

6º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS



TÍTULO DO TRABALHO:

Modelo de Previsão de Demanda por Combustíveis no Brasil

AUTORES:

Luciano Losekann e Gustavo Rabello de Castro

INSTITUIÇÃO:

Grupo de Economia da Energia, Instituto de Economia, UFRJ

Este Trabalho foi preparado para apresentação no 6º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Petróleo e Gás- 6º PDPETRO, realizado pela Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás-ABPG, no período de 09 a 13 de outubro de 2011, em Florianópolis-SC. Esse Trabalho foi selecionado pelo Comitê Científico do evento para apresentação, seguindo as informações contidas no documento submetido pelo(s) autor(es). O conteúdo do Trabalho, como apresentado, não foi revisado pela ABPG. Os organizadores não irão traduzir ou corrigir os textos recebidos. O material conforme, apresentado, não necessariamente reflete as opiniões da Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás. O(s) autor(es) tem conhecimento e aprovação de que este Trabalho seja publicado nos Anais do 6ºPDPETRO.

Modelo de Previsão de Demanda por Combustíveis no Brasil

Abstract

Since March 2003, the introduction and development of the technology called flex-fuel (bi-fuel) in the national market has modified the dynamics of the fuel market in Brazil. Today, the owners of these vehicles choose which fuel to use according to the relative price of gasoline in comparison to alcohol. Nowadays, 95% of the cars that are sold in Brazil are flex-fueled. Also, hydrated alcohol stands for 25% of fuel consumption in lightweight automobiles. This research aims to analyze the elements that influence the dynamics of ethanol expenditure in Brazil. The first part, and maybe the most challenging one, is to estimate the Brazilian fleet of flex fueled vehicles to, subsequently, being able to identify the impact of the relative price of ethanol to gasoline on the consumption of ethanol in Brazil.

Introdução

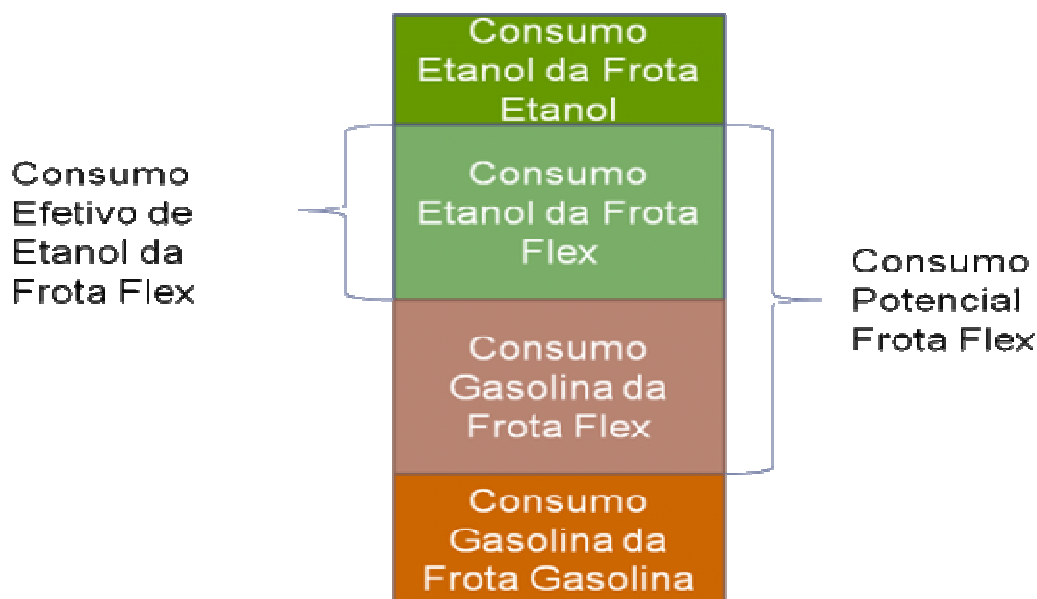
Desde março de 2003, a introdução e o desenvolvimento da tecnologia do carro *flex* (bicomcombustível) no mercado nacional modificou a dinâmica do mercado de combustíveis no Brasil. Hoje, os proprietários desses veículos optam pelo combustível que utilizarão conforme a relação de preços com a gasolina. Atualmente, 95% dos carros vendidos no Brasil são *flex* e o álcool hidratado representa 25% do consumo de combustíveis em automóveis leves. Esta pesquisa busca analisar os fatores que influenciam a dinâmica do consumo de etanol no Brasil. A primeira parte, e talvez a mais desafiadora, é estimar a frota brasileira de veículos *flex*, para, em seguida, identificar o impacto do preço relativo etanol/gasolina no consumo de etanol no Brasil.

