



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

Campus Jaraguá do Sul

Curso Técnico em Química (Modalidade: Integrado)

Aline Sabrina Seidel
Larissa Gonçalves Fernandes
Rita de Cássia de Liz Schreiber
Talita Sueli Strutz
Tayná Reichert de Oliveira

**POSSIBILIDADE DE ADULTERAÇÃO DA GASOLINA COMUM POR
ETANOL ANIDRO EM POSTOS DO MUNICÍPIO DE JARAGUÁ DO SUL.**

Jaraguá do Sul – Dezembro de 2013

Aline Sabrina Seidel
Larissa Gonçalves Fernandes
Rita de Cássia de Liz Schreiber
Talita Sueli Strutz
Tayná Reichert de Oliveira

**POSSIBILIDADE DE ADULTERAÇÃO DA GASOLINA COMUM POR
ETANOL ANIDRO EM POSTOS DO MUNICÍPIO DE JARAGUÁ DO SUL.**

Execução do projeto de pesquisa desenvolvido no eixo
formativo diversificado “Conectando os Saberes” do
Curso Técnico em Química (Modalidade: Integrado)
do Instituto Federal Santa Catarina - Campus Jaraguá
do Sul.

Orientador(a): Juliano Maritan Amâncio

Coordenador: Julio Eduardo Bortolini

Jaraguá do Sul - Dezembro de 2013

RESUMO

Este trabalho tem como principal enfoque na possibilidade de adulteração da gasolina comum por etanol etílico anidro. Buscamos durante toda a execução ressaltar a importância do cumprimento das leis e dos direitos do consumidor.

Como base, tivemos artigos sobre a composição da gasolina, as leis de porcentagem de álcool na gasolina, e os direitos do consumidor.

Visitamos seis postos de três diferentes redes de combustíveis solicitando a eles o teste da proveta para verificar como seria o atendimento ao consumidor quanto a seus direitos e também para termos uma prévia do que seria encontrado no laboratório posteriormente.

Com as análises feitas no laboratório do campus nenhuma adulteração quanto a quantidade de etanol etílico anidro presente na gasolina foi constatada, porém comparando com os resultados encontrados nos postos uma diferença foi constatada, não significando adulteração.

Conseguimos visualizar negligência de atendimento em alguns dos postos, como a falta de preparo para os testes e a ausência do mesmo em um dos postos, o que é contra os direitos do consumidor.

Com aprofundamentos teóricos encontramos uma relação que dá ao meio ambiente uma vantagem, pois a porcentagem de álcool na gasolina contribui na redução da emissão de CO₂ (dióxido de carbono) no meio ambiente.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	5
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	6
3. METODOLOGIA	7
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	10
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	11
6. REFERÊNCIAS	12

1. INTRODUÇÃO

O objetivo geral desta pesquisa é identificar a possibilidade de adulteração por etanol etílico anidro na gasolina vendida nos postos de três diferentes redes da cidade de Jaraguá do Sul, que foram escolhidos segundo o critério de se localizarem o mais perto possível do campus IFSC Jaraguá do Sul. Em seguida realizar visitas, solicitando a realização do teste da proveta e por último realizar a coleta de uma amostra de gasolina para ser analisada em laboratório.

Para fundamentar a pesquisa foram aprofundados conhecimentos sobre a gasolina e etanol anidro: como são formados, composição, tipos de gasolina, teor de etanol administrada na gasolina, processos de qualidade pelo qual ela é submetida e as diversas formas de adulteração.

Há uma preocupação por parte de órgãos como a Agência Nacional do Petróleo - ANP, o Sindicato Nacional dos Distribuidores de Combustíveis - SINDICOM quanto à padronização das proporções da mistura de gasolina e etanol presente no combustível comercializado nos postos de gasolina do Brasil, o que é justificável pelo número crescente de automóveis que estão em circulação e que demandam cada vez mais combustíveis para o seu abastecimento.

Para consolidar o controle da venda e qualidade de combustíveis, normas foram estabelecidas pela Agência Nacional do Petróleo, como na portaria Nº 29, de 09 de fevereiro de 1999:

Art. 17 - São condições obrigatórias para a comercialização dos produtos:

I - estar com o produto de acordo com as especificações determinadas pela ANP;

III - não ter sido adicionada ao produto qualquer substância cuja mistura não tenha sido previamente autorizada pela ANP.

