



5º Congresso de Pós-Graduação

A ELIMINAÇÃO DO CHUMBO DA GASOLINA.

Autor(es)

HERMANO LUIS PANTAROTO

Co-Autor(es)

MILTON VIEIRA JÚNIOR
PAULO JORGE MORAES FIGUEIREDO

Orientador(es)

PAULO JORGE MORAES FIGUEIREDO

1. Introdução

O chumbo na forma Chumbo Tetraetila começou a ser misturado à gasolina a partir de 1922. O objetivo era melhorar o comportamento dos motores, conferindo-lhes basicamente maior potência e maior economia de combustível. Já no início desta aplicação, notou-se o poder de contaminação que o chumbo poderia trazer causando acidentes, nos EUA, com as próprias pessoas que trabalhavam no preparo desta mistura (LANDRIGAN, 2002). A partir de 1970 começaram algumas discussões tratando da remoção do chumbo da gasolina. O objetivo era reduzir sua emissão e eliminar as contaminações de ar, solo e água que ocorriam devido a essa adição (LANDRIGAN, 2002). As dificuldades que envolviam essa questão eram o entrave a uma rápida mudança. Contavam dentre algumas dessas dificuldades a melhoria que deveria ocorrer nas refinarias para melhorar o processo e o atendimento a demanda que iria crescer e também a adoção do conversor catalítico, peça fundamental para retenção de muitos poluentes emitidos pelos veículos, mas que era danificado se entrasse em contato com o chumbo da gasolina (UNEP, 1999). Mesmo diante dessas dificuldades diversos países conseguiram fazer essa mudança. Com a utilização do álcool, o Brasil foi um dos pioneiros a eliminar o chumbo da gasolina.

2. Objetivos

Este documento tem como objetivo apresentar os aspectos que envolveram a eliminação do chumbo da gasolina. Serão apresentados desde os motivos de sua utilização até os danos que este pode causar à saúde humana e do planeta. Serão apresentados também as atuais situações mundial e brasileira em que se encontra essa mudança de uma gasolina com chumbo para uma gasolina isenta dele e as dificuldades para que seja feita.

3. Desenvolvimento

Histórico do uso da gasolina com chumbo O chumbo tetraetila começou a ser misturado à gasolina em 1922. A partir de 1970 começaram as discussões e o interesse em sua eliminação do combustível devido às implicações que traz a saúde pública e ao meio ambiente como a contaminação de ar, solo e água (LANDRIGAN, 2002). Devido as dificuldades em se fazer uma transição rápida, as mudanças começaram a ocorrer efetivamente somente na década de 90. Em 1996 cerca de 80% de toda gasolina vendida no mundo já estava sem chumbo (UNEP, 1999). O Brasil foi um dos primeiros países a fazer essa mudança. Com a facilidade na obtenção do álcool o chumbo foi totalmente banido da gasolina automotiva (PETROBRAS, 2002). O álcool, além de eliminar o chumbo, trouxe consigo algumas outras vantagens do ponto de vista das emissões dos veículos, além de ser fonte renovável de energia. Contaminação ambiental e os efeitos do chumbo na saúde humana No começo da década de 70 iniciaram alguns movimentos em prol da eliminação do chumbo presente na gasolina. As razões principais para essa eliminação era a proteção da saúde da população e do meio ambiente (UNEP, 1999). Fontes de contaminação no meio ambiente O chumbo pode estar presente no ambiente por meio de fontes naturais ou através de fontes antropogênicas. Fontes naturais são as emissões vulcânicas, o intemperismo geotérmico e as névoas aquáticas (Nriagu, Pacina apud WHO, 1995). Entre as fontes antropogênicas destacam-se: a) Mineração; b) Fundição; c) Processamento; d) Uso (casas antigas com pintura a base de chumbo, tubulação de chumbo para água etc.); e) Reciclagem; f) Disposição final (UNEP, 1999); A emissão de gases pelos automóveis é uma das principais maneiras em que o chumbo fica exposto à população, causando contaminação. Estudos mostram que foram encontrados níveis mais altos de chumbo próximo a rodovias do que em locais mais distantes (WHO, 1995). Com isso as pessoas que moram em casas localizadas próximo a rodovias ficam mais expostas à contaminação por chumbo. Efeitos na saúde humana Estudos mostraram os efeitos da contaminação por chumbo na saúde das pessoas sendo que as crianças são as que mais sofrem com esses efeitos. Algumas conseqüências à saúde, pelo nível alto de chumbo no sangue: a) Afeta órgãos e sistemas; b) Causa mudanças nas células; c) Provoca alterações neurológicas; d) Reduz o Quociente de Inteligência (QI); e) Afeta função motora; f) Afeta função renal; g) Causa pequeno aumento da pressão sanguínea (UNEP, 1999); O conversor catalítico Os principais resultantes da queima de combustível são os monóxidos de carbono, os hidrocarbonos e os óxidos de nitrogênio. O conversor catalítico presente atualmente, principalmente nos veículos novos, ajudam a reduzir essas emissões, pois ele converte a maior parte dos poluentes em CO₂, vapor d'água, oxigênio e nitrogênio (UNEP, 1999). Um dos principais motivos em se eliminar o chumbo na gasolina é pelo fato de que ele contamina o catalisador deixando-o ineficiente (UNEP, 1999). Também compromete a sonda-lâmbda presente nos veículos mais modernos (PETROBRAS, 2002). Em 1995 cerca de 86% dos veículos novos movidos a gasolina no mundo possuíam Conversor Catalítico (UNEP, 1999). Substitutos para o chumbo na gasolina Objetivos da utilização do chumbo O objetivo da adição do chumbo é aumentar a octanagem da gasolina que por si só é baixa. Octanagem reduzida implica em: a) Maior consumo de combustível; b) Redução da potência disponível; c) Danos ao motor do veículo; Com o chumbo, a gasolina passar a ter maior octanagem, com isso tem melhor poder de combustão e resiste a altas pressões no interior dos cilindros, sem sofrer detonação (PETROBRAS, 2002). O chumbo é empregado pois é a maneira mais barata de se elevar a octanagem da gasolina.

