



ConBRepro

X CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



02 a 04
de dezembro 2020

ANÁLISE DA OFERTA E DEMANDA DE GRÃOS NO BRASIL

Andréia Gura Veres Zahaikévitch

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - andreiagura@hotmail.com

Everaldo Veres Zahaikévitch

Instituto Federal do Paraná - everaldo.veres@ifpr.edu.br

Maria Helena Fonseca

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - mhelena_06@hotmail.com

Claudia Tania Picinin

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - claudiapicinin@utfpr.edu.br

Juliana Vitória Messias Bittencourt

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - julianavitoria@utfpr.edu.br

Resumo: O agronegócio interfere diretamente na economia brasileira, principalmente a produção e exportação das commodities. A pesquisa tem como objetivo, analisar a oferta e a demanda das principais culturas brasileiras de grãos. Foram selecionados os dados da CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento quanto à produção, o consumo, a importação e a exportação referentes as culturas do: arroz em casca, feijão, milho e da soja em grãos, no período das safras entre 1999 à 2016. Foram realizados testes estatísticos, sendo análise descritiva, testes de normalidade Shapiro-Wilk, Correlação de Pearson e Regressão Linear múltipla. Após a aplicação dos testes estatísticos conclui-se que o grão que apresentou a maior média de produção foi a soja, a cultura com a maior média de consumo no país foi o milho, o arroz em casca foi a cultura mais importada e a soja em grãos foi a mais exportada. A produção e o consumo apresentaram uma correlação forte e significativa, já a produção e a importação não apresentam correlação. A regressão linear demonstrou que na exportação a cultura da soja é a que melhor explica a variação no PIB da agropecuária. O consumo da soja é a variável de maior impacto na área plantada, sendo que 87,6% da variação é explicada por essa variável. Já quanto a importação o milho também exerce uma forte influência na alteração do PIB.

Palavras-chaves: agronegócio, economia brasileira, grãos.

ANALYSIS OF GRAIN SUPPLY AND DEMAND IN BRAZIL

Abstract: Agribusiness directly interferes in the Brazilian economy, mainly the production and export of commodities. The research aims to analyze the supply and demand of the main Brazilian grain crops. Data from CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento on production, consumption, import and export were selected for the crops of: paddy rice, beans, corn and soybeans in the period between 1999 and 2016. Statistical tests were performed, with descriptive analysis, Shapiro-Wilk normality tests, Pearson's correlation and multiple linear regression. After the application of statistical

tests, it was concluded that the grain with the highest average production was soy, the crop with the highest average consumption in the country was corn, paddy rice was the most imported crop and soy in grains was the most exported. Production and consumption showed a strong and significant correlation, whereas production and imports do not have a correlation. The linear regression showed that in exports, soybean culture is the one that best explains the variation in the GDP of agriculture. Soy consumption is the variable with the greatest impact on the planted area, with 87.6% of the variation explained by this variable. As for imports, corn also has a strong influence on the change in GDP.

Keywords: Agribusiness, Brazilian economy, Grains.

1 Introdução

No Brasil a agricultura é um dos setores econômicos mais importantes para a consolidação da economia nacional, principalmente após o advento do Plano Real iniciado em 1994. A participação do complexo agroindustrial no Produto Interno Bruto (PIB), o alto peso dos produtos de origem agrícola na pauta de exportações e a contribuição para o controle da inflação são exemplos da acuidade da agricultura para a performance da economia brasileira (WIETZIKOSKI et al., 2006).

Desta forma é de fundamental importância um bom desempenho na atividade agrícola, para que se possa obter sucesso futuro na balança comercial brasileira. O Brasil tem pontos favoráveis, que aumentam o seu potencial na produção agrícola, um dos principais fatores que contribuem para a produção é o seu clima por ser um país de clima tropical permite duas ou dependendo da cultura até mais de duas safras por ano.

Aos olhos dos demais países o Brasil é visto atualmente como um dos maiores produtores do mundo, sendo considerado seu potencial para produção de alimentos em escala mundial (THE ECONOMIST, 2010; CONTINI; MARTHA, 2010). O avanço na produção agropecuária, aliado ao desenvolvimento das tecnologias e pesquisa possibilitou o aumento da produtividade das commodities (PEGORARE et al., 2016).

