



Noviembre 2018 - ISSN: 1696-8352

CARACTERIZAÇÃO DE MERCADO E MODELAGEM DA OFERTA AGREGADA DA SOJA NA REGIÃO NORTE DO BRASIL

Devisson Mesquita dos Santos - UEPA

E-mail: devisson.santos@hotmail.com

Giovanna Dionizio da Silva – UEPA

E-mail: giovannaebbt@gmail.com

Jair Cavalcante Júnior – UEPA

E-mail: jaircavalcante05@gmail.com

Vanusa Gomes da Costa - UEPA

E-mail: vanusagomes062@gmail.com

Heriberto Wagner Amanajás Pena – UEPA

E-mail: heriberto@uepa.br

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Devisson Mesquita dos Santos, Giovanna Dionizio da Silva, Jair Cavalcante Júnior, Vanusa Gomes da Costa y Heriberto Wagner Amanajás Pena (2018): “Caracterização de mercado e modelagem da oferta agregada da soja na região norte do Brasil”, Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, (noviembre 2018). En línea:

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

RESUMO:

Mediante ao nível de influência da soja em termos mundial e, sobretudo, na agricultura brasileira, o presente estudo busca, através do histórico da quantidade produzida e preço realizar uma análise econométrica no território nacional e posteriormente estudar o comportamento projetivo (tendência) em 10 anos da oferta agregada da região Centro-Oeste, maior produtora do grão, e da região Norte, grande aposta nacional. Para isso, foram utilizados alguns dados do IBGE, Embrapa, SIDRA, PAM e foram levados em consideração os principais autores Hirakuri, Barбора e Martins; quanto à organização e análise dos dados, foi utilizado o software Excel e conhecimentos estatísticos voltados à economia. Apresenta-se a partir dos resultados obtidos, através das análises feitas, a porcentagem referente à quantia do crescimento médio de oferta da soja em grãos no norte do país, assim como também em porcentagem o crescimento médio de área plantada, também referentes ao Norte. A partir de todos os dados coletados e analisados, constatou-se o aumento em relação à quantidade ofertada e área plantada de soja na região norte, comparada à região Centro-Oeste. Para a

contribuição de mais resultados referentes a estes mostrados no seguinte artigo, sugere-se a complementação de mais dados referentes à soja e sua oferta no decorrer dos anos posteriores calculados entre 2018 e 2028, assim como também, a continuidade da análise de áreas plantadas na região Norte, comparadas com as principais regiões produtoras do sul do país e poderia também ser utilizada a metodologia da demanda para o mesmo período utilizado no artigo.

Palavras-chave: Soja, Oferta Agregada, Modelo Econométrico, Tendência.

ABSTRACT:

Due to the level of influence of soybean in world terms, and especially in Brazilian agriculture, the present study seeks, through the history of the quantity produced and price, to perform an econometric analysis in the national territory and later study the projective behavior (trend) in 10 years of the aggregate supply of the Central West region, the largest producer of the grain, and the North region, a major national bet. In order to do so, we used some data from the IBGE, Embrapa, SIDRA, MAP and were taken into account the main authors Hirakuri, Barbora and Martins; as regards the organization and analysis of data, Excel software and statistical knowledge were used for the economy. The percentage of the average growth of soybean grain supply in the north of the country, as well as the average growth of planted area, also referring to the North, is presented from the results obtained. From the data collected and analyzed, the increase in relation to the quantity offered and soybean area in the north region was verified, compared to the Center-West region. For the contribution of more results referring to these shown in the following article, it is suggested the complementation of more data referring to the soybean and its supply in the later years calculated between 2018 and 2028, as well as the continuity of the analysis of planted areas in the North region, compared to the main producing regions of the South of the country and could also be used the methodology of the demand for the same period used in the article.

Keywords: Soybean, Aggregate Supply, Econometric Model, Trend.

RESUMEN:

Por el nivel de influencia de la soja en términos mundiales y sobre todo en la agricultura brasileña, el presente estudio busca, a través del histórico de la cantidad producida y el precio realizar un análisis econométrico en el territorio nacional y posteriormente estudiar el comportamiento proyectivo (tendencia) en 10 años de la oferta agregada de la región Centro-Oeste, mayor productora del grano, y de la región Norte, gran apuesta nacional. Para ello, se utilizaron algunos datos del IBGE, Embrapa, SIDRA, PAM y fueron tomados en consideración los principales autores Hirakuri, Barbora y Martins; en cuanto a la organización y análisis de los datos, se utilizó el software Excel y conocimientos estadísticos volcados a la economía. Se presenta a partir de los resultados obtenidos, a través de los análisis realizados, el porcentaje referente a la cantidad del crecimiento medio de oferta de la soja en

granos en el norte del país, así como también en porcentaje el crecimiento promedio de área plantada, también referentes al Norte. A partir de todos los datos recolectados y analizados, se constató el aumento en relación a la cantidad ofertada y área plantada de soja en la región norte, comparada a la región Centro-Oeste. Para la contribución de más resultados referentes a éstos mostrados en el siguiente artículo, se sugiere la complementación de más datos referentes a la soja y su oferta en el transcurso de los años posteriores calculados entre 2018 y 2028, así como también, la continuidad del análisis de áreas plantadas en la región Norte, comparadas con las principales regiones productoras del sur del país y podría también ser utilizada la metodología de la demanda para el mismo período utilizado en el artículo.

Palabras clave: Soja, Oferta Agregada, Modelo econométrico, Tendencia.

1. INTRODUÇÃO

A soja é uma cultura originária do continente asiático, cujo alguns relatos datam seu plantio há 2838 anos A.C., na China. O processo de colheita iniciou-se naturalmente entre espécies selvagens, com a posterior domesticação dessas, e, a partir daí, o homem passou a direcionar melhoramento genético visando obter as características mais desejadas; assim, a cultura que hoje se planta resulta da evolução de sucessivos processos de melhoramento de genótipos ancestrais (FIESP, 2018).

Por via do melhoramento tecnológico, o grão passou a ser colhido em larga escala, conquistando aos poucos o mercado competitivo no cenário internacional. Hoje, a soja é o segundo grão mais produzido mundialmente, perdendo apenas para o milho.

Segundo dados da Embrapa (2018), a soja, no atual cenário nacional, é o principal produto da agricultura brasileira e em termos internacionais é o segundo maior produtor do grão, atrás apenas dos EUA. Na safra 2016/2017, a cultura ocupou uma área de 33,89 milhões de hectares, o que totalizou uma produção de 113,92 milhões de toneladas.

É nesse contexto que a cadeia produtiva da soja vem afetando positivamente diversos ambientes, dentre eles destacam-se o econômico, tecnológico, social e até mesmo o político. Assim, o presente estudo visa, a partir de pesquisas feitas por outros autores, analisar o comportamento da oferta da soja nacionalmente e realizar uma previsão baseada em modelos econométricos.