Opções para substituição do chumbo Sem o chumbo restariam 3 opções: a) Modificar o processo de refino da gasolina para elevar o nível de Octanas (neste caso alguns países precisariam importar este combustível, devido ao pequeno número de refinarias, ou por não estarem preparadas fazer um refino mais eficiente); b) Acrescentar outros tipos de aditivos alternativos como Etanol e o Metanol; c) Reduzir o índice de Octana que é especificado para os veículos; Alguns países optaram pela mistura das duas primeiras opções (UNEP, 1999). O uso de aditivos alternativos em substituição ao chumbo também pode trazer riscos a saúde da população e ao meio ambiente. O benzeno e outros aromáticos podem substituir o chumbo, porém existe certa preocupação pois o benzeno é cancerígeno. De um modo geral, é menos crítico usar o benzeno do que o chumbo, mas com dosagem mais baixa possível. Outros tipos de aditivos podem ser problemáticos,

pois além de afetar diretamente a saúde da população, danificam o sistema de controle de emissões dos veículos e com isso favorecem a liberação dos gases que este sistema estaria controlando. Boa parte desses novos aditivos poderiam ser utilizados pois a liberação de substância nocivas seriam retidas pelo conversor catalítico (UNEP, 1999). Dificuldades para eliminar o chumbo da gasolina Em 1996 cerca de 80% de toda gasolina vendida no mundo estava sem chumbo. Muitos países que ainda vendiam combustível com chumbo, estavam reduzindo significativamente a quantidade a ser misturada na gasolina (UNEP, 1999). Entretanto em algumas regiões como na África, a presença do chumbo no combustível ainda é significativa (THOMAS, 2004). Algumas dificuldades tinham que ser levadas em consideração para se fazer a transição de um combustível para outro. Entre elas estão: a) A capacidade das refinarias em melhorar seus processos. Essa melhoria vinha a atender a nova especificação do produto acompanhando principalmente sua demanda. Para se chegar nisso havia a necessidade de grande investimento o que levaria muito tempo ou como segunda opção, importação do produto; b) Com o possível uso de outros tipos de aditivos, que não o chumbo, o emprego do conversor catalítico se tornava necessário para minimizar a emissão de novas substâncias nocivas; c) Os donos de automóveis com conversor catalítico, teriam que usar somente gasolina sem chumbo, caso contrário o conversor se danificaria, perdendo eficiência (UNEP, 1999). Políticas para implementação do chumbo na gasolina Algumas medidas deveriam ser tomadas para favorecer a mudança para combustível sem chumbo. A maneira com que essa mudança iria ocorrer dependeria de medidas a serem adotadas em cada país. Medidas como: a) Uso de bico fino nas bombas de gasolina juntamente com dispositivos de restrição na entrada do tanque de combustível daqueles veículos que tinham conversor catalítico instalado para somente permitir a entrada de gasolina sem chumbo; b) Praticar preço mais baixo para o combustível sem chumbo do que aquele que ainda o contém; c) Companhias de petróleo teriam que atender a demanda do combustível sem chumbo para que houvesse a mudança total em pouco tempo; d) Política de taxação poderia ser usada para forçar os donos de veículos a fazerem a mudança