Metodologia

Esse artigo busca compreender o processo de substituição entre gasolina e etanol. Para tanto, foi estimada a parcela do consumo de combustíveis que corresponde aos automóveis *flex fuel*. Como os proprietários de automóveis a gasolina e a etanol não podem escolher o combustível no momento de abastecer, somente a parcela de automóveis flexíveis responde a flutuações de preço.

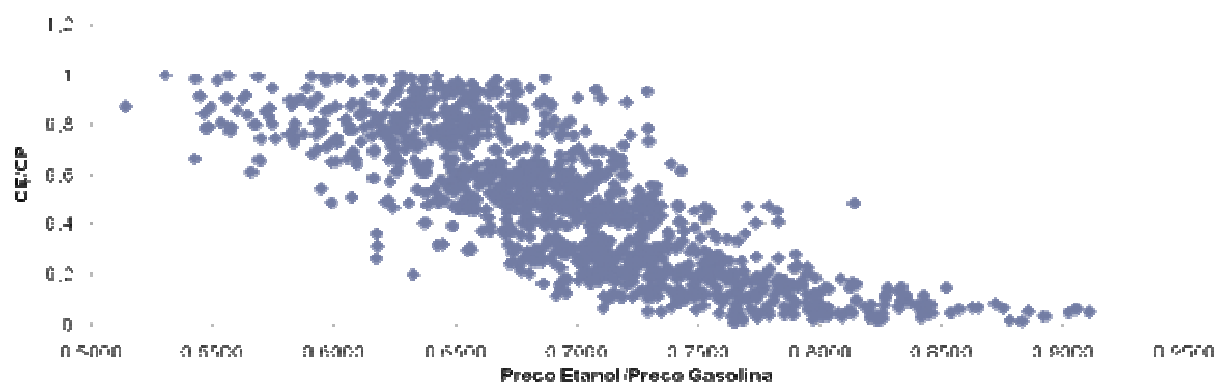
Assim, retiramos do consumo total de combustíveis de cada Estado a parte correspondente aos automóveis a gasolina e a etanol. Essa parte foi estimada pela multiplicação da frota etanol e gasolina pelo seu consumo unitário. Chamamos a parte restante, que corresponde aos automóveis flexíveis, de consumo potencial de etanol da frota *flex fuel* (figura 1).

Figura 1 – Composição do consumo de combustíveis automotivos



Foi estudada a relação entre a fração consumo efetivo e consumo potencial etanol da frota *flex* e o preço relativo do etanol. A figura 2a apresenta os dados observados dessas duas variáveis nos estados brasileiros no período jan/2006 a dez/2010¹.

