

ANÁLISE DA OFERTA DE URUCUM NA REGIÃO NORTE

Ludmylla da Silva Moreira

-UEPA

Pedro Lucas Nascimento Adelino

-UEPA

Heriberto Wagner Amanajás Pena

-UEPA/FACI_DEVRY

Resumo: O urucum é uma importante fonte de matéria-prima na indústria alimentar brasileira, tendo uma representação de aproximadamente 90% do mercado de corantes naturais. A região Norte está entre as três regiões que mais se sobressaem na produção de urucum. Nesse cenário, o objetivo do presente trabalho foi analisar as características da oferta do urucum na região Norte, evidenciando as implicações nas mudanças dos preços e da quantidade produzida no período de 1994 a 2014, por meio de um modelo matemático para analisar as respostas nas quantidades ofertadas do produto às variações no preço do produto. Como resultado, o modelo determinou que o preço do urucum é diretamente proporcional à quantidade produzida, comprovando assim, a teoria elementar da oferta.

Palavras – chaves: análise de oferta; urucum; região norte.

Title: OFFERING ANALYSES OF ANNATTO IN THE NORTH REGION

Abstract: Annatto is an important source of raw material in the Brazilian industry of food. It represents roughly 90% of the natural dye market. The north region is one of the three regions that produce more annatto. In these circumstances, the objective of this paper was to analyze the offering features of annatto in the north region as well as to confirm implications in price changes and in the amount produced during the period between 1994 and 2014. Through a math model, it was possible to evaluate the answers of quantity offered of the product associated to changes in the product price. As a result, the math model determined that the annatto price is directly proportional to the quantity produced, proving the elemental theory of offering.

Keys – words: offering analyses, annatto, north region.

1. Introdução

A agricultura brasileira faz parte do sistema econômico-social, sendo assim, passa por várias mudanças no decorrer do tempo, interagindo com outros setores. Essas mudanças surgem como retornos aos estímulos tanto do setor agrícola, ou de outro setor, quanto de políticas governamentais. Desse modo, essas modificações podem influenciar nas variações da oferta ou da demanda dos fatores e produtos agrícolas (OLIVEIRA, 2004).

Assim, o urucum, que é um corante extraído do revestimento de uma semente, é uma importante fonte de matéria-prima na indústria alimentar brasileira, tendo uma representação de aproximadamente 90% do mercado de corantes naturais. Como esse corante é utilizado em diversas produções de alimentos, a sua demanda tende a crescer, e assim, impulsionar o aumento da produção nesse setor. Estima-se que esse mercado se torna maior do que o de corantes artificiais devido as restrições legais estabelecidas ao mercado (QUAN, 2002 apud SOUZA et al. 2007).

No Brasil, há cultivos de urucum em praticamente todo território nacional, gerando renda para os pequenos agricultores e promovendo uma positiva expectativa para o mercado de corantes naturais. A região Norte está entre as três regiões que mais se sobressaem na produção de urucum, que são as regiões Norte, Nordeste e Sudeste, principalmente os estados do Pará, Bahia e São Paulo (IBGE, 2007 apud SOUZA et al. 2007).

Ao analisar e quantificar as características da oferta dos produtos agrícolas, consegue-se obter várias informações de extrema importância para poder definir políticas e para realizar previsões. Esse conhecimento sobre como os produtores reagem com as variações no preço do produto pode ser utilizado tanto pelo governo quanto pelo setor privado, pois a estimativa das funções de oferta determina informações essenciais para, além do planejamento, políticas de preços, de subsídios, entre outros.

Nesse cenário, o objetivo do presente trabalho é analisar as características da oferta do urucum na região Norte, evidenciando as implicações nas mudanças dos preços e da quantidade produzida no período de 1994 a 2014, por meio de um modelo matemático para analisar as respostas nas quantidades ofertadas do produto às variações no preço do produto.

1.1 Urucum na região Norte

Na região Norte, o Pará é responsável por 55% da produção, seguido por Rondônia com 40%. Várias produções agrícolas de urucum nessa região ainda são feitas de forma tradicional, sobretudo as de mais pequena dimensão, sendo uma agricultura familiar. Isso faz

com que a região não consiga se destacar nesse setor, já que a maioria da indústria do urucum se encontra na região Sudeste (FABRI, 2015).

