



Brasil – noviembre 2017 - ISSN: 1696-8352

## PROCESSOS DE MODELAGEM DA FUNÇÃO OFERTA DE CACAU POR HECTARE NO ESTADO DO PARÁ, AMAZÔNIA, BRASIL

**Alice Kazumi Shigetomo Ishii**

– [Kazumishigetomo@Gmail.Com](mailto:Kazumishigetomo@Gmail.Com)

Universidade Do Estado Do Pará-Uepa

**Lucas Mendes Da Costa**

– [Lucmendes7@Gmail.Com](mailto:Lucmendes7@Gmail.Com)

Universidade Do Estado Do Pará-Uepa

**Heriberto Wagner Amanajás Pena**

– [Professorheriberto@Gmail.Com](mailto:Professorheriberto@Gmail.Com)

Universidade Do Estado Do Pará-Uepa

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Alice Kazumi Shigetomo Ishii, Lucas Mendes Da Costa y Heriberto Wagner Amanajás Pena (2017): “Processos de modelagem da função oferta de cacau por hectare no estado do Pará, Amazônia, Brasil”, Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Brasil, (noviembre 2017). En línea: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/2017/processos-cacau-brasil.html>

### **Resumo**

O cacau é uma espécie nativa da região amazônica de grande importância econômica, pois seu fruto é a principal matéria prima para a fabricação de um produto mundialmente conhecido e apreciado, o chocolate. desta forma, o presente trabalho tem como objetivo geral realizar um estudo sobre a economia do cacau no estado do Pará, de forma a verificar a viabilidade e variabilidade do setor, bem como expor a sua importância no atual cenário econômico brasileiro. após a coleta de dados e a aplicação dos métodos da estatística e da economia por meio de planilhas eletrônicas, foi possível verificar que o preço do cacau exerce influência significativa na oferta do mesmo, demonstrando a alta relevância de se realizar um estudo sobre este produto que contribui significativamente para a economia do país. ao final do estudo, pode-se notar que houve êxito em concluir os objetivos do estudo, mostrando que o preço tem uma forte relação com a quantidade ofertada de cacau, além da obtenção da equação da oferta de cacau que explica a quantidade de cacau produzida no estado e possibilita futuras previsões. por fim, através de uma análise de resíduos, foi possível comprovar a validade do modelo, confirmando a relação gerada por este entre as duas variáveis.

**palavras-chave:** economia; planilhas eletrônicas; cacau; Pará; preço; oferta.

## **Abstract**

Cocoa is a native species of the amazon region with great economic importance, since its fruit is a major raw material for the manufacture of a globally known and appreciated product, the chocolate. in this way, this work has a general objective to carry out a study on the economy of cocoa in the state of Pará, to verify the viability and variability of the sector as well as its importance without current Brazilian economic scenario. after data collection and application of statistical and economic methods by electronic sheet methods, it was possible to verify that the price of cocoa exerts significant influence in the offer of the same, demonstrating the high relevance of making a study on this product that contributed significantly for the economy of the country. at the end of the study, it may be noticed that it was successful in completing the objectives of the study, showing that the price has a strong relation to an offered quantity of cocoa beyond the obtainment of the equation of the cocoa offer explaining the quantity of cocoa produced in the state and possible future forecasts. therefore, through a waste analysis, it was possible to verify the validity of the model, confirming the relationship generated therein between two variables.

**Key-words:** Economy, Spreadsheets, Cocoa, Pará, Price, Offer.

## **Resumen**

El cacao es una especie nativa de la región amazónica de gran importancia económica, pues su fruto es la principal materia prima para la fabricación de un producto mundialmente conocido y apreciado, el chocolate. de esta forma, el presente trabajo tiene como objetivo general realizar un estudio sobre la economía del cacao en el estado del Pará, para verificar la viabilidad y variabilidad del sector, así como exponer su importancia en el actual escenario económico brasileño. después de la recolección de datos y la aplicación de los métodos de la estadística y de la economía a través de planillas electrónicas, fue posible verificar que el precio del cacao ejerce una influencia significativa en la oferta del mismo, demostrando la alta relevancia de realizar un estudio sobre este producto que contribuye significativamente a la economía del país. al final del estudio, se puede notar que hubo éxito en concluir los objetivos del estudio, mostrando que el precio tiene una fuerte relación con la cantidad ofertada de cacao, además de la obtención de la ecuación de la oferta de cacao que explica la cantidad de cacao producida en el estado y posibilita futuras previsiones. por último, a través de un análisis de residuos, fue posible comprobar la validez del modelo, confirmando la relación generada por éste entre las dos variables.