para combustível sem chumbo (UNEP, 1999). Alguns resultados da transição de gasolina com chumbo para gasolina sem chumbo Em Hong Kong a gasolina sem chumbo foi vendida mais barata cerca de U\$0,15 por litro do que aquela que ainda continha o chumbo. Como resultado após um mês a venda dessa gasolina havia aumentado em 50% (UNEP, 1999). Em Singapura a gasolina sem chumbo começou a ser utilizada em 1991. Ela tinha preço menor em U\$0,10 por litro comparado com gasolina com chumbo. Ao final de 1997 sua venda constituía cerca de 75% de toda gasolina vendida naquele país. Com isso a companhia de petróleo adotou a data de Julho de 1998 para a extinção total da gasolina com chumbo do país (UNEP, 1999). Com a disponibilidade da gasolina sem chumbo, Singapura adotou padrões mais restritos para emissão de gases dos veículos (UNEP, 1999).

4. Resultados

A transição no Brasil e a situação mundial Buscando reduzir as emissões de poluentes dos veículos no Brasil, foi desenvolvida uma tecnologia própria que compreende na adição do etanol anidro à gasolina. Produto totalmente nacional, o etanol elimina a necessidade do uso do chumbo e ainda disponibiliza moléculas de oxigênio que melhoram a queima dos hidrocarbonetos e mantém a octanagem do combustível composto (PONTES, 2002). O Brasil foi um dos primeiros países a deixar de usar o chumbo na gasolina automotiva, sendo que em 1992 ele estava totalmente eliminado da gasolina. A especificação brasileira define um teor máximo de 0,005g/L (gramas por litro de gasolina). Esta quantidade não significa tolerância com a presença do chumbo, é apenas o limite inferior de detecção do método ASTM D-3237. Significa dizer que em todas as especificações mundiais onde aparece o limite de 0,005g/L, a gasolina está isenta de chumbo (PETROBRAS, 2007). Sua presença é somente mantida na gasolina de aviação (PETROBRAS, 2002). Cerca de 50 países já eliminaram o chumbo do combustível, porém muitos outros ainda enfrentavam dificuldades para eliminá-lo, como principalmente os países no continente africano (LANDRIGAN, 2002). GRÁFICO 3 – Abrangência da implementação da gasoline sem chumbo em 1995. Fonte: THOMAS and KWONG apud THOMAS (2004).

5. Considerações Finais

Tem sido muito importante e desafiador encontrar substituto a altura para eliminar o chumbo da gasolina. Grande passo foi dado no sentido de mostrar que isso é possível e há hoje a necessidade de se ter uma abrangência global. Não há dúvida que essa abrangência será alcançada, porém desafio maior ainda fica por conta da eliminação também das outras substâncias que são liberadas na queima do combustível. Substâncias essas como o Enxofre presente no ar em concentrações muito acima do permitido e o próprio Gás Carbônico que até então não era muito considerado, mas que hoje sabemos que é um dos grandes responsáveis pelo efeito estufa e conseqüentemente pela mudança climática que vem ocorrendo no planeta.

Referências Bibliográficas

LANDRIGAN P.J. The worldwide problem of lead in petrol. Bulletin of World Health Organization. 2002. 1p.

PETROBRAS Distribuidora S.A. Gasolina BR. 2002. Disponível em:

<http://www.br.com.br/portalbr/calandra.nsf#http://www.br.com.br/portalbr/calandra.nsf/0/2D5DEA50BF8503FE03256>
Acesso em: 05/05/2007.

