



Noviembre 2018 - ISSN: 1696-8352

## **ELEMENTOS PARA ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DE MERCADO E DO BEM-ESTAR NO CONSUMO DO COMBUSTÍVEL “C” GASOLINA NO ESTADO DO PARÁ, BRASIL, ENTRE 2010-2018**

**Carlos Bruno da Silva Ferreira – UEPA**

E-mail: [carlosbferreiraeng@gmail.com](mailto:carlosbferreiraeng@gmail.com)

**Fernanda Leandra Leal Lopes – UEPA**

E-mail: [felopesfepa@gmail.com](mailto:felopesfepa@gmail.com)

**Sidney Tadeu Teles Da Silva – UEPA**

E-mail: [sidney.tadeu.teles@gmail.com](mailto:sidney.tadeu.teles@gmail.com)

**Thailon Tiago de Sousa Carneiro –UEPA**

E-mail: [tthailontiago@gmail.com](mailto:tthailontiago@gmail.com)

**Heriberto Wagner Amanajás Pena- UEPA**

E-mail: [heriberto@uepa.br](mailto:heriberto@uepa.br)

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Carlos Bruno da Silva Ferreira, Fernanda Leandra Leal Lopes, Sidney Tadeu Teles Da Silva, Thailon Tiago de Sousa Carneiro y Heriberto Wagner Amanajás Pena (2018): “Elementos para análise da eficiência de mercado e do Bem-Estar no consumo do combustível “C” gasolina no estado do Pará, Brasil, entre 2010-2018”, Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, (noviembre 2018).

En línea:

<https://www.eumed.net/rev/oel/2018/11/eficiencia-mercado-combustivel.html>

### **RESUMO**

No Brasil, a partir de 2010 com o intuito de manter os preços da gasolina inalterados passou-se a controlá-los com medidas anti-inflacionárias, isto prejudicou as vendas de etanol que desde 2000 vinham crescendo, o que resultou no caráter substitutivo entre os dois combustíveis, de forma que a razão entre os preços dos dois combustíveis se tornou o principal critério de escolha do consumidor. No estado analisado essa razão se mostrou favorável ao combustível gasolina C. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo analisar a eficiência de mercado e do bem-estar do consumo de combustível Gasolina tipo C no Pará no período de 2010 a 2018. Para análise da eficiência foi utilizada a abordagem econométrica para obtenção de coeficientes de elasticidade e a equação da

demanda de forma a mensurar o excedente do consumidor do principal combustível no Pará. Os resultados indicaram que no período observado os combustíveis gasolina C e etanol hidratado apresentam caráter substituto no Pará, com elasticidade-preço e elasticidade cruzada elásticas. No que se refere ao excedente do consumidor da gasolina foi analisado em relação ao preço mínimo que ocorreu em janeiro de 2017 e o preço atual de agosto de 2018, o que resultou numa queda de 53,45% do excedente do consumidor paraense e um aumento de 25,42% no preço.

**Palavras-chave:** Excedente do consumidor, elasticidade-cruzada, gasolina, etanol, econometria.

## **ELEMENTS FOR THE ANALYSIS OF MARKET EFFICIENCY AND WELL-BEING IN THE CONSUMPTION OF "C" FUEL IN THE STATE OF PARÁ, BRAZIL, BETWEEN 2010-2018**

### **ABSTRACT**

In Brazil, as from 2010, in order to keep gasoline prices unchanged, it was controlled by anti-inflationary measures, which was detrimental to sales of ethanol since 2000, which two fuels, so that the price ratio of the two fuels became the main criterion for consumer choice. In the analyzed state, this reason was favorable to the fuel of gasoline C. Thus, this work had as objective to analyze the market efficiency and the well-being of the fuel consumption of Petrol type C in Pará in the period from 2010 to 2018. For analysis of the efficiency was used the econometric approach to obtain coefficients of elasticity and the demand equation in order to measure the consumer surplus of the main fuel in Pará. The results indicated that in the period observed the fuels gasoline C and hydrated ethanol have a substitute character in Pará, with elastic-price and elastic cross-elasticity. Regarding gasoline consumer surplus, it was analyzed in relation to the minimum price that occurred in January 2017 and the current price in August 2018, which resulted in a fall of 53.45% in the consumer surplus from Pará and an increase of 25.42% in the price.

**Keywords:** Consumer surplus, cross-elasticity, gasoline, ethanol, econometrics.

# ELEMENTOS PARA ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DE MERCADO Y DEL BIENESTAR EN EL CONSUMO DEL COMBUSTIBLE "C" GASOLINA EN EL ESTADO DEL PARÁ, BRASIL, ENTRE 2010-2018

## RESUMEN

En Brasil, a partir de 2010 con el propósito de mantener los precios de la gasolina sin cambios se pasó a controlarlos con medidas anti-inflacionarias, esto perjudicó las ventas de etanol que desde 2000 venían creciendo, lo que resultó en el carácter sustitutivo entre los productos dos combustibles, de forma que la razón entre los precios de los dos combustibles se ha convertido en el principal criterio de elección del consumidor. En el estado analizado esa razón se mostró favorable al combustible gasolina C. De esta forma, este trabajo tuvo como objetivo analizar la eficiencia de mercado y el bienestar del consumo de combustible Gasolina tipo C en Pará en el período de 2010 a 2018. Para el análisis de la producción, se utilizó el enfoque econométrico para obtener coeficientes de elasticidad y la ecuación de la demanda para medir el excedente del consumidor del principal combustible en Pará. Los resultados indicaron que en el período observado los combustibles gasolina C y etanol hidratado presentan carácter sustituto en Pará, con elasticidad-precio y elasticidad cruzada elásticas. En lo que se refiere al excedente del consumidor de la gasolina fue analizado en relación al precio mínimo que ocurrió en enero de 2017 y el precio actual de agosto de 2018, lo que resultó en una caída del 53,45% del excedente del consumidor paraense y un aumento de 25,42% en el precio.

**Palabras clave:** Excedente del consumidor, elasticidad-cruzada, gasolina, etanol, econometría.

## INTRODUÇÃO

Conforme Sampaio (2013) o mercado brasileiro de combustível foi desregulado a partir dos anos 90 e tem sido considerado um mercado livre desde 2002, quando desde então foi permitida a livre entrada e saída de postos no mercado varejista de combustíveis, conseqüentemente, as autoridades brasileiras, responsáveis pela investigação de cartéis desse setor, iniciam investigações em municípios (mercados) após observarem o nível e a dispersão de preços nos mesmos. Toda essa competição por preços aponta para o fato de que preços dependem fortemente da estrutura de mercado (número de postos em determinada área). Contudo, mercados competitivos e cartéis podem ter momentos de preço (média e variância) similares. Além disso, a disponibilidade de dados de séries de preços de gasolina se limita a algumas cidades brasileiras e, em geral, corresponde a dados amostrais.