Por exemplo, de acordo com o IBGE, em 2012 a região Norte produziu 4.093 toneladas de urucum. Entretanto, nesse mesmo ano ocorreu uma redução consistente da produtividade na região, passou de 1.202 kg/ha em 2008 para 1.019 kg/ha em 2012. Isso evidencia que a região necessita desenvolver a sua produção para poder continuar de forma competitiva no mercado.

2. Referencial teórico

2.1 Análise de oferta

Este estudo baseia-se nos princípios da oferta. De acordo com Oliveira (2004), define-se a oferta de um produto como a quantidade que os produtores são capazes de proporcionar esse bem no mercado em diferentes níveis de preços em um determinado momento.

Segundo Pindyck e Rubinfeld (1994), a análise de oferta é uma ferramenta básica de microeconomia. Nessa análise numérica simples, pode-se realizar a interseção das curvas de demanda e oferta lineares com dados referentes a preço e quantidade, e também as estimativas de elasticidades, podendo nos auxiliar a compreender as características e o comportamento do mercado.

Oliveira (2004) cita que os objetivos da análise da oferta de produtos agrícolas são: compreender o meio de resposta do setor produtor às diversas variáveis explicativas; prever as modificações na oferta e indicar soluções aos problemas pertinentes à oferta agrícola.

Ainda segundo esse autor, a análise da oferta é utilizada para determinar as variáveis relevantes, com os seus coeficientes, a serem manuseadas para o alcance da produção dita como necessária para a organização ou para o crescimento econômico.

Para realizar a análise da oferta é necessário obter a função de produção. Esta pode surgir na análise explícita ou implicitamente e estabelece várias possibilidades tecnológicas de modificação de insumos em produtos, de substituição de um produto por outro e de substituição de um insumo por outro.

Uma das principais dificuldades da aplicação da análise de oferta encontra-se na especificação da relação entre os conceitos teóricos e as variáveis realmente observadas. Na produção de qualquer bem, sobretudo na agricultura, é necessário que a decisão sobre o uso dos insumos seja feita antes da produção obter espaço. Sendo assim, o produtor necessita

basear a sua decisão nos preços que ele espera receber no futuro, ao invés nos preços presentes.

2.2 Análise de regressão

Uma das técnicas de modelagem empregada para analisar a relação entre uma variável dependente e uma ou mais variáveis independentes é a análise de regressão. A regressão fornece uma função matemática que apresenta a relação entre essas variáveis. Essa equação poderá prever o valor que a variável dependente irá adotar para um determinado valor da variável independente. A análise de regressão é utilizada tanto na economia quanto na agricultura, entre outros (BRUNI, 2011).

2.2.1 Regressão linear simples

O objetivo da análise de regressão linear simples é alcançar a equação matemática da reta que evidencia a melhor relação numérica linear entre as variáveis do conjunto de dados das amostras (BRUNI, 2011).

A equação pode ser representada como:

$$y = a + b.x$$

(1)

Sendo y a variável dependente e x a variável independente.

2.3 Histograma

Em qualquer produção existe uma variabilidade no processo, adotando um padrão ou distribuição quando está sob controle estatístico. Assim, ao retirar uma amostra da população e medir os valores adotados pelas variáveis do processo, torna-se possível identificar as características relacionadas a população estudada (BARBOSA et al., 2012).

Segundo Barbosa et al. (2012), o histograma é a ferramenta que possibilita realizar a análise dos dados, pois é um gráfico em que o eixo horizontal, dividido em intervalos, proporciona os valores adotados pelas variáveis analisadas, sendo que em cada intervalo há uma barra vertical, na qual a área é proporcional ao número de observações na amostra e os valores fazem parte do intervalo correspondente.

2.4 Análise de resíduos

A análise de resíduos serve para verificar a normalidade, a independência e a igualdade da variância dos resíduos. Desse modo, caso o modelo não tenha se adequadamente aos dados,

essa análise conterá as informações sobre o motivo disso ter ocorrido, identificando se uma ou mais suposições do modelo foram violadas (RODRIGUES, 2014).

De acordo com Rodrigues (2014), os principais problemas detectados por meio da análise dos resíduos são: a não-linearidade da relação entre as variáveis; a não normalidade dos erros; variância não-constante dos erros; correlação entre os erros e se o modelo não foi especificado corretamente.