Considerando que o Brasil apresenta um desenvolvimento econômico fortemente sustentado em atividades agrícolas, este estudo tem por objetivo analisar a oferta e demanda das principais culturas brasileiras de grãos.

2 Produção Agrícola Brasileira

Na compreensão de Rufino (1999) o conceito do agronegócio iniciou com integração da agricultura com os diversos setores industriais de fornecimento de insumos, e de processamento e distribuição da produção. Ele abrange todas as transformações associadas aos produtos agrícolas, desde a produção de insumos, incidindo pela unidade agrícola, pelo seu processamento e distribuição até o consumidor final.

Com isso houve uma nova visão do agronegócio que segundo Araújo (2013), em função da vinculação de serviços, bens, insumos e máquinas nativos de fontes externas, a agricultura assumiu outro conceito, denominado de *agribusiness*, abrangendo assim todo o complexo produtivo.

A agricultura é um setor em constante transformação, na qual percebe-se que a produção agrícola sofreu modificações com o passar dos tempos, as commodities agrícolas foram progressivamente inseridas no meio rural em substituição a culturas tradicionais ou como opção para o cultivo de novas áreas (SOUZA E OLIVEIRA, 2016).

O agronegócio é um dos principais responsáveis pelo crescimento da economia brasileira, exercendo uma forte e importante contribuição para o PIB (Produto Interno Bruto). As exportações do agronegócio brasileiro também expandiram de maneira significativa nos

últimos anos, sendo uma parcela expressiva da produção agrícola nacional destinada ao mercado internacional, esta situação ocorre devido o processo de importação das condições comerciais externas (BINI, CONEVER E DENARDIM, 2015).

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, 2017), um dos setores mais importantes da economia, a agricultura deve registrar neste ano uma safra recorde de grãos. A projeção é que a colheita chegue a 232 milhões de toneladas, aumento de 24,3% em relação à temporada passada.

Conforme demonstrado por Portal Brasil (2017), o PIB agropecuário registra maior alta em 21 anos. Com o avanço de 1% do Produto Interno Bruto (PIB) no primeiro trimestre de 2017, o setor agropecuário voltou a registrar bons números no período. Medido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o PIB do setor cresceu 13,4% na comparação com o último trimestre do ano passado, no melhor desempenho em termos trimestrais desde 1996.

3 Metodologia

Quanto ao objetivo a presente pesquisa caracteriza-se como descritiva, que de acordo com Gil (2002) descreve as características de uma população ou fenômeno e estabelece uma relação entre essas variáveis.

Para realizar a coleta de dados optou-se pela pesquisa documental pois “é característica dos estudos que utilizam documentos como fonte de dados, informações e evidências” (MARTINS; THEÓPHILO, 2009, p. 55).

Referente a abordagem do problema essa pesquisa é do tipo quantitativa devido a aplicação de análises estatísticas para tratamento dos dados conferindo uma confiabilidade maior aos resultados (RAUPP; BEUREN, 2008).

Para a presente pesquisa foram selecionados dados da Companhia Nacional de Abastecimento - Conab quanto à produção, consumo, importação e exportação referentes as culturas do arroz em casca, feijão, milho e soja em grãos, no período de safras entre 1999 à 2016. A fonte utilizada para os dados do PIB do Agronegócio foi o CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada.

As análises estatísticas foram feitas no software SPSS® Versão 23. Foram realizadas as análises descritivas dos dados, para avaliar as características gerais dos dados e posteriormente foi verificado a normalidade dos dados com teste de Shapiro-Wilk. Para testar a relação entre as variáveis optou-se por utilizar a Correlação de Pearson e a Regressão Linear múltipla, pelo método *Stepwise*.

Na regressão Linear as faixas de correlação positivas e negativas são classificadas como fraca (0,1 a 0,3), moderada (0,4 a 0,6) e forte (0,7 a 0,9) (DANCEY E REIDY, 2006). Para todos os testes utilizou-se nível de significância de 95% (p-valor<0,05).