Para isso, a presente obra foi subdividida em quatro partes. A primeira descreve sobre a soja, sua relevância e os subprodutos derivados do grão; a segunda parte, diz respeito à oferta da soja nos níveis mundial, nacional e na região norte; posteriormente, é realizada a metodologia da oferta que aqui será empregada; a quarta foi realizada a previsão de oferta e para encerrar, a análise dos resultados e respectivas considerações finais.

1.1. Objetivos

1.1.1. Geral

O presente trabalho objetiva desenvolver uma análise econométrica da oferta referente à soja em grãos e seu comportamento projetivo na região norte do Brasil em relação à principal região produtora do território nacional.

1.1.2. Específicos

A fim de alcançar o objetivo geral, a pesquisa segue o seguinte itinerário:

- a) Classificar bibliografia a ser utilizada;
- b) Coletar e categorizar dados amostrais;
- c) Descrever metodologia aplicada;
- d) Desenvolver modelo econométrico;
- e) Construir modelo de tendência;
- f) Validar e discutir resultados.

2. SUBSÍDIO TEÓRICO

2.1. Soja e sua relevância

A soja é uma commodity padronizada e uniforme, podendo ser produzida e negociada por produtores de diversos países; ao longo dos anos, tem assumido expressivo crescimento no mercado agroindustrial e adjacente a isso tem se mostrado importante para o desenvolvimento econômico-social, sobretudo em algumas regiões no território brasileiro.

Está entre as fontes de proteína vegetal mais consumidas para produzir proteína animal. Não obstante, seu óleo também assume papel importante ao ser o segundo mais consumido mundialmente, atrás apenas do óleo de palma. Esses mercados sólidos garantem à soja alta liquidez (HIRAKURI, 2014).

2.2. Subprodutos encontrados

Observa-se que a soja tem sido o quarto grão mais consumido e produzido globalmente, atrás de milho, trigo e arroz, além de ser a principal oleaginosa cultivada anualmente no mundo. Aproximadamente 90% dos grãos consumidos são direcionados ao processo de esmagamento, que irá gerar farelo e óleo de soja, em uma proporção próxima a (80/20), sem considerar as perdas. Assim, o principal produto gerado nesse processo será o farelo de soja, que, junto com o milho, constituirá matéria-prima essencial para a fabricação de rações. (ibidem). Argentina, Brasil e Estados Unidos são responsáveis por 71,86% do volume comercializado. Embora tenha apresentado um expressivo incremento de demanda pelo produto para atender seu crescente mercado consumidor, notadamente o setor de biocombustíveis, a Argentina mantém um amplo excedente de óleo de soja, que proporciona ao país, a liderança absoluta no comércio internacional do produto (48,26% das exportações totais). (HIRAKURI, 2014)

2.3. Oferta agregada da soja

Essa oferta diz respeito à quantidade de soja que a totalidade das empresas está disposta a produzir e vender para cada nível geral de preços, assumindo como constantes as demais variáveis

(tecnologias disponíveis, quantidades e preços dos fatores produtivos, etc.) que compõem a oferta agregada. A oferta é formada pela relação entre o nível geral dos preços e o PIB real.

2.4. Oferta mundial de soja

O cultivo de soja está concentrado, principalmente, em três países: Estados Unidos, Brasil e Argentina, que atualmente respondem por 71,2% e 81,3%, respectivamente, da área e da produção mundial da oleaginosa. Em relação à produção, Argentina, Brasil e Estados Unidos alcançaram, respectivamente, crescimentos totais da ordem de 94,2%, 121,5% e 19,3%, no referido período (UNITED STATES et al HIRAKURI, 2014).

Outro fator que tem influência na evolução da produção mundial de soja é o suporte oferecido por uma cadeia produtiva bem estruturada, na maioria dos seus principais países produtores. A ação da referida cadeia propicia a geração e transferência de pacotes tecnológicos, conhecimentos e de técnicas de manejo que têm permitido uma melhor exploração do potencial produtivo da cultura, o que levou ao moderado avanço dos índices de rendimento da cultura.

2.5. Oferta nacional e regional da soja

No Brasil, a partir dos anos 1970 a produção da soja passou a ter grande relevância para o agronegócio, verificada pelo aumento das áreas cultivadas e, principalmente, pelo incremento da produtividade pela utilização de novas tecnologias (SILVA, LIMA e BATISTA, 2011).

A partir de meados dos anos 1980, com a consolidação da cadeia produtiva da soja brasileira como segmento dinâmico e moderno, o processo de expansão da área cultivada começou a migrar da abertura de novas áreas, para a substituição de atividades produtivas, como a bovinocultura de corte e o cultivo de arroz.

A produção brasileira teve uma taxa anual de crescimento de 5,5% entre as safras agrícolas 2000/01 e 2013/14, o que fez o volume colhido de grãos, mais que dobrar no período. Para tanto, dois elementos tiveram grande importância: área e produtividade.

Atualmente, a soja corresponde a 52,9% da área total de grãos do País. Conforme destacado, o cultivo da soja está concentrado nas regiões Sul e Centro-Oeste, que possuem os cinco maiores produtores nacionais da cultura, Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás e Mato Grosso do Sul (AMAZONAS, 2018).

2.6. Oferta da soja na região Norte do Brasil

Na região Norte, a área de soja alcançou 747,5 mil hectares em 2012/13, com aumentos de 8,8% e de 17,1%, respectivamente, em comparação com 2011/12 e 2010/11, tendo Tocantins, Rondônia e Pará como principais estados produtores (BARBOSA e MARTINS, 2013).

A soja é um exemplo de como novas cultivares mudaram o mapa da produção. No início da década de 1990 não se plantava o grão na Região Norte, o que mudou na safra 1985/1986, com as primeiras lavouras em Rondônia (RO), somando 500 toneladas (t). Três anos depois – safra

1987/1988, Tocantins (TO) começou a plantar e somou 47 mil t do produto. Depois de mais seis anos, o Estado de Roraima (RR) também cultivou a soja com 16,8 mil t, logo na primeira safra, mas parou logo em seguida. Nos anos de 1997/1998, foi a vez do Pará (PA) entrar na cultura com 5,5 mil t. (REVISTA RURAL, 2018).

3. METODOLOGIA DE ANÁLISE DA OFERTA

3.1. Fonte dos dados

Para o desenvolvimento do artigo, procurou-se pesquisar os dados necessários diretamente no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), visto que os dados coletados pelo IBGE têm um grau de confiabilidade alto.

O acervo de dados utilizados foi retirado do banco de dados agregados do Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA, na seção de Produção Agrícola Municipal – PAM da tabela 1612. As variáveis usadas referem-se à quantidade produzida (em Toneladas) e valor da produção (em Mil reais). Foram selecionadas todas as regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil e os dados Nacionais, no período de 2010 a 2017. A escolha do Centro-Oeste se deve pelo fato dessa região ser a maior produtora de soja do Brasil.

