



MODELAGEM ECONOMÉTRICA DA OFERTA DE OLEAGINOSAS NATIVAS NO ESTADO DO PARÁ, PARA ORIENTAR A PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Pedro Renan Negrão Miranda

UEPA

Heriberto Wagner Amanajás Pena

FACI_DEVRY

professorheriberto@gmail.com

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Pedro Renan Negrão Miranda y Heriberto Wagner Amanajás Pena (2016): "Modelagem Econométrica da Oferta de Oleaginosas Nativas no Estado do Pará, para Orientar a Produção de Biodiesel", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Brasil, (noviembre 2016). En línea: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/16/oleaginosas.html>

RESUMO

Diante da crise do petróleo e da necessidade de se mitigar os impactos causados pelas mudanças climáticas, o biocombustível tem se mostrado uma alternativa sustentável para regiões que possuem grande quantidade e densidade de plantas oleaginosas em seu território. O Estado do Pará, que já é produtor de biodiesel, possui grande potencialidade no uso deste recurso para fins energéticos. A partir disto, o presente trabalho utilizou métodos econométricos de regressão linear para estimar uma equação que modele o comportamento da oferta de produção de plantas oleaginosas nas terras paraenses, com o intuito de ajudar na tomada de decisões em um cenário onde estas plantas pudessem ser redirecionadas tanto para seus fins tradicionais, quanto para os de geração de energia.

Palavras Chave: Biocombustível, Econometria, Regressão Linear, Plantas Oleaginosas.

RESUMEN

Antes de la crisis del petróleo y la necesidad de mitigar los efectos del cambio climático, los biocombustibles ha demostrado ser una alternativa sostenible para las regiones con gran cantidad y densidad de plantas oleaginosas en su territorio. El Estado de Pará, que ya es el mayor productor de biodiesel, tiene un gran potencial en el uso de este recurso con fines energéticos. A partir de esto, el presente estudio se utilizaron métodos econométricos de regresión lineal para estimar una ecuación que modela el comportamiento de la oferta de plantas de producción de semillas oleaginosas en Pará tierra, con el fin de ayudar en la toma de decisiones en un escenario donde estas plantas podrían reorientarse tanto para sus fines tradicionales, como por la generación de energía.

Palabras clave: biocombustible, Econometría, regresión lineal, plantas oleaginosas.

ABSTRACT

Before the oil crisis and the need to mitigate the impacts of climate change , biofuel has proved to be a sustainable alternative for regions with large quantity and density of oil plants in their territory. The State of Pará , which is already biodiesel producer , has great potential in the use of this resource for energy purposes . From this, the present study used econometric methods of linear regression to estimate an equation that models the behavior of the supply of oilseed production plants in Pará land , in order to help in making decisions where these plants could be redirected for both their traditional purposes , as for power generation.

Keywords : Biofuel, Econometrics , Linear Regression , oleaginous plants.

1. INTRODUÇÃO

Durante a segunda guerra mundial, o petróleo abasteceu a maior parte do aumento no consumo global de energia – hoje este recurso é responsável por alimentar uma fração de aproximadamente 40% da energia mundial; durante o período de 50 e 60, esta fonte sofreu uma larga expansão devido à diversos fatores econômicos, dentre eles, destacava-se o seu baixo preço; no entanto, alguns eventos históricos como a invasão no Kuwait pelo Iraque na década de 90 desencadearam um aumento inesperado no preço do petróleo no mercado mundial, explica Hinrichs *et al* (2013).

Eventos como o ocorrido no Kuwait em conjunto com a instabilidade social dos países produtores de óleo mostram que qualquer alteração política nestas regiões pode criar um ‘caos’ econômico global de consequências imprevisíveis para toda sociedade, tornando os cenários energéticos atuais e futuros vulneráveis a riscos políticos, afirma Braga *et al* (2007). Além disso, as reservas petrolíferas conhecidas e as previstas devem sofrer uma redução de 80% dentro de 42 a 93 anos dependendo da velocidade de consumo, se essas estimativas estiverem corretas, o petróleo terá seus dias finais em algum momento neste século (MILLER, 2007).

Em termos mundiais, as importações de petróleo estão aumentando e delineiam uma futura crise energética (HINRICHS *et al*, 2013).

