

Influência de duas variáveis sobre o preço do biodiesel vendido em leilões públicos

Influence of two variables on the price of biodiesel sold at public auctions

Kallienny Costa Resende¹; Thiago Ricielli de Paula Aragão²

¹ IPECEGE – Especialista em Agronegócios – Rua Pássaros e Flores 444 – Jardim das Acácias – CEP 04704-000 – São Paulo (SP), Brasil

² ESALQ/USP – Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas – Av. Pádua Dias 11 – Bairro Agronomia – CEP 13418-900 – Piracicaba (SP), Brasil

Resumo

Desde novembro de 2014 é obrigatória a adição de 7% de biodiesel ao diesel. A venda do produto é regulamentada pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis [ANP] e realizada bimestralmente através de leilões públicos. O combustível pode ser produzido a partir de diversos insumos, porém, o óleo de soja tem sido o principal utilizado até o momento. O presente trabalho teve como objetivo analisar a relação entre o preço do biodiesel com o preço de seu principal insumo e a oferta de biodiesel nos leilões. Foi analisado o preço do biodiesel nos leilões 28 ao 39, referentes ao primeiro bimestre de 2013 até o último bimestre de 2014. Para avaliar a influência das variáveis mencionadas sobre o preço do biodiesel utilizou a regressão linear simples e correlação de Pearson. O preço do óleo de soja mostrou ser responsável por 65,41% da variação do preço do biodiesel enquanto o volume ofertado foi responsável por 33,37%. A correlação do preço do biodiesel com o preço do óleo de soja foi de 0,81 e com o volume ofertado no certame foi de -0,58. O preço do óleo de soja corresponde a cerca de 80% dos custos de produção do biodiesel, portanto isto pode explicar a maior correlação entre as variáveis.

Palavras-chave: biocombustível, correlação, óleo de soja

Abstract

Since November 2014 it is required the addition of 7% of biodiesel to diesel. The sale of the product is regulated by Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis [ANP] every two months through public auction. Different raw materials can produce the fuel however the soybean oil is the main one until now. This study aimed to analyze the relation between the prices of biodiesel and its main raw material and the volume of biodiesel offered at the auctions. It was analyzed the price of biodiesel from the auctions 28 until 39, related to the first two months of 2013 until the last two of 2014. The evaluation of the influence of the mentioned variables on the biodiesel price was through the simple linear regression and Pearson correlation. The price of soybean oil showed to be responsible for 65.41% of the variation in the price of biodiesel while the offered volume accounted for 33.37%. The correlation of the price of biodiesel with the price of soybean oil was 0.81 and to the volume offered at the auction was -0.58. The price of soybean oil is about 80% of the biodiesel production cost, so this may explain the greater correlation between variables.

Keywords: biofuel, correlation, soybean oil

Introdução

O biodiesel foi introduzido na matriz energética brasileira em dezembro de 2004 com a criação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel [PNPB]. O governo federal através da Lei n. 11.097, autorizou a adição de 2% de biodiesel (B2) ao diesel mineral, tornando tal mistura obrigatória a partir de janeiro de 2008 (BRASIL,

¹ Autor correspondente <kalliennyresende@gmail.com>

Enviado: 05 mar. 2016

Aprovado: 15 abr. 2016

2005). Com o perceptível amadurecimento do mercado brasileiro, esse percentual foi ampliado pelo Conselho Nacional de Política Energética [CNPE] sucessivamente até atingir 5% (B5) em janeiro de 2010, antecipando em três anos a meta estabelecida pela citada Lei (MME, 2015).

Em 2014, através da Lei n. 13.033, ficou instituído o B6 a partir de julho e B7 a partir de novembro (BRASIL, 2014). Segundo Mendes e Costa (2010), o governo federal entendeu ser estratégico para o Brasil promover um combustível renovável que pudesse fomentar o desenvolvimento regional, reduzir as desigualdades sociais, gerar emprego e renda no campo e reduzir a necessidade de divisas para importação de diesel.

Desde o início do programa, várias movimentações de empresas entrando e saindo da atividade foram observadas. Ao fim de 2014, o Brasil contava com 58 empresas produtoras de biodiesel autorizadas a operar pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis [ANP] correspondendo a capacidade instalada autorizada anual de 7.502.000 m³, sendo que este número poderá aumentar devido as empresas que estão com pedido de autorização de construção, modificação e aumento da capacidade de produção. Deste volume, 44% são produzidos pelas usinas do Centro-Oeste, seguido pelas usinas do Sul com 35% e as demais regiões ofertando os 21% restantes (ANP, 2014).