3.2. O método de pesquisa

O método utilizado foi o dedutivo no qual é um método lógico que pressupõe que existam verdades gerais já afirmadas e que sirvam de base (premissas) para se chegar através dele a conhecimentos novos, que é o que será apresentado neste trabalho através de dados do IBGE para análise econométrica.

3.3. Modelo teórico

O modelo teórico baseia-se na teoria da oferta e é dado através da seguinte equação:

$$QOS = f(PS) \quad (1)$$

em que:

QOS = quantidade produzida de soja (em grãos) em quilograma/ano;

PS = preço do quilograma de soja (em grãos).

3.4. Modelo econométrico

Para estimar a função da oferta de soja no período de 2019 - 2028, o método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) foi utilizado, o qual busca através da minimização da soma dos quadrados dos resíduos da regressão obter a minimização da variância dos dados, a qual foi apresentada em sua forma logaritimizada, pois, assim, é possível obter o correspondente coeficiente de elasticidade.

$$\text{LnQOS} = \alpha_0 + \beta_1 \text{LnPS} + \mu \quad (2)$$

em que:

LnQOS = variável dependente;

PS = variável independente;

μ = erro aleatório com média zero e variância constante;

α_0 = intercepto

β_1 = parâmetros do modelo.

A equação (2) deve obedecer às seguintes pressuposições sobre o erro aleatório conforme Gujarati (2011):

- 1) Dado o valor de X, o valor médio ou esperado do termo de perturbação aleatório u_i é zero;
- 2) Dado o valor de X, a variância de u_i é a mesma para todas as observações (homocedasticidade);
- 3) Dados dois valores X quaisquer X_i e X_j ($i \neq j$), a correlação entre quaisquer dos dois u_i u_j ($i \neq j$) é zero;
- 4) Covariância zero u_i e X_i .

3.5. Ajuste dos dados

Após os dados coletados serem organizados e tratados no software Microsoft Excel, foi realizada uma análise de regressão simples, que, por padrão, é um recurso que se encontra inativo no programa, porém pode ser facilmente habilitado.

Tabela 1: ano x produto das lavouras temporárias (em toneladas)

Ano	Brasil	Norte	Centro-Oeste
2010	68.756.343,00	1.625.120,00	31.558.236,00
2011	74.815.447,00	1.940.970,00	33.768.154,00
2012	65.848.857,00	2.135.471,00	35.010.702,00
2013	81.724.477,00	2.692.506,00	38.262.612,00
2014	86.760.520,00	3.521.562,00	41.989.830,00
2015	97.464.936,00	4.274.638,00	43.943.604,00
2016	96.394.820,00	4.096.882,00	44.140.654,00
2017	114.599.168,00	5.061.570,00	51.195.799,00

Fonte: Adaptado de IBGE (2017)

Tabela 2: ano X valor do produto das lavouras temporárias (em mil reais)

Ano	Brasil	Norte	Centro-Oeste
2010	37.332.815,00	1.000.757,00	15.979.103,00
2011	50.369.438,00	1.372.868,00	21.782.287,00
2012	50.465.629,00	1.927.714,00	24.678.097,00
2013	68.934.363,00	2.256.926,00	30.043.536,00
2014	84.390.011,00	3.308.720,00	38.349.376,00
2015	90.354.971,00	3.634.305,00	38.752.751,00
2016	105.017.264,00	4.404.165,00	46.061.761,00
2017	112.163.330,00	4.916.498,00	47.879.887,00

Fonte: adaptado de IBGE (2017)

Tabela 3: ano X área plantada (em hectares)

Ano	Brasil	Norte	Centro-Oeste
2010	23.339.094,00	562.748,00	10.460.538,00
2011	24.032.410,00	638.315,00	10.838.243,00
2012	25.090.559,00	686.513,00	11.519.770,00
2013	27.948.605,00	925.707,00	12.919.658,00
2014	30.308.231,00	1.191.327,00	14.036.307,00
2015	32.206.387,00	1.435.877,00	14.666.590,00
2016	33.339.305,00	1.565.306,00	14.989.590,00
2017	33.980.705,00	1.666.116,00	15.310.367,00

Fonte: adaptado de IBGE (2017)

Tabela 4: produção de soja X preço bruto (em hectares)

Ano	QOSbr	PSbr	QOSn	PSn	QOSco	PSco
2010	68.756.343,00	0,54297267	1.625.120,00	0,61580499	31.558.236,00	0,506337015
2011	74.815.447,00	0,67324918	1.940.970,00	0,70731026	33.768.154,00	0,645054124
2012	65.848.857,00	0,7663858	2.135.471,00	0,90271139	35.010.702,00	0,704872956
2013	81.724.477,00	0,84349714	2.692.506,00	0,83822506	38.262.612,00	0,785193023
2014	86.760.520,00	0,97267756	3.521.562,00	0,93956034	41.989.830,00	0,91330153
2015	97.464.936,00	0,92705105	4.274.638,00	0,85020182	43.943.604,00	0,881874664
2016	96.394.820,00	1,08944925	4.096.882,00	1,07500411	44.140.654,00	1,043522395
2017	114.599.168,00	0,97874471	5.061.570,00	0,97133854	51.195.799,00	0,935230779

Fonte: adaptado de IBGE (2017)

4. MÉTODO DE ANÁLISE

4.1. O modelo estatístico

Os dados coletados foram à quantidade de soja em grãos produzida no Brasil e nas regiões Centro-Oeste e Norte do país e seu custo de produção no Brasil e nessas duas regiões citadas. Para obter seu valor por quantidade, foi primeiramente dividido o custo de produção por sua quantidade produzida, equivalente ao seu ano. A escolha do Centro-Oeste se deve pelo fato de ser a região que mais produz soja em grãos no Brasil.

Foi realizado um tratamento dos dados no software Excel. Em seguida, com a ferramenta de Análise de dados ativa, foi selecionado o método de regressão linear simples, e foi preenchido o "Intervalo Y de entrada" com os dados temporais da variável dependente (quantidade de soja em grãos produzida no Brasil), e o "Intervalo X de entrada", com os dados temporais das variáveis independentes (preço por quantidade). Foi adotado um nível de confiança de 95%.

Posteriormente, foi feito esse mesmo procedimento para as regiões Norte e Centro-Oeste. Foram analisados os R-quadrados dessas regiões, assim como a nível nacional para saber o quanto

as funções escritas representam os valores. Esse procedimento foi realizado para a obtenção da previsão dos preços por Kg de soja em grãos.

Após o procedimento acima, novamente com a ferramenta de Análise de dados ativa, foi selecionado o método de regressão, e foi preenchido o “Intervalo Y de entrada” com os dados temporais da variável dependente (quantidade de soja em grãos produzida no Brasil), e o “Intervalo X de entrada”, com os dados temporais das variáveis independentes (número da tendência a partir do ano de 2010). Foi adotado um nível de confiança de 95%.