O emprego do petróleo na geração de eletricidade, além de estar sujeito a exaustão contribui para o agravamento da emissão de gases poluentes que afetam a atmosfera e o clima, como o dióxido de carbono (CO₂) – que é um dos principais gases estufa que vem sendo emitido em grandes quantidades no meio graças ao ritmo acelerado da industrialização, podendo impactar de forma negativa no equilíbrio ambiental global, explana Seiffert (2008).

Devido aos grandes avanços da poluição atmosférica e a crescente preocupação com as mudanças climáticas, surge em 1997 o Protocolo de Kyoto, que visava a redução nas emissões de CO₂ através de mecanismos de negociação e políticas restritivas de emissões – o que incentivou o uso de tecnologias mais adequadas com relação ao aspecto ambiental, expõe Miller (2007).

Frente a problemática das mudanças climáticas e da instabilidade de uso do petróleo, o biodiesel apresentou-se como uma das alternativas tecnológicas com grande potencial de mitigação destes problemas, pois ele proporciona redução na importação de combustíveis fósseis e possui balanço nulo na emissão de gases estufa – o mesmo passou a ser estudado no Brasil a partir da década de 70 em resposta ao desabastecimento de petróleo; o biodiesel é um combustível renovável, ambientalmente correto e que pode ser produzido a partir de plantas oleaginosas ou gordura animal, explica Barreto *et al* (2008).

As plantas oleaginosas contêm um alto teor de óleo, tanto a partir de suas sementes como a partir de seus frutos, podendo ser utilizadas para a produção de óleo vegetal; na região norte destaca-se o estado do Pará como maior produtor de óleo de palma, produzindo 100.000 toneladas numa área de 50.000 hectares (MMA, 2006).

Com base nestas questões, o presente trabalho visa a aplicação de um modelo econométrico no mercado de oferta das plantas oleaginosas do Estado do Pará com o intuito de obter a equação de regressão estimada, para compreender o seu comportamento ao longo dos anos e auxiliar na tomada de decisões no que diz respeito à produção deste produto vegetal. Para isso, foi necessário unificar conhecimentos de economia e estatística.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

a.3 Economia

A economia é a ciência que estuda a relação entre indivíduos, sociedade e como estes alocam os recursos disponíveis da produção de bens e serviços com a finalidade de atender as mais variadas demandas da coletividade, explica Cardoso *et al* (2016).

Mankiw (2014), explana que a economia se desenvolve através de modelos baseados em hipóteses que simplificam a realidade, por meio do método científico,

partindo da teoria para a observação, então para a coleta de dados e por último para a confirmação ou refutação da teoria.

b.3 Teoria da oferta

Para compreender como se comporta determinado produto, Silva *et al* (2016) descreve que o entendimento sobre os fatores externos que os afetam é de suma importância, por isso – o estudo da oferta de um bem possui grande utilidade, já que ela, além de ser uma das forças que determinam o preço de mercado dos bens e serviços, também são afetadas por diversos fatores mercadológicos – portanto, estudar a oferta significa delinear diversas variáveis dentro de um sistema econômico.

Na teoria da oferta estão presente a teoria de produção, a mesma estuda o processo de produção numa perspectiva econômica, e também a teoria dos custos de produção, esta classifica e analisa os custos. A primeira abrange as relações físicas entre o produto e seus fatores de produção. Enquanto a segunda, abrange o preço dos insumos de produção (SILVA, 2011).

De acordo com Silva *et al* (2016), a oferta é a quantidade de bens ou serviços que são oferecidos aos vários preços de mercado num determinado período de tempo, *ceteris paribus*; a quantidade ofertada de um bem ou serviço qualquer, apresenta relação direta com seu preço, afirmação esta, expressa pela equação abaixo (1).

$$Q_x = c + dP_x \quad (1)$$

O qual:

Q_x : quantidade ofertada do produto x;

P_x : preço do produto x;

c: coeficiente linear da reta;

d: coeficiente angular da reta.

Mesmo que não exista relação causal entre determinadas variáveis podemos relaciona-las por meio de uma expressão matemática, que é utilizada para estimar o valor de uma das variáveis quando conhecemos os valores das outras sob determinadas condições. Genericamente tais relações funcionais podem ser representadas pela equação a seguir (2) (HOFFMAN, 2015).

$$Y = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \quad (2)$$

Considerando as variáveis da oferta, ela pode ser expressa pela seguinte equação (2), de acordo com Cardoso *et al* (2016).

$$Q_{oi} = f(p_i, B_m, T_{ecn}, E) \quad (3)$$

Em que:

Q_{oi} : quantidade ofertada do bem “i” no período “t”;

P_i : preço do bem i/t;

B_m : preço dos fatores e insumos de produção m/t;

T_{ecn} : preço de outros bens, substitutos na produção;

E : expectativas do empresário (inclui seus objetivos e metas).