**Palabras clave:** economía; hojas de cálculo; cacao; párrafo primero; precio; oferta.

## **1. Introdução**

O cacauzeiro é uma espécie nativa da região Amazônica que possui grande importância econômica, por seu fruto ser a principal matéria prima para a fabricação de um produto mundialmente conhecido e apreciado: o chocolate. Além de contribuir para o setor econômico, o cacau possui substâncias que trazem muitos benefícios à saúde, contribuindo assim para a valorização e o alto consumo da fruta e de seus derivados como polpa, manteiga de cacau e geléia.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (apud PARÁ INDUSTRIAL, 2014, p. 27), o Brasil ocupa o quarto lugar no *ranking* mundial dos maiores consumidores de chocolate, com o consumo médio anual de 3,5 quilos por pessoa. Segundo a Comissão Executiva de Planejamento da Lavoura Cacaueira –Ceplac (citado por PARÁ INDUSTRIAL, 2014, p. 27), atualmente o Brasil ocupa o 6º lugar no *ranking* mundial de produção do cacau, produzindo em média 250 mil toneladas ao ano, a expectativa da Ceplac é de que nos próximos 10 anos o país seja capaz de dobrar essa produção.

O estado do Pará é o segundo estado brasileiro com maior produção de cacau no país, sendo responsável por 1/3 da produção nacional, possuindo alto potencial para tornar-se o maior produtor do Brasil. O estado conta com 23 municípios produtores, alcançando uma produção anual entre 80 e 90 mil toneladas, o mesmo possui áreas plantadas que devem contribuir com uma margem de 120 mil toneladas ao ano, quando entrarem em produção. O alto potencial do Pará se dá principalmente por fatores climáticos favoráveis, grandes áreas disponíveis para o plantio e principalmente pelo interesse dos produtores locais em investir no cultivo do cacau.

Para tanto, é imprescindível realizar análises econômicas do mercado cacaueiro. Verificando as possibilidades de investimentos neste setor, considerando as variações mercadológicas. A realização de uma análise econômica profunda do setor cacaueiro é importante para saber quando, como e a viabilidade de investir na produção do fruto de forma adequada ao mercado.

O presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo sobre a economia do cacau, de forma a verificar a viabilidade e variabilidade do setor, bem como a sua importância no atual cenário econômico brasileiro. Para isso, foi necessária a utilização de ferramentas da estatística e da economia, através da utilização de planilhas eletrônicas.

Além desta parte introdutória, o artigo está estruturado em quatro partes. Na primeira parte, é realizado um referencial teórico sobre o mercado produtivo do cacau e as fundamentações teóricas da economia e da estatística. Em seguida, são explanados os métodos de pesquisas realizados, seguido pelos resultados obtidos pela mesma. Por fim, são abordadas as conclusões acerca do trabalho, assim como sugestões de pesquisas futuras.

## **2. Referencial teórico**

### **2.1. Mercado produtivo do Cacau**

De acordo com a Comissão Executiva de Planejamento da Lavoura Cacaueira – Ceplac(2013), por se tratar de uma *commodity* com transações comerciais e cotações de preço em bolsas internacionais, o cacau, contribui para os agentes industriais com vantagens comparativas na realização de contratos fechados entre ofertantes e demandantes. Quanto à evolução de preços nominais diários de cacau em amêndoas no fechamento da bolsa de *New York*, entre março de 2000 e julho de 2013, verificou-se uma estabilidade no ano de 2000, em média de US\$2,074/t até o ano de 2007. A partir deste ano os preços cresceram, atingindo em média US\$ 2,700/t.

Ainda segundo a Ceplac, o cultivo de cacau na região Amazônica apresenta-se como atividade:

- a. Economicamente viável: por assegurar uma boa renda aos agricultores e contribuir para a melhoria da balança de pagamento regional, estadual e nacional.
- b. Social: pois gera empregos diretos e indiretos, principalmente para a mão-de-obra familiar, garantindo renda digna para as famílias, evitando o êxodo rural e diminuindo os problemas sociais na periferia dos centros urbanos.

- c. Ecológica: devido a lavoura de cacau possuir características tipicamente conservacionistas.
- d. Político-institucional: pois promove um balanceamento em nível nacional da produção de cacau, por meio de uma melhor distribuição da produção entre os estados brasileiros capazes de produzir o fruto.

Verifica-se que a região Amazônica apesar de possuir alto potencial para a cacauicultura, necessita de incentivos para geração de empregos, treinamento da mão-de-obra, incentivos fiscais e melhorias na qualidade do produto brasileiro.