Figura 2a – Razão consumo efetivo e potencial de etanol da frota flex (CE/CP) e preço relativo do etanol (PE/PG)

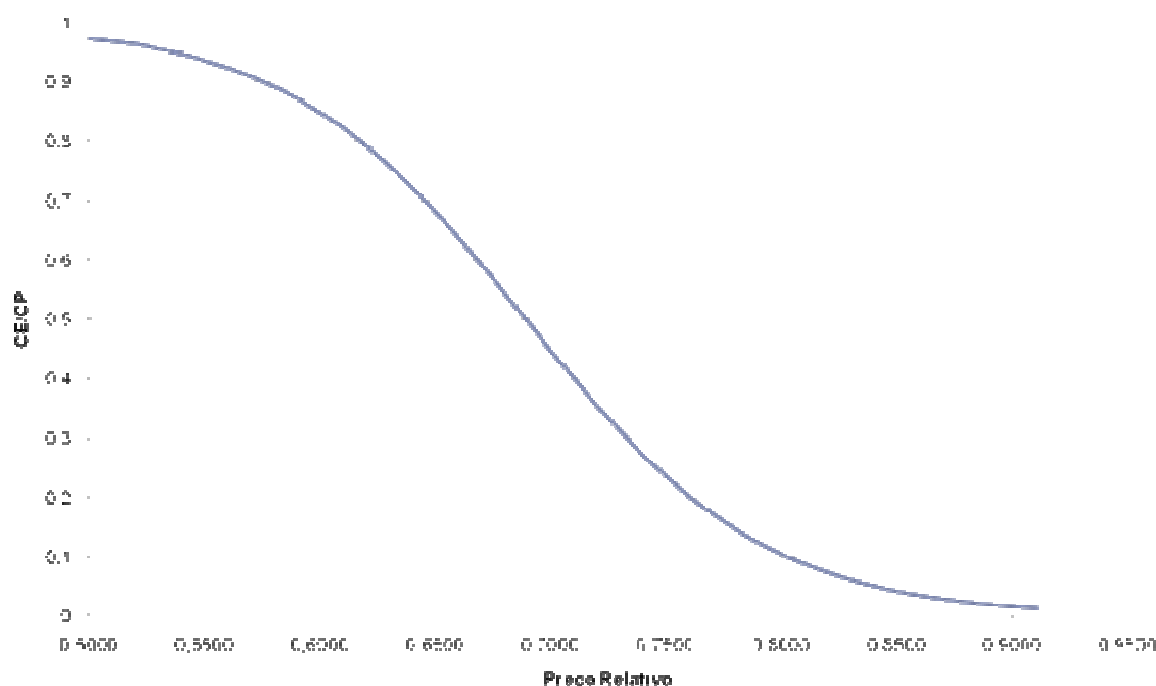


Estimamos que essa relação pode ser descrita na forma de uma função logística:

$$CE/CP = 1 / (1 + \exp(-13,35 + 19,37 \cdot PE/PG))$$

¹ Como antes desse período a frota flex fuel era pouco relevante, os dados não são representativos.

Figura 2b – Razão consumo efetivo e potencial de etanol da frota flex (CE/CP) e preço relativo do etanol (PE/PG)



Para prever o consumo de etanol e gasolina foi estimado um modelo geral de consumo de combustíveis. Nesse modelo temos a estimação do consumo de etanol e de gasolina como função de um índice de preço dos combustíveis estimado por uma média dos dois combustíveis ponderada pelo consumo, e função do tamanho da frota.

Essa relação pode ser descrita por um modelo econométrico do tipo log-log.

$$\ln(\text{consumo}) = 3,70601 + 0,664762 \cdot \ln(\text{Frota}) - 0,359286 \cdot \ln(\text{Preço})$$

Dado o consumo total de combustíveis, podemos aplicar o modelo logístico de substituição para prever a parcela do consumo respectivo a cada tipo de combustível.

Resultados e Discussão

Os automóveis flexíveis (*flex fuel*) já representam 46% da frota brasileira de veículos leves, participação que deve se elevar continuamente.

Assim, grande parte dos proprietários de automóveis pode escolher o combustível que utilizará no momento do abastecimento. Desta forma, a demanda de etanol e gasolina se torna muito mais volátil. Ainda que outros fatores influenciem a escolha do consumidor, como

autonomia e impacto ambiental, o preço relativo dos combustíveis é o critério preponderante de escolha.