Atualmente o mercado da gasolina no Brasil é regulamentado pela Agência Nacional do Petróleo (ANP) e pela Lei Federal 9.478/97 (Lei do Petróleo). "Esta lei flexibilizou o monopólio do setor de

petróleo e gás natural, até então exercido pela Petrobras (da qual a Petrobras Distribuidora é subsidiária), tornando aberto o mercado de combustíveis no País. Dessa forma, desde janeiro de 2002 as importações de combustíveis foram liberadas e o preço passou a ser definido pelo próprio mercado” (LIMA 2010). Com isso, percebe-se que, o preço final ao consumidor varia em função de múltiplos fatores como: carga tributária (municipal, estadual, federal), concorrência com outros postos na mesma região e a estrutura de custos de cada posto (encargos trabalhistas, frete, volume movimentado, margem de lucro etc.).

Entretanto, durante os últimos 30 anos o consumo de gasolina dentro do país foi sendo afetado significativamente por diversos fatores. Nos anos de 1973 e 1979 as turbulências do Petróleo elevaram o preço do barril de óleo de forma nunca vista antes, conseqüentemente com fortes impactos nos preços de gasolina e os demais derivados. Com isso, houve certa reação brasileira aos choques da década de 1970, que se deu em duas direções: a do desenvolvimento de tecnologias de exploração e produção de petróleo em território nacional - que culminou na exploração de petróleo em águas profundas pela Petrobras; e da implementação, em novembro de 1975, do Programa Nacional do Álcool (PNA), cuja segunda etapa denominou-se “Proálcool” (em dezembro de 1978), quando o governo passou a incentivar as montadoras de veículos instaladas no país a produzir automóveis movidos a álcool e os consumidores, a adquiri-los. Como decorrência da produção de álcool para fins carburantes, o consumo de gasolina no Brasil passou a ser afetado de duas maneiras: através da sua mistura com álcool anidro (em teores ao redor de 20%), constituindo a chamada gasolina C, e concorrendo diretamente com o álcool hidratado, principalmente no período de 1979 a 1987, que marcam o ápice do Proálcool (NAPPO, 2007).

Contudo, “em 2001 o mercado de etanol no Brasil foi totalmente desregulamentado, passando a prevalecer a livre competição entre os produtores. O governo não mais estabelece preços nem cotas” (LEITE, 2007).

Ainda assim, no Brasil para o período estudado os principais combustíveis são a gasolina C e o etanol hidratado. Porém, segundo Cesca e Bottrel (2016) se considera que a gasolina foi o principal combustível nos últimos anos, em função do aumento no seu consumo entre 2011 e 2014. Isto devido a diversos fatores que prejudicaram o setor sucroalcooleiro como condições climáticas adversas, concorrência com o açúcar e com o controle preços da gasolina C, que começou em 2006.

É neste contexto que se insere o presente estudo, com objetivo de analisar a evolução dos preços da gasolina e do etanol no estado do Pará, a partir das óticas do seu preço referentes a séries temporais, e com isso, determinar o principal combustível do Pará em relação ao preço e consumo. Mediante a isto será feito a análise da eficiência de mercado e bem-estar do consumo do principal combustível por meio de testes econométricos que permitam calcular os excedentes do consumidor.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### 1. Panorama mercadológico da Gasolina C e do Etanol Hidratado

A Gasolina C foi o principal combustível utilizado da matriz energética brasileira ainda no início dos anos 2000 (NEVES; CONEJERO, 2010). Porém, com as oscilações benéficas na balança internacional do preço do barril de petróleo, o mercado voltou os olhos para a estrutura de combustíveis e o investimento atingiu o etanol hidratado. Somando ao cenário de investimento houve a inserção de veículos que utilizassem dos dois tipos de combustíveis conhecidos como *flex-fuel*. Desta forma, o setor sucroalcooleiro ganhou otimismo nos anos 2000 até mesmo com o aumento de áreas de plantio de cana-de-açúcar no interior paulista devido a investimentos do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social). Sendo assim, as vendas de etanol hidratado cresceram cerca de 400% entre 2003 e 2009 (CEPEA/ESALQ, 2015).

Já em 2010/2011 o Etanol sofreu com o aumento do açúcar levando o mercado a exportar a matéria-prima em vez de produzir o combustível (CALDEIRA FILHO, 2012), (MOREIRA et al., 2014). Com a falta de Etanol, a gasolina passou a exercer predominância nos tanques do brasileiro a ponto do Brasil ter que importar aos seus estoques. A crise se estendeu até o fim de 2015 com o fechamento de 60 usinas (TOLEDO, 2015).

Com a publicação da Resolução ANP nº. 67/2011 (AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS, 2014). O Brasil passou a obedecer aos regimes de compra direta de etanol anidro e de contrato de fornecimento. O regime de compra direta estabelecia que os distribuidores devessem armazenar durante trinta dias seus estoques ou então perderiam suas cotas de compra de Gasolina A (sem adição de etanol). Já o de contrato de fornecimento representava a compra de 90% do volume de vendas do ano anterior até 1º de junho, caso não obedecido, caíam no regime de compra direta. Este período trouxe altas ao mercado e prospecções interessantes nos anos próximos.

Já quanto à situação do Pará no cenário nacional está a grande dificuldade encontrada por esses Estados que se encontram longe das áreas produtoras.

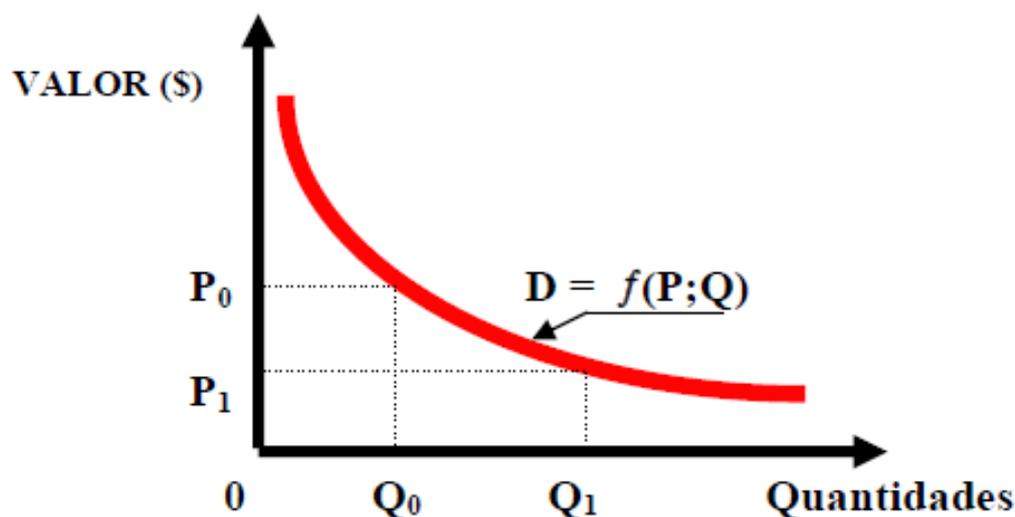
“Apesar desse retrospecto positivo, nos últimos anos algumas regiões brasileiras ainda não se converteram em grandes consumidoras do etanol. Na verdade, vários Estados não produtores, mas com potencial de consumo, tem baixa demanda, sendo um dos motivos, as longas distâncias dos centros produtores, que contribuem para aumentar os preços do etanol hidratado, tornando a paridade dos valores cobrados em relação à gasolina desvantajosa para o consumidor final” (SUDAM, 2014)

“Além de que deve corresponder ao cálculo que seria economicamente vantajoso o etanol caso custe menos que 70% do preço da gasolina” (XAVIER, 2007), já que possui valor energético menor. Dessa forma, há de se entender a situação de combustíveis paraense para a melhora no quadro regional juntamente com o nacional, já que a região apresenta uma maturidade tanto de oferta quanto de demanda de produtos.