## **2.2. Economia**

Segundo Motta (2009), a economia é um campo de conhecimentos especializados cujo interesse é a análise e previsão das atividades sociais relacionadas à distribuição de produtos e serviços, buscando estudar a complexidade, ou seja, a interdependência entre os diferentes fatores que influenciam e estruturam a sociedade.

## **2.3. Demanda**

De acordo com Vasconcellos e Garcia (2014), a demanda é caracterizada como a quantidade de um produto que os consumidores desejam adquirir em um intervalo de tempo. A procura desse bem ou serviço é influenciada por algumas variáveis como o preço. Para o estudo da influência dessas variáveis na quantidade é utilizada a hipótese do *ceterisparibus*, dessa forma se considera que cada variável afeta separadamente a decisão do consumidor.

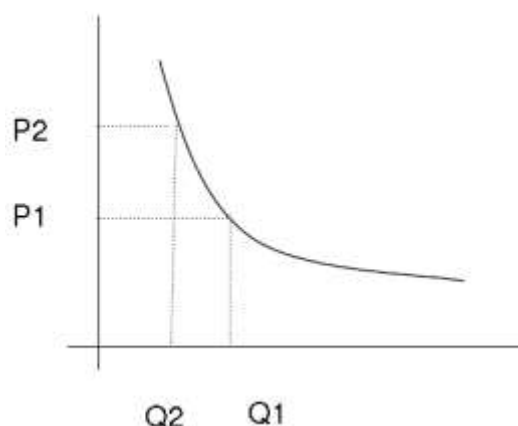
### **2.3.1. CeterisParibus**

Com base no autor Chelala (2009), a expressão *ceterisparibus* surgiu do latim e significa “tudo o mais constante”. Trata-se de uma condição para analisar a demanda, de forma a facilitar o estudo, visto que é impossível analisar a ação de todos os efeitos de forma simultânea. Com isso, ao realizar o estudo sobre demanda, pressupõe-se que apenas um ou mais de uma variável se altera e que as demais permanecem constantes.

### **2.3.2. Curva de demanda**

Conforme Chelala (2009), os efeitos do preço e de outros fatores na curva de demanda não são iguais. O principal fator para a análise da demanda é a variável preço, pois sua modificação provoca alterações na quantidade demandada, conforme o gráfico a seguir:

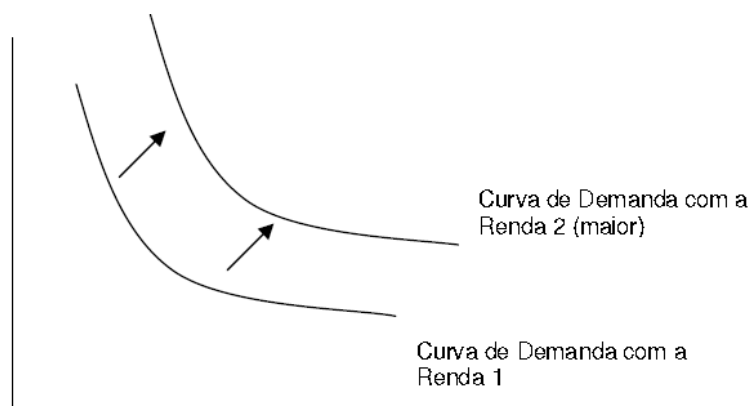
Gráfico 1- Efeito de um aumento do preço na quantidade demandada



Fonte: Chelala (2009).

De acordo com o gráfico abaixo, as influências de outros fatores que não estão dispostos no eixo do gráfico provocam um deslocamento da própria curva de demanda.

Gráfico 2- Efeito na demanda de um aumento de uma variável não disposta no eixo do gráfico



Fonte: Chelala (2009).

### 2.3.3. Elasticidade preço da demanda

Segundo O'Sullivan, Sheffrin e Nishijima (2004), a elasticidade preço da demanda é importante para prever o comportamento da quantidade demandada em relação à variação do preço de um produto. A equação abaixo mostra que a elasticidade preço da demanda ( $E_d$ ) é calculada pela divisão entre a variação percentual na quantidade demandada e a variação percentual no preço do bem.

$$E_d = \frac{\text{variação percentual na quantidade demandada}}{\text{variação percentual no preço do bem}}$$

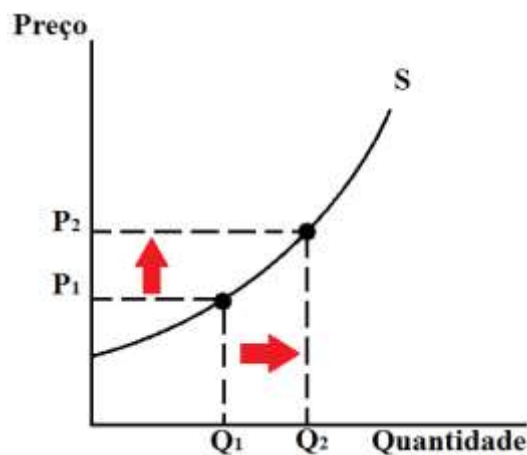
Portanto, utilizando-se da fórmula é possível verificar a relação entre o preço total e a receita total de acordo com a elasticidade encontrada.