2.5 Análise de correlação

Segundo Bruni (2011), designa-se simples a análise de correlação ou de regressão linear que abrange duas variáveis. Essa análise tem como objetivo gerar um número que demonstra uma medida numérica do grau de relação entre as variáveis com base na amostra selecionada. Nesse caso, a amostra é composta por um conjunto de pares de valores.

Expressasse o resultado da análise de correlação linear na forma de um coeficiente de correlação, no qual é o número que quantifica o grau de relação que é contraído entre as variáveis que constituem a amostra analisada (BRUNI, 2011).

3. Metodologia

3.1 Fonte dos dados

Para estimar o modelo econométrico utilizou-se uma amostra de dados obtidos nos Anuários Estatísticos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), estatísticas agrícolas, para o período compreendido entre os anos de 1994 a 2014, um período que representa e detém a evolução do setor de urucum na região Norte em relação à oferta.

Foram utilizados os dados sobre quantidade produzida de urucum em tonelada, o valor da sua produção e o seu preço do Banco de Dados Agregados (SIDRA) do IBGE.

3.2 Método da pesquisa

O desenvolvimento do trabalho emprega o método de estudo de caso de caráter explanatório, com análise quantitativa e qualitativa, pois segundo Martins et al. (2013), o estudo de caso explanatório tem por objetivo, além de descrever uma determinada realidade, explicar suas relações de causa e efeito. Logo, o estudo procura descrever o comportamento das variáveis envolvidas e também explicar as suas interligações do caso estudado.

3.3 Modelo de análise

Em relação ao consumidor, há a lei da oferta na qual obedece ao quanto o produtor está preparado para vender seu produto durante certo período de tempo. Desse modo, quanto mais alto o preço, mais os produtores tenderão a produzir e vender (GARÓFALO, 1992 apud CARVALHO, 2004).

De acordo com a teoria econômica tradicional, a quantidade de produto a ser oferecido por uma empresa pode ser em função do preço do produto, do preço dos fatores de produção, entre outros. Desse modo, tendo em vista que a teoria da oferta segue o modelo da equação linear da regressão linear simples (1), pode-se entender que o modelo teórico para a oferta de urucum pode ser representado pela seguinte equação:

$$Y = f(X_1, X_2 \dots X_n)$$

(2)

Sendo que:

Y = quantidade ofertada do produto;

f = relação funcional;

X_1 = preço do produto;

X_2 = preço dos fatores de produção;

X_n = outras variáveis que podem influenciar a quantidade produzida.

Segundo Magalhães (1985) apud Dias et al. (2001), os fatores que podem modificar a oferta são: tecnologia; o fornecimento dos insumos necessários à produção; os impostos e subsídios; e no caso de produtos agrícolas, as condições climáticas.

De acordo com Pindyck e Rubinfeld (1994), em um mercado competitivo a produção mais lucrativa de uma organização é aquela na qual o preço do produto é igual ao seu custo marginal. Desse modo, o objetivo dos agricultores é aumentar ao máximo os seus lucros, assim sendo, é necessário produzir a quantidade mais lucrativa de bens com preços que possibilitarão o aumento da produção até o momento no qual o custo marginal se igualará ao novo preço.

3.4 Modelo econométrico

Para estimar o modelo econométrico da oferta de urucum na região Norte, utilizou-se um modelo estatístico que permite a aplicação da Regressão Linear Simples, com o intuito de determinar quais os efeitos das variações nos preços e na quantidade produzida sobre a oferta desse produto. O nível de significância adotado foi o de 95%.

Desse modo, o modelo da equação da oferta do urucum na região Norte foi proposto a seguir:

$$QOU = \beta + \alpha PU$$

(3)

Sendo que:

QOU = quantidade ofertada de urucum;

β = constante;

α = coeficiente de elasticidade;

PU = preço unitário do urucum.

Posteriormente, realizou-se o histograma, a análise de resíduos e a correlação dos dados coletados.

3.5 Hipótese do modelo

H_0 : O preço do urucum interfere na quantidade produzida do urucum.

H_1 : O preço do urucum não interfere na quantidade produzida do urucum.

3.6 Software utilizado

Durante a execução do presente trabalho, utilizou-se dois softwares: o MS Excel e o EViews 3.0. O Excel serviu para realizar o tratamento de dados, organizar e formatar os mesmos. O programa Econometric Views, que é um software capaz de produzir regressões e previsões, tendo um pacote estatístico de ferramentas para manipular dados de séries temporais, foi utilizado para fazer a regressão linear; correlação, histogramas e plotagem de gráficos, já que com o EViews é possível desenvolver uma relação estatística entre os dados e utilizar esta relação para prever valores futuros dos dados.