Posteriormente, foi feito esse mesmo procedimento para as regiões Norte e Centro-Oeste. Novamente foram analisados os R-quadrados da região norte, assim como a nível nacional para saber o quanto as funções escritas representam os valores. Esse procedimento foi realizado com o intuito de obter a previsão da quantidade de soja ofertada nos anos de 2018 até 2028.

As curvas da oferta foram feitas utilizando a análise de regressão sendo que o “Intervalo Y de entrada” foi preenchido com os dados temporais da variável dependente (quantidade de soja em grãos produzida), e o “Intervalo X de entrada”, com os dados temporais das variáveis independentes (preço da soja em grãos). Foi adotado um nível de confiança de 95%. Esse procedimento é válido para as regiões Norte e Centro-Oeste e também a nível nacional.

Além disso, foram analisadas informações geradas pelas regressões como os coeficientes, que, aliás, geram as equações que estão presentes nas análises de dados deste artigo, valor-P, F de significação, etc.

As curvas da oferta de soja em grãos foram plotadas através do software PowerPoint.

4.2. O coeficiente de correlação (R múltiplo)

Segundo Graça Martins (2014), O Coeficiente de correlação amostral de Pearson, representado por r , é uma medida da direção e grau com que duas variáveis, de tipo quantitativo, se associam linearmente. O coeficiente de correlação assume valores entre -1 e 1. Quanto maior for o valor de R, em módulo, maior será o grau de associação linear entre as variáveis.

Um valor de R positivo indica uma associação linear positiva entre as duas variáveis, isto é, quando os valores de uma das variáveis aumentam, existe tendência para que os valores da outra variável também aumentem. Um valor de R negativo indica uma associação linear negativa entre as duas variáveis, isto é, quando os valores de uma das variáveis aumentam, existe tendência para que os valores da outra variável diminuam.

O coeficiente de correlação não é uma medida resistente, isto é, pode ser influenciado pela existência nos dados de alguns valores estranhos ou outliers, ou seja, valores muito maiores ou menores que os restantes, pelo que deve ser interpretado com o devido cuidado. A representação prévia dos dados num diagrama de dispersão, antes de proceder ao cálculo do coeficiente de correlação, permite deletar a existência de outliers. (MINITAB, 2018).

4.3. O coeficiente de determinação (R-quadrado (R²))

De acordo com Ribeiro, Costa e Pena (2016), o R² exibe o coeficiente de determinação múltipla, que indica o grau de ajustamento da equação de regressão múltipla aos dados amostrais.

Um ajuste perfeito resulta em $R^2 = 1$, um ajuste muito bom acarreta um valor próximo de 1 e um ajuste fraco provoca um valor de R^2 próximo de zero.

O coeficiente múltiplo de determinação de R^2 é uma medida de aderência da equação de regressão aos dados amostrais. O coeficiente de determinação ajustado é o coeficiente múltiplo de determinação R^2 modificado de modo a levar em conta o número de variáveis e o tamanho amostral. O coeficiente de determinação ou de explicação R^2 , mede a parcela da variação de Y explicada pela variação dos X. (MINITAB, 2018).

4.4. Coeficiente de determinação ajustado (R-quadrado ajustado (R^2 ajustado))

O R^2 ajustado é a porcentagem de variação na resposta que é explicada pelo modelo, ajustada para o número de preditores do modelo em relação ao número de observações. O R^2 ajustado é calculado como 1 menos a razão entre o quadrado médio do erro (QME) em relação ao quadrado médio total (QM total). (MINITAB, 2018).

4.5. Erro padrão

O erro padrão do coeficiente mede o grau de precisão com que o modelo estima o valor desconhecido do coeficiente. O erro padrão do coeficiente é sempre positivo.

Utiliza-se o erro padrão do coeficiente para medir a precisão da estimativa do coeficiente. Quanto menor o erro padrão, mais precisa é a estimativa. Dividir o coeficiente pelo erro padrão calcula um valor-t. Se o valor p associado à estatística t for menor que o nível alfa, você conclui que o coeficiente é significativamente diferente de zero. (MINITAB, 2018).

4.6. Coeficientes

Os coeficientes da interseção e da variável analisada são respectivamente os coeficientes linear e angular da reta, devido à função analisada pela regressão linear simples ser linear. Utiliza-se os coeficientes para a elaboração de um modelo matemático, no caso estudado, o modelo matemático da previsão da oferta.

4.7. Valor-P

Como expõe Ferreira e Patino (2015), o valor-p é definido como a probabilidade de se observar um valor da estatística de teste maior ou igual ao encontrado. Tradicionalmente, o valor de corte para rejeitar a hipótese nula é de 0,05, o que significa que, quando não há nenhuma diferença, um valor tão extremo para a estatística de teste é esperado em menos de 5% das vezes. (MINITAB, 2018).

4.8. A significância do modelo (F de significação)

O teste para significância da regressão é um teste para determinar se há uma relação linear entre a variável resposta Y e algumas das variáveis regressora x_1, x_2, \dots, x_p .

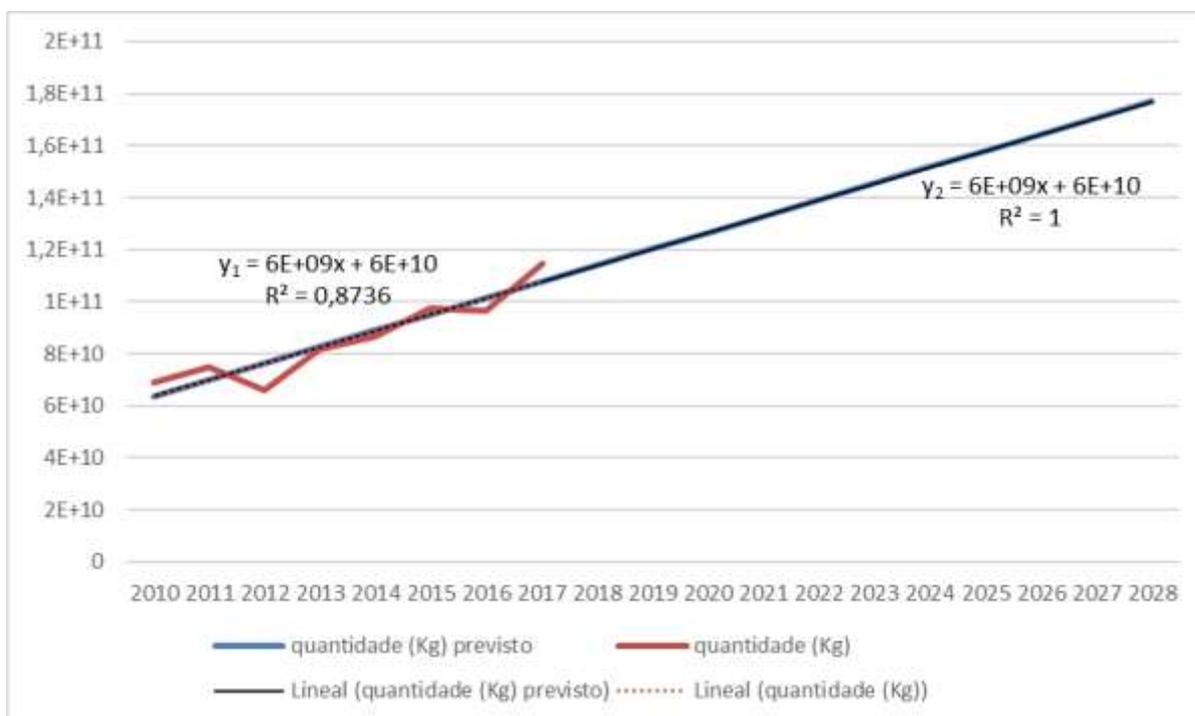
O F de significação revela o grau de relevância de todo o modelo, indicando a utilização dele de forma técnica: previsão/projeção do fenômeno estudado. Para adotar a hipótese alternativa (HA) é necessário que a estatística F seja menor ou igual a 5% de probabilidade. (MINITAB, 2018).