- Demanda elástica: Existe uma relação negativa entre o preço total e a receita total;
- Demanda inelástica: Significa que há uma relação positiva entre as variáveis preço e receita;
- Demanda de elasticidade unitária: Significa que a receita total não varia com o preço.

## 2.4. Oferta

De acordo com O'Sullivan, Sheffrin e Nishijima (2004), a lei da oferta indica a relação direta entre a quantidade ofertada e o preço de um produto quando ocorre uma mudança de oferta de um determinado bem, ou seja, quanto maior o preço, maior é a quantidade ofertada desse bem e vice-versa. Para isso, considera-se que os demais determinantes de oferta (custos de insumo, tecnologia, expectativas, impostos, subsídios etc) estejam fixos, *ceteris paribus*. O gráfico a seguir mostra o comportamento entre as principais variáveis deslocadoras de oferta:

Gráfico 3- Curva de oferta



Fonte: Adaptado de Pindyck (2006).

Para Baye (2010), a função de oferta é utilizada para descrever a quantidade necessária a ser produzida a preços alternativos do próprio bem e de seus insumos, bem como de outras variáveis que afetam a oferta. A função de oferta para um produto X pode ser descrita pela seguinte equação:

$$Q_X^S = f(P_X, P_R, W, H)$$

Onde:

$Q_X^S$ : Quantidade ofertada do bem;

$P_X$ : Preço de bem;

$P_R$ : Preço dos bens tecnológicos relacionados;

$W$ : Preço de um insumo;

$H$ : Valor de outra variável que afeta a oferta.

Além disso, a relação linear é bastante útil para representar a função de oferta para diferentes tipos de produtos, podendo ser escrita pela seguinte equação:

$$Q_X^S = \beta_0 + \beta_X P_X + \beta_R P_R + \beta_W W + \beta_H H$$

Onde:

$\beta_i$ S: Números estimados por departamentos de pesquisa da empresa ou por consultor econômico.

A partir da função de oferta, verifica-se que a quantidade ofertada de um determinado bem não depende unicamente de seu preço, mas de todos os fatores potencialmente deslocadores de oferta.

#### 2.4.1. Elasticidade preço da oferta

Segundo O'Sullivan, Sheffrin e Nishijima (2004), a elasticidade preço da oferta tem como função medir a reação dos produtores diante das variações no preço do seu bem. Calcula-se a elasticidade ( $E_s$ ) dividindo a variação percentual na quantidade ofertada pela variação percentual do preço conforme a seguinte equação:

$$E_s = \frac{\text{Variação percentual na quantidade ofertada}}{\text{Variação percentual do preço}}$$

A partir da elasticidade preço da oferta e da demanda, é possível realizar previsões sobre a variação percentual no preço. Segundo Pena (2016), a oferta é elástica em relação ao preço se um ligeiro aumento deste provocar um significativo aumento da quantidade ofertada.

#### 2.5. Demanda

De acordo com Vasconcellos e Garcia (2014), a demanda é caracterizada como a quantidade de um produto que os consumidores desejam adquirir em um intervalo de tempo. A procura desse bem ou serviço é influenciada por algumas variáveis como o preço. Para o estudo da influência dessas variáveis na quantidade é utilizada a hipótese do *ceterisparibus*, dessa forma se considera que cada variável afeta separadamente a decisão do consumidor.

#### 2.6. Correlação

De acordo com Larson e Faber (2010), correlação é a relação entre duas variáveis que podem corresponder a pares ordenados (x,y) onde são representadas as variáveis independentes e dependentes respectivamente.

#### 2.7. Regressão linear

Segundo Walpole (2009), o conceito de análise de regressão busca explicar relações entre y e x quantificando a força dessa relação e usando métodos que permitam a previsão dos valores resposta para valores dados do regressor x.

##### 2.7.1 Regressão linear simples

De acordo com Fávero e Fávero (2015), o modelo de regressão linear simples considera apenas uma variável independente, sendo representado pela seguinte equação:

$$Y_i = \alpha + \beta \cdot X_i$$

Onde  $Y_i$  é o valor previsto que será obtido pelo modelo a cada observação i, e  $\alpha$  e  $\beta$  representam respectivamente os parâmetros estimados do intercepto e inclinação do modelo proposto.