4. Resultados e discussões

Os dados obtidos no banco de dados do IBGE foram a quantidade produzida a cada ano em toneladas, o preço por unidade e o valor da produção, que estão dispostos na Tabela 01.

Tabela 01 – Dados da extração de urucum na região norte.

Ano	Quantidade	Preço	Receita
1994	1695	\$ 0.46	788
1995	1756	\$ 0.79	1384
1996	1618	\$ 0.77	1252
1997	1876	\$ 1.01	1890
1998	2082	\$ 0.85	1776
1999	2448	\$ 0.75	1832
2000	1925	\$ 1.06	2031
2001	1898	\$ 1.29	2456
2002	3690	\$ 1.87	6912
2003	5109	\$ 1.83	9346
2004	4088	\$ 1.83	7475
2005	3770	\$ 1.86	7019
2006	3482	\$ 1.89	6587
2007	4616	\$ 2.07	9554
2008	5154	\$ 2.03	10487
2009	5310	\$ 2.00	10607
2010	4716	\$ 2.23	10518
2011	4453	\$ 2.08	9274
2012	4093	\$ 2.06	8417
2013	3647	\$ 3.19	11619
2014	3658	\$ 3.07	11237

Fonte: IBGE, 2015.

4.1 Regressão Linear Simples

Com os dados, realizou-se a regressão linear simples por meio do software EViews e os resultados estão ilustrados na figura 01.

Figura 01 – Resultados da Regressão Linear Simples

Dependent Variable: LOG(QUANTIDADE)				
Method: Least Squares				
Date: 11/12/15 Time: 10:02				
Sample: 1994 2014				
Included observations: 21				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.772021	0.066423	117.0085	0.0000
LOG(PRECO)	0.690316	0.103677	6.658304	0.0000
R-squared	0.699999	Mean dependent var	8.047197	
Adjusted R-squared	0.684209	S.D. dependent var	0.424042	
S.E. of regression	0.238292	Akaike info criterion	0.059750	
Sum squared resid	1.078875	Schwarz criterion	0.159228	
Log likelihood	1.372627	F-statistic	44.33302	
Durbin-Watson stat	1.031355	Prob(F-statistic)	0.000002	

Fonte: Autores, 2015.

Para um nível de significância de 5%, a variável independente (preço do urucum) não foi rejeitada com um valor de p de 0. Desse modo, a hipótese nula não foi rejeitada. A análise realizada foi feita em números logaritmos pois isto facilitaria a interpretação dos dados.

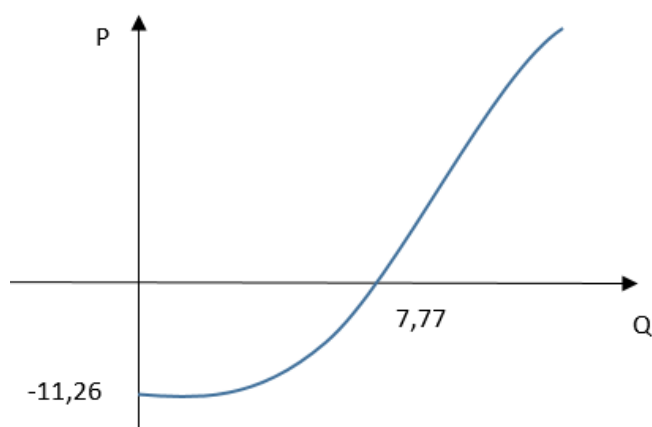
Outro coeficiente de análise do sistema, é o R^2 . O modelo estudado apresenta um R^2 de aproximadamente de 70%. Isto implica que o modelo proposto explica aproximadamente 70% da variância da variável dependente (quantidade produzida de urucum). Em outras palavras, o preço por unidade de urucum, explica aproximadamente 70% da variação da quantidade extraída de urucum.