· Art. 20 - A Distribuidora obriga-se a:

III - garantir a quantidade e a qualidade dos combustíveis sob sua responsabilidade.

Art. 9 - É vedado ao revendedor varejista:

I - alienar, emprestar ou permutar, sob qualquer pretexto ou justificativa, combustível automotivo com outro revendedor varejista, ainda que o estabelecimento pertença à mesma empresa;

IV- misturar qualquer produto ao combustível automotivo.

Art. 10 - O revendedor varejista obriga-se a:

II- garantir a qualidade dos combustíveis automotivos

VI - prestar informações solicitadas pelos consumidores sobre o combustível automotivo comercializado;

Existe ainda a norma que padroniza a porcentagem de etanol anidro que pode ser adicionado ao combustível vendido. Desde 1º de maio de 2013, o percentual obrigatório de etanol anidro combustível na gasolina é de vinte e cinco por cento (25%), conforme a Resolução Nº 1 CIMA (Conselho Interministerial do Açúcar e do Alcool) de 28 de fevereiro de 2013.

Uma forma simples de identificar a porcentagem de etanol presente na gasolina é o teste da proveta. Neste processo é adicionada à proveta uma solução de água com sal à gasolina que irá ser testada. A água irá formar ligações do tipo pontes de hidrogênio com o álcool, fazendo com que ele se separe da gasolina e forme uma fase homogênea com a água, que irá se manter separada da fase da gasolina. A diferença entre o volume medido na proveta após o teste e o volume inicial de água colocado para reagir representa a quantidade de álcool presente na gasolina.



Figura 1: Teste da proveta realizado em um dos postos de gasolina.

Além de verificar se os postos da cidade de Jaraguá do Sul respeitam as normas para a quantidade de etanol anidro presente na gasolina, pode-se observar nesta pesquisa a real disponibilidade dos postos a realizar o teste da proveta.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A gasolina, que originalmente era um produto indesejado pela indústria química, é um combustível constituído de hidrocarbonetos e, em menor quantidade, por produtos oxigenados. São formados por moléculas de menor cadeia carbônica entre 5 a

12 átomos de carbono. Além dos hidrocarbonetos e dos oxigenados, a gasolina contém compostos de enxofre, compostos de nitrogênio e compostos metálicos, todos eles em baixas concentrações. (BOAMAR, 2010).

Depois da descoberta da sua utilidade como combustível, várias mudanças ocorreram até se transformar na gasolina vendida hoje. Essas mudanças ocorreram em geral nas misturas que se faziam à gasolina para melhorar seu rendimento. Hoje, a gasolina é submetida a diversos processos que visam manter sua qualidade inicial, pois ela deve atender as exigências de qualidade para o bom funcionamento dos motores, a satisfação do consumidor, a saúde de quem a manipula e ao meio ambiente.

O aumento da porcentagem de etanol anidro na gasolina possui como meta diminuir a importação de gasolina, que vem sendo cada vez mais necessária com a crescente demanda de combustíveis automotivos nos últimos tempos, causando quedas na balança econômica do país. Além disso, o novo percentual de etanol para a gasolina aumenta a demanda de produção de etanol, movimentando o mercado interno.

A adulteração da gasolina envolve a modificação de sua composição original. Ela pode ser feita através de álcool etílico anidro em porcentagens maiores do que o estabelecido pela ANP e por solventes diversos, como refinados petroquímicos e diesel. (TAKESHITA, 2006).

O percentual obrigatório de etanol anidro combustível na gasolina é de vinte e cinco por cento (25%), conforme a Resolução CIMA (Conselho Interministerial do Açúcar e do Álcool) Nº 1, de 28 de fevereiro de 2013.

O tipo de gasolina analisada nesta pesquisa é a Gasolina Tipo C¹ comum, que pode ser usada em qualquer veículo movido à gasolina. É o tipo mais simples, obtido pela mistura de gasolina com álcool anidro, possui coloração amarela, e não possui nenhum tipo de corante ou aditivo. Ela possui cerca de 1000ppm de enxofre na sua composição. Até 2014 a ANP, quer reduzir 50% desse valor, e deixa-lo em 50ppm de enxofre. (BOAMAR, 2006).