Analisando a equação 1, a oferta possui a seguinte representação gráfica (figura 1):

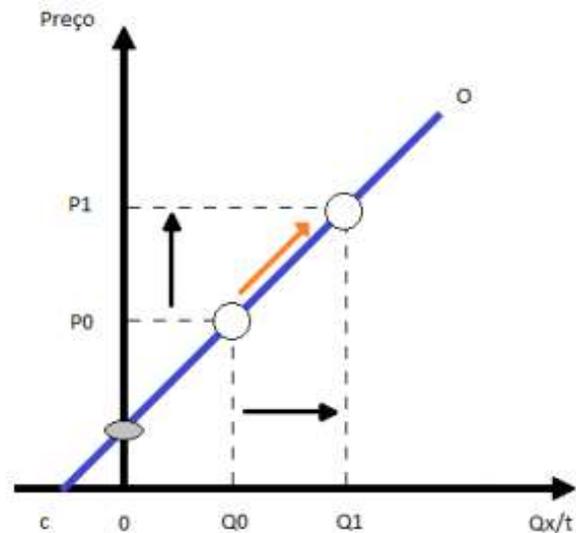


Figura 1 - Representação gráfica da oferta. Fonte: Silva *et al* (2016).

Então, a curva da oferta é positivamente inclinada, isso deve-se ao fato de que quando o preço do bem aumenta, a quantidade ofertada também aumenta. A curva pode expressar qual é o nível de oferta da empresa, dado o preço (TAVARES & GIMENES, 2011 *apud* SILVA *et al*, 2016).

c.3 A elasticidade da oferta

A elasticidade é a reação de uma variável em relação à uma variação de outra. Por exemplo, a elasticidade que mede a oferta em relação a um aumento de preço é chamada de elasticidade preço da oferta. A elasticidade pode ser elástica, inelástica ou unitária. E é mostrada em porcentagem. Quando $e > 1$ (elástica); $e < 1$ (inelástica); $e = 1$ (unitária). A elasticidade está descrita na equação seguinte (4) (CHELALA, 2009 *apud* CARDOSO *et al*, 2016).

$$e = \frac{\Delta Q\% (\text{ofertada})}{\Delta P\% (\text{preço})} \quad (4)$$

d.3 A econometria

A econometria consiste na aplicação de métodos matemáticos combinados com conceitos estatísticos na resolução de problemas econômicos, o qual o método mais importante desta área é denominado de regressão linear, afirma Hoffman (2015).

Silva *et al* (2016), explana que a modelagem da teoria econômica direcionada para a estruturação da oferta de um determinado produto necessita ser fundamentada em conceitos matemáticos e estatísticos, pois dessa forma os resultados calculados seriam representados satisfatoriamente, quando encaixados em modelos econométricos bem definidos.

e.3 A regressão linear

A Regressão Linear é uma análise estatística utilizada com o propósito de determinar modelos a partir de amostras, para deduções de valores futuros (CARDOSO *et al*, 2016). Esta regressão, apresentará um estudo onde tem-se n observações da variável X (SILVA *et al*, 2016). Dados n pares de valores de duas variáveis, X_i , Y_i (com $i = 1, 2, \dots, n$), se admitirmos que Y é função linear de X , podemos estabelecer uma regressão linear simples de acordo com a equação abaixo (5) (HOFFMAN, 2015).

$$Y_i = A_0 + B_0 X_i + E \quad (5)$$

Em que:

A_0 e B_0 : são parâmetros desconhecidos

X_i : variável explanatória

Y: variável dependente

E: variável aleatória residual na qual se preocupa incluir todas as influências no comportamento da variável Y que não podem ser explicadas linearmente pelo comportamento da variável X.

O objetivo da aplicação deste modelo é estimar os parâmetros desconhecidos da equação com base nos dados utilizados, sobre a quantidade ofertada de plantas oleaginosas e obter uma equação que permita calcular uma quantidade futura com base em um preço hipotético.