4 Resultado e Análise dos Dados

4.1 Estatística Descritiva

Inicialmente foi realizada uma análise descritiva para os produtos selecionados das safras de 1999 à 2016 que podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1: Análise Descritiva da base de dados

		Arroz em Casca	Feijão	Milho	Soja em Grãos
Produção	Média	11834,33	3169,61	57360,56	65670,61
	Mediana	11771,00	3207,50	53694,00	59205,00
	Variância	932272,35	110294,96	363165146,85	480454698,13
	Desvio Padrão	965,54	332,11	19056,89	21919,28
	Mínimo	10367,00	2513,00	31641,00	32890,00
	Máximo	13613,00	3733,00	96025,00	113930,00
	Consumo	Média	12103,50	3290,56	45455,61
Mediana		12055,50	3350,00	45308,50	34150,00
Variância		423336,62	55652,61	59649700,72	46679928,89
Desvio Padrão		650,64	235,91	7723,32	6832,27
Mínimo		11271,00	2800,00	34480,00	22520,00
Máximo		13631,00	3600,00	56742,00	47281,00
Importação		Média	936,11	157,28	898,78
	Mediana	944,50	133,00	769,00	312,00
	Variância	59792,46	6965,74	506240,89	123242,85
	Desvio Padrão	244,52	83,46	711,51	351,06
	Mínimo	503,00	70,00	299,00	41,00
	Máximo	1602,00	325,00	3338,00	1189,00
	Exportação	Média	714,72	30,94	11928,17
Mediana		708,50	18,00	8340,50	26760,50
Variância		358698,10	1439,59	96651697,79	215840928,71
Desvio Padrão		598,91	37,94	9831,16	14691,53
Mínimo		21,00	2,00	7,00	11517,00
Máximo		2090,00	123,00	30172,00	63000,00
PIB do Agronegócio		Média	3263443,06	3263443,06	3263443,06
	Mediana	2915033,00	2915033,00	2915033,00	2915033,00
	Variância	3143992030990,06	3143992030990,06	3143992030990,06	3143992030990,06
	Desvio Padrão	1773130,57	1773130,57	1773130,57	1773130,57
	Mínimo	1087710,00	1087710,00	1087710,00	1087710,00
	Máximo	6266895,00	6266895,00	6266895,00	6266895,00
	Área Plantada	Média	2874,45	3770,47	14169,18
Mediana		2892,00	3969,60	13930,50	23025,25
Variância		311925,45	263139,72	2385574,38	36925736,30
Desvio Padrão		558,50	512,97	1544,53	6076,66
Mínimo		1980,90	2837,50	12208,20	13622,90
Máximo		3916,30	4378,70	17591,70	33909,40
Produtividade		Média	4264,33	853,00	3970,74
	Mediana	4209,00	862,00	3813,50	2816,00
	Variância	828586,35	15500,71	853553,60	81576,49
	Desvio Padrão	910,27	124,50	923,88	285,62
	Mínimo	3106,00	668,00	2480,00	2245,00
	Máximo	6223,00	1069,00	5560,40	3364,10

Observação: Os valores estão expressos em mil toneladas.

Fonte: Autores, 2017.

Conforme pode ser observado na análise descritiva dos alimentos, a cultura que apresentou a maior média de produção foi a soja em grãos com 65671 mil toneladas produzidas,

seguidas do milho 57360 mil toneladas, arroz em casca 11834 mil toneladas e feijão 3170 mil toneladas.

Constatou-se que a cultura com a maior média de consumo no país foi o milho com 45456 mil toneladas, seguido da soja em grãos 34880 mil toneladas, arroz em casca 12103 mil toneladas e feijão 3290 mil toneladas.

O arroz em casca foi a cultura mais importada no país com uma média de 936 mil toneladas, seguido do milho com 899 mil toneladas, da soja em grãos com 403 mil toneladas e do feijão com 157 mil toneladas.

A soja em grãos foi mais exportada com uma média de 31023 mil toneladas, seguida do milho 11928 mil toneladas, arroz em casca 715 mil toneladas e o feijão 31 mil toneladas. Isso significa que grande parte da produção da soja em grãos é destinada para exportação.

A cultura do milho apresentou maior variância e desvio padrão nas categorias de consumo e importação, enquanto a soja em grãos apresentou maior variância e desvio padrão nas categorias de produção e exportação.

A média do PIB do agronegócio foi de R\$ 3263443,06 milhões de reais. A soja em grãos apresenta a maior área plantada com 23526,53 mil hectares, seguida do milho com 14169,18 mil hectares cultivados, os outros cereais apresentam médias próximas de área plantada e com menores índices de variância e desvio padrão.