### 3. Metodologia

O presente trabalho apresenta uma abordagem de pesquisa hipotética – dedutiva, em que segundo Diniz (2008), a pesquisa utiliza-se de deduções como testes de hipóteses. Ainda de acordo com o autor, esta abordagem estabelece, primeiramente, as hipóteses do estudo. Posteriormente, analisam-se as consequências do trabalho para assim realizar testes de verificação da veracidade das hipóteses geradas. Neste estudo foi conveniente realizar testes estatísticos para a análise econômica do cacau.

#### 3.1. Estratégia e classificação da pesquisa

A pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso que de acordo com Gil (2010), é uma modalidade que consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de forma a viabilizar uma ampla e detalhada análise, tarefa bastante difícil de realizar mediante outros delineamentos.

O estudo configura-se como sendo uma pesquisa quantitativa, uma vez que, segundo Flick (2013), o objetivo do estudo é atingir resultados generalizados, ou seja, resultados que podem ser válidos para além das situações em que foram mensurados. Quanto aos objetivos mais gerais, o presente artigo enquadra-se como pesquisa exploratória, onde Gil (2010) afirma que este tipo de pesquisa tem como finalidade proporcionar maior familiaridade com o problema, visando torna-lo mais explícito ou viabilizar a formulação a construção de hipóteses. Seu planejamento tende a ser bastante flexível, pois o mesmo interessa considerar os mais variados aspectos sobre o fato estudado.

#### 3.2. Delineamento da pesquisa

O presente trabalho utilizou-se de métodos e pesquisas quantitativas para o alcance dos objetivos. Para o estudo, foram necessárias a utilização de planilhas eletrônicas e a realização de consultas a um banco de dados. No entanto, o horizonte de dados disponíveis acerca do valor, da quantidade produzida e do preço do cacau, se encontra até o ano de 2014. A figura 1 representa as etapas que foram seguidas para a realização da pesquisa.

Figura 1- Etapas da pesquisa



Fonte: Autores (2016).

#### 3.3. Etapas da pesquisa

Para a realização do estudo econométrico da oferta de cacau, foram necessários dados referentes à quantidade produzida, valor de produção e preço do mesmo. Os dados foram obtidos pelo



Banco de Dados Agregados (SIDRA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As informações coletadas são referentes ao período de 1994 a 2014. Além disso, os valores referenciam-se a um dos maiores produtores de cacau do Brasil, o estado do Pará.

Com o uso de planilhas eletrônicas, foram realizadas as adequações dos dados para facilitar a análise dos testes probabilísticos e dos gráficos gerados a partir de técnicas estatísticas de regressão linear simples.

A partir de um embasamento teórico econômico, realizou-se a análise crítica dos testes probabilísticos, bem como dos gráficos gerados. Com isso, foi possível estudar o comportamento do mercado produtivo do cacau no estado do Pará. Por conseguinte, as análises realizadas viabilizaram a fundamentação das conclusões acerca da economia do cacau e auxiliou na formulação de propostas de pesquisas futuras.

### **3.4. Tratamento dos dados**

Utilizando-se o *software Excel*, foi realizado o tratamento dos dados, a fim de melhor adequá-los, para assim viabilizar a análise dos testes probabilísticos, bem como a interpretação dos gráficos gerados. Testes estes que foram realizados por técnicas estatísticas de regressão linear simples, encontradas como função do *software*.

## **4. Análise dos resultados**

### **4.1. Coleta de dados**

Os dados coletados no banco de dados do IBGE nos permitem a visualização da quantidade produzida de cacau ( $Q_c$ ), o valor da produção desta quantidade e o preço ( $P_c$ ) em um intervalo de 20 anos. Os dados obtidos estão representados na tabela abaixo:

Tabela 1 - Dados da produção de cacau

Ano	Qc	Preço	Valor
1994	637	30,31711	19312
1995	554	39,13718	21682
1996	668	40,09731	26785
1997	615	64,5561	39702
1998	680	70,61765	48020
1999	728	59,63049	43411
2000	727	50,62036	36801
2001	750	67,55867	50669
2002	820	264,672	217031
2003	614	181,1808	111245
2004	644	179,7562	115763
2005	736	154,534	113737
2006	636	159,9387	101721
2007	671	215,4635	144576
2008	689	296,1321	204035
2009	771	376,9494	290628
2010	728	412,7184	300459
2011	750	409,1693	306877
2012	762	403,2113	307247
2013	820	410,7902	336848
2014	861	755,9803	650899