Para que o governo mantenha o controle do programa, a comercialização do biodiesel no Brasil se realiza por meio de leilões públicos promovidos pela ANP, a partir de diretrizes específicas estabelecidas pelo Ministério de Minas e Energia [MME]. O modelo adotado já foi alterado algumas vezes, buscando seu aprimoramento, sendo que o atual modelo passou a vigorar desde o Leilão 26 (L26), após a publicação da Portaria nº 276 de 10 de maio de 2012 (MME, 2012).

O biodiesel pode ser produzido a partir de diversos tipos de óleos vegetais ou de gordura animal, porém o óleo de soja tem sido o principal utilizado até o momento, tendo participação de aproximadamente 74,9%, seguido da gordura bovina e óleo de algodão, com participações de 20,3% e 2,1%, respectivamente (MME, 2014). Os produtores da cadeia produtiva da soja (*Glycine max* L.) exerceram papel fundamental para o êxito do programa, pois quando do lançamento do programa de biodiesel, o setor da soja era o que se encontrava como o mais preparado para atender ao mercado de biodiesel. O setor já produzia em escala, estava consolidado, apresentava alta performance e era competitivo no mercado internacional (Mendes e Costa, 2010).

Mendes e Costa (2010) também ressaltam que os preços de biodiesel dependem fortemente do preço do óleo vegetal, pois este representa 80% a 85% do custo de

produção, sendo o óleo de soja, um dos principais determinantes do preço, devido a sua grande participação. Outro fator que determina o preço é o grau de competitividade, que está relacionado diretamente com o número de produtores e da capacidade de utilização ou ociosidade das plantas. Nos leilões da ANP, a agência só determina o preço máximo, e os preços médios leiloados são determinados em função do grau de competição entre os produtores.

Segundo Nascimento et al. (2009), a estratégia de preços é vital para a competitividade das organizações e a sua continuidade no mercado, especialmente em função do acirramento da concorrência. Conforme relatado por Kotler e Keller (2006), apesar de outros fatores terem se tornados importantes nas últimas décadas, o preço permanece como um dos elementos fundamentais na determinação da participação de mercado e da lucratividade das empresas.

A média de preços de venda do biodiesel desde o L26 até o L41 foi de R\$ 2.119 por m³. Neste período já foi possível observar valores entre R\$ 1.611 a R\$ 2.817, sendo que no L33, um dos leilões com a maior variação de preço, a diferença entre o lote mais caro e o mais barato arrematado foi de R\$ 810 por m³, ou seja, diferença de mais de 40% no preço (BiodieselBr, 2015).

Assim, dada à importância da precificação de um produto, o presente trabalho teve como objetivo analisar como o preço do biodiesel se comporta em relação ao preço do óleo de soja e em relação à quantidade ofertada nos certames.

Material e Métodos

Foram utilizados os valores médios do preço de venda de biodiesel em leilões públicos regulares realizados pela ANP desde o leilão 28 que visou atender a demanda do primeiro bimestre de 2013 até o leilão 39, que atendeu ao último bimestre de 2014. Conforme já relatado, o modelo de leilão se modificou em maio de 2012, porém os dois leilões subsequentes à mudança, L26 e L27, ocorreram em frequência trimestral e somente a partir do L28 que mudaram a frequência para bimestral. Portanto, para evitar captar alguma possível influência da metodologia de venda empregada sobre os preços, foram utilizados somente os dados do L28 em diante. Também foram excluídos os valores praticados nos leilões de opções.

Os valores presentes corresponderam à média de todas as empresas participantes, não fazendo distinção entre o fato de possuírem ou não o Selo Combustível Social. Foram utilizados também dados do volume ofertado e adquirido em cada certame, assim como o preço do óleo de soja nas datas de cada certame. Os

dados foram obtidos de séries históricas da Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais [ABIOVE] (2015), BiodieselBr (2015) e MME (2015).