PETROBRAS Distribuidora S.A. Entrevista feita com engenheiro da Petrobras através de e-mail. Data: 07/05/2007.

PONTES, L; O combustível automotivo no Brasil, Qualidade e preço. Por que tanta confusão? Universidade de Salvador. 2002. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/petroleo/pet18.shtml> Acesso em: 05/05/2007.

THOMAS, V. Leaded Gasoline Phase-Out. Princeton Environmental Institute. Princeton University. 2004. Disponível em: <http://www.princeton.edu/~vmthomas/pbgas.html> Acesso em: 05/05/2007.

UNEP. United Nations Environmental Program. Phasing lead out of gasoline: An examination of policy approaches in different countries. 1999. 14 p. Disponível em: <http://www.unep.fr/energy/act/tp/ldgas/index.htm> Acesso em: 03/05/2007.

WHO. Inorganic Lead. Environmental Health Criteria 165. International Programme on Chemical Safety. World Health Organization. Geneva. 1995. 300 p.

Anexos

TABELA 1 – Alguns países e o ano em que eliminaram o chumbo na gasolina.

País	Ano da eliminação do Chumbo da Gasolina
Japão	1980
Brasil	1992
Áustria	1993
Canadá	1993
Eslováquia	1994
Dinamarca	1995
Suécia	1995
Alemanha	1996
Estados Unidos	1996

Fonte: Unep (1999). Modificado.

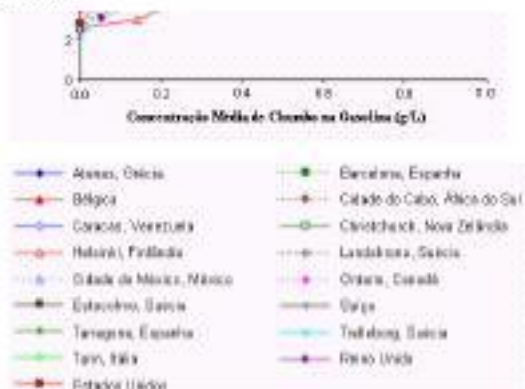


GRÁFICO 1 – Comportamento do chumbo no sangue da população em função do índice de chumbo na gasolina.
Fonte: Thomas et al apud Thomas (2004).

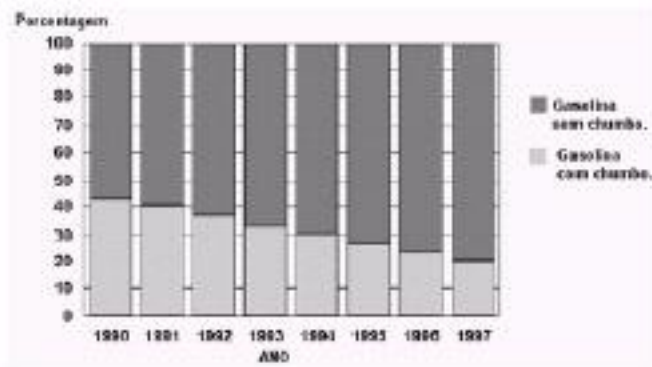


GRÁFICO 2 – Evolução da gasolina sem chumbo entre os anos de 1990 e 1997.
 Fonte: Unep (1999).

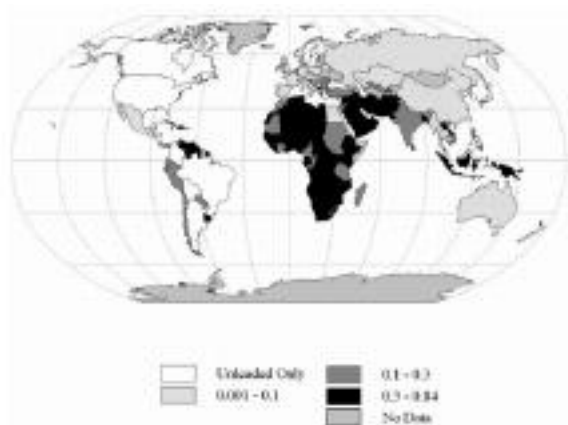


GRÁFICO 3 – Abrangência da implementação da gasolina sem chumbo em 1995.
 Fonte: THOMAS and KWONG apud THOMAS (2004)