3. METODOLOGIA

a.5 Dados utilizados

Abaixo, segue a tabela (1) com os dados utilizados.

Tabela 1 - Tabela de dados. Fonte: Elaborado pelo autor.

QNT (TON)	V. PROD (MIL, BRL)	PREÇO (R\$)
263	39	0,15
283	53	0,19
80	48	0,60
391	136	0,35
349	139	0,40
343	237	0,69
356	176	0,49
726	427	0,59
643	511	0,79
730	1054	1,44
450	830	1,84
550	1291	2,35
522	1527	2,93

550	1760	3,20
582	2197	3,77
604	2603	4,31
585	2592	4,43
611	3086	5,05
718	3309	4,61
754	3480	4,62
774	3937	5,09

Os dados do artigo foram obtidos no Banco de Dados Agregados do Sistema do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de Recuperação Automática –IBGE SIDRA, na área de Produção da Extração Vegetal e Silvicultura, obtido no formato “CSV”. O espaço amostral utilizado para realização do método econométrico de regressão linear compreende aos anos de 1994 a 2014. Os dados obtidos correspondiam a quantidade produzida em toneladas e o valor de produção em BRL, com estes valores, calculou-se o preço unitário destes produtos através da equação a seguir (6).

$$Preço (p, R\$) = \frac{Valor\ de\ Produção}{Quantidade} \quad (6)$$

b.5 Software utilizado.

O software utilizado na conversão do formato “csv” para “xlsx”, organização e tratamento dos dados foi o Microsoft Excel 2013. Este software, é um poderoso editor de planilhas onde é possível fazer análise de dados estatísticos, elaboração de gráficos, organização de planilhas e etc.

c.5 Método utilizado.

Este estudo utilizou o procedimento hipotético dedutivo como método – em que primeiramente, estabelece-se as hipóteses do estudo, posteriormente infere-se as consequências preditivas das mesmas e, por fim, testam-se tais hipóteses (CARDOSO *et al*, 2016). Neste artigo, o utilizou-se o teste estatístico para confirmação ou abandono das mesmas.

d.5 Tratamento de dados.

Primeiramente, imaginou-se um cenário onde a produção de plantas oleaginosas no Estado do Pará fosse redirecionada para geração de energia ou pelo menos parte dela, após isto – foram obtidos dados e os mesmos foram tratados utilizando a análise de regressão do Microsoft Excel 2013, esta ferramenta encontra-se oculta no programa e para ativa-la, deve-se habilitar a ferramenta “Análise de Dados” na caixa de suplementos como mostra a figura 2.