3. METODOLOGIA

Após escolhidos e mapeados os postos aos quais seriam feitos os testes, foi solicitada à diretoria do campus uma autorização para recolhimento de amostras de gasolina, na qual constava o motivo e também a identificação dos alunos e do professor responsável, o mesmo foi assinado por cada um dos gerentes ou frentistas que nos atenderam nos postos. Tal medida foi tomada para que não houvesse problemas quanto à qualquer lei existente que determine a quantidade mínima de venda.

Nas visitas realizadas a abordagem foi feita sempre que possível ao gerente do posto. Primeiramente nos identificamos como alunos pesquisadores do Instituto Federal de Santa Catarina, com objetivo de realizar a pesquisa sobre a qualidade da

¹ A gasolina é dividida em diversos tipos:

Gasolina tipo A - A mistura da gasolina A com o AEAC (álcool etílico anidro combustível) é efetuada nas distribuidoras, antes de chegar aos postos de combustíveis. O álcool etílico anidro combustível é utilizado na gasolina como antidetonante.

Gasolina Tipo C comum- Pode ser usada em qualquer veículo movido à gasolina, é o Tipo C mais simples, obtido pela mistura de gasolina A com álcool anidro,

Gasolina Tipo C Aditivada- É aditivada, por um detergente dispersante na gasolina C comum. Os aditivos dispersantes atuam como agentes limpadores do sistema de alimentação de combustível.

Gasolina Tipo C de Alta Octanagem- Contém maior octanagem que a gasolina comum e com o teor de enxofre menor, polui menos o meio ambiente. (BOAMAR, 2006)

gasolina oferecida nos postos da região. Também buscamos que os resultados obtidos não acompanhariam identificação do posto que cedesse a amostra.

Para facilitar a identificação das amostras e tabulação dos dados, rotulamos os frascos de gasolina com as letras A, B, C, D, E e F, correspondentes a cada um dos postos. As amostras foram colocadas direto da bomba para o vidro âmbar, que foi cedido pelo laboratório do campus IFSC, no qual as mesmas foram analisadas. Nos dias 30 de setembro, 08 e 30 de outubro de 2013 realizamos as coletas em todos os postos propostos.

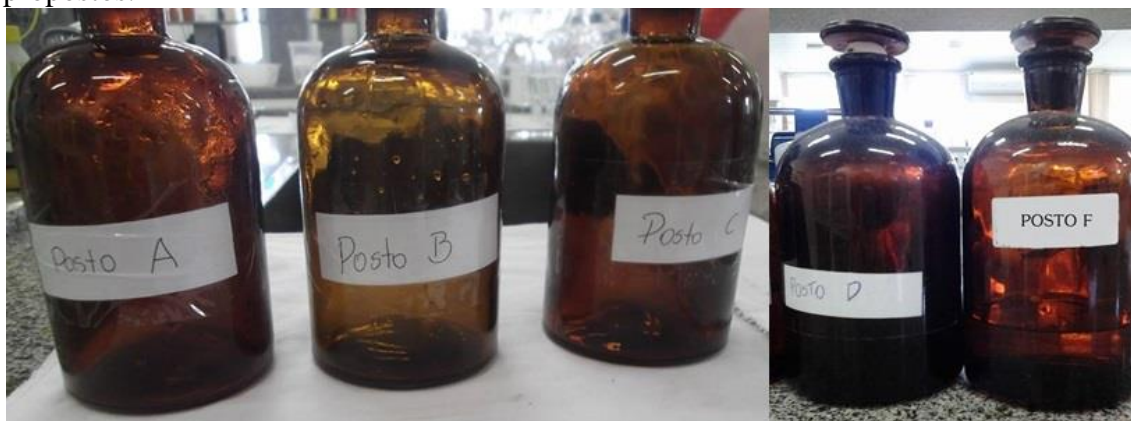


Figura 2: Frascos utilizados para armazenamento das amostras de gasolina.

No posto A nos deparamos com a situação da falta de conhecimento sobre o teste por parte da gerente, que passou a responsabilidade para um funcionário da área administrativa do posto que se dispôs a nos atender e realizar a atividade proposta. O resultado do teste da proveta acusou aproximadamente 22% de álcool anidro presente no combustível. Em seguida, disponibilizou a amostra que foi pedida.

No posto B o grupo foi atendido pelo gerente, que aceitou realizar o teste, obtendo-se como resultado aproximadamente 21% de etanol no combustível. O gerente do posto justificou o resultado pelo fato da água utilizada ser da torneira. O posto também disponibilizou a amostra.