5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foram feitos no software Excel modelos de tendência para a oferta de soja no Brasil, no Centro-Oeste e no Norte para o período de 2018 a 2028.

5.1. Modelo de tendência da oferta de soja no Brasil

Gráfico 1: Tendência na quantidade ofertada de soja em grãos no Brasil



Fonte: dos próprios autores (2018)

Tabela 1 – Estatísticas resumidas da regressão da oferta de soja no Brasil

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,934663616
R-Quadrado	0,873596074
R-quadrado ajustado	0,852528753
Erro padrão	6334149580
Observações	8

	<i>Coefficientes</i>	<i>valor-P</i>	<i>F de significação</i>
Interseção	57473378857	2,41613E-05	0,000663555
QOSbr	6293820476	0,000663555	

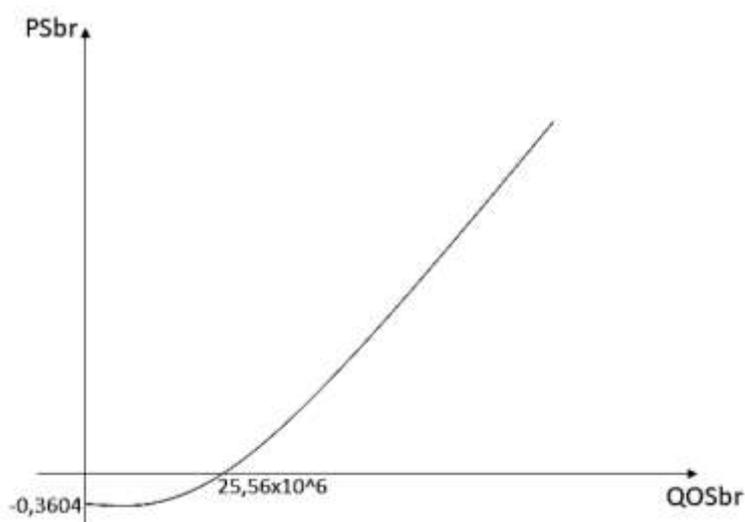
Fonte: autores (2018)

O coeficiente de correlação R múltiplo foi de 0,934663616, o que apresenta uma boa associação linear entre as variáveis dependentes ou independentes. O coeficiente de determinação R² foi de 0,8736, o que indica um ajuste bom do modelo, desse modo, 87,36% das variações na quantidade ofertada de soja em grãos entre 2010 e 2017 são explicadas pelo a equação linear $y = 6E+09x + 6E+10$, que apresenta o crescimento anual de aproximadamente 6.000.000.000 toneladas de soja. O erro padrão, que mede a precisão dos coeficientes calculados, foi de 6334149580, indicando uma grande variabilidade.

A equação linear é explicada pela variável independente preço real. O intervalo de confiança da regressão é de 5% e o F de Significação e o Valor P são inferiores a 5%, indicando que a regressão é significativa e que a hipótese nula deve ser descartada.

O valor previsto é a tendência estimada para os próximos 10 anos levando-se em consideração dados anteriores. Como visto, a tendência é a ascensão na oferta da soja em grãos para os próximos 10 anos.

Gráfico 2: oferta de soja em grãos no Brasil entre 2010 a 2017



Fonte: autores (2018)

Tabela 2 – Estatística de regressão da produção de soja em grãos no Brasil X preço da soja em grãos no Brasil

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,775056237
R-Quadrado	0,600712171
R-quadrado ajustado	0,534164199
Erro padrão	11257736,27
Observações	8

O preço da soja no Brasil (PSbr) é obtido a partir da equação:

$$PSbr = 25563627,62 + 70923403,99.QOSbr$$

Analisando o R² é possível afirmar que o preço da soja no Brasil explica 60,07% da quantidade ofertada de soja no país.

Tabela 3 – Estatística de regressão da produção de soja em grãos no Brasil X área plantada de soja em grãos no Brasil

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,933217158
R-Quadrado	0,870894265
R-quadrado ajustado	0,849376642
Erro padrão	6401486,032
Observações	8

Fonte: autores (2018)

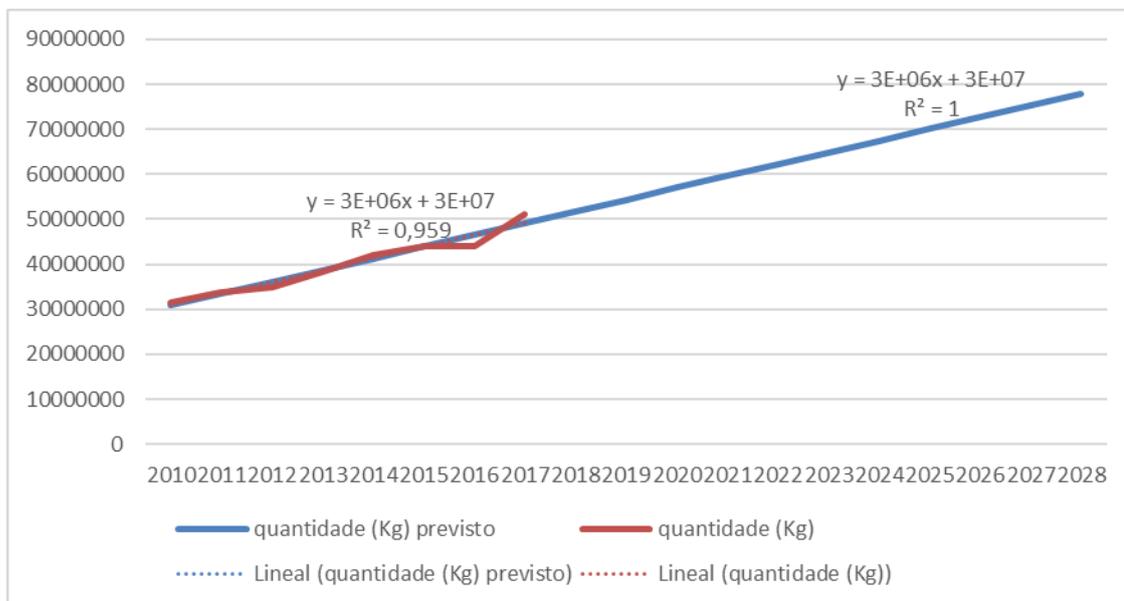
A quantidade Ofertada de Soja (QOSbr) é obtida a partir da equação:

$$QOSbr = -17661045,43 + 3,59.APSbr$$

Analisando o R² é possível afirmar que a área plantada de soja em grãos no Brasil explica 87,09% da quantidade ofertada de soja em grãos no país.

5.2. Modelo de tendência da oferta de soja na Região Centro-Oeste

Gráfico 3: Tendência na quantidade ofertada de soja em grãos no Centro-Oeste



Fonte: dos próprios autores (2018)

Tabela 4 – Estatísticas resumidas da regressão da oferta de soja em grãos no Centro-Oeste

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,979277638
R-Quadrado	0,958984692
R-quadrado ajustado	0,952148808
Erro padrão	1432075,944
Observações	8

	<i>Coefficientes</i>	<i>valor-P</i>	<i>F de significação</i>
Interseção	28205947,18	2,52506E-07	2,1902E-05
QOSco	2617278,155	2,1902E-05	

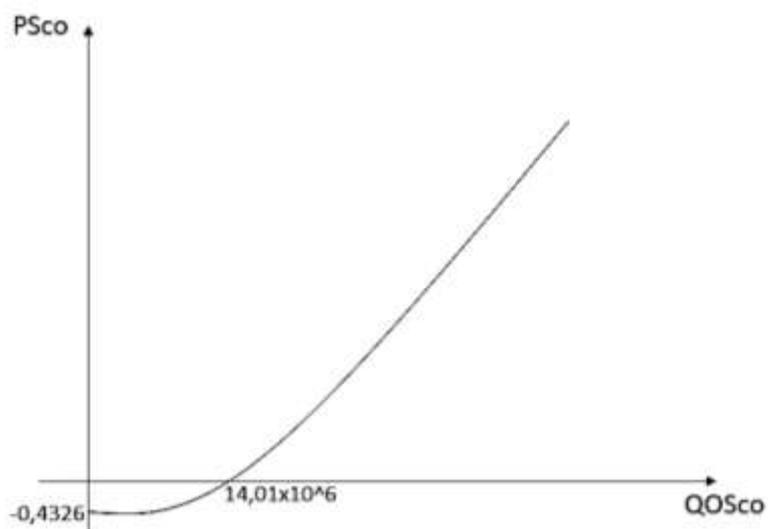
Fonte: autores (2018)

O coeficiente de correlação R múltiplo foi de 0,979277638, o que apresenta uma ótima associação linear entre as variáveis dependentes ou independentes. O coeficiente de determinação R² foi de 0,958984692, o que indica um ajuste excelente do modelo, desse modo, 95,89% das variações na quantidade ofertada de soja em grãos entre 2010 e 2017 são explicadas pelo a equação linear $y = 3E+06x + 3E+07$, que apresenta o crescimento anual de aproximadamente 3.000.000 de toneladas de soja. O erro padrão, que mede a precisão dos coeficientes calculados, foi de 1432075,944, indicando uma média variabilidade.

A equação linear é explicada pela variável independente preço real. O intervalo de confiança da regressão é de 5% e o F de Significação e o Valor P são inferiores a 5%, indicando que a regressão é significativa e que a hipótese nula deve ser descartada.

O valor previsto é a tendência estimada para os próximos 10 anos levando-se em consideração dados anteriores. Como visto, a tendência é a ascensão na oferta da soja em grãos para os próximos 10 anos.

Gráfico 4: oferta de soja em grãos no Centro-Oeste entre 2010 a 2017



Fonte: autores (2018)

Tabela 5 – Estatística de regressão da produção de soja em grãos no Centro-Oeste X preço da soja em grãos no Centro-Oeste

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,870302559
R-Quadrado	0,757426544
R-quadrado ajustado	0,716997634
Erro padrão	3482689,054
Observações	8

Fonte: autores (2018)

O preço da soja na região Centro-Oeste (P_{Sc}) é obtido a partir da equação:
 $P_{Sc} = 14010447,41 + 32388697,42.QOSco$

Analisando o R² é possível afirmar que o preço da soja na região Centro-Oeste explica 75,74% da quantidade ofertada de soja na região.

Tabela 6 – Estatística de regressão da produção de soja em grãos no Centro-Oeste X área plantada de soja em grãos no Centro-Oeste

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,957205
R-Quadrado	0,916242
R-quadrado ajustado	0,902282
Erro padrão	2046480
Observações	8

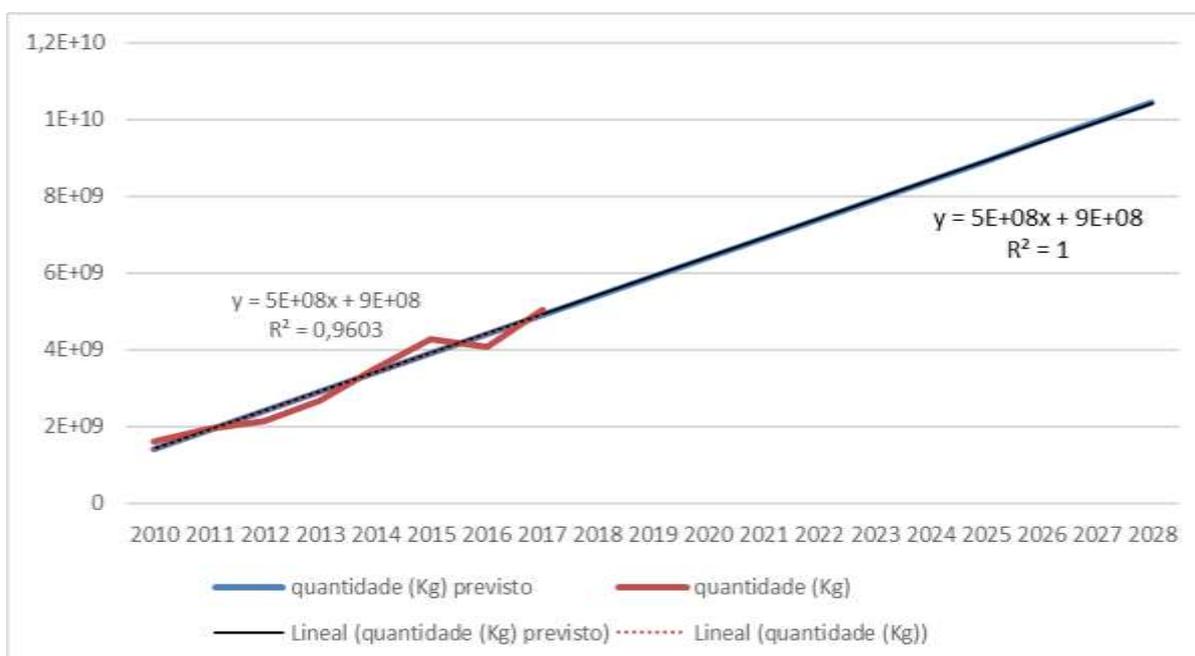
Fonte: autores (2018)