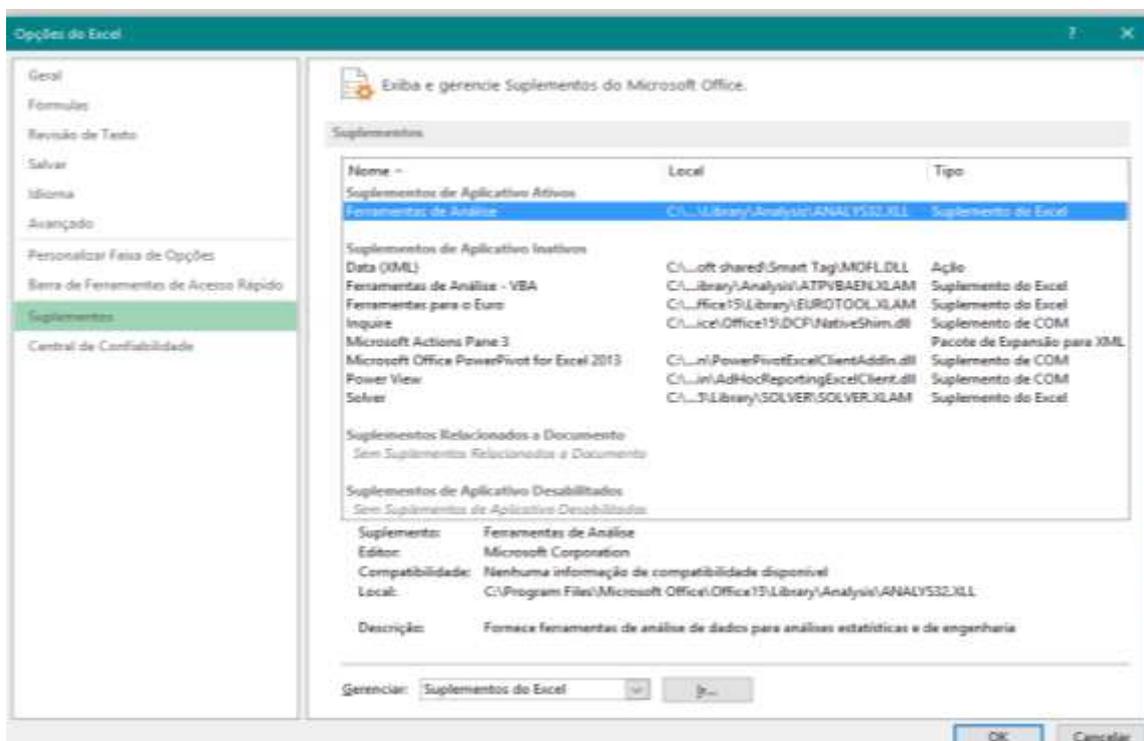


Figura 2 - Ativação da Ferramenta de Análise de Dados. Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a ativação da ferramenta, a mesma pode ser encontrada na aba dados, como mostra a figura 3.

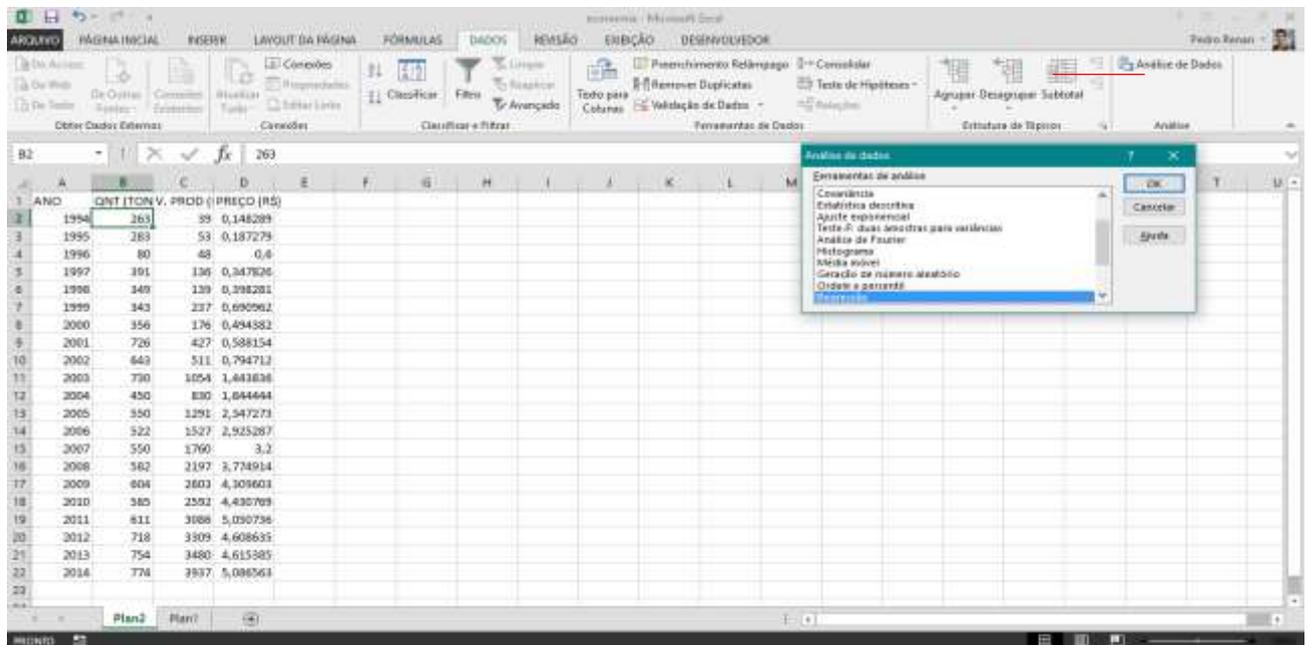


Figura 3 - Ferramenta Análise de Dados. Fonte: Elaborada pelo autor.

Após selecionar a análise de regressão, deve-se escolher o intervalo onde se encontram os dados de entrada nos eixos X e Y, o qual Y (quantidade) será a variável dependente e X a variável explanatória (preço). Seguidamente utilizar um nível de confiança de 95%, portanto – a significância da regressão é de 0.05. O intervalo de saída é a célula onde serão mostrados os resultados da análise. O passo-a-passo é ilustrado na figura 4.