Fonte: SIDRA-IBGE

#### 4.2. Regressão Linear

Com o auxílio do software *Excel* e sua ferramenta análise de dados, se aplicou a regressão linear entre as variáveis quantidade e preço, sendo uma dependente e a outra independente respectivamente. A regressão utilizou um intervalo de confiança de 95% e apresentou os seguintes resultados:

Tabela 2 - Estatística de Regressão

<b>Estatística de regressão</b>	
<b>R múltiplo</b>	0,79580715
<b>R-Quadrado</b>	0,63330902
<b>R-quadrado ajustado</b>	0,592565578
<b>Erro padrão</b>	49,5435315
<b>Observações</b>	21

Fonte: Autores (2016)

Tabela 3 - Análise da variância

<b>Parâmetros</b>	<b>Interseção</b>	<b>Preço</b>
<b>Coeficientes</b>	643,8392578	0,288685472
<b>Erro padrão</b>	19,62711978	0,068474377
<b>Stat t</b>	32,80355269	4,21596347
<b>valor-P</b>	3,41773E-18	0,000467962
<b>95% inferiores</b>	602,759224	0,145366954
<b>95% superiores</b>	684,9192916	0,432003991
<b>Inferior 95,0%</b>	602,759224	0,145366954
<b>Superior 95,0%</b>	684,9192916	0,432003991
<b>F</b>	17,77434798	
<b>F de significação</b>	0,000467962	

Fonte: Autores (2016)

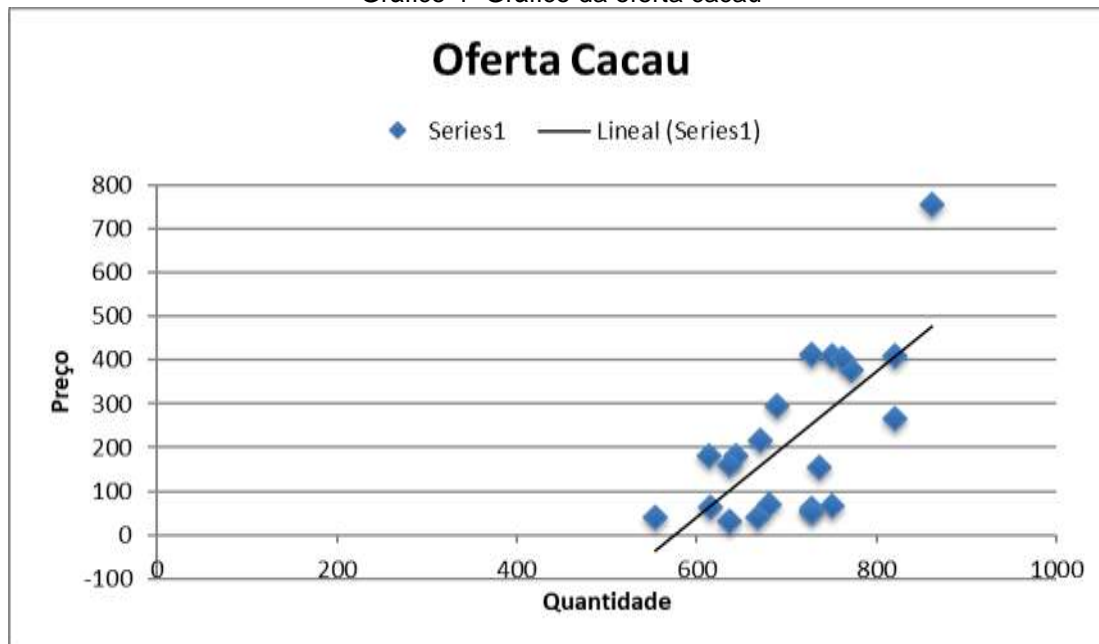
Como se pode notar na Tabela 2, o  $R^2$  obtido foi de 63,33%, este valor indica o quão o modelo é capaz de explicar a realidade, ou seja, o preço explica a quantidade de cacau em 63,33%, o valor obtido não foi considerado alto, o que pode ter sido em conta da utilização de apenas uma variável. Entretanto, apesar de não apresentar um  $R^2$  de valor elevado, o modelo possui um F de significação abaixo de 5%, como se pode observar na Tabela 3, isso mostra que a regressão é significativa e o modelo é válido.