## 2. Excedente do consumidor

O excedente do consumidor baseia-se na comparação de preços em que o consumidor estaria interessado em pagar e que de fato irá pagar. Este superávit destaca-se por representar na renda do cidadão comum um ganho que poderia fazer total diferença em sua qualidade de vida. De acordo com alguns pesquisadores o seu aparecimento é referenciado ao engenheiro francês Dupuit em 1884 usada para medir benefícios e custos sociais em uma ponte. Já Marshal retorna com o conceito dando retoques em sua obra *Principles of Economics* (SEBOLD; SILVA, 2004)

Como já dito, o consumidor supre a demanda de determinado produto e para isso possui pré-estabelecido custos que pode pagar e que na maioria dos casos diferencia do preço que realmente paga. A seguir a imagem estabelece uma demonstração sobre o assunto:



Fonte: SEBALD; SILVA 2004.

Onde se tem a curva demanda em função do preço e da quantidade vendida.

A partir da análise dos pares  $(P_0, Q_0)$  e  $(P_1, Q_1)$  se verifica que o consumidor interessado neste produto inicialmente a um preço  $(P_0)$  irá comprar uma quantidade de produtos  $(Q_0)$ ; ao se avaliar uma queda para outro preço  $(P_1)$  o mesmo comprador se permite comprar uma maior quantidade  $(Q_1)$ . A lógica dos preços e quantidade inversamente proporcionais influenciados pelo produtor – já que este irá estabelecer os preços de acordo com seu custo de produção – determina a curva de demanda.

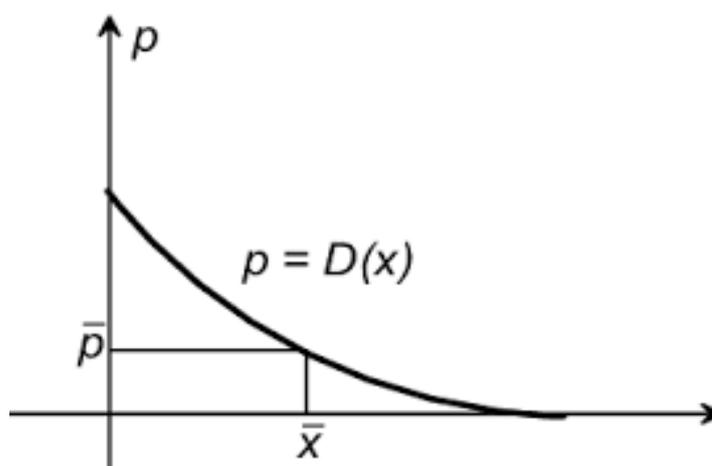
Entretanto, os preços podem atingir um valor mínimo e valores antes maiores que este irão somar o excedente do consumidor.

Ao voltarmos ao gráfico para perceber o excedente do consumidor basta calcularmos a área acima dos pontos de preço e demanda correspondente que irão representar a diferença do total que se pode pagar e que efetivamente é pago.

### 3. Função demanda

Relaciona a quantidade demandada e o preço de um bem. Sabe-se que quando o preço aumenta, a procura diminui e, quando o preço diminui, a procura aumenta. Esta é a Lei de demanda, caracterizada por uma função decrescente:

$$Q_D = a - bP$$



Fonte: Adaptado pelos autores (2018)

### 4. Modelo de Mínimos Quadrados Ordinários

Será utilizado o modelo de Mínimos Quadrados Ordinários que segundo Figueiredo Filho et al (2001) é muito utilizado na ciência política e visa diminuir os erros relacionado aos quadrados dos valores iniciais e os conseguidos, isto é, diminuir os resíduos.

Segundo Gujarati (2006) existem hipóteses que devem ser levadas em consideração ao realizar o modelo de regressão de Mínimos Quadrados Ordinários, são elas:

- O modelo de regressão é linear nos parâmetros. Essa hipótese garante que a variação de X em relação a Y é linear.
- Os valores de X são fixos em amostras repetidas. X é não estocástico. Uma análise de regressão é condicional aos valores dados dos regressores X.
- O valor médio do erro  $\mu_i$  é igual a zero.
- Homocedasticidade ou variância igual a de  $\mu_i$ , ou seja, dado o valor de X,  $\mu_i$  possui a mesma variância para todas observações. Com a presença da homocedasticidade não há valores mais ou menos importantes dentro da amostra.

- e. Entre os termos de erro não há autocorrelação, não há autocorrelação residual, que se refere ao fato de perturbações que ocorreram em certo período de tempo afetarem as perturbações em outro período.
- f. A covariância entre o erro  $\mu_i$  e a variável  $X$  é igual a zero, em outras palavras, o termo de erro  $\mu$  e a variável explanatória  $X$  não estão correlacionados.
- g. O número de observações necessariamente precisa ser maior que o número de parâmetros a serem estimados pela regressão.
- h. Variabilidade dos valores das variáveis explicativas, ou seja, os valores  $X$  de uma determinada amostra não devem ser os mesmos. Caso todos os valores forem idênticos, então  $X_i = X$ , o que impossibilitaria a estimação dos parâmetros  $\beta$ .
- i. Não há viés ou erro de especificação no modelo empregado na análise empírica.
- j. Não há multicolinearidade perfeita, inexistência de relações lineares perfeitas entre as variáveis explanatórias.

## **METODOLOGIA**

### **1.**

#### **Base de dados**

Para esta pesquisa, serão utilizadas bases de dados referentes a séries temporais de preço de etanol hidratado, preço da gasolina C e consumo de gasolina C para o estado do Pará. Os dados de preço e quantidade de gasolina tipo C e de etanol hidratado são disponibilizados pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). A série de preço considerada é o preço médio do litro nos postos de combustíveis (preço de revenda) e a quantidade refere-se ao metro cúbico. A série de preços foi coletada em valores nominais e em seguida foi deflacionada de acordo com o Índice de preços IPCA, tomando como base os valores de agosto de 2018. Todas as variáveis possuem periodicidade mensal e o conjunto de dados cobre o período janeiro de 2010 a agosto de 2018 do Estado do Pará. Por último, todas as variáveis foram colocadas em logaritmos para facilitar a interpretação de suas elasticidades.

As bases de dados, em séries temporais, podem ser visualizadas nas Figuras 1 e 2.