Para avaliar a influência das variáveis, preço do óleo de soja e volume de biodiesel ofertado no certame sobre o preço do biodiesel, utilizou a regressão linear simples de acordo com a eq. (1) e posteriormente, com o objetivo de medir a força da relação entre as variáveis foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson (r), conforme eq. (2), sendo os procedimentos realizados utilizando o PROC REG e PROC CORR, respectivamente no SAS (Statistical Analysis System, versão 9.2). Adotou-se o nível de significância de 0,01 de probabilidade para o modelo de regressão e para os coeficientes de correlação.

A respeito da regressão, Dancey e Reidy (2006) citam que quanto maior a inclinação da reta, mais y (variável dependente) muda com a variação de x (variável independente). Sobre a correlação, relatam que os valores variam de -1 a +1, sendo que quanto mais próximo estiverem dos extremos, mais fortemente correlacionadas as variáveis estarão.

$$y = a + bx \quad (1)$$

onde, y : é um valor da variável a ser prevista (variável dependente); x : é a variável explicativa (independente), representa o fator explicativo na equação; a : é uma constante, que representa o ponto onde a linha intercepta o eixo y ; e, b : é outra constante, que representa a inclinação da reta.

$$r = \frac{1}{n-1} \sum \left[\left(\frac{x_i - \bar{X}}{s_x} \right) \left(\frac{y_i - \bar{Y}}{s_y} \right) \right] \quad (2)$$

onde, r : é a correlação entre as variáveis x e y ; n : é o número de observações da amostra; x_i : é o preço do biodiesel no momento i ; \bar{X} : é a média aritmética do preço do biodiesel; y_i : é o valor das demais variáveis no momento i ; \bar{Y} : é a média aritmética das demais variáveis; s_x : é o desvio padrão total de x ; e, s_y : é o desvio padrão total de y .

Resultados e Discussão

Os preços do biodiesel, óleo de soja e o volume ofertado de biodiesel, assim como o volume adquirido, apresentados na Tabela 1, foram utilizados para o cálculo da regressão linear simples e correlação entre as variáveis.

Tabela 1. Preço do biodiesel, preço do óleo de soja e volume de biodiesel ofertado e adquirido entre os leilões 28 ao 39 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis [ANP]

Leilão	Biodiesel	Óleo de Soja	Volume ofertado	Volume adquirido
	R\$ m ⁻³	R\$ t ⁻¹	mil m ³	mil m ³
L 28	2.553	2.748	651	496
L 28	2.553	2.595	651	496
L 29	2.214	2.415	717	517
L 29	2.214	2.265	717	517
L 30	1.981	2.220	750	489
L 30	1.981	2.270	750	489
L 31	1.938	2.218	766	515
L 31	1.938	2.167	766	515
L 32	1.857	2.283	770	525
L 32	1.857	2.300	770	525
L 33	1.941	2.343	739	522
L 33	1.941	2.425	739	522
L 34	2.061	2.232	588	486
L 34	2.061	2.275	588	486
L 35	1.935	2.333	699	550
L 35	1.935	2.176	699	550
L 36	1.880	2.200	735	464
L 36	1.880	2.195	735	464
L 37	1.884	2.120	815	638
L 37	1.884	2.153	815	638
L 38	1.914	2.155	737	626
L 38	1.914	2.212	737	626
L 39*	2.105	2.255	702	701
L 39*	2.105	2.238	702	701

* Valores do leilão 39 também estão contemplando o L39 complementar.

Fonte: Abiove (2015); BiodieselBr (2015); MME (2015)

Regressão linear

Os resultados obtidos permitiram inferir que o preço do óleo de soja possui relação mais forte com o preço do biodiesel, pois 65,41% da variação do preço do biodiesel foi explicada pela variação no preço do óleo de soja. Além disso, como era de se esperar, houve relação positiva ($b = 1,0846^{**}$) entre estas variáveis, ou seja, o aumento no preço do óleo de soja ocasiona aumento do preço do biodiesel (Tabela 2). Esse comportamento pode ser observado no L28, onde os maiores preços de óleo relatados para o período também coincidiram com os maiores preços de biodiesel (Tabela 1).

Tabela 2. Regressão linear entre as variáveis preço do biodiesel, preço do óleo de soja e volume de biodiesel comercializado em leilões da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis [ANP]

Descrição ¹	Biodiesel x Óleo de soja	Biodiesel x Volume
R ²	0,6541	0,3337
a	-0,4543	3,4173
b	1,0846**	-0,0019**

¹ R² refere-se ao coeficiente de determinação; ** p > 0,01.