Em relação a produtividade o arroz em casca apresentou 4264,33 mil toneladas por hectare plantado, seguido das culturas do milho com 3970,74 mil toneladas, da soja 2752,01 mil toneladas e do feijão 853,00 mil toneladas. Foi aplicado o teste de normalidade para os dados que podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2 – Testes de Normalidade

	Produto	Estatística	Shapiro-Wilk	
			df	Sig.
Produção	Arroz em Casca	0,963	18	0,660
	Feijão	0,968	18	0,751
	Milho	0,940	18	0,288
	Soja em Grãos	0,956	18	0,522
Consumo	Arroz em Casca	0,887	18	0,034
	Feijão	0,931	18	0,204
	Milho	0,919	18	0,126
	Soja em Grãos	0,984	18	0,982
Importação	Arroz em Casca	0,941	18	0,305
	Feijão	0,852	18	0,009
	Milho	0,711	18	0,000
	Soja em Grãos	0,861	18	0,013
Exportação	Arroz em Casca	0,927	18	0,171
	Feijão	0,760	18	0,000
	Milho	0,891	18	0,040
	Soja em Grãos	0,920	18	0,127
PIB do Agronegócio	Arroz em Casca	0,910	18	0,088
	Feijão	0,910	18	0,088
	Milho	0,910	18	0,088
	Soja em Grãos	0,910	18	0,088
Área Plantada	Arroz em Casca	0,966	18	0,719
	Feijão	0,889	18	0,036
	Milho	0,920	18	0,128

	Soja em Grãos	0,953	18	0,472
Produtividade	Arroz em Casca	0,939	18	0,280
	Feijão	0,948	18	0,398
	Milho	0,954	18	0,497
	Soja em Grãos	0,973	18	0,853

Fonte: Autores, 2017.

No teste de normalidade de Shapiro-Wilk, para cada categoria as variáveis que apresentaram uma significância maior que 0,05 foram:

- Produção: foram as culturas do arroz em casca, do feijão, do milho e da soja em grãos.

- Consumo: feijão, milho e a soja em grãos;

- Importação: apenas a cultura do arroz em casca;

- Exportação: foram as culturas do arroz em casca e da soja em grãos;

- PIB do agronegócio e para a produtividade: foram as culturas do arroz em casca, do feijão, do milho e da soja em grãos.

- Área plantada: arroz em casca, milho e a soja em grãos.

Para as variáveis que apresentaram $p > 0,05$, indica que os dados apresentaram uma distribuição normal.

O teste de normalidade de Shapiro-Wilk mostra que a distribuição é não-normal para as variáveis que apresentaram significância menor que 0,05 que foram as categorias: consumo (arroz em casca); importação (feijão, milho e soja); exportação (feijão e milho); e área plantada (feijão).

Para essas variáveis com $p < 0,05$, sugere-se que os dados apresentaram uma distribuição não-normal. Como a maioria dos dados apresentou uma distribuição normal, optou-se pela correlação de Pearson.

4.2 Correlação de Pearson

Através do coeficiente de correlação de Pearson foi possível identificar a relação de mudança de uma variável com a associação a outra variável com o objetivo de identificar se a ocorrência de mudança em uma variável acontece de forma proporcional também na outra.

As variáveis quantitativas correlacionadas foram: produção, consumo, importação, exportação, PIB do agronegócio, área plantada e produtividade conforme demonstrado na tabela abaixo.

Tabela 3 – Correlações de Pearson

		Produção		Consumo		PIB Agronegócio		Área Plantada	Produtividade
		Produção	Consumo	Import.	Export.	PIB Agronegócio	Área Plantada	Produtividade	
Produção	Correlação de Pearson	1	0,926**	0,058	0,906**	0,309**	0,923**	0,405**	
	Sig. (2 extremidades)		0,000	0,629	0,000	0,008	0,000	0,000	
Consumo	Correlação de Pearson	0,926**	1	0,239*	0,689**	0,189	0,783**	0,522**	
	Sig. (2 extremidades)	0,000		0,043	0,000	0,112	0,000	0,000	