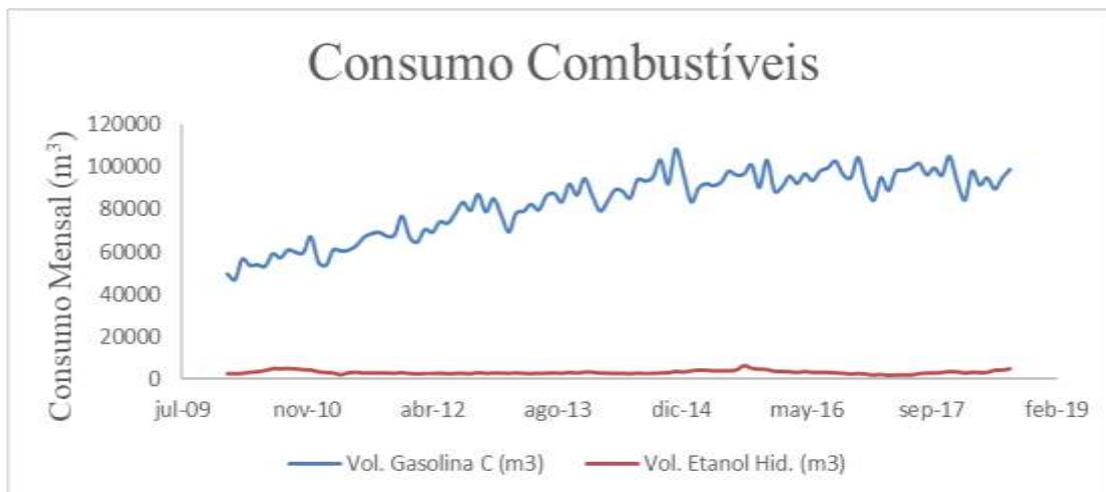


Figura 1 – Série Temporal do consumo mensal de combustíveis no Pará  
Fonte: Elaboração do autor, com dados da ANP (2018).



Figura 2 – Série Temporal do preço real mensal dos combustíveis no Pará  
Fonte: Elaboração do autor, com dados da ANP (2018).

## 2. Modelo econométrico para estimativa da elasticidade da demanda

Será empregado o método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para estimar as elasticidades de demanda de combustíveis no estado de Pará no período entre 2010 e 2018, com o objetivo de estimar os parâmetros de forma que os desvios entre os valores observados e estimados sejam mínimos. Além disso, este modelo econométrico será utilizado para mensurar os excedentes do consumidor por meio da equação da demanda.

### 3.

#### Modelo proposto

Neste artigo, serão realizadas duas análises uma em relação a elasticidade da demanda por gasolina C e uma segunda em relação ao excedente do consumidor da gasolina C. Logo, teremos o modelo MQO aplicado à duas situações diferenciadas.

Primeiramente, será utilizado o modelo para estimar a elasticidade da demanda por gasolina entre 2010 e 2018 no Estado do Pará e a elasticidade cruzada com etanol. Dessa forma, teremos um modelo explicando a correlação entre consumo de gasolina, preço de gasolina, e preço do etanol. Portanto, temos os seguintes passos a seguir: (1) coleta de dados referente ao período (2) correção de dados de preço pelo índice de preço IPCA (3) logaritmar todos os dados (4) estimar os coeficientes por meio da modelagem econométrica dos Mínimos Quadráticos Ordinários (MQO) para obtenção das elasticidades da demanda dos combustíveis a curto prazo e elasticidade cruzada.

Para analisar o excedente econômico da gasolina no Pará, será utilizado a regressão linear que resulta os coeficientes “a” e “b” da equação da demanda. Portanto, temos os seguintes passos a seguir: (1) Coleta de dados referente ao período (2) correção de dados de preço pelo índice de preço IPCA (3) estimar os coeficientes por meio da modelagem econométrica dos Mínimos Quadráticos Ordinários (MQO) para obtenção dos coeficientes da equação da demanda por gasolina C (4) Definir a equação da demanda (5) Seleção de dados principais (preço médio, preço máximo, preço mínimo, preço atual) (6) Estimar excedente do consumidor em relação ao preço mínimo (7) Estimar excedente do consumido para preço atual.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 1.

#### Análise Estatística da Regressão

Na análise variância apresentado pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários – MQO, foi atestado que 53,99% das variações no consumo de combustível no estado do Pará são respondidos pelas variáveis Preço da Gasolina C e o Preço do Etanol, o coeficiente de determinação da ordem de  $R^2=0,539990709$  indica também que pelo menos 46% de mudanças na variável dependente são influenciadas por outras variáveis como Renda dos Consumidores, Produto Interno Bruto, Impostos incidentes sobre o combustível, Fretes associados a Logística, *Marketing* dos produtos, entre outros.

## RESUMO DOS RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO MULTIPLA

Mínimos Quadrados Ordinários	MQO
<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,734840601
R-Quadrado	0,539990709
R-quadrado ajustado	0,526190431
Erro padrão	0,140581371
Observações	104

**Figura:** Resultados da Estatística de Regressão do Modelo de Demanda de Combustível

**Fonte:** Resultados do Estudo (autores, 2108)

O coeficiente R- múltiplo apresentado pela regressão indica uma boa correlação dos dados apresentados e afasta o risco de problemas associados a multicolinearidade, que seria aquela condição de elevada associação entre as variáveis, prejudicando o modelo de estimação. Quando comparamos o coeficiente de resposta do modelo aos graus de liberdade (Gl), o percentual de resposta diminui para R<sup>2</sup> ajustado 52,61%, não oferecendo grandes mudanças para o modelo estudado.

Para esta análise foram consideradas 104 observações distribuídas em valores mensais iniciando no mês de janeiro de 2010 até agosto de 2018, com intuito de captar com maior precisão as mudanças associadas aos coeficientes técnicos de resposta ao preço. Esta análise de sensibilidade objetivou indicar as variações associadas as mudanças de preço e principalmente pela alteração na estrutura de mercado de combustível no estado do Pará e na composição de preços atuais da Petrobrás.

A figura de análise de validação geral do modelo de regressão estimado do consumo de combustível no estado do Pará, está descrita com resultados abaixo e indica que pela análise da Estatística-F, ao nível de 5% de probabilidade (F de Significação 2,68704E-11), aceita-se a hipótese alternativa de que o modelo apresentado é significativo, podendo ser empregado como modelo de previsão e associado a análise do setor em questão.

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	2	1,643058	0,821529	31,27352	2,68704E-11
Resíduo	101	2,653186	0,026269		
Total	103	4,296244			

**Figura:** Resultados da Estatística de Regressão do Modelo – Estatística -F

**Fonte:** Resultados do Estudo (autores, 2108)

A significância do modelo chega a menos de 1% de probabilidade de ser rejeitado, ou seja, de assumir a hipótese nula, indicando mais de 99% de probabilidade de representar a realidade, afastando em definitivo problemas de parâmetros viesados, ou de estimadores não representativos associados a regressão.

## 2. Análise Teórica da Regressão

	<i>Coeficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>
Interseção	12,94703881	0,565695	22,88697	9,31E-42
LN PREÇO GASO	-2,610312786	0,363249	-7,18602	1,17E-10
LN PREÇO ETAN	1,663288567	0,321807	5,168584	1,19E-06

**Figura:** Resultados da Estatística de Regressão do Modelo – Coeficientes Técnicos

**Fonte:** Resultados do Estudo (autores, 2108)

Os resultados para o consumo de gasolina no curto prazo do Pará indicados acima apresentam respostas dos estimados condizentes com os postulados teóricos. Isto significa que a variável Preço da Gasolina indica uma relação inversamente proporcional com a quantidade demandada, o que é assegurado pela Teoria Elementar da Demanda, condição esta em que quando se eleva o preço do bem a resposta imediata é de uma redução na quantidade demandada do produto.