Como podemos observar na figura 3, a evolução do consumo brasileiro de etanol e gasolina C² nos últimos três anos foi bastante influenciada pelo preço relativo do etanol (preço do etanol/preço da gasolina). Nos momentos em que o preço relativo é baixo, aumenta o consumo de etanol e diminui o de gasolina. Ocorrendo o contrário quando o preço relativo sobe. O comportamento do mercado no início de 2010 torna claro esse movimento. O preço relativo aumentou fortemente, fazendo despencar as vendas de etanol e elevar as vendas de gasolina³.

Figura 3 – Consumo mensal de álcool e gasolina (mil m³) e preço relativo dos combustíveis – Brasil (2008-2010)



Nota: Vendas de etanol e gasolina representadas no eixo esquerdo e preço relativo no eixo direito.

Fonte: ANP

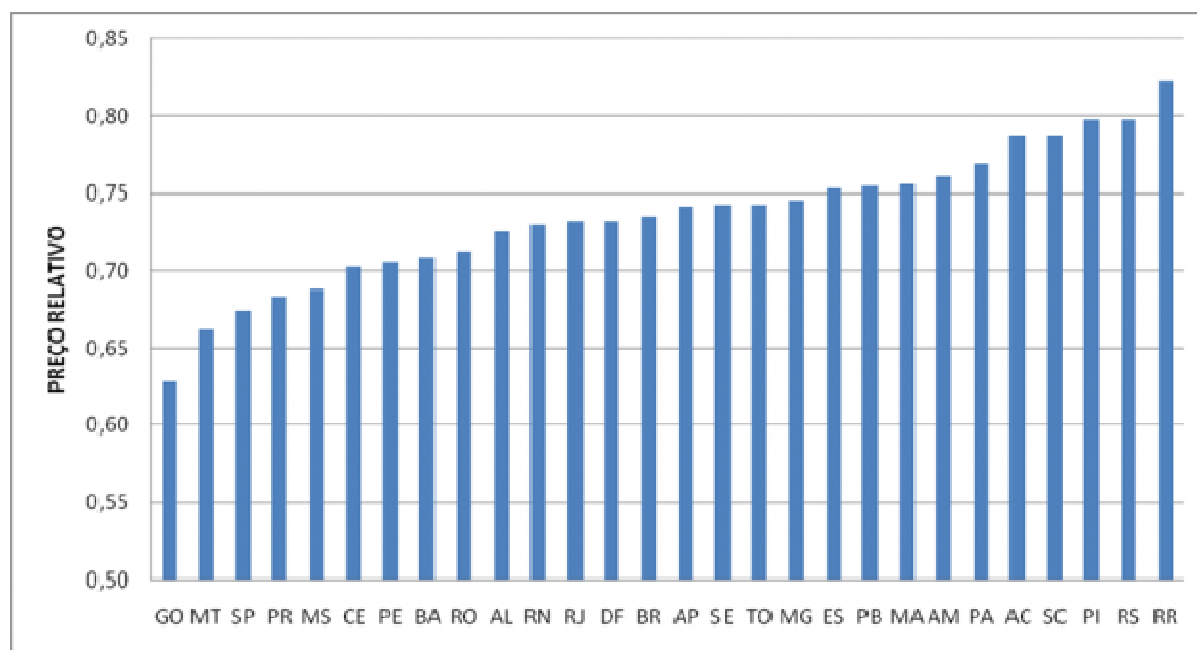
Em função de diferenciais de custo de transporte e tributação, o preço do etanol é distinto por estado da federação, ocorrendo o mesmo com seu preço em relação à gasolina. Nos estados próximos às áreas produtoras, o preço relativo favorece a escolha do etanol como

² A gasolina C é o tipo vendido nas bombas de gasolina, contendo 25% de álcool anidro. Nessa postagem, o termo gasolina será utilizado como sinônimo de gasolina C.

