixo (com base na quantidade de oxigênio) e produz os conhecidos benefícios ambientais. Por tais razões, o AEAC deve continuar como o aditivo básico da gasolina, independentemente do teor específico, enquanto que os demais oxigenados devem ser considerados de acordo com suas condições de similaridade com o etanol anidro.

6.4. O Papel do Metanol

O metanol tem sido considerado como combustível alternativo para os veículos de baixa emissão, nos EUA, Europa e Japão, por ser economicamente mais viável do que o etanol naqueles países.

No Brasil, a mistura MEG (60% Etanol + 33% de Metanol + 7% de gasolina) mostrou-se uma alternativa excelente ao etanol hidratado para compensar as oscilações e diferenças de produção e demanda de etanol.

Seu potencial para isto atinge a casa de 40% do volume de álcool hidratado, o que corresponde ao dobro do volume de álcool anidro necessário ao cumprimento da especificação de 22% de adição à gasolina.

Tal fato assegura a viabilidade de que a produção de álcool anidro deve ser um compromisso efetivo dos produtores e uma EXIGÊNCIA do DNC, bem como o uso da mistura MEG deve ser adotado como estabilizador das oscilações de produção de álcool.

Quanto ao aspecto político das proibições infundadas para o uso de metanol, aos municípios que o fizerem deve ser considerada a opção pelo racionamento de álcool hidratado, na proporção das necessidades de uso da mistura MEG.

O metanol é, também, um dos ingredientes da produção de MTBE. Conforme informações divulgadas (Ref. 1, pág. 221), a PETROBRÁS estuda a possibilidade da construção de sete plantas para a produção de MTBE, sob a justificativa de se destinar este produto ao mercado de exportação. Porém, este fato, associado à eliminação do teor obrigatório de álcool da gasolina futura constitui uma ameaça à prática de uso de AEAC e, portanto, à estabilidade econômica do PROÁLCOOL.

Cabe lembrar que a adição do metanol ao etanol constitui uma utilização muito mais simples, econômica e desejável do ponto de vista ambiental. Além disso, dispensa os investimentos altíssimos em plantas de processamento e produção.

6.5. O Papel do Gás Natural

O gás natural é um combustível de baixo potencial poluidor, porém os veículos convertidos não têm utilizado esta vantagem, razão da falta de qualidade que sempre existe nas conversões.

Além disso, o gás natural é uma ótima alternativa ao diesel, visto que tem a mesma eficiência no motor (o que não ocorre com o álcool) já conta com a existência de motores desenvolvidos para isto (não convertidos) e que tem baixa emissão de poluentes.

Por estas razões, o uso de gás natural em automóveis não é prioritário e seria prudente considerar a hipótese de utilizá-lo como matéria prima para a produção de metanol.

6.6. A Gasolina Reformulada

A reformulação da gasolina (mudança das características físicas e químicas para a redução das emissões veiculares) está sendo buscada atualmente pelos órgãos ambientais norte-americanos, como forma de redução das emissões de compostos orgânicos voláteis, produtos tóxicos e CO.

Esta estratégia está sendo adotada por apresentar a vantagem de resultar na redução de emissões originadas (já existentes), enquanto as tecnologias de uso de combustíveis limpos, bem como o mercado destes combustíveis, estão em fase de desenvolvimento (Ref.5).

No Brasil, o combustível limpo alternativo (etanol hidratado) e a gasolina com alto teor de oxigenados já estão desenvolvidos e implantados, bem como já produzem seus benefícios ambientais.

Se a proposta da PETROBRÁS for adotada, regredindo-se a um menor teor de oxigenados, as demais características da gasolina devem ser simultaneamente, de acordo com os princípios e conceitos de reformulação da gasolina adotados nos EUA.

Neste sentido, sugere-se as especificações constantes da Tabela 3:

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
 BIBLIOTECA

**TABELA 3 - PROPOSTA DE ESPECIFICAÇÕES PARA
 GASOLINA COMERCIAL COM BAIXO TEOR DE ÁLCOOL ANIDRO**

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICAÇÃO
Destilação 50% evap. 90% evap. P.F.E.	93 ^o C máx. 149 ^o C máx. 190 ^o máx.
Octanagem MON	80 mín.
Chumbo (Pb)	0.013 g/l máx.
Metais Pesados	Isenta
Pressão de vapor Reid a 37.8 ^o	0.6 kgf/cm ² máx.
Enxofre (S)	30 ppm máx.
Goma atual	5 mg/100 ml máx.
Período de indução	480 minutos mín
Hidrocarbonetos Olefínicos Aromáticos	5% máx. 25% máx.
Benzeno	1% máx.
Fósforo (P)	0.0013 g/l máx.
Oxigenados na forma de AEAC ou outros compostos aprovados pelo IBAMA	3% máx. em peso de oxigênio
Aditivos para prevenir depósitos	tipo e quantidade

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

- O CNP/DNC tem frequentemente alterado as especificações da gasolina C por razões de ordem econômica e de pressões dos setores do petróleo e do álcool.