Nesse sentido, a sensibilidade medida pela elasticidade-preço da demanda é classificada como “Elástica”, pois um aumento de 1% no preço da gasolina provoca uma redução de até 2,61% em seu consumo, portanto mais do que proporcional a variações nos preços. Portanto, isto indica um panorama de estruturação de preços incondizente com a política atual das vendas em postos de combustível em todo o estado do Pará. Em geral os agentes econômicos costumam adotar políticas de preços muito próximas, principalmente quando desconhecem a natureza de sensibilidade e resposta da demanda a alterações nos preços dos produtos que vendem, que parece ser o caso em análise.

A política interna de preços praticadas pelas empresas em geral buscam como objetivo a elevação das receitas, está por sua vez está ligado ao faturamento das atividades de venda. Quando os produtos vendidos são classificados como bens elásticos, ou seja, elevada sensibilidade de demanda a variações nos preços, a indicação de política de preços para estes bens é de redução, buscando com isso maiores vendas em termos de quantidade e elevação no faturamento, exatamente contraditória a política adotada atualmente nos postos de combustível no estado do Pará.

Um das respostas que se pode atribuir a estas práticas incondizente com as recomendações técnicas são: os empresários praticam preços de acordo com a sua capacidade de armazenamento e

regulação de estoques; os agentes econômicos pretendem recompor perdas referentes a outros períodos da atividade; custos de transação diferentes entre fornecedores e desconhecimento de mercado e principalmente de interpretação dos coeficientes técnicos de venda dos seus produtos.

A magnitude de resposta para a gasolina indica claramente que é possível trabalhar preços bem abaixo dos praticados atualmente no mercado, pois a margem percentual de queda nos preços em 10% eleva o percentual da quantidade demandada em mais de 26%, *coeteris paribus*, sendo os indicadores no modelo todos significativos a 1% de probabilidade, atestando a hipótese alternativa de que exercem forte influência na variável dependente e são estimadores perfeitos para análise do mercado do combustível no estado do Pará, condição observada pelo valor-P da ordem de  $1,17E-10$  para o parâmetro (LN Preço da gasolina).

Quanto ao comportamento da demanda de gasolina em relação à um aumento no preço do etanol, temos que elasticidade-preço da demanda cruzada indica que a demanda também é elástica, de modo que um aumento de 1% no preço do etanol leva a um aumento de 1,66% no consumo de gasolina, logo gasolina e etanol são bens substitutos no Pará, esta relação de competição está assegurada nos postulados teóricos (Bens Substitutos) e estatisticamente apresenta parâmetros significativo a 1% de probabilidade e com viés de estimador perfeito para análise de mercado.

A rejeição da hipótese nula do parâmetro preço do Etanol está indicada pelo valor-P da variável da ordem de  $1,19E-06$ , o sinal positivo do parâmetro assegura a relação de substitutibilidade e tecnicamente este produto representa  $\frac{1}{4}$  da composição da combustível gasolina, ou seja, existe forte composição no custo da Gasolina por influência do preço do Etanol. Outras questões que explicam a concorrência é que os consumidores podem fazer uso se possuírem carros do tipo Flex (2 combustíveis), no entanto a decisão dos consumidores quanto ao uso está associada a 2 variáveis: Preço e Rendimento

Com os resultados obtidos neste artigo para a elasticidade da demanda de gasolina e elasticidade cruzada em relação ao preço do etanol no estado do Pará é possível comparar o aumento das elasticidades-preços das demandas de combustível no curto prazo com outros trabalhos da literatura nacional, mesmo que em períodos diferentes, é possível observar que a gasolina apresenta elasticidade maior do que 1, para todos os períodos superiores a 2009, e com elevada proximidade nos resultados alcançados a partir de 2010, e especificamente nos trabalhos de Serigati, Correia e Perosa.

Autor	Elasticidade-preço	Elasticidade-cruzada gasolina
Sordi (1997)	-0,15	
Pontes (2009)	-0,934	1,374
Serigati, Correia e Perosa (2010)*	-2,18	1,98
Farina et al. (2010)	-1,23	1,45
Freitas e Kaneko (2011)	-1,413	0,948
Santos e Faria (2012)	-1,113	1,268
Santos (2013)	-1,252	1,182

Tabela 2 – Elasticidades da demanda por etanol estimadas em estudos anteriores para o Brasil

Fonte: Orellano, Souza e Azevedo (2013)

Na comparação se nota que da mesma forma que Santos (2013), os resultados obtidos neste artigo indicam que a elasticidade-preço e a elasticidade cruzada são elásticas no curto prazo. Portanto, a gasolina C e o etanol hidratado são bens substitutos referente a nível nacional também, entretanto bens substitutos imperfeitos, pois segundo Cesca e Bottrel (2016) quando a razão entre o preço do etanol e o preço da gasolina equivale a 70%, para o motorista o custo é o mesmo de abastecer com qualquer um dos dois combustíveis.

Dessa maneira, se a razão é menor que 0.7, o custo é menor se for utilizado o primeiro combustível, caso contrário, o segundo. Portanto, “o critério de escolha, em geral, tem sido a comparação entre o preço e a quilometragem rodada (Rendimento), isso porque o menor teor de energia do etanol em relação à gasolina, faz com que a paridade de preços por quilômetro rodado ocorra quando o preço por litro de etanol equivale a aproximadamente 70% do preço por litro de gasolina” (Salvo & Huse 2011). A Figura 3 mostra a trajetória dessa relação para o período deste estudo.



Figura 3 – Razão de preços entre etanol e gasolina no Pará

Fonte: Elaboração do autor, com dados da ANP (2018).

A Figura 3 mostra que, no período analisado entre 2010 e 2018, a curva fica acima dos 70% no estado do Pará, indicando que, nesse período, o consumo de etanol para o motorista não é oportuno, e por isso configura a substitutibilidade ou concorrência entre os bens. Ao longo do período analisado esse indicador se apresenta acima de 70%.

Outros fatores que refletem a concorrência entre os bens, se explica pela elevada carbonização do Etanol, 30% acima da gasolina, isto implica em um consumo mais rápido do Etanol e por isso um rendimento menor na comparação com a Gasolina. Esta relação pode afetar as condições atuais de mercado em relação a comparação entre os combustíveis. Não foram calculadas as relações de preço do Etanol e Gasolina para anos anteriores a pesquisa, no entanto admite-se que nos períodos em que a elasticidade preço da demanda foi classificada como inelástica para a gasolina, poderia ter ocorrida uma complementariedade entre os bens analisados.