A quantidade Ofertada de Soja (QOS_{co}) é obtida a partir da equação:
 $QOSco = -2264641,45 + 3,23.APSc$

Analisando o R² é possível afirmar que a área plantada de soja em grãos na região Centro-Oeste explica 91,62% da quantidade ofertada de soja em grãos na região.

5.3. Modelo de tendência da oferta de soja na Região Norte

Gráfico 5: Tendência na quantidade ofertada de soja em grãos no Norte



Fonte: dos próprios autores (2018)

Tabela 7 – Estatísticas resumidas da regressão da oferta de soja em grãos no Norte

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,979951893
R-Quadrado	0,960305713
R-quadrado ajustado	0,953689998
Erro padrão	269474570,8
Observações	8

	<i>Coefficientes</i>	<i>valor-P</i>	<i>F de significação</i>
Interseção	914236285,7	0,004801	1,9843E-05
QOSn	500967464,3	1,98E-05	

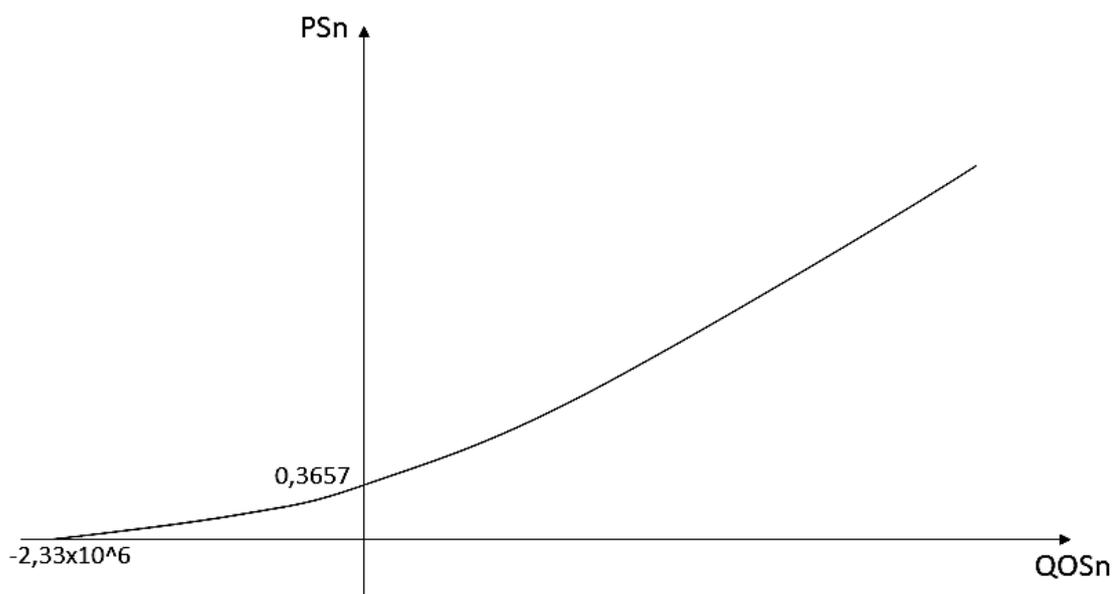
Fonte: autores (2018)

O coeficiente de correlação R múltiplo foi de 0,979951893, o que apresenta uma ótima associação linear entre as variáveis dependentes ou independentes. O coeficiente de determinação R² foi de 0,960305713, o que indica um ajuste excelente do modelo, desse modo, 96,03% das variações na quantidade ofertada de soja em grãos entre 2010 e 2017 são explicadas pelo a equação linear $y = 5E+08x + 9E+08$, que apresenta o crescimento anual de aproximadamente 5.000.000.00 de toneladas de soja. O erro padrão, que mede a precisão dos coeficientes calculados, foi de 269474570,8, indicando uma alta variabilidade.

A equação linear é explicada pela variável independente preço real. O intervalo de confiança da regressão é de 5% e o F de Significação e o Valor P são inferiores a 5%, indicando que a regressão é significativa e que a hipótese nula deve ser descartada.

O valor previsto é a tendência estimada para os próximos 10 anos levando-se em consideração dados anteriores. Como visto, a tendência é a ascensão na oferta da soja em grãos para os próximos 10 anos.

Gráfico 6: oferta de soja em grãos no Norte entre 2010 a 2017



Fonte: autores (2018)

Tabela 8 – Estatística de regressão da produção de soja em grãos no Norte X preço da soja em grãos no Norte

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,746148616
R-Quadrado	0,556737756
R-quadrado ajustado	0,482860716
Erro padrão	900500,9081
Observações	8

Fonte: autores (2018)

O preço da soja na região Norte (PSn) é obtido a partir da equação:

$$PSn = 25563627,62 + 70923403,99.QOSn$$

Analisando o R^2 é possível afirmar que o preço da soja na região Norte explica 55,67% da quantidade ofertada de soja na região.

Tabela 9 – Estatística de regressão da produção de soja em grãos no Norte X área plantada no Norte

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,987288
R-Quadrado	0,974738
R-quadrado ajustado	0,970528

Erro padrão	214973,6
Observações	8
<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>	
Fonte: autores (2018)	

A Quantidade Ofertada de Soja em grãos na região Centro-Oeste (PSco) é obtida a partir da equação:

$$QOSn = 127356,87 + 2,81 \cdot APSn$$

Analisando o R^2 é possível afirmar que o preço da soja em grãos na região Norte explica 97,47% da quantidade ofertada de soja em grãos na região.