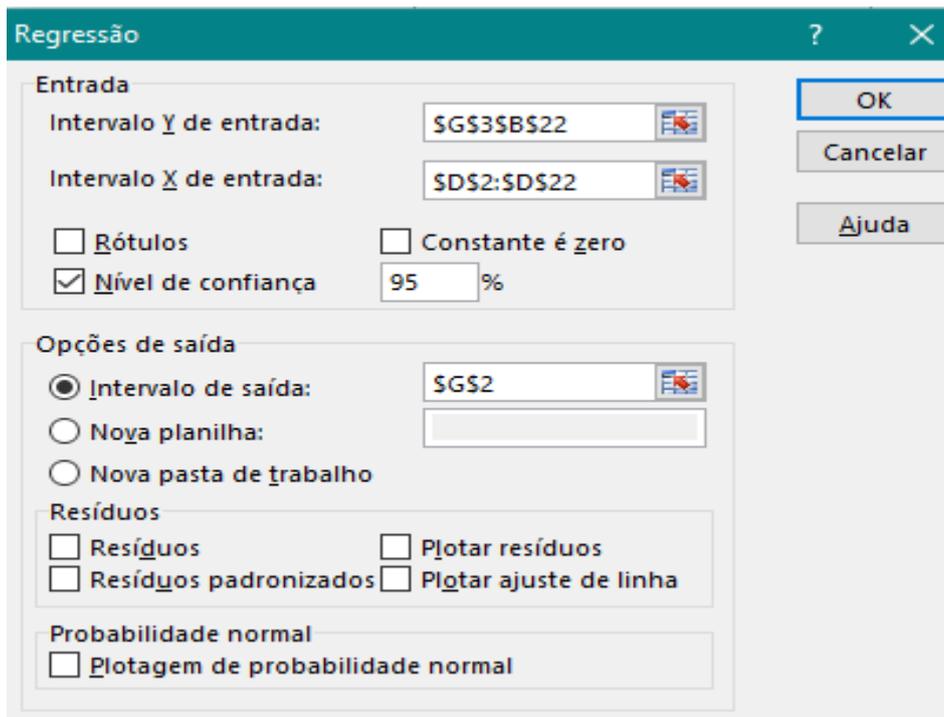


Figura 4 - Análise de regressão no Excel. Fonte: Elaborado pelo autor.

e.5 Modelo de análise.

O modelo matemático de análise utilizado corresponde a equação 2, a variável independente selecionada foi o preço das plantas oleaginosas – já a variável dependente, foi a quantidade produzida/ofertada. Julgando pelo modelo da equação linear, pode-se dizer que o modelo teórico de oferta das plantas oleaginosas é uma adaptação da equação 3, como mostra a equação 7.

$$Q_{po} = f(P_{po})(7)$$

Onde:

Q_{po} : é a quantidade de plantas oleaginosas ofertadas

P_{po} : preço das plantas oleaginosas

O modelo econométrico utilizado corresponde a equação 5, este modelo apresenta as especificações necessárias, além de um termo residual para incremento de variáveis que não puderam ser consideradas pelo modelo estimado.

f.5 Hipóteses do modelo.

As hipóteses seguem as propostas por Silva *et al* (2016), o qual dizem que:

BP₀: H₀ = 0 (nula) → BP₀ < 0 (negativa); os preços da oferta influenciam de forma negativa na quantidade de plantas oleaginosas

BP₀: H_a (alternativa) → BP₀ > 0 (positiva); indicando que o preço de plantas oleaginosas exerce uma relação diretamente proporcional de acordo com a teoria elementar da oferta, *ceteris paribus*.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos com a aplicação da metodologia estão expostos na tabela 2.

RESUMO DOS RESULTADOS								
<i>Estatística de regressão</i>								
R múltiplo	0,663754811							
R-Quadrado	0,440570449							
R-quadrado ajustado	0,411126788							
Erro padrão	1,429147837							
Observações	21							
ANOVA								
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>			
Regressão	1	30,56172568	30,56172568	14,9631683	0,001035276			
Resíduo	19	38,80680725	2,04246354					
Total	20	69,36853294						
	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	-1,113730844	0,931201271	-1,196015168	0,246403814	-3,062757503	0,835295815	-3,062757503	0,835295815
Variável X 1	0,006560722	0,001696055	3,868225471	0,001035276	0,003010839	0,010110605	0,003010839	0,010110605

Tabela 2 - Resultados da análise de regressão. Fonte: Elaborado pelo autor.