Com a análise da regressão linear, é possível escrever a equação do modelo econométrico da oferta do urucum. Essa equação pode ser visualizada a seguir:

$$QOU = 7,77 + 0,69PU$$

Com a análise da formula apresentada acima, é possível determinar que o bem é inelástico pois o coeficiente de elasticidade é menor que 1 (0,69). Outra analise a ser feita é o comportamento da oferta em relação ao preço e quantidade produzida. Para o preço do urucum igual a zero, a quantidade produzida se manteria em 7,77 toneladas. E se a quantidade produzida fosse igual a zero, então o preço do urucum seria igual a -11,26. O gráfico 01 a seguir ilustra o comportamento da oferta em relação à quantidade produzida e ao preço por unidade do urucum.

Gráfico 01 – Comportamento da Oferta



Fonte: Autores, 2015.

Este modelo determina que o preço do urucum é diretamente proporcional à quantidade produzida, comprovando assim, a teoria elementar da oferta.

4.2 Análise de correlação

A tabela 02 a seguir mostra a correlação entre a quantidade produzida, o preço por unidade e o valor da produção do urucum.

Tabela 02 - Matriz de Correção

	<i>Quantidade</i>	<i>Preço</i>	<i>Receita</i>
Quantidade	1		
Preço	0.730020543	1	
Receita	0.91797741	0.934024795	1

Fonte: Autores, 2015.

Percebe-se que todos os três fatores têm alta correlação. Todas as correlações são maiores de 70%, o que significa que todos eles têm correlação e comprova o fato de eles são diretamente proporcionais. A correlação entre o preço e a quantidade foi de 73%, entre receita e quantidade foi de 91% e entre preço e receita foi de 93%.

4.3 Histograma

Após a regressão linear simples, foi realizado o estudo do comportamento dos dados para verificar se eles seguem uma distribuição normal. Para facilitar a análise, o histograma foi realizado utilizando-se os valores logarítmicos dos dados coletados.