No posto C nos deparamos com uma resposta diferente. Foi solicitado o teste da proveta ao gerente, que disse que não o disponibilizaria para o grupo. Quando questionado sobre a obrigatoriedade da realização do teste, que é defendido por lei, o mesmo justificou dizendo que não estávamos indo ao posto como consumidores, e sim somente para pesquisa, e também salientou que a gasolina utilizada no teste deveria ser paga. Em uma última tentativa de conseguir as amostras, apresentamos a autorização do campus para a coleta, e conseguimos a quantidade pedida para análise em laboratório, que teve que ser paga.

No posto D conversamos com o gerente e em seguida um frentista que era responsável pelo teste nos cedeu à amostra. Na primeira tentativa de realizar o teste da proveta o técnico fez o procedimento que não funcionou, então o fez novamente justificando o erro com o fato de ter utilizado água que estaria contaminada com cloro, em seguida repetiu trocando a água, que desta vez nos mostrou o resultado de 22% de etanol anidro.

No posto E fomos recebidos pela gerente, que não cedeu amostras nem realizou o teste da proveta, utilizando da justificativa de que este teste só é realizado pelo técnico responsável, e que deveria ser marcada uma data para a coleta, que só poderia ser feita na matriz da rede.

No posto F falamos com o gerente, que aceitou doar a amostra. Para o teste da proveta, segundo ele, deveríamos voltar em outra oportunidade, pelo fato de estar sem tempo para realizar o teste e não haver outro profissional treinado para realiza-lo.

Após todas as coletas, passamos para a fase de análise das amostras, feita em laboratório e utilizando os seguintes materiais e reagentes:

- Proveta de 100 ml
- Proveta de 50 ml com tampa
- Proveta de 250 ml
- Densímetro para derivados de petróleo Bastão de vidro
- Béquer
- Pipetador
- Tabela de correção de densidades e volumes
- Reagente: Solução aquosa de cloreto de sódio a 10% (100 g de sal para cada litro de água)

Procedimentos para proveta de 50 ml:

Colocou-se, com a ajuda de um pipetador, 25 ml da amostra de gasolina na proveta de 50 ml, previamente limpa, desengordurada e seca. Adicionou-se a solução aquosa de cloreto de sódio (NaCl) deixando escorrer pelas paredes internas da proveta, até completar o volume de 100 ml. Em seguida a proveta foi tampada se iniciou o processo de mistura, que se resume em inverter a proveta de forma manual seguidas vezes por aproximadamente 30 segundos, para completar a extração do álcool para a fase aquosa (álcool na água). Deixar repousar até a separação completa das duas camadas.

Procedimentos para proveta de 100 ml:

Colocou-se, com a ajuda de um pipetador, 50 ml da amostra de gasolina na proveta de 100 ml. Adicionou-se a solução aquosa de cloreto de sódio (NaCl) até completar o volume de 100 ml. Em seguida a amostra foi misturada com a ajuda de um bastão de vidro durante aproximadamente 4 minutos.

Calculando a porcentagem de álcool:

O percentual de álcool nas amostras de gasolina foi calculado à partir de uma regra de três, como no exemplo a seguir:

$$\begin{array}{l} 50 \text{ ml de gasolina (valor inicial)} \text{ ----- } 100\% \\ 11 \text{ ml de gasolina (aumento de volume de água)} \text{ ----- } X \\ X = 22\% \end{array}$$

A este valor adicionamos 1%, já que na reação em questão ocorre um fenômeno chamado de contração volumétrica, que é explicado pelo fato da ligação formada entre a água e o álcool ser do tipo ponte de hidrogênio, que é considerada uma ligação forte e que aproxima as moléculas umas das outras, causando uma redução no volume da mistura.

O resultado obtido será de 23% de álcool anidro presente na gasolina.

Procedimentos para o uso do densímetro:

Encher uma proveta de 250 ml com a amostra de gasolina e colocar o densímetro na proveta, cuidando para que ele não fique apoiado nas beiradas da proveta, nem encostando no fundo. Assim que o densímetro estabiliza dentro da amostra de gasolina, o valor da densidade pode ser observada na graduação presente no densímetro.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para facilitar a comparação dos resultados montamos as seguintes tabelas, com base nas informações obtidas nos postos e nas análises realizadas no laboratório:

Tabela 1 – Resultados do teste da proveta realizados nos postos de Jaraguá do Sul

RESULTADOS OBTIDOS NO TESTE DA PROVETA FEITO NOS POSTOS		
	Percentual encontrado	Densímetro
POSTO A	22%	0,749 g/ml
POSTO B	21%	-
POSTO C	Não fez o teste	-
POSTO D	22%	-
POSTO E	Não fez o teste	-
POSTO F	Não fez o teste	-

Fonte: tabela elaborada pelo grupo.