Importação	Correlação de Pearson	0,058	0,239*	1	-0,119	0,019	-0,093	0,511**
	Sig. (2 extremidades)	0,629	0,043		0,318	0,871	0,437	0,000
Exportação	Correlação de Pearson	0,906**	0,689**	-0,119	1	0,382**	0,935**	0,198
	Sig. (2 extremidades)	0,000	0,000	0,318		0,001	0,000	0,096
PIB do Agronegócio	Correlação de Pearson	0,309**	0,189	0,019	0,382**	1	0,168	0,331**
	Sig. (2 extremidades)	0,008	0,112	0,871	0,001		0,158	0,004
Área Plantada	Correlação de Pearson	0,923**	0,783**	-0,093	0,935**	0,168	1	0,128
	Sig. (2 extremidades)	0,000	0,000	0,437	0,000	0,158		0,283
Produtividade	Correlação de Pearson	0,405**	0,522**	0,511**	0,198	0,331**	0,128	1
	Sig. (2 extremidades)	0,000	0,000	0,000	0,096	0,004	0,283	

** . A correlação é significativa no nível 0,001 (2 extremidades).

* . A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Fonte: Autores, 2017.

A produção e o consumo apresentaram uma correlação de 0,926, assim como a produção e a exportação (0,926), o que indica que a correlação existente entre as variáveis é forte, significativa ($p < 0,001$) e positiva. A medida que aumenta a produção da soja também aumenta o seu consumo, bem como também é maior o seu volume de exportação.

A produção e a importação não apresentam correlação (0,058), ou seja, o aumento ou diminuição no volume de produção não interferem na quantidade de grãos importados.

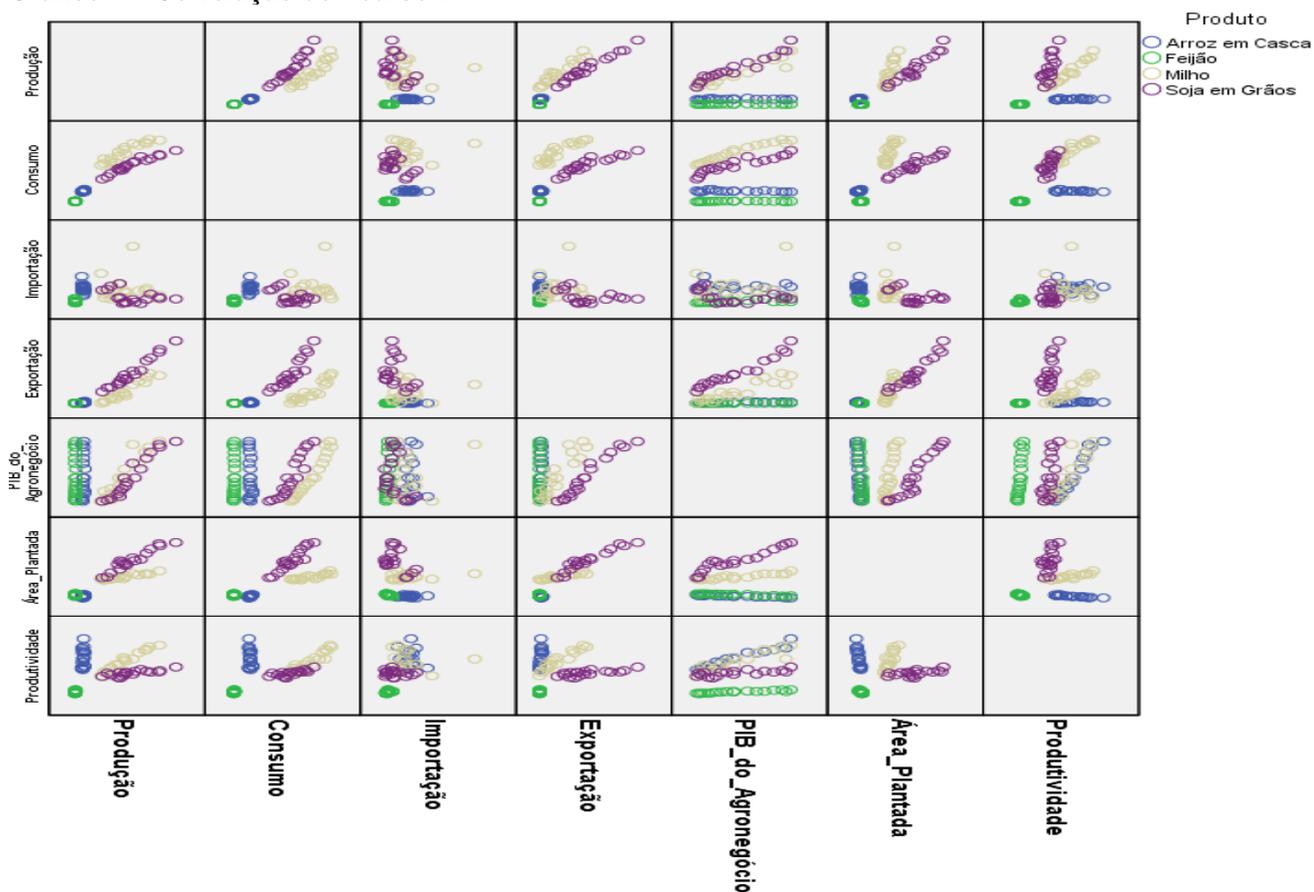
Verificando as variáveis de consumo e importação, observa-se que a correlação entre elas é fraca, significativa e positiva. O consumo com a exportação apresenta correlação moderada, positiva e significativa com $p < 0,001$. Isso significa que quanto maior é o consumo, maior será a exportação da soja e do milho, conforme Gráfico 4.