Figura 02 – Histograma da quantidade produzida de urucum

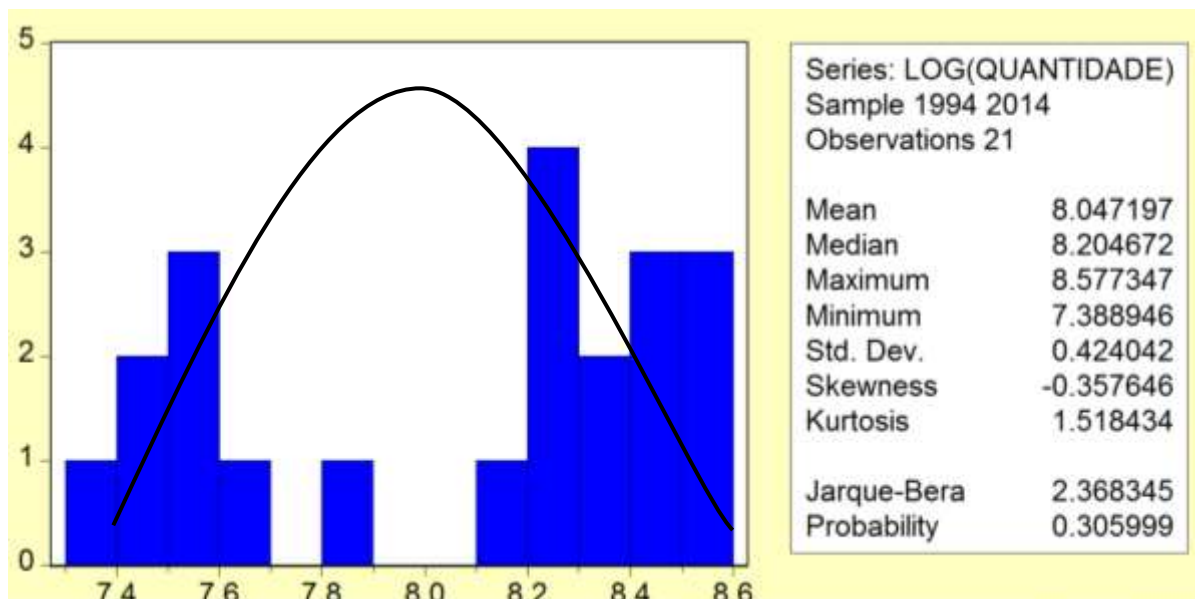


Figura 03 – Histograma do preço unitário de urucum

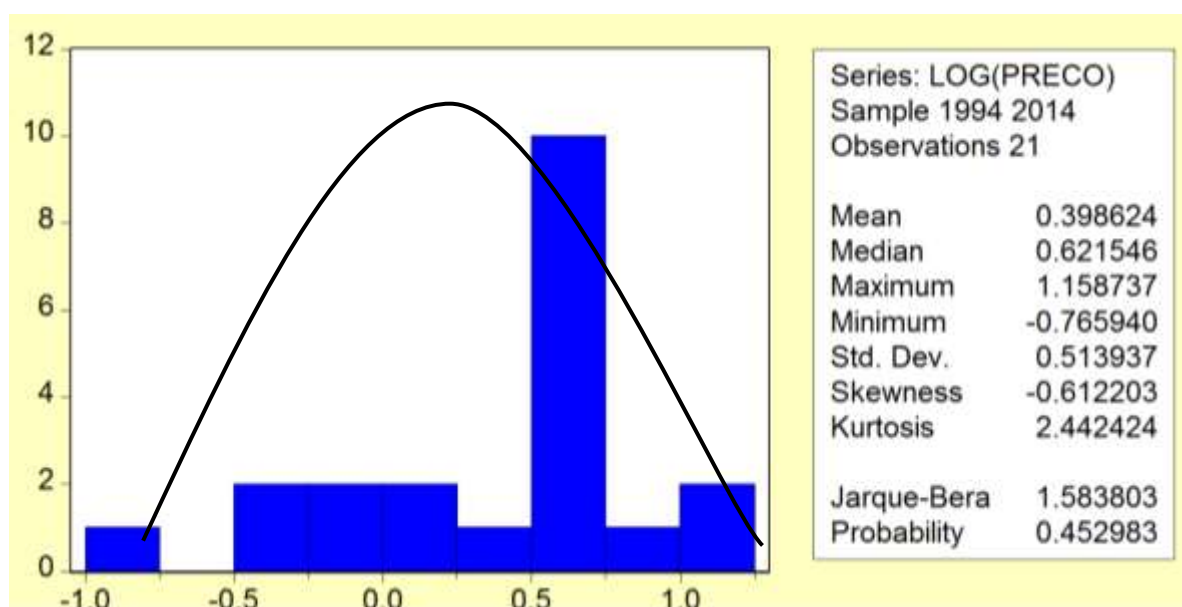
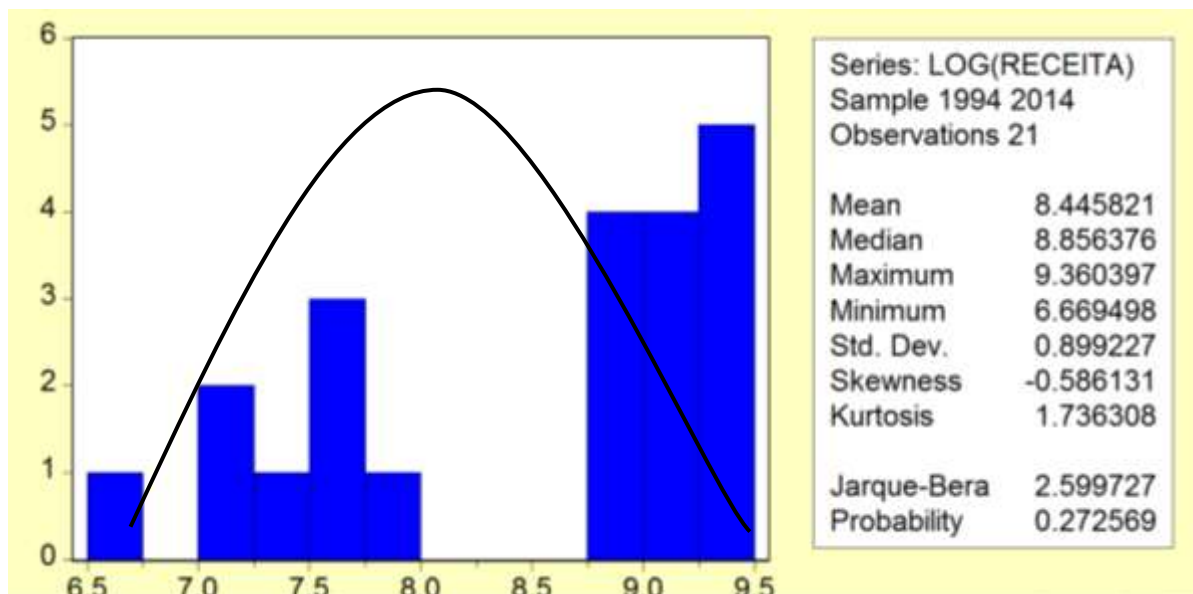


Figura 04 – Histograma do valor da produção de urucum (receita)



O coeficiente de Jarque–Bera tem por objetivo testar as seguintes hipóteses:

H_0 : A série temporal é normalmente distribuída

H_1 : A série temporal não é normalmente distribuída.