A regressão também nos permite escrever a equação da oferta de cacau, já que os coeficientes foram fornecidos na Tabela 3, a equação obtida foi:

$$Q_c = 643,84 + 0,29P_c$$

A equação mostra que em caso da variável preço ser igual à zero, a quantidade de quilogramas de cacau produzido por hectare se mantém constante em 643,84 kg, dessa forma esse valor se configura como o coeficiente de elasticidade da equação. Analisando o preço, o modelo revela que a cada acréscimo de uma unidade monetária (R\$), a quantidade produzida aumenta em 0,29 kg.

Gráfico 4- Gráfico da oferta cacau



Fonte: Autores (2016)

O gráfico acima comprova a elasticidade do produto, uma vez que o aumento do preço implica em um aumento da quantidade ofertada de cacau.

Como se pode notar facilmente no gráfico há a presença de um outlier nos resíduos, tal fenômeno pode ter ocorrido em consequência de medidas governamentais ou pelo início da crise financeira atual do país, dessa forma o valor a partir deste ano deixa a tendência seguida nos anos anteriores.

#### 4.3. Análise de resíduos

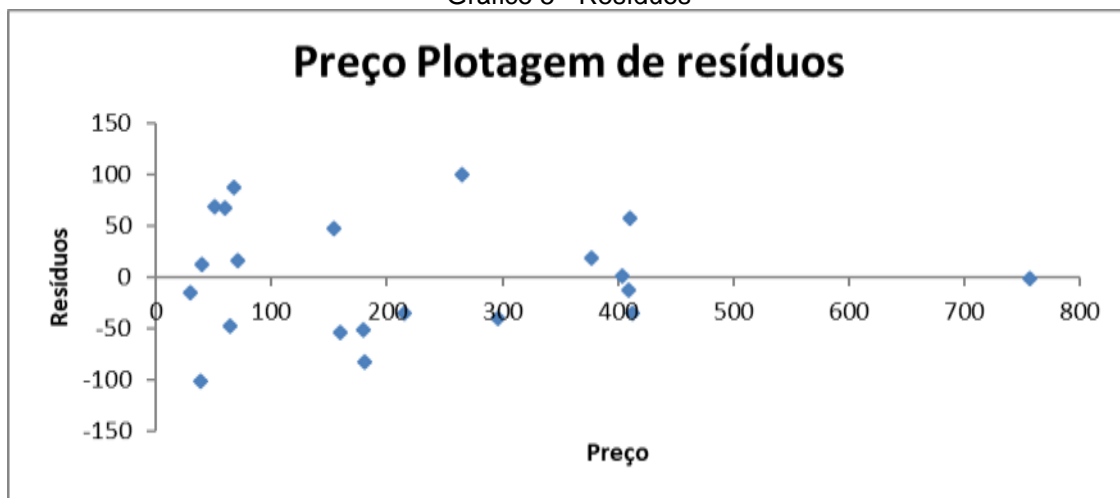
Os resíduos gerados pelo modelo foram analisados para verificar se estes se distribuíam aleatoriamente ao redor da linha de preço zero e dessa forma prover uma melhor validação do modelo. Abaixo segue a tabela e o gráfico com a dispersão dos resíduos.

Tabela 4 - Resíduos do modelo

<b>Observação</b>	<b>Previsto(a) CACAU</b>	<b>Resíduos</b>	<b>Resíduos padrão</b>
1	652,5913675	-15,59136747	-0,279461378
2	655,1375943	-101,1375943	-1,812801317
3	655,4147674	12,58523263	0,225579088
4	662,4756653	-47,47566534	-0,850959025
5	664,2255466	15,77445338	0,28274303
6	661,0537153	66,9462847	1,199952539
7	658,4526197	68,54738032	1,228650752
8	663,3424634	86,65753658	1,553259176
9	720,2462051	99,75379492	1,787997945
10	696,1435174	-82,14351738	-1,472349402
11	695,7322646	-51,73226455	-0,927254775
12	688,4509692	47,54903081	0,852274036
13	690,011231	-54,01123099	-0,968103219
14	706,0404364	-35,04043644	-0,62806862
15	729,3282859	-40,32828591	-0,722848613
16	752,6590781	18,34092187	0,328744692
17	762,985066	-34,98506597	-0,627076154
18	761,9605001	-11,96050008	-0,214381313
19	760,2404984	1,759501601	0,031537499
20	762,4284334	57,57156658	1,031919064
21	862,079775	-1,079774962	-0,019354005

Fonte: Autores 2016

Gráfico 5 - Resíduos



Fonte: Autores 2016

Os dados apresentam um agrupamento próximo ao eixo de preço zero, ou seja, o modelo não apresenta necessidade de um ajuste. A presença de um outlier também se deve aos fatores supostos anteriormente, entretanto isto não afeta a eficiência do modelo.