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Na avaliação do volume ofertado nos certames verificou-se que apenas 33,37% da variação do preço do biodiesel foi explicada pela variação no volume ofertado pelas empresas, e também como esperado, apresentou relação negativa ($b = -0,0019^{**}$), ou seja, o aumento na oferta impede que os preços se elevem (Tabela 2). Esse comportamento pode ser observado no L37, que apresentou a maior oferta no período e também um dos preços mais baixos. No entanto, o menor preço praticado foi no L32, que por sua vez apresentou a segunda maior oferta. Uma possível razão que explique o fato do L37 ter apresentado preço maior que do L32, mesmo com oferta maior foi a análise da demanda. No L37, as distribuidoras compraram 638 mil m³, gerando oferta excedente de 177 mil m³, contra compra de 525 mil m³ no L32, que gerou oferta excedente de 245 mil m³ (Tabela 1).

Correlação de Pearson

As duas variáveis analisadas apresentaram correlação em sentidos opostos com o preço do biodiesel, ou seja, mesmo em leilão com alta oferta, os preços podem ficar altos se o preço do óleo de soja também estiver, pois as usinas iniciaram suas ofertas com um preço superior (Tabela 3). Com base no nível de probabilidade de 0,01, a correlação entre o preço do óleo de soja e o volume ofertado não diferiu de zero, portanto assumiu-se que estas variáveis foram linearmente independentes.

Por outro lado, quando o preço do óleo foi baixo, as empresas fizeram suas ofertas iniciais a um baixo preço, porém quando o volume ofertado também foi baixo, houve pressão sobre os preços fazendo com que os mesmos subissem. Estes comportamentos foram observados, por exemplo, no L33 e L34. Nestes dois casos, observou-se que o preço do óleo de soja no L33 (R\$ 2.343 m⁻³ e R\$ 2.425 m⁻³) foi ligeiramente maior que no L34 (R\$ 2.232 m⁻³ e R\$ 2.275 m⁻³), porém a oferta no primeiro

foi 25,68% superior que no segundo, resultando em preço final do biodiesel maior no L34 (Tabela 1).

Tabela 3. Coeficientes de correlação de Pearson entre o preço do biodiesel e as variáveis preço do óleo de soja e volume de biodiesel ofertado

	Preço do óleo de soja	Volume ofertado
Preço do biodiesel	0,81**	-0,58**

** $p > 0,01$.

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Apesar da soja ser a principal oleaginosa utilizada na produção do biodiesel, também existem outras matérias-primas importantes empregadas, como a gordura bovina, ou seja, parte do biodiesel não necessariamente depende do preço do óleo de soja para sua precificação, assim correlação alta, porém diferente de 1, já era esperada.

Outro ponto foi que as usinas podem ser integradas, onde o óleo foi obtido através do esmagamento de soja dentro da própria empresa ou não integrada, onde a usina compra óleo de terceiros para produção do biodiesel. Portanto, ambas tiveram estratégias e preços diferentes no momento da aquisição da matéria-prima.

Em algumas situações, as variáveis foram convergindo para o mesmo sentido, colaborando para o maior aumento ou redução no preço. No L37, por exemplo, observou-se grande oferta, acompanhada por baixo preço do óleo de soja, o que automaticamente fez com que o preço do biodiesel fosse menor. No lado oposto, no L39, a oferta foi muito ajustada à demanda, além do preço do óleo de soja estar mais alto, isso fez com que os preços do combustível se elevassem (Tabela 1).

Formação de preços

Dados publicados pelo MME (2014) mostraram que o Brasil fechou o ano de 2014 com capacidade anual de comercialização autorizada pela ANP de aproximadamente 7,5 milhões m³. No entanto, a produção acumulada do ano atingiu apenas 3,1 milhões m³, ou seja, existe uma grande capacidade ociosa do setor. Além disso, em todos os leilões do período apresentado, a oferta foi maior que a demanda, em média 32,78% superior, portanto um correto posicionamento de preços é essencial para que uma usina consiga vender um volume que lhe seja razoável.

As análises indicaram influência maior do preço do óleo de soja sobre o biodiesel comparado com a oferta, podendo ser explicada pelo fato que este insumo, conforme já discutido, foi um dos principais utilizados no setor e responde por cerca de 80% dos

custos de produção. Sendo assim, mesmo que na primeira etapa do leilão as usinas identifiquem alta oferta, se o preço do óleo estiver alto, essas tiveram que automaticamente aumentar o preço do biodiesel para cobrir seus custos.