A correlação linear da importação com a exportação é fraca, negativa e sem significância, o que comprova que a variação no volume importado dos grãos de arroz em casca, feijão, milho e soja não interfere no volume exportado desses grãos, assim como a exportação não interfere no volume de importação.

A correlação do PIB da agropecuária com todas as variáveis é fraca, porém com a produção, exportação, e produtividade é significativa e positiva, o que indica que o PIB aumenta na mesma proporção que aumenta a produção, a exportação e a produtividade.

No que diz respeito a área plantada ela apresenta correlação forte com a produção, consumo, exportação, significativa e positiva apresentando valor de $p < 0,001$.

Gráfico 4 – Correlação de Pearson



Fonte: Os autores, 2017

O gráfico acima possibilita a visualização da correlação entre as variáveis para cada tipo de cultura, quando há variações significativas estas podem ser observadas na cultura da soja e do milho.

4.3 Regressão Linear – Método Stepwise

A relação de causalidade é verificada com a realização de análise de regressão linear múltipla, sendo consideradas como variáveis independentes a importação e a exportação. A Tabela 4 representa os valores obtidos para a regressão linear método stepwise, utilizando como variável dependente o PIB.

Tabela 4 – Regressão Linear Método Stepwise Variável Dependente PIB

Culturas	Modelo	Coefficientes	B	Sig Reg.	R quadrado ajustado	Sig. ANOVA
Arroz em casca	Modelo 1	(Constante)	1641438,25	0,02	-	-
		Importação	-	-	-	-
		Exportação	2269,42	0,000	0,562	0,000
Feijão	Modelo 1	(Constante)	2052618,498	0,000	-	-
		Exportação	39128,980	0,000	0,682	0,000
	Modelo 2	(Constante)	671574,588	0,046	-	-
		Importação	9826,778	0,000	0,889	0,000
		Exportação	33813,33	0,000		

Milho	Modelo 1	(Constante)	1284087,597	0,000	-	-
		Exportação	165,940	0,000	0,837	0,000
	Modelo 2	(Constante)	839870,930	0,015	-	-
		Importação	504,597	0,034	-	-
Soja em grãos	Modelo 1	Exportação	165,160	0,000	0,872	0,000
		(Constante)	-389454,85	0,104	-	-
	Modelo 2	Importação	-	-	-	-
		Exportação	117,748	0,000	0,949	0,000

Fonte: Autores (2017)

Para os grãos arroz e soja o método *stepwise* apresentou apenas um modelo, excluindo a variável importação. Para as culturas do feijão e do milho a análise a seguir baseia-se no modelo 2.

Observa-se na Tabela 4 que a menor inclinação da linha de regressão para a exportação foi 117,748, apresentada pela cultura da soja e a maior variação foi da cultura do feijão com o valor de 33813,33. Com relação a importação a análise da inclinação da linha de regressão somente foi possível ser analisada para as culturas do feijão e do milho, correspondendo a 504,597 para o milho e 9826,778 para o feijão.

Essa variação explica a alteração na unidade dependente PIB, representada em milhões de reais, para cada mudança nas variáveis independentes importação e exportação de cada grão (em toneladas).