O modelo de análise de regressão apresentado é adequado e não necessitou da inclusão de defasagem temporal nos preços e nas quantidades ofertadas. Cada variável dessa possui uma relação com o modelo de previsão elaborado e, as principais, serão discutidas a seguir (PENA, et. al, 2016).

a.6 Coeficiente de determinação.

Uma das variáveis mais importantes a serem estudadas neste modelo é o valor de R-Quadrado – a estimação desta variante indica o quanto o modelo proposto é real, explica Silva *et al* (2016). Portanto ele compara os valores previstos e reais de y entre os intervalos de 0 a 1. Se o valor for igual a 1, existe uma correlação perfeita entre as variáveis estudadas e todos os valores de y (variável dependente) são explicados pelos valores de x (variável (is) independente (s)). Caso contrário, o raciocínio se torna proporcional ao resultado encontrado (PENA, et. al, 2016)

O valor de R-Quadrado obtido foi de, aproximadamente, 0.4405, ou seja, 44.05% da variação da variável dependente é explicada pelas variáveis independentes do modelo, ou seja, pelo seu preço. Os outros 55.95% são explicados por outros fatores não contidas no modelo proposto.

b.6 Coeficiente de determinação ajustado.

O valor do R-Quadrado ajustado calculado no modelo foi de, aproximadamente, 0.4111, portanto, 41.11%. Isto significa que 41.11% da variação de plantas oleaginosas são explicadas pelas variações simultâneas dos dois parâmetros desconhecidos obtidos na tabela de regressão.

c.6 F de significação (F.SIG).

Considerando um nível de significância igual a 0.05, se F de significância for < 0.05 , a regressão é significativa, mas se for ≥ 0.05 , a regressão não é significativa (SHELL, 2005). O resultado encontrado foi de, aproximadamente, 0.00103, ou seja, o valor de F.SIG é 48 vezes menor que a significância do modelo, assim sendo – a equação modelada pode ser considerado e consegue explicar o comportamento da oferta de plantas oleaginosas no Estado do Pará com 95% de confiabilidade.

d.6 Valor-p.

O valor-p é o maior valor de nível de significância que rejeita a hipótese nula, H_0 . O critério de decisão para Valor-p será: escolher o nível de significância α ; se Valor-p $< \alpha$, então, rejeitar a hipótese nula; portanto é o maior valor de nível de significância que rejeita a hipótese nula, explica Leopponi (2000), de acordo com Shell (2005).

O nível de significância do modelo é de 0.05, ou seja, 5%, o Valor-p obtido do coeficiente angular é de 0.001, ou seja, o resultado encontrado é $< \alpha$. Portanto, rejeita-se a hipótese nula H_0 e conclui-se que a variável independente é significativa a 5% de probabilidade.

Já o intercepto possui um Valor-p $> \alpha$, neste caso – de acordo com o parâmetro em questão, não se pode rejeitar a hipótese nula H_0 . Além disso, o intervalo de confiança de 95%, está para a quantidade ofertada entre -3.06, aproximadamente, e 0.83, sendo que a interseção possui valor de -1.11, percebe-se então que este valor e zero, estão contidos no intervalo de confiança, dessa forma – reforça-se que a hipótese nula não pode ser descartada.

No entanto, a regra diz que se o F de significância for menor que α , a regressão já pode ser considerada boa e significativa, o que se enquadra neste caso.

e.6 Modelo econométrico

Foi observado que todos os parâmetros são aceitos para um nível de confiança de 95%, pode-se concluir que o modelo indicado é válido e é representado pela seguinte equação econométrica (8):

$$Q_y = -1,11373 + 0,00656 P_y + E \quad (8)$$

Em que:

Q_y : Quantidade sem influências de defasagem temporal

P_y : Preço sem influências de defasagem temporal

Segundo este modelo, o coeficiente de elasticidade da oferta de plantas oleaginosas é de 0.00656, caracterizando que a relação entre o preço destas plantas e a quantidade produzida, é inelástica, indicando baixa sensibilidade da quantidade ofertada com relação às variações no preço deste produto

Avaliando a equação, conclui-se que a quantidade ofertada de plantas oleaginosas é diretamente proporcional ao preço de venda deste produto e, além disso, não possui defasagem temporal – portanto, qualquer decisão tomada pelo produtor de oleaginosas influencia diretamente em seu período de produção, reforçando a ideia de que a equação não possui defasagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS.