³ No mês de fevereiro de 2010, o consumo de etanol foi 30% inferior e o de gasolina foi 25% superior em relação a fevereiro de 2009.

combustível em automóveis flexíveis. Já nos estados do Norte, o preço relativo é elevado e o etanol é menos competitivo. A figura 4 apresenta o preço relativo em cada um dos estados brasileiros em dezembro de 2010. Nesse mês, abastecer com etanol só era vantajoso (preço relativo inferior a 0,70) na área produtora do combustível (Centro-Oeste, São Paulo e Paraná).

Figura 4 – Preço relativo (preço do etanol/preço da gasolina) por Unidade da Federação – Dezembro de 2010.

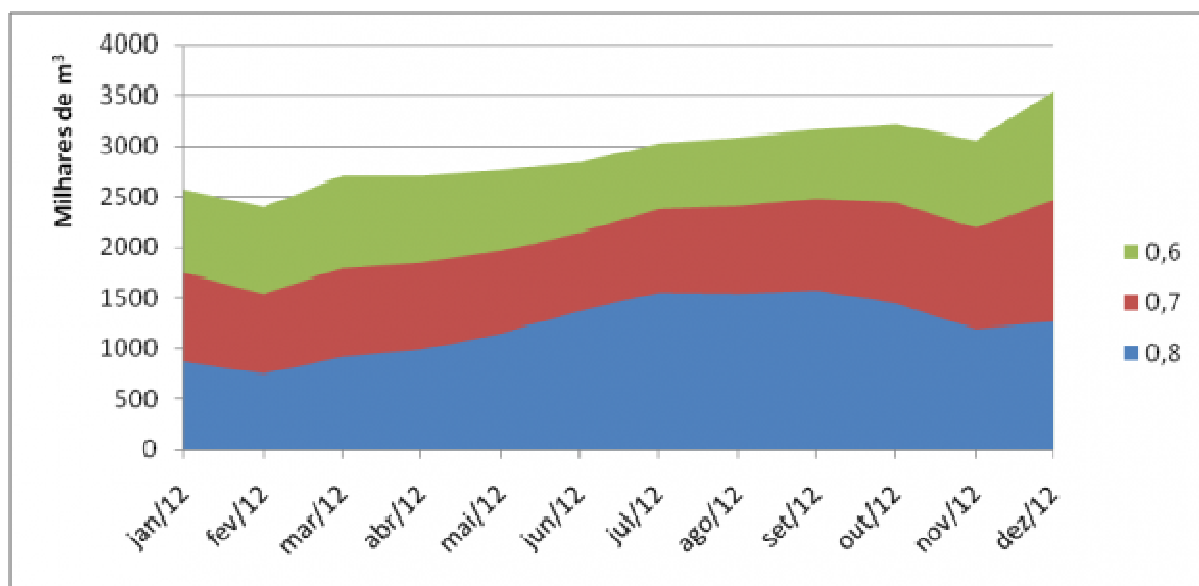


Fonte: ANP

A volatilidade do consumo de etanol e gasolina decorrente de flutuações de preço tem implicações sobre o desenvolvimento da logística dos dois combustíveis. Ou seja, as empresas e autoridades responsáveis devem ser capazes de antecipar as flutuações de demanda para evitar desabastecimento, o que, eventualmente, pode implicar na importação de combustíveis. Como o ajuste de oferta e demanda de etanol se dá via preço, esse desafio é mais relevante para o abastecimento de gasolina, já que sua política de preço busca a estabilidade.