Segundo os resultados obtidos, tanto a série temporal da quantidade produzida de urucum (2,36), quanto o preço unitário (1,58) e o valor da produção de urucum (2,59) são normalmente distribuídas. Não rejeitando a hipótese nula e, por conseguinte, validando o modelo proposto neste estudo.

4.4 Análise de resíduos

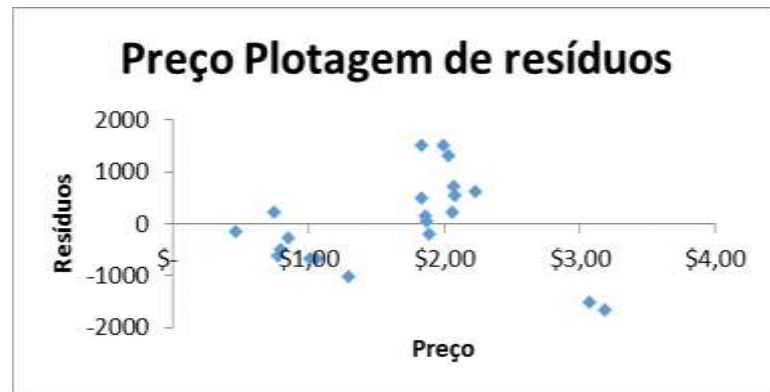
Para os resíduos, quatro hipóteses devem ser testadas:

H_0 : Os resíduos seguem uma distribuição normal

H_1 : Os resíduos não seguem uma distribuição normal

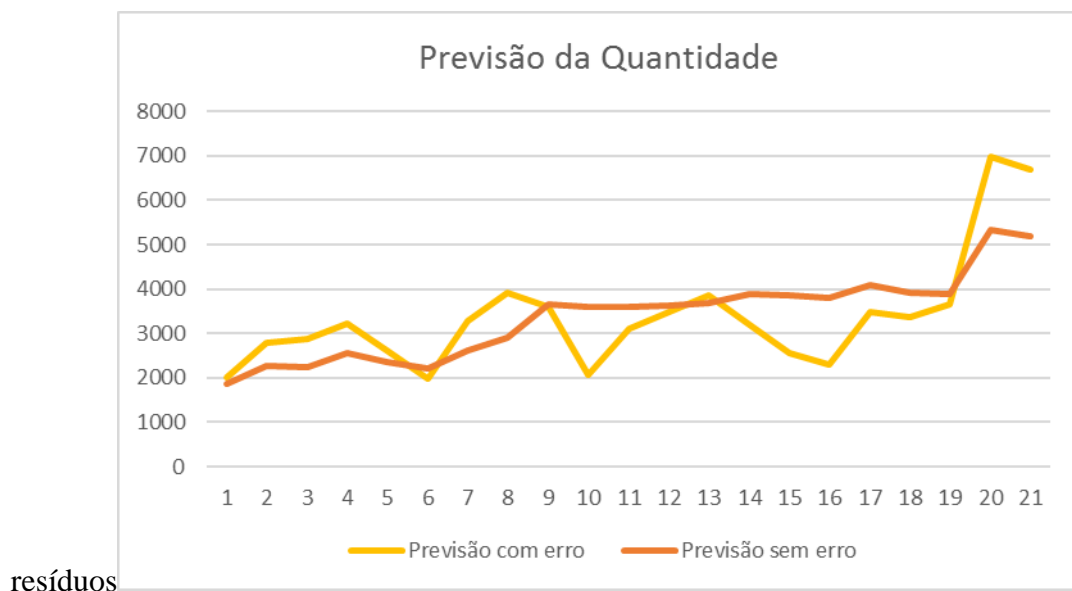
Para testar a normalidade dos resíduos e consequentemente a validade do modelo proposto, analisa-se o gráfico 02. Por conseguinte, para não se rejeitar a hipótese nula, os pontos no gráfico devem se posicionar próximos a reta no ponto zero das abcissas. Para tanto, os resíduos deste estudo seguem uma distribuição normal. Como pode ser visto, há apenas dois pontos que podem ser considerados fora da nuvem de dados.