Além de todos os fatos mencionados, outros fatores não estudados neste trabalho, como o preço do sebo animal, preço dos demais insumos destacando-se metanol e metilato, localização da usina e taxa de câmbio podem ter interferido no preço do biodiesel.

Visto que, a ANP não determina linearidade de fornecimento de biodiesel pelas usinas, e quanto ao preço só determina o preço máximo de referência [PMR], ou seja, o preço máximo que as usinas podem lançar seus lotes. No entanto não há regulamentação quanto ao preço mínimo. Assim, independente de preço de insumos e outros fatores, a análise dos números sugere que cada empresa pode apresentar um comportamento de acordo com suas estratégias, detenção ou não de selo, situação financeira, entre outros fatores.

Conclusões

O preço médio do biodiesel nos leilões é R\$ 2.022 m⁻³, o preço médio do óleo de soja R\$ 2.283/t e o volume médio ofertado de biodiesel 722 mil m³.

O preço do biodiesel é fortemente dependente e está altamente correlacionado com o preço do óleo de soja.

O preço do óleo de soja define o preço inicial de oferta do biodiesel e a relação oferta e demanda define o ágio dos preços.

Referências Bibliográficas

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis [ANP]. 2014. Boletim Mensal do Biodiesel – Dezembro de 2014: Superintendência de refino, processamento de gás natural e produção de biocombustíveis. 13 p. ANP, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais [ABIOVE]. 2015. Cadeia Produtiva de Oleaginosas e Biodiesel: Estatística. Disponível em: <<http://abiove.org.br/site/index.php?page=estatistica&area=NC0yLTE=>>>. Acesso em 16 fev. 2015.

BiodieselBr. 2015. Estatísticas: Resultado de todos os leilões de biodiesel. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/estatisticas/resultado-todos-leiloes-biodiesel.htm>>. Acesso em 16 fev. 2015.

Brasil. 2005. Lei n. 11.097, de 13 de janeiro de 2005. Dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira; altera as Leis nº 9.478, de 6 de agosto de

1997, 9.847, de 26 de outubro de 1999 e 10.636, de 30 de dezembro de 2002; e dá outras providências. Diário Oficial, Brasília, Distrito Federal, Brasil, 14 jan. 2005. Seção 1, p. 8.

Brasil. 2014. Lei n. 13.033, de 24 de setembro de 2014. Dispõe sobre a adição obrigatória de biodiesel ao óleo diesel comercializado com o consumidor final; altera as Leis n^{os} 9.478, de 6 de agosto de 1997, e 8.723, de 28 de outubro de 1993; revoga dispositivos da Lei n. 11.097, de 13 de janeiro de 2005; e dá outras providências. Diário Oficial, Brasília, Distrito Federal, Brasil, 25 set. 2014. Seção 1, p. 3.

Dancey, C.P.; Reidy, J. 2006. Estatística sem matemática para psicologia: Usando SPSS para Windows. 3ed. Artmed, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

Kotler, P.; Keller, K.L. 2006. Administração de marketing. 12ed. Pearson Prentice Hall, São Paulo, São Paulo, Brasil.

Mendes, A.P.A.; Costa, R.C. 2010. Mercado brasileiro de biodiesel e perspectivas futuras. BNDES Setorial 31: 253-280.

Ministério de Minas e Energia [MME]. 2012. Portaria MME nº 276, de 10 de maio de 2012. Diário Oficial da União, Brasília, Distrito Federal, Brasil, 11 de maio de 2012. Seção 1, p. 148.

Ministério de Minas e Energia [MME]. 2014. Boletim mensal dos combustíveis renováveis n.83, 2014. Disponível em: <<http://biomercado.com.br/imagens/publicacao/arquivo113.pdf>>. Acesso em 16 fev. 2015.

Ministério de Minas e Energia [MME]. 2015. Biodiesel: Sobre o PNPB. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel/menu/biodiesel/pnpb.html>>. Acesso em 16 fev. 2015.

Nascimento, S.; Gallon, A.V.; Beuren, I.M. 2009. Formação de preços em empresa de transporte rodoviário de cargas. Pensar Contábil 11: 20-28.