Desta maneira, as alterações das especificações da gasolina C tem permitido a comercialização de um combustível tecnicamente inadequado aos veículos a que se destina, privilegiando o cumprimento dos volumes de demanda ao invés de assegurar o controle de qualidade do combustível final.

- O Governo Federal não tem respeitado as suas próprias políticas energética, ambiental e de desenvolvimento tecnológico, na medida em que as alterações frequentes da especificação dos combustíveis comprometem os resultados e a credibilidade dos programas, bem como os investimentos realizados pelas gestões anteriores e pela iniciativa privada.

É, portanto, necessário que as políticas estabelecidas pelo Governo Federal sejam integradas e de longo prazo. Para isto, os programas existentes devem contar com a decisão e firmeza dos órgãos governamentais, no sentido de oferecer as condições para a sua implantação e realização, bem como de exigir o cumprimento e a manutenção das metas definidas, honrando os compromissos assumidos perante a sociedade.

- Especialmente na época em que se fortalece o aspecto do controle ambiental e, em especial, no caso da realização da ECO-92 pela Organização das Nações Unidas, é recomendável que o Governo Federal não comprometa ou coloque em risco as suas diretrizes ambientais e mantenha as condições necessárias à continuidade do PROÁLCOOL.

Neste sentido, recomenda-se que a política energética vise os melhores resultados ambientais, o que coincide com a continuidade da gasolina com 22% de álcool para todo o país e a produção de veículos a álcool na proporção de 30% a 40% do total.

- Para assegurar a disponibilidade de álcool anidro, que representa apenas 15% da produção brasileira de etanol recomenda-se o desenvolvimento de um programa para a produção de metanol que, em uma mistura ternária com a gasolina e o álcool é um combustível alternativo ao etanol hidratado. Tal programa pode se basear na obtenção de metanol a partir do lixo, da biomassa e do gás natural.
- A decisão do Governo Federal em optar pela redução do teor de álcool na gasolina, como proposto pela PETROBRÁS, somente se justifica dentro de um quadro de incerteza com relação à garantia de fornecimento de álcool anidro. Caso esta decisão venha a ser tomada, é imprescindível que para se evitar conflitos com os objetivos ambientais, sejam tomadas as seguintes medidas:

- a) seja assegurada a continuidade de fornecimento da gasolina C, com 22% de álcool anidro para os veículos atuais e os que ainda vierem a ser fabricados para o seu uso até o total sucateamento desta frota;
- b) para a nova gasolina, o teor máximo de AEAC deverá ser definido com o maior valor possível. Outros compostos oxigenados poderão ser utilizados, opcionalmente, em teores equivalentes de oxigênio, desde que previamente aprovados pelo IBAMA e DNC, em função de seu impacto ambiental;
- c) sempre que houver disponibilidade de álcool anidro, a sua adição à gasolina deverá ser realizada nos níveis máximos especificados. O IBAMA definirá as regiões críticas de poluição do ar onde esta prática deverá ser obrigatória;
- d) os teores de benzeno, aromáticos e olefinas devem ser especificados com 1% máx., 25% máx. e 5% máx., respectivamente, e praticados dentro dos menores valores possíveis;
- e) o cronograma para a redução do teor de enxofre da gasolina deve ser definido tendo como metas inicial e final 0,10% e 30 ppm, respectivamente;
- f) o uso de aditivos a base de chumbo e outros metais pesados deve ser proibido;
- g) o uso de aditivos para prevenir a formação e o acúmulo de depósitos no motor ou ataques deve ser exigido, respeitando-se a sua prévia aprovação pelo IBAMA e DNC;
- h) o teor de fósforo deve ser limitado a 0.0013 g/l máximo;
- i) a pressão de vapor Reid deve ser limitada a 0.6 kgf/cm² máximo.
- j) a curva de destilação deve apresentar para 50%, 90% e Ponto Final de Ebulição, as temperaturas máximas de 93°C, 149°C e 190°C, respectivamente;
- k) a octanagem pelo método motor deve ser de 80 octanos mínimo;
- l) as especificações para goma atual e período de indução devem ser de 5 mg/100 ml máximo e 480 minutos mínimo, respectivamente;
- m) a data de introdução da nova gasolina no mercado deve ser previamente acordada entre as montadoras de veículos, os órgãos dos setores energético e ambiental e as distribuidoras de combustível;