Tabela 2- Resultados do teste da proveta feitos em laboratório com as amostras cedidas pelos postos de Jaraguá do Sul

RESULTADOS DOS TESTES DA PROVETA E DENSÍMETRO FEITOS EM LABORATÓRIO			
	COM TAMPA	SEM TAMPA	DENSÍMETRO
POSTO A	25%	23%	0,735 g/ml
POSTO B	25%	23%	0,735 g/ml
POSTO C	25%	23%	0,735 g/ml
POSTO D	25%	23%	0,735 g/ml
POSTO E	-	-	-
POSTO F	25%	23%	0,735 g/ml

Fonte: tabela elaborada pelo grupo.

Pode-se observar na tabela 2 uma diferença de 2 % entre o teste realizado com tampa e o realizado sem tampa. Essa diferença se dá pela forma como a água e a gasolina interagem nas diferentes formas de se realizar o teste.

Na análise sem tampa, colocamos primeiro a quantidade necessária da amostra de gasolina na proveta para que ela fique no fundo, logo após é colocada a solução de água com sal, que passa pela fase da gasolina somente uma vez e se acumula no fundo da proveta, por possuir densidade maior que a gasolina. Depois disso, apenas a

parte superior da solução aquosa de sal e a parte inferior da amostra de gasolina se mantém em contato, diminuindo a interação da água com as moléculas de etanol.

A pouca interação entre as duas fases faz com que nem todo o álcool presente na gasolina forme ligações com a água, causando a diferença encontrada nos resultados.

Já no teste realizado com tampa, a proveta é invertida várias vezes, fazendo com que a gasolina e a solução aquosa tenham uma interação muito maior e facilitando o processo da água de formar ligações com o álcool presente na gasolina, ou seja, a margem de erro é praticamente imperceptível no volume utilizado.

Baseado nesta comparação, podemos concluir que o teste realizado com a proveta sem tampa não é viável, pois apresenta grande margem de erro. A forma correta para a realização do mesmo é o método da proveta com tampa. Podemos ainda utilizar esta comparação para justificar as diferenças encontradas entre os testes realizados nos postos e os realizados em laboratório.

Nos testes realizados nos postos devem ser considerados inúmeros fatores que podem causar erro na leitura do resultado. Entre eles, a falta de exatidão na hora de colocar as proporções corretas de gasolina e água, a falta de um catalisador que no caso pode ser sal (NaCl) que oferece um caminho mais rápido para a reação, sem participar da mesma reduzindo o tempo da reação, e a utilização da água da torneira.

Tais erros foram, na medida do possível, evitados nos testes realizados em laboratório, onde foram tomados os cuidados para se obter as proporções corretas e os procedimentos ocorrerem respeitando um limite para tempo de agitação e de leitura, semelhante em todos os testes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esta pesquisa podemos concluir que todos os postos que cederam amostras para a realização da pesquisa respeitam a lei publicada pela ANP apresentando 25% de teor de álcool anidro na mistura da gasolina.

Vale ainda frisar que é um direito do consumidor tomar conhecimento da qualidade do combustível que está utilizando e solicitar que o teste seja feito. Mas nesse sentido os postos de nossa região ainda pecam, já que a maioria deles não está completamente preparado para disponibilizar o teste da proveta.

Em todos os postos visitados havia apenas um responsável para realizar o teste, e o mesmo nem sempre estava disponível para tal serviço. As hipóteses sobre a possibilidade de adulteração foram descartadas diante dos resultados encontrados em laboratório.

6. REFERÊNCIAS

TRINDADE, Magno Aparecido Gonçalves; STRADIOTTO, Nelson Ramos; ZANONI, Maria Valnice Boldrin.- QUÍMICA NOVA – Vol. 34 nº 10, São Paulo 2011.

BOAMAR, Paulo Fernando de Azambuja.- Combustíveis Automotivos – Especificações Técnicas, Tributos E Legislações.