Na coluna de significância dos coeficientes, observa-se que para a importação da soja, o *p*-valor é maior que o nível e significância de 0,05, ou seja, não é significativo, para essa cultura, a importação da soja não é boa previsora da produção. Isso pode ser explicado porque o Brasil produz o suficiente para seu consumo, além de exportar grande parte dos grãos de soja, segundo Patino et al. (2013) a soja é uma das culturas com maior significado econômico no Brasil. Para as culturas do feijão e do milho, o *p*-valor é menor que o nível de significância de 0,05 tanto para a importação quanto para a exportação. Já para o arroz em casca o *p*-valor pode ser analisado somente quanto a exportação e apresentou um valor menor que 0,05.

O R² ajustado demonstra o ajuste do modelo e, nesses casos, é de aproximadamente 94,9%. Na variável importação, o grão que melhor explica a variação no PIB é o milho, conseguindo explicar 83,7%.

Assim, a Tabela 4 demonstra que a exportação é predictor adequado para as culturas do arroz, feijão milho e soja para a variável e a importação é predictor para as culturas do feijão e do milho, podendo-se nesses casos aplicar a equação da regressão. Segundo Dancey e Reidy (2006, p. 390) “a equação da regressão mostra a maneira como y muda, enquanto resultado de uma mudança em x”. Segundo os autores a equação é representada conforme segue abaixo:

$$y = a + b \cdot x$$

Onde a = alfa b = beta x = PIB

Sendo assim, pode-se explicar os valores que deverão ser utilizados na equação da seguinte maneira: o valor de alfa é o valor constante de B, o valor de beta é o valor da variável independente (B) e x é o valor do PIB (valores expressos na tabela 4). O resultado da equação prevê, por exemplo, se houver aumento na exportação da soja, também ocorrerá aumento no PIB. A previsão de aumento no PIB poderá ser prevista também pela variável importação para as culturas do feijão e do milho.

A relação de causalidade também foi verificada com a realização de análise de regressão linear múltipla, considerando como variáveis independentes o consumo e a importação. A Tabela 5 representa os valores obtidos para a regressão linear Método *Stepwise*, utilizando como variável dependente a área plantada.

Tabela 5 - Regressão Linear Método Stepwise Variável Dependente Área Plantada

Culturas	Modelo	Coeficientes	B	Sig Reg.	R quadrado ajustado	Sig. ANOVA
Arroz em casca	Modelo 1	(Constante)	-3604,861	0,095	-	-
		Consumo	0,535	0,006	0,351	0,006
		Importação	-	-	-	-
Feijão	Modelo 1	(Constante)	4498,867	0,000	-	-
		Consumo	-	-	-	-
		Importação	-4,631	0,000	0,541	0,000
Milho	Modelo 1	(Constante)	6220,450	0,000	-	-
		Consumo	0,175	0,000	0,750	0,000
		Importação	-	-	-	-
Soja em grãos	Modelo 1	(Constante)	-5622,273	0,054	-	-
		Consumo	0,836	0,000	0,876	0,000
		Importação	-	-	-	-

Fonte: Os autores, 2017

Para os grãos arroz, milho e soja a variável importação foi excluída pelo modelo, assim como para o grão feijão a constante excluída foi o consumo, resultando, portanto, em apenas um modelo pelo Método *Stepwise*.

Observa-se que a menor inclinação da linha de regressão para o consumo foi 0,175, pela cultura do milho e a maior variação foi da cultura da soja com o valor de 0,836. A análise da inclinação da linha de regressão para a importação somente foi possível para a cultura do feijão, a qual apresentou o valor de -4,631.

Na coluna de significância dos coeficientes (sig. Reg.), observa-se que apenas as culturas do feijão e do milho apresentaram constantes significativas, não sendo significativas para as culturas do arroz e da soja.

Na coluna de significância dos coeficientes, é possível verificar que para as culturas do arroz, milho e soja, o *p*-valor é menor que o nível de significância de 0,05 para o consumo. Já para o feijão o *p*-valor pode ser analisado somente quanto a importação e apresentou um valor menor que 0,05.

O R² ajustado possibilita explicar o ajuste do modelo para a área plantada, sendo 87,6% da variação explicada. O consumo que menos influencia a área plantada é o arroz com 35%. Na variável importação, 54% da área plantada de feijão é explicada pelo consumo.

De acordo com a Tabela 5 o consumo é predictor adequado para as culturas do arroz, milho e soja, enquanto que a importação é predictor adequado somente para a cultura do feijão. podendo-se nesses casos aplicar a equação (Dancey e Reidy, 2006):

$$y = a + b \cdot x$$

Onde **a = alfa** **b = beta** **x = área plantada**

O valor de alfa é o valor constante de B, o valor de beta é o valor da variável independente (B) e x é a área plantada de determinado grão. Com aplicação da equação é possível prever, por exemplo, se houver aumento no consumo qual será o aumento na área plantada, ou se acontecer aumento na importação do feijão, quanto será o aumento na área plantada necessário para suprir essa demanda.