- n) a distribuição da nova gasolina, deve ser realizada separadamente dos demais combustíveis e medidas de fiscalização e conscientização pública devem ser tomadas numa ação conjunta DNC /IBAMA para evitar o abastecimento de veículos com o combustível incorreto;
- o) deve ser proibida a conversão ou a alteração das especificações dos motores para o uso de combustível diferente daquele especificado pelo fabricante do motor;
- p) deverá ser criado um programa de melhoria das especificações da gasolina e do óleo Diesel, nos moldes dos combustíveis reformulados norte-americanos, que tenha o controle ambiental como meta principal;
- q) a especificação do combustível deve se referir ao produto final entregue ao consumidor.

B. COMENTÁRIOS FINAIS

Embora a análise econômica e comercial não seja o escopo deste trabalho, é evidente que estes aspectos exercem grande influência sobre as decisões relacionadas com o setor de combustíveis. No que se refere ao setor alcooleiro, é fato que o mesmo tem interesse em atingir a capacidade instalada de produção de álcool e manter o seu mercado, o que pode ser considerado de interesse do País, especialmente se considerarmos os vultosos investimentos que a sociedade realizou para viabilizar o PROÁLCOOL.

Por outro lado, também é fato que o álcool concorre com a gasolina no mercado consumidor o que, somado à enorme necessidade de refino de óleo diesel e a consequente produção de gasolina, tem resultado em excedentes de gasolina, situação que não tem se mostrado interessante para a PETROBRÁS.

Adicionalmente, há que se considerar a já declarada intenção da PETROBRÁS em vir a produzir o Metil-Tercio-Butil-Eter (MTBE) em pelo menos sete de suas refinarias. Como se sabe, o MTBE concorre comercialmente com o álcool anidro, como aditivo oxigenado e antidetonante, particularmente, se os requisitos de teor de oxigênio se situarem no valor proposto pela PETROBRÁS para a nova gasolina, ou seja, 3.0% de oxigênio. Embora, segundo informações da PETROBRÁS, a produção de MTBE deva ser direcionada para exportação, não há razão aparente para que também não seja utilizada no mercado interno, em complementação ou substituição ao álcool. Desta maneira, a PETROBRÁS poderia manter um forte controle do mercado de aditivos oxigenados o que inviabilizaria o uso do álcool.

Uma questão que também merece atenção, é a capacidade da PETROBRÁS em promover os investimentos necessários à produção de uma gasolina realmente de "qualidade internacional", ou seja, no que tange todos os parâmetros de especificação, a curto prazo, como proposto.

Com base no que foi dito, cabe aos órgãos responsáveis pelas políticas econômica, energética e de transportes analisarem a questão e se manifestarem previamente à adoção de qualquer medida direcionada para a introdução de uma nova gasolina no mercado.

Finalizando, é importante frisar que a decisão a ser tomada deverá ser marcada pela sua viabilidade e perenidade, pois as mudanças de estratégias, como a que ora está em discussão, criam grandes riscos ambientais e transtornos à sociedade.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Trabalhos Técnicos - Seminário sobre Qualidade e Uso da Gasolina - Instituto Brasileiro do Petróleo - Rio de Janeiro, 22 a 24/Jan/92.
2. La Future Essence Européenne: l'EUROSUPER - La Recherche nº 211 - Jun/89.
3. Alcohols and Ethers - A Technical Assessment of Their Application as Fuels and Fuel Components - A.P.I. - 2ª ed. Jul/88.
4. Dalavia, Diocles; Melchioris, Djalmar José; Streese, Oto. Alternativas Reversíveis de Baixo Custo para Veículos a Álcool - PETROBRÁS - nov/88.
5. Duleep, K.G.; Holms, J.G. - Role of oxygenates in meeting U.S. Reformulated Gasoline Requirements - International Symposium on Alcohol Fuels - November, 1991, Florence, Italy.

Março de 1992

Trabalho Elaborado por:

Engº Gabriel Murgel Branco

Engº Alfred Szwarc

Engº Elcio Luiz Farah

Data Aquis.:	28/9/92
Indic.:	DE
Literaria:	
Preço:	Cr\$
Data Tomba:	28/9/92