#### 1. Excedente do consumidor da gasolina C

Como a gasolina tipo C se comporta como principal combustível no estado e os dados indicam que no período de 2010 a 2018 é economicamente mais favorável ao consumidor em relação ao preço, será restringido o estudo de excedente do consumidor a este combustível. De forma, a medir ganhos e perdas para consumidores causados pela intervenção governamental no mercado. A figura 4 mostra o comportamento entre a quantidade demandada de gasolina C e o seu preço no período estudado no estado do Pará.

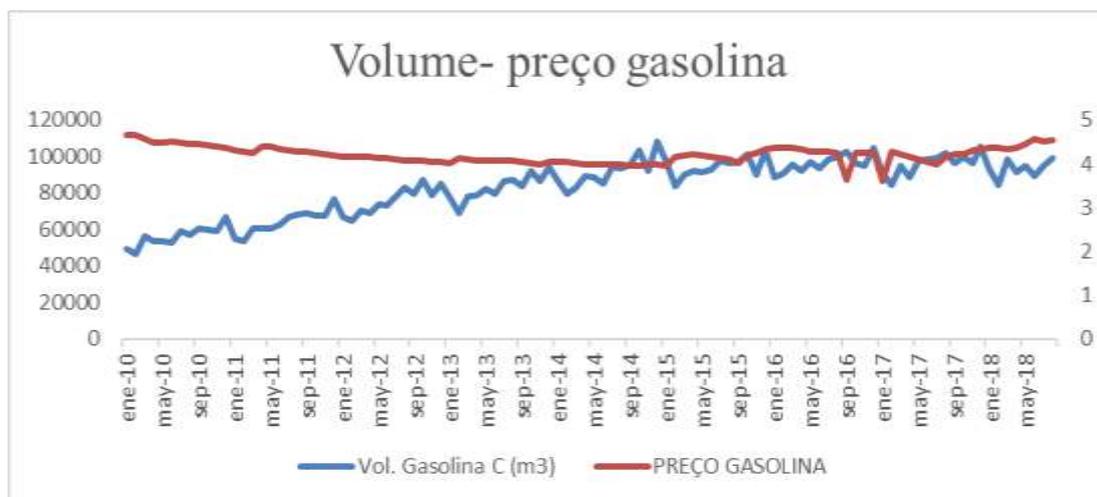


Figura 4 – Relação Quantidade-Preço da Gasolina no período 2010-2018 no Pará

Fonte: elaboração do autor, com dados da ANP (2018)

Com os dados de preço e volume demandado da gasolina C para o período estudado obtemos os seguintes dados da regressão:

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>valor-P</i>
Interseção	233101,4876	30258,16085	8,9E-12
PREÇO GASOLINA	-35700,97923	7190,453257	2,76E-06

Tabela 3- Resultado da regressão em relação ao volume da gasolina C

Portanto, temos que a equação da demanda será:

$$QD_{\text{Gasolina}} = 233101,4876 - (35700,97923 \times P_{\text{Gasolina}})$$

Dessa forma, quando o preço se iguala a zero a demanda terá o valor de 233101,4876 m<sup>3</sup> e quando a quantidade demanda se iguala a zero o preço terá o valor de R\$ 6,52, sendo este o preço máximo que o consumidor estaria disposto a pagar, conforme o gráfico abaixo.

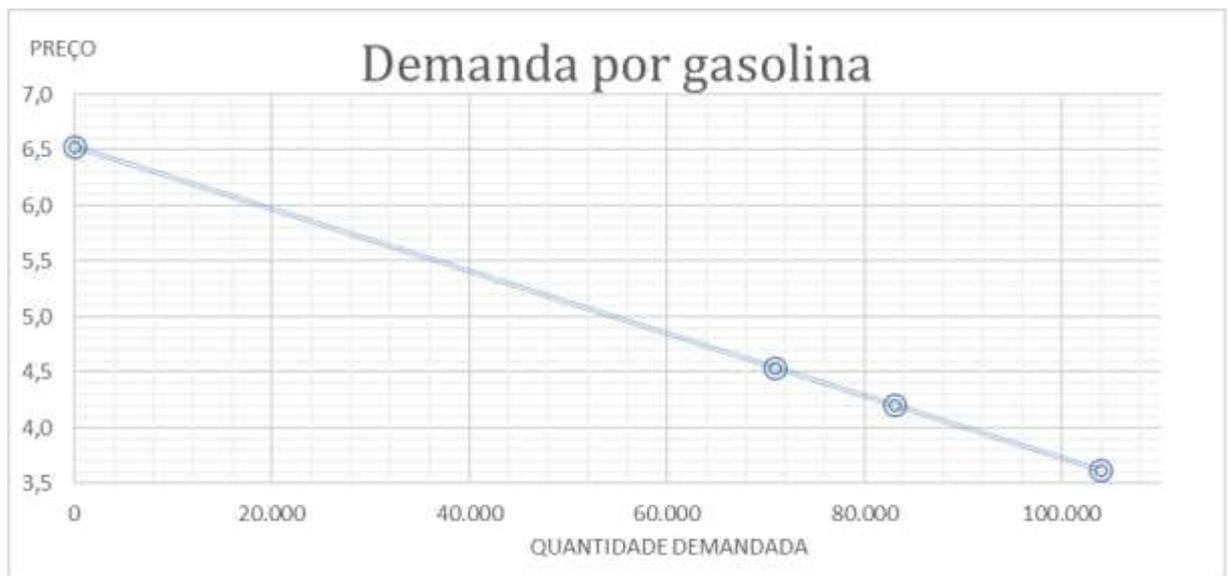


Figura 5- Curva da demanda por gasolina no estado do Pará

Fonte: elaboração do autor

A partir disso, será analisado o excedente do consumidor com alguns valores principais de preço e quantidade demandada, descrito na tabela 4:

	PREÇO	DEMANDA (m <sup>3</sup> )
<b>Preço Máximo</b>	R\$ 6,53	3,15E-05
<b>Preço atual (ago/18)</b>	R\$ 4,54	7,09E+04
<b>Preço médio (2010-2018)</b>	R\$ 4,20	8,30E+04
<b>Preço Mínimo (jan/17)</b>	R\$ 3,62	1,04E+05

Tabela 4- Preços e Qdemanda máximo, mínimo, médio e atual

Serão observados dois momentos, um primeiro em que o cálculo do excedente do consumidor se dá quando o preço do litro da gasolina custa R\$ 3,68 (o menor do período analisado dentro do estado do Pará); e um segundo momento quando o preço do litro custa R\$ 4,54 (preço do mercado no mês de agosto 2018). Dessa forma, será possível calcular a porcentagem da queda do excedente do consumidor paraense do período de janeiro 2017 (menor preço) para o dos dias atuais (agosto 2018). Os gráficos 2 e 3 mostram as áreas a serem calculadas para determinação dos excedentes do consumidor.