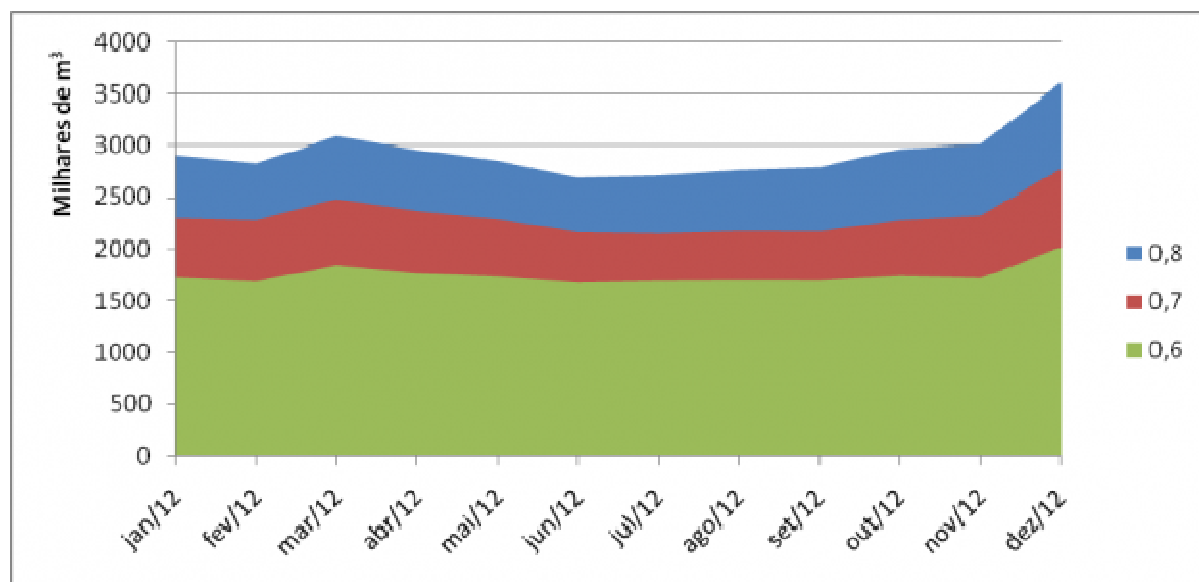
A partir da função logística apresentada anteriormente e das estimativas do consumo total de combustíveis é possível prever o consumo de gasolina e etanol a partir de cenários de preços. Como ilustração, consideramos três cenários para a média brasileira de preços relativos (0,80, 0,70 e 0,60) e estimamos a evolução do consumo mensal de etanol e gasolina em 2012 para um cenário de crescimento do PIB de 4,8% (em 2011 e 2012). Como o etanol é consumido quase que totalmente em automóveis flexíveis, sua demanda apresenta maior flutuação conforme o preço é alterado. No cenário de preço elevado, o total consumido em 2012 seria de 14,6 milhões de m³, valor que alcançaria 35,1 milhões no cenário de menor preço.

Figura 5 – Consumo estimado mensal de etanol (milhares de m³) em 2012 segundo cenários de preço relativo (PE/PG = 0,6; 0,7 e 0,8)



Os automóveis que utilizam apenas gasolina ainda têm grande participação na frota brasileira conferindo menor oscilação do consumo de gasolina entre os cenários. No cenário de maior preço relativo do etanol, o consumo de gasolina alcança 35,3 milhões de m³ em 2012. Caindo para 20,9 milhões no cenário de menor preço.

Figura 6 – Consumo estimado mensal de gasolina (milhares de m³) em 2012 segundo cenários de preço relativo (PE/PG = 0,6; 0,7 e 0,8)



Conclusões

Essa metodologia oferece uma ferramenta bastante útil para compreender o processo de substituição entre gasolina e etanol e, portanto, prever o consumo desses combustíveis. Nos últimos

anos, o preço relativo do etanol tem experimentado trajetória crescente, ficando na maior parte do tempo próximo ao limite de substituição (0,7) nos estados de maior consumo. Assim, as oscilações se tornam mais evidentes e sua antecipação mais relevante para autoridades e empresas do setor.