## Conclusão

O uso de métodos estatísticos para o estudo de mercado tem crescido bastante e sendo amplamente utilizado devido suas capacidade de previsão a partir de um histórico de dados. Desta forma o presente artigo apresentou a aplicação de um modelo estatístico na produção do quilo de cacau por hectare no estado do Pará.

O trabalho atingiu seus objetivos completamente ao analisar economicamente a relação entre a oferta de cacau e o preço deste, através de um modelo de regressão. Os resultados mostraram que o preço possui grande influência sobre a quantidade ofertada de cacau, ademais a obtenção da equação de oferta se mostra de grande importância, pois previsões futuras são possíveis a partir desta.

É importante destacar que o artigo possui limitações como o número de variáveis utilizadas para explicar a quantidade e a não utilização de variáveis dummy, que poderiam agregar mais valor a pesquisa verificando o efeito de algum fenômeno que atingiu o mercado do produto.

Para pesquisas futuras se propõe a aplicação de uma regressão múltipla com outras variáveis além do preço, de modo que se obtenha uma maior explicação acerca da quantidade ofertada de cacau; o uso de variável dummy no modelo a fim de verificar o efeito de algum fator específico sobre a produção do cacau e a aplicação do estudo deste artigo a outros produtos além do cacau.

## Referências

BAYE, M.R. **Economia de empresas e estratégias de negócios**. 6. ed. Porto Alegre: AMGH, 2010.

CHELALA, C. **Economia I Apostila da Unidade I- O sistema de economia de mercado**. Centro de ensino superior do Amapá, 2009. Disponível em:<  
<http://www.ceap.br/material/MAT17082009184214.PDF>>. Acesso em: 12 de junho de 2016.

COMISSÃO EXECUTIVA DE PLANEJAMENTO DA LAVOURA CACAUEIRA - CEPLAC. **Manual técnico do cacauzeiro para a Amazônia brasileira**. Brasília: Ideal, 2013.

DINIZ, C. R. SILVA, I. B. S. **Metodologia científica**. Campina Grande; Natal:UEPB/UFRN - EDUEP, 2008. Disponível em:<  
[http://www.ead.uepb.edu.br/ava/arquivos/cursos/geografia/metodologia\\_cientifica/Met\\_Cie\\_A04\\_M\\_WEB\\_310708.pdf](http://www.ead.uepb.edu.br/ava/arquivos/cursos/geografia/metodologia_cientifica/Met_Cie_A04_M_WEB_310708.pdf)>. Acesso em: 28 de Maio de 2016.

FÁVERO, Luiz. FÁVERO, Patricia. **Análise de Dados: Modelos de Regressão com Excel, Stata e SPSS: Modelos de Regressão com Excel, Stata e SPSS**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa – um guia para iniciantes**. São Paulo: Penso, 2013. Disponível em: <  
<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=QGqzBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=descri%C3%A7%C3%A3o+quantitativa+metodologia+da+pesquisa&ots=FN4sWyfw5r&sig=-ERtmpolZutVd7taA85TTq0-gXo#v=onepage&q=descri%C3%A7%C3%A3o%20quantitativa%20metodologia%20da%20pesquisa&f=alse>>. Acesso em: 28 de Maio de 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LARSON, R.; FARBER, B. **Estatística aplicada**. 4ª.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MOTTA, R. R. et al. **Engenharia econômica e finanças**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

O'SULLIVAN, A. SHEFFRIN, S. NISHIJIMA, M. **Introdução à economia princípios e ferramentas**. 1. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

PARÁ INDUSTRIAL. Belém: Temple comunicação, v. 6, n. 28, jul. 2014.

PENA, Heriberto W. A. RIBEIRO Roberto V. R. COSTA, Romulo F. **Modelo econométrico da oferta de cacau no estado do Pará, Amazônia, Brasil**. Observatorio de la Economía Latinoamericana. Brasil, 2016. Disponível em <<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/16/cacau.htm>>. Acesso em: 12 de junho de 2016.

PINDYCK, R.S. RUBINFELD, D.L. **Microeconomia**. 6. Ed. Prentice Hall, 2006. Disponível em: <<http://slideplayer.com.br/slide/5620994/>> Acesso em: 12 de junho de 2016.

SIDRA. **Sistema IBGE de Recuperação Automática: Banco de dados agregados**. 2016. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 18 de Abril de 2016.

VASCONCELLOS, Marco Antonio S. GARCIA, Manuel E. **Fundamentos de Economia**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

WALPOLE, Ronald E. MYERS, Raymond H. Myers, Sharon L. YE, Keying. **Probabilidade e estatística para engenharia e ciências**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.