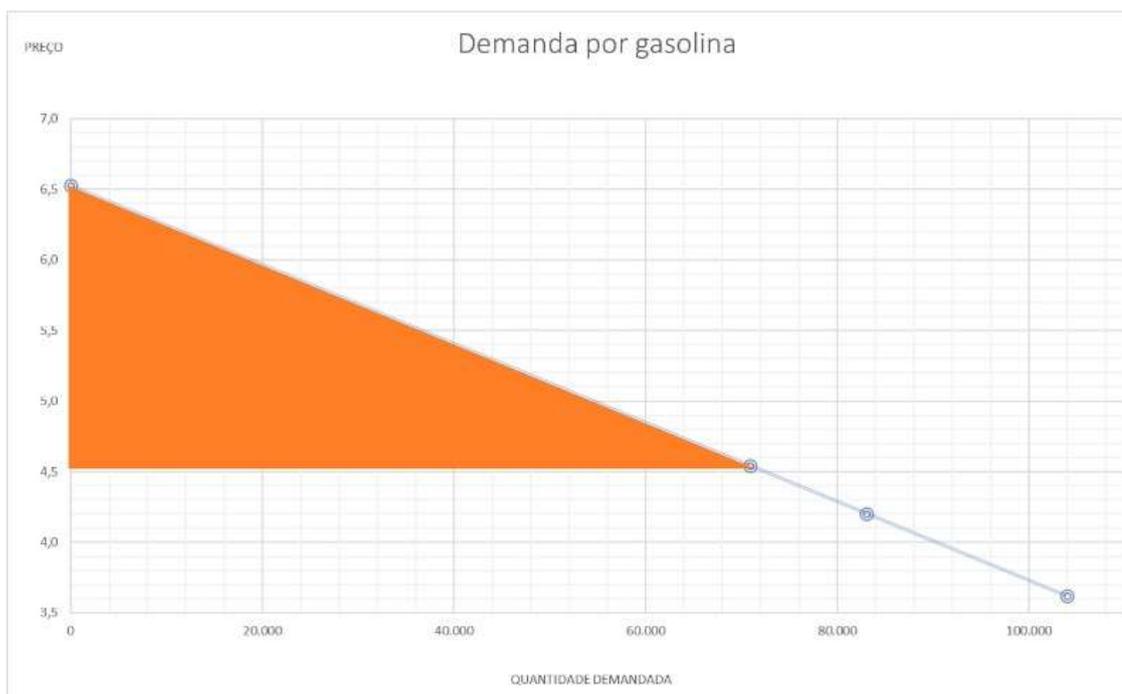


Figura 6- Curva da demanda por gasolina com valor atual (ago/2018)

Fonte: elaboração do autor

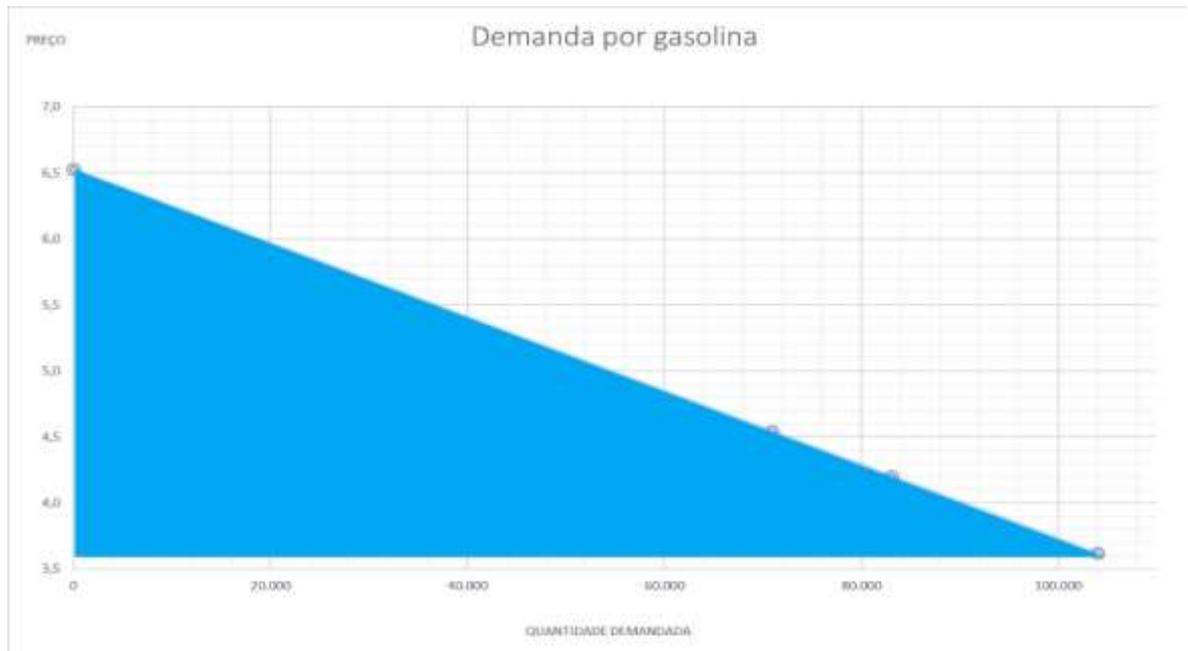


Figura 7- Curva da demanda por gasolina com preço mínimo (jan/2017)

Fonte: elaboração do autor

A nível de cálculo se atingiu determinados valores para os excedentes do consumidor, utilizando a fórmula  $\frac{b \cdot h}{2}$  para cada triângulo dos gráficos acima.

Excedente do consumidor 1 (Preço Mínimo):

$$EC_1 = R\$151.301,48$$

Excedente do consumidor 2 (Preço atual):

$$EC_2 = R\$70.429,70$$

Deste modo, houve uma queda de cerca de 53,45% do maior excedente do consumidor que ocorreu em janeiro de 2017 para o atual valor. Sendo que o preço para os mesmos períodos apresentou um aumento de cerca de 25,42%.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os choques da década de 1970, incentivaram o mercado brasileiro a desenvolver novas tecnologias para reduzir a sua dependência dos poços de petróleo, inicialmente, com estímulos à produção de etanol e de carros movidos a motores híbridos.

O consumo da gasolina foi afetado de duas formas, a partir da criação da Gasolina Tipo C, na qual tem entre seus componentes uma parte de etanol anidro, e da concorrência direta entre gasolina e etanol hidratado.

Assim como o incentivo à produção do etanol, os biocombustíveis também receberam determinados estímulos, isto acarretou uma busca contínua por combustíveis alternativos. Tendo em vista as vantagens que oferecem, como diminuição da dependência do petróleo, minimização do efeito estufa e maior controle em relação a concentração de gases.

Entretanto, diversas variações ocorridas em nossa análise, são de cunho natural, tendo em vista que os preços dos combustíveis são compostos por diversas variáveis que extrapolam a análise aqui realizada, como o aumento do preço do açúcar em 2010/2011, ou a adição da resolução ANP nº 67/2011, na qual é estabelecido um regime de compras diretas.

Em relação ao objetivo de avaliar a evolução da elasticidade-preço da gasolina, no período de 2010 a 2018 o resultado obtido é que há uma demanda elástica de aproximadamente - 3,59%, ou seja, a cada 1% a mais no preço, a demanda cai 3,59%, indexando assim este bem como comum de estado.