TAKESHITA, Elaine Vosniak - Adulteração De Gasolina Por Adição De Solventes: Análise Dos Parâmetros Físico-Químicos.

Sistema Básico Do Processo De Refino De Petróleo - <<http://processo-industrial.blogspot.com.br/2010/01/sistema-basico-do-processo-de-refino-de.html>>

Combustível - <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/combustivel/combustivel-1.php>>

Gasolina Aditivada - <http://www.saaradistribuidora.com.br/arquivos/fichas/FE_Saara_GASO_C_Aditivada.pdf>

Intoxicação Por Monóxido De Carbono - <<http://lamoreabio2.blogspot.com.br/2013/01/intoxicacao-por-monoxido-de-carbono.html>>

Fuligem É O Segundo Maior Causador De Mudanças Climáticas, Afirma Pnuma - <<http://www.onu.org.br/fuligem-e-o-segundo-maior-causador-de-mudancas-climaticas-afirma-pnuma/>>.

Dúvidas Frequentes: Gasolinas Petrobras - <http://www.br.com.br/wps/portal/portalconteudo/produtos/automotivos/gasolina!/ut/p/c4/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hLf0N_P293QwP3YE9nAyNTD5egIEcnQ4MgQ_2CbEdFAGTIInk!/?PC_7_9O1ONKG10GSIC025HRRAB10F400000_WCM_CONTEXT=/wps/wcm/connect/portal+de+conteudo/produtos/automotivos/gasolina/duvidas+frequentes+gasolinas+petrobras#9>.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. - Cartilha Do Posto Revendedor De Combustíveis 5ª Edição.

SANTOS, Eduardo Campos França dos - Determinação Da Adulteração Do Álcool Etilíco Anidro Combustível Por Metanol.

BRAGA, Ejanailton Bernardo da Hora - ADULTERAÇÃO DA GASOLINA .

PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do - Química Na Abordagem Do Cotidiano - - 3ª Ed. São Paulo, 2003.

Procedimento Para Teste De Qualidade De Combustíveis Da Acol Distribuidora - ed. Nº 2 - Abril de 2012.

Efeito Estufa -

<http://ambientes.ambientebrasil.com.br/mudancas_climaticas/artigos/efeito_estufa.htm>

CHUVA ÁCIDA - <<http://www.brasilecola.com/geografia/chuvaacida.htm>>
visitado em junho de 2013.

OCTANAGEM - <<http://www.brasilecola.com/geografia/octagem.htm>>.

ÁLCOOL E GASOLINA - <<http://www.4x4brasil.com.br/forum/forum-geral-4x4-brasil/96-alcool-e-gasolina.html>>

ETANOL ANIDRO - <<http://www.damata.ind.br/p.php?ID=23&IDSessao=3>>

GUIA DE POSTOS - <<http://www.guiapostos.com.br/>>.

O MUNDO MOVIDO PELO PETRÓLEO -

<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/energia/conteudo_394303.shtml>.

PORTAL SINCOPEPETRO - <<http://www.sincopepetro.org.br/conteudo.asp?xmenu=121>>

Superinteressante -

<http://super.abril.com.br/superarquivo/1991/conteudo_112766.shtml>

Dibrape - <[http://www.dibrape.com.br/site/arquivos/PO-08-MANUAL-](http://www.dibrape.com.br/site/arquivos/PO-08-MANUAL-RECEBIMENTO-E-ANALISES-DE-QUALIDADE-DE-COMBUST-2011.pdf)

[RECEBIMENTO-E-ANALISES-DE-QUALIDADE-DE-COMBUST-2011.pdf](http://www.dibrape.com.br/site/arquivos/PO-08-MANUAL-RECEBIMENTO-E-ANALISES-DE-QUALIDADE-DE-COMBUST-2011.pdf)>

GUIA DE POSTOS - <<http://www.guiapostos.com.br/>>.

visitado em junho de 2013.

Determinação do teor de álcool na gasolina -

<<http://www.mundoeducacao.com/quimica/determinacao-teor-alcool-na-gasolina.htm>>.

Valvulas de Admissão e escape do Motor -

<<http://www.infomotor.com.br/site/2009/02/valvulas-de-admissao-e-escape-do-motor/>>

Quais Os Benefícios Do Aumento De Etanol Na Gasolina -

<<http://www.noticiasautomotivas.com.br/quais-os-beneficios-do-aumento-de-etanol-na-gasolina/>>