6. SIGLAS USADAS AO LONGO DO ARTIGO

QOS = Quantidade Ofertada de Soja em grãos;

QOSbr = Quantidade Ofertada de Soja em grãos no Brasil;

QOSco = Quantidade Ofertada de Soja em grãos no Centro-Oeste;

QOSn = Quantidade Ofertada de Soja em grãos no Norte;

PS = Preço da Soja em grãos;

PSbr = Produção de Soja em grãos no Brasil;

PSco = Preço de Soja em grãos no Centro-Oeste;

PSn = Preço de Soja em grãos no Norte;

APSbr = Área Plantada de Soja em grãos no Brasil;

APSn = Área Plantada de Soja em grãos no Norte;

APSco = Área Plantada de Soja em grãos no Centro-Oeste.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das análises realizadas, pode-se concluir que em todas as regiões observadas a quantidade ofertada e a área plantada de soja em grãos tendem a aumentar entre 2018 a 2028.

Diante dos resultados apresentados neste artigo, é possível aferir que 6,80% é a porcentagem de crescimento médio na oferta de soja em grãos na região Norte e 6,19% é a porcentagem de crescimento médio na área plantada de soja em grãos também na região Norte de acordo com a tendência feita utilizando dados de 2010 a 2017 para a região.

Além disso, também é possível aferir que 3,90% é a porcentagem de crescimento médio na oferta de soja em grãos na região Centro-Oeste e 3,71% é a porcentagem de crescimento médio na área plantada de soja em grãos também na região Centro-Oeste de acordo com a tendência feita utilizando dados de 2010 a 2017 para a região.

Desse modo, é possível concluir também que o aumento tanto na quantidade ofertada como da área plantada de soja em grãos terão um aumento maior na região Norte em relação à região Centro-Oeste. No entanto, esse aumento chega a ser bem insignificante se comparado com a área e a quantidade de soja em grãos ofertada pela região Centro-Oeste.

Para a contribuição de mais resultados referentes a estes mostrados no seguinte artigo, sugere-se a complementação de mais dados referentes à soja e sua oferta no decorrer dos anos posteriores calculados entre 2018 e 2028, assim como também, a continuidade da análise de áreas plantadas na região Norte, comparadas com as principais regiões produtoras do sul do país e poderia também ser utilizada a metodologia da demanda para o mesmo período utilizado no artigo.

8. REFERÊNCIAS

Aliny Soan de Jesus Matos & Caísa Costa Garcia & Heriberto Wagner Amanajás Pena, 2014. "[Estruturas economicas da região sudeste do estado do Pará, Amazônia-Brasil. Uma abordagem produtiva do municipio de Canaã dos Carajás](#)," *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, Grupo Eumed.net (Universidad de Málaga), issue 201, August.

AMAZONAS L. **Análise mensal**: soja fevereiro 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 22 Out. 2018.

BARBOSA M.Z, MARTINS V.A. **Expansão Regional da Cultura da Soja no Brasil**. Análises e indicadores do Agronegócio, 2013.

EMBRAPA. **Soja**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1>>. Acesso em: 29 de Outubro de 2018.

Erica Cristina de Sousa Ribeiro & Heriberto Wagner Amanajás Pena, 2014. "[Produção agrícola de Dendê \(Elaeis guineensis Mart.\) no estado do para no periodo de 2002 a 2012](#)," *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, Grupo Eumed.net (Universidad de Málaga), issue 205, Diciembre.

FERREIRA, Juliana Carvalho; PATINO, Cecília Maria. O que realmente significa o valor-p? **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 41, n. 5, p.485-485, set. 2015.

FIESP. **Soja e suas riquezas: história**. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/sindimilho/sobre-o-sindimilho/curiosidades/soja-e-suas-riquezas-historia/>>. Acesso em: 29 de Outubro de 2018.

Gerson Nascimento Garcia & Pablo Queiroz Bahia & Heriberto Wagner Amanajás Pena, 2014. "[Análise do mercado imobiliário em Belém, Pará - Brasil: 'Há bolha imobiliário na capital paraense?'](#)," *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, Grupo Eumed.net (Universidad de Málaga), issue 200, July.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. 924 p.

Hiann Clay Carlos Nogueira da Silva & Heriberto Wagner Amanajás Pena, 2014. "[Avaliação comparativa de efetivos bovinos nas regiões, federações e municipios do Brasil no periodo de 2008-2012](#)," *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, Grupo Eumed.net (Universidad de Málaga), issue 205, Diciembre.

HIRAKURI H. M., LAZZAROTO J. J. **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro**. Londrina: Embrapa, 2014.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612>>. Acesso em: 22 Out. 2018.

José Ribeiro Soares & Pablo Queiroz Bahia & Heriberto Wagner Amanajás Pena, 2014. "[Balanced Scorecard: a aplicação na gestão pública](#)," [Observatorio de la Economía Latinoamericana](#), Grupo Eumed.net (Universidad de Málaga), issue 204, November.

Marcelo Santos Chaves & Heriberto Wagner Amanajás Pena, 2015. "[Taxa de câmbio fixa versus câmbio flutuante: Uma abordagem sobre o potencial exportador brasileiro no período de 1995 a 2012](#)," [Observatorio de la Economía Latinoamericana](#), Grupo Eumed.net (Universidad de Málaga), issue 206, Enero.

MINITAB. **Exemplo de obtenção e interpretação de um valor-p.** Disponível em: <<https://support.minitab.com/pt-br/minitab/18/help-and-how-to/statistics/basic-statistics/supporting-topics/basics/example-of-getting-and-interpreting-a-p-value/>>. Acesso em: 07 nov. 2018.

MINITAB. **Interpretar todas as estatísticas e gráficos para Teste para 2 variâncias.** Disponível em: <<https://support.minitab.com/pt-br/minitab/18/help-and-how-to/statistics/basic-statistics/how-to/2-variances/interpret-the-results/all-statistics-and-graphs/>>. Acesso em: 07 nov. 2018.

MINITAB. **Interpretar todas as estatísticas para Regressão dos melhores subconjuntos.** Disponível em: <<https://support.minitab.com/pt-br/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/regression/how-to/best-subsets-regression/interpret-the-results/all-statistics/>>. Acesso em: 07 nov. 2018.

MINITAB. **O que é o erro padrão do coeficiente?** Disponível em: <<https://support.minitab.com/pt-br/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/regression/supporting-topics/regression-models/what-is-the-standard-error-of-the-coefficient/>>. Acesso em: 07 nov. 2018.

REVISTA RURAL. **Brasil agrário: o mapa da produção nacional.** Disponível em: <www.revistarural.com.br/edicoes/item/5532-brasil-agrario-o-mapa-da-producao-nacional>. Acesso: 25 de Outubro de 2018.

RIBEIRO, Roberto V. R.; COSTA, Romulo F.; PENA, Heriberto W. A.. **Modelo Econométrico da Oferta de Cacau no Estado do Pará, Amazônia, Brasil.** <<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/16/cacau.html>>. Acesso em: 29 out. 18.

SILVA A.C; LIMA E.P.C; BATISTA H.R. **A importância da soja para o agronegócio brasileiro: uma análise sob o enfoque da produção, emprego e exportação.** 2011.