O presente trabalho buscou fazer uma análise de oferta das plantas oleaginosas limitando-se a uma variável independente que seria o preço destas plantas e uma variável dependente que seria a quantidade ofertada deste produto dentro de um período de 1994 até 2014. Segundo as análises, os preços das plantas oleaginosas conseguem explicar significativamente parte da quantidade produzida de oleaginosas no Estado do Pará, portanto – estas são diretamente proporcionais. Esta conclusão foi obtida através da aplicação de métodos estatísticos e econômicos. Portanto, pode-se dizer que este artigo atingiu o seu objetivo, considerando que todas as hipóteses não rejeitadas validam o modelo econométrico proposto.

Considerando os vários usos que as plantas oleaginosas possuem no mercado, os resultados encontrados visaram mostrar uma ideia de o quanto deste bem poderá ser ofertado, a um determinado preço, para que parte de sua produção possa atender demandas de geração de energia sem impactar significativamente na quantidade que será ofertada para as atividades tradicionais que antes as obtinham. Auxiliando, dessa forma, na garantia de uma extração sustentável que leve em consideração todas as atividades produtivas da região sem causar a exaustão do recurso, evitando, também, a produção de uma quantidade desnecessário deste produto a fim de não haver desperdícios de recursos

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, E.J.F *et al.* **Tecnologias de Energias Renováveis**. Brasília: Ed. Ministério de Minas e Energia, 2008.

BRENDA de Farias Oliveira Cardoso, Gabriel Rodrigues de Oliveira Gadelha y Heriberto Wagner Amanajás Pena (2016): “**Análise econométrica do impacto do preço e da área colhida na oferta de goiaba no estado do Pará**”, Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Brasil, (febrero 2016). En línea: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/16/goiaba.html>
<http://hdl.handle.net/20.500.11763/br-goiaba>.

BRAGA, B *et al.* **Introdução à Engenharia Ambiental**. Pearson Prentice Hall, 2005.

Cardoso, B.F.O. *et al.* Estrutura da Oferta do Palmito no Estado do Pará: Modelo de Análise da Elasticidade e Preço dos Bens Relativos. Disponível em: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/16/palmito.html>. 31 jun. 2016.

Heriberto Wagner Amanajás Pena, Fernanda dos Santos Silva, Mário Henrique de Vasconcelos Bentes; (2016): “Modelagem de exportação da pimenta-do-reino no estado do Pará entre 2000 e 2014, Amazônia, Brasil”, Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Brasil, (enero 2016). En línea: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/16/pimenta.html>

HINRICHS, R.A *et al.* **Energia e meio ambiente**. São Paulo: Ed. Cengage Learning, 2013.

Hoffman, R. Análise de Regressão: Uma Introdução a Econometria. Disponível em: <http://www.producao.usp.br/bitstream/handle/BDPI/48616/Analise%20de%20regress%C3%A3o.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. 31 jun. 2016.

MANKIW, N. G. **Introdução à Economia**. Cengage Learning, 2014.

MILLER, G.T.J. **Ciência Ambiental**. São Paulo: Ed. Cengage Learning, 2007.

Ministério do Meio Ambiente –MMA. Caracterização das Oleaginosas para Produção de Biodiesel. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/item_5.pdf. 31 jun. 2016.

SEIFFERT, N.F. **Política Ambiental Local**. Editora Insular, 2008.

Shell, I. Utilização da regressão linear como ferramenta de decisão na gestão de custos. Disponível em: <http://www.ime.usp.br/~salles/fatec/estatistica/trabalho/Utiliza%C3%A7%C3%A3o%20da%20regress%C3%A3o%20linear%20como%20ferramenta%20de%20decis%C3%A3o%20na%20gest%C3%A3o%20de%20custos.pdf>. 31 jun. 2016.

Silva, F.S. *et al.* Modelagem de Exportação da Pimenta-do-Reino no Estado do Pará entre 2000 e 2014. Disponível em: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/16/pimenta.html>. 31 jun. 2016.

SILVA, J. C. V. **Economia II. Faculdade Camaquense De Ciências Contábeis e Administrativas**. Cidade, 2011.