Gráfico 02 – Plotagem de resíduos do preço



Fonte: Autores, 2015.

Gráfico 03 – Previsão da quantidade por meio dos



Fonte: Autores, 2015.

No gráfico 04, deve ser observado como os pontos estão dispostos. Os mesmos devem estar distribuídos de forma aleatória, formando uma faixa em torno da previsão sem erro. Como pode ser visto a maioria dos pontos acompanham a previsão da quantidade fora da faixa necessária para rejeitar as hipóteses alternativas. Portanto, os resíduos têm media, mais ou menos, igual a zero, apresentam variância constante e são independentes.

H_0 : Os resíduos têm média igual a 0

H_1 : Os resíduos têm média diferente de 0

H_0 : Os resíduos têm variância (σ^2) constante (homocedasticidade)

H_1 : Os resíduos não têm variância (σ^2) constante (homocedasticidade)

H_0 : Os resíduos são independentes

H₁: Os resíduos são dependentes

5. Considerações finais

Desse modo, percebe-se que o objetivo do trabalho foi alcançado. Notou-se que, por meio de regressão, estudos gráficos e de resíduos, a variação no preço unitário do urucum influencia na quantidade produzida do mesmo produto no período de 1994 a 2014. Portanto, formulou-se um modelo matemático que descreve o comportamento da oferta do urucum. Houve limitações quanto à decisão da região em questão estudada. Se o estudo fosse realizado somente no estado do Pará, então, muito provável de haver limitações de amostragem.

O estudo é importantíssimo para a sociedade, pois tem como objetivo estudar o comportamento da oferta do bem urucum, que é um produto muitíssimo utilizado e produzido na região norte, tanto em questões econômicas quanto culturais devido à sua utilização histórica por povos indígenas.

Houve a necessidade deste estudo porque percebeu-se a influência do urucum no setor alimentício brasileiro como corantes naturais. Porém, essa prática iniciou-se com povos indígenas com uma forma de subsistência e não de produção em massa. Assim, o urucum é tanto visto como produto sólido no mercado atual quanto produto cultural para índios.

Referências

- BARBOSA, E. A. et al; ENEGEP. XXXII, 2012. Bento Gonçalves – RS. O uso de ferramentas da qualidade visando a padronização do tamanho da massa da lasanha produzida em uma indústria alimentícia. Bento Gonçalves: ENEGEP, 15 a 18 de out. 2012. 14p.
- BRUNI, A. L. Estatística aplicada à gestão empresarial. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- CARVALHO, R. M.; FILGUEIRAS, A. P. A. Análise da oferta e da demanda de feijão no estado do Ceará: uma aplicação da técnica de sistemas lineares de equações simultâneas. 15 jan. 2004.
- DIAS, C. A. F.; OLIVEIRA, N. M.; BAPTISTA, A. J. M. S. Análise econométrica da oferta de algodão no estado de mato grosso. 10 nov. 2001.
- FABRI, E. G.; TERAMOTO, J. R. S. Urucum: fonte de corantes naturais. Revista da Associação Brasileira de Horticultura, v. 33, n. 1, jan. - mar. 2015.
- IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 nov. 2015.
- MARTINS, R. A.; MELLO, C. H. P.; TURRIONI. J. B. Guia para Elaboração de Monografia e TCC em Engenharia de Produção. São Paulo: Atlas, 2013.
- OLIVEIRA, N. M.; OLIVEIRA, V. A. Análise da oferta agregada de milho no brasil: período de 1974 a 2000. Informações Econômicas, SP, v.34, n.7, jul. 2004.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. Microeconomia. São Paulo: Makron Books, 1994.

RODRIGUES, E. C. Modelos de Regressão Linear Simples - Análise de Resíduos. 1 set. 2014.

SOUZA, I. V. B. et al; IV Simpósio de brasileiro sobre cucurbitáceas, 2007. Porto Seguro – BA. Corantes naturais em alimentos: ênfase no uso do urucum. Porto Seguro: IV SBC, 5 a 10 ago. 2007.