Em relação as análises demonstradas, o combustível no qual trás mais benefícios em relação ao seu custo ao consumidor, é a gasolina. Visto que, de acordo com (XAVIER, 2007), para o etanol ser mais vantajoso, deve custar no mínimo, menos de 70% do preço da gasolina. E como na curva etanol/gasolina é sempre acima de 70% no período de 2010 a 2018, a gasolina é o produto mais viável economicamente, em termo ideal do combustível, pois sabe-se que existem fatores que podem mostrar o etanol como mais vantajoso, como o grande número de combustível gasolina C adulterado, variação de preço de um posto a outro, entre outros.

O excedente do consumidor como enfatizado anteriormente, tem como objetivo determinar a riqueza presente no mercado para o consumo, deste modo, notou-se que a porcentagem de riqueza do consumidor no período no qual houve o menor preço, é bem maior que o período atual.

O período de maior riqueza para o consumo, foi o mês janeiro de 2017, quando o preço da gasolina custava R\$ 3,68. E, atualmente está custando aproximadamente R\$ 4,54. De acordo com as análises, a riqueza para consumo diminuiu 53,45% em um período menos de dois anos. E, embora o preço tenha aumentado 25,42% o excedente de consumo ficou bem mais discrepante.

Portando, o artigo apresentado buscou incansavelmente analisar da forma mais técnica e direta possível, informações que contribuem de forma imensurável à educação financeira do consumidor tradicional. E, em relação aos seus objetivos propostos, se é dado por satisfeito, contudo, de forma que nos habilite a cada vez mais desenvolver solução para problemas importantes.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS E BIOCOMBUSTÍVEL. **Resolução ANP Nº 67, DE 9.12.2011** - DOU 13.12.2011 – RETIFICADA DOU 16.12.2011 Disponível em: <[http://nxt.anp.gov.br/nxt/gateway.dll/leg/resolucoes\\_anp/2011/dezembro/ranp%2067%20-%202011.xml?fn=document-frameset.htm&f=templates\\$3.0](http://nxt.anp.gov.br/nxt/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2011/dezembro/ranp%2067%20-%202011.xml?fn=document-frameset.htm&f=templates$3.0)> Acesso em: 03 de novembro de 2018.

AMARO, Raphael Silveira. Evolução do consumo de gasolina no Brasil e suas elasticidades no período entre os anos de 1979 a 2009. **Espacios**, Caracas, v. 36, n. 4, p.9-16, 23 nov. 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS E BIOCOMBUSTÍVEL. **Resolução ANP Nº 67, DE 9.12.2011** - DOU 13.12.2011 – RETIFICADA DOU 16.12.2011 Disponível em: <[http://nxt.anp.gov.br/nxt/gateway.dll/leg/resolucoes\\_anp/2011/dezembro/ranp%2067%20-%202011.xml?fn=document-frameset.htm&f=templates\\$3.0](http://nxt.anp.gov.br/nxt/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2011/dezembro/ranp%2067%20-%202011.xml?fn=document-frameset.htm&f=templates$3.0)> Acesso em: 06 de novembro de 2018

CALDEIRA FILHO, C.A.: **Aspectos cognitivos da formulação de estratégias políticas: um estudo de caso no setor do bioetanol brasileiro**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2012.

MOREIRA, J. R.; PACCA, S. A.; PARENTE, V.: The future of oil and bioethanol in Brazil. **Energy Policy**, 65, 7-15, 2014.

CESCA, Igor Gimenes; BOTTREL, Mariana Araújo e Silva. ANÁLISE DA DEMANDA DE COMBUSTÍVEIS VEICULARES NO BRASIL ENTRE 2004 E 2014. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 14, n. 123, p.167-194, 15 ago. 2016. Quadrimestral.

CEPEA-ESALQ. **Base de dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**. Universidade de São Paulo, 2015. Acesso em: 03 de novembro de 2018.

SANTOS, Gervásio F.. Fuel demand in Brazil in a dynamic panel data approach. **Energy Economics**, [s.l.], v. 36, p.229-240, mar. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2012.08.012>.

LEITE, Rogério Cezar de Cerqueira; LEAL, Manoel Régis LV. O biocombustível no Brasil. **Novos estudos-CEBRAP**, n. 78, p. 15-21, 2007.

MILANEZ, Artur Yabe; NYKO, Diego; GARCIA, Jorge Luiz Faria; XAVIER, Carlos Eduardo Osório. Logística para o etanol: situação atual e desafios futuros.

NEVES, M. F.; CONEJERO, M. A. **Estratégias para a cana no Brasil: um negócio classe mundial**. São Paulo: Atlas, 2010.

ORELLANO, Veronica Fernandez; SOUZA, Alberto de Nes de; AZEVEDO, Paulo Furquim de. Elasticidade-preço da demanda por etanol no Brasil: como renda e preços relativos explicam diferenças entre estados. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, [s.l.], v. 51, n. 4, p.699-718, dez. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-20032013000400005>.

MILANEZ, Artur Yabe; NYKO, Diego; GARCIA, Jorge Luiz Faria; XAVIER, Carlos Eduardo Osório. Logística para o etanol: situação atual e desafios futuros.

NAPPO, Márcio. **A demanda por gasolina no Brasil: uma avaliação de suas elasticidades após a introdução dos carros bicombustíveis**. 2007. Tese de Doutorado.

SAMPAIO, Raquel Menezes Bezerra; SAMPAIO, Luciano Menezes Bezerra. Competição entre postos de gasolina em pequenos municípios brasileiros: uma análise a partir de um modelo de entrada empírico. **Economia Aplicada**, v. 17, n. 4, p. 579-598, 2013.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. Diagnóstico do Mercado de Etanol Combustível na Amazônia Legal . / Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, -Belém: SUDAM, 2014. Disponível em: <  
[http://www.sudam.gov.br/conteudo/menus/referencias/biblioteca/arquivos/sudam-2014/caf\\_2014\\_11289-cod955\\_Etanol-da-Amazonia-Estudo-de-Mercado-para-impressao.pdf](http://www.sudam.gov.br/conteudo/menus/referencias/biblioteca/arquivos/sudam-2014/caf_2014_11289-cod955_Etanol-da-Amazonia-Estudo-de-Mercado-para-impressao.pdf)>.  
Acesso em: 3 de novembro de 2018.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. Diagnóstico do Mercado de Etanol Combustível na Amazônia Legal . / Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, -Belém: SUDAM, 2014. Disponível em: <  
[http://www.sudam.gov.br/conteudo/menus/referencias/biblioteca/arquivos/sudam-2014/caf\\_2014\\_11289-cod955\\_Etanol-da-Amazonia-Estudo-de-Mercado-para-impressao.pdf](http://www.sudam.gov.br/conteudo/menus/referencias/biblioteca/arquivos/sudam-2014/caf_2014_11289-cod955_Etanol-da-Amazonia-Estudo-de-Mercado-para-impressao.pdf)>.  
Acesso em: 3 de novembro de 2018.

SEBOLD, S; SILVA, A.D. Uma aplicação do método de custos de viagem para valoração de um parque ambiental. Revista Produção Online, Santa Catarina, v. 4, número 3, Agosto de 2004. Disponível em:< <https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/312/412>>. Acesso em: 7 de novembro de 2018.