Tendo como base os resultados expostos, a seguir, apresentam-se as conclusões deste estudo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para os produtores de grãos é importante obter informações de qual tipo de produto é mais consumido, qual é mais exportado, pois dessa forma os mesmos poderão investir na produção dessas culturas, visto que apresenta uma possibilidade de ter maior faturamento com a sua produção. Saber quanto se produz também é uma informação relevante, pois permite identificar se a produção está sendo suficiente para suprir a demanda.

Por meio da Correlação de Pearson constatou-se a significância das variáveis produção, consumo, importação, exportação, PIB, área plantada e produtividade dos principais grãos produzidos no Brasil, sendo eles: arroz em casca, feijão, milho e soja em grãos. Os principais resultados observados são de que há significância forte e moderada respectivamente para produção e o consumo e consumo com a exportação, desta forma, foi possível verificar o comportamento da atividade agrícola brasileira.

Foram feitos testes de regressão linear múltipla, nos quais os resultados evidenciam a variação das variáveis dependentes PIB da agropecuária e área plantada em relação ao consumo, importação e exportação dos grãos. As análises estatísticas empregadas neste estudo contribuíram para evidenciar qual a relação entre as variáveis exportação e importação com relação ao PIB, assim como entre as variáveis consumo e importação no que se refere a variação na área plantada. Os resultados permitem previsões do comportamento dessas variáveis para períodos seguintes, contribuindo para a formulação de estratégias e tomada de decisão por parte tanto dos agricultores e das agroindústrias no sentido da viabilidade econômica da produção e venda dos grãos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. J. **Fundamentos do Agronegócio**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

BINI, D.A; CANEVER, M.D; DENARDIM, A.A. Correção e causalidade entre os preços de commodities e energias. **Nova Economia**. Belo Horizonte, ed. 25 (1), p. 143-160, 2015.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - CEPEA. **PIB do Agronegócio Brasileiro**. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>> Acesso em: 11 dez. 2017.

Companhia Nacional de Abastecimento. **Perspectivas para a agropecuária**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_09_06_09_30_08_perspectivas_da_agropecuaria_bx.pdf> Acesso em: 3 nov. 2017.

Companhia Nacional de Abastecimento. **Custos de produção agrícola**: a metodologia da CONAB. Brasília: CONAB, 2017.

CONTINI, E.; MARTHA JUNIOR, G. B. Brazilian agriculture, its productivity and change. Bertebos Conference on "Food security and the futures of farms: 2020 and toward 2050". **Falkenberg**: Royal Swedish Academy of Agriculture and Forestry, August p. 29-31, 2010.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

PEGORARE, A. B.; et al. Influência das Commodities Agropecuárias nos Crescimento e na Correlação dos Indicadores Socioeconômicos e Demográficos nos Municípios de Mato Grosso do Sul entre 2000 a 2010. **Revista Espacios**. v. 37, n. 14, p. 1-13, 2016.

PORTAL BRASIL. **PIB agropecuário registra maior alta em 21 anos**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2017/06/pib-agropecuário-registra-maior-alta-em-21-anos>> Acesso em: 3 nov. 2017.

RAUPP, F. M; BEUREN, I. M. Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais: In: BEUREN, I. M (Org.). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

RUFINO, J. L. S. Origem e conceito do agronegócio. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, EPAMIG, v. 20, n. 199, p. 17-19, jul./ago. 1999.

SOUZA, J. O. L de; OLIVEIRA, P. H de. Os Regimes Alimentares Mundiais e a Produção Agrícola Brasileira, os dados do Censo Agropecuário de 1920 a 2006. **Espaço Plural**. Nº 35, p. 187-211, 2016.

THE ECONOMIST. **The miracle of the cerrado: Brazil has revolutionized its own farms**. Can it do the same for others. Aug 26th, 2010.

WIETZIKOSKI, SANDRA MARIA; GNOATTO, ALMIR ANTONIO; PIACESKI, ENELDE ELENA; **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER)** > 44th Congress, July 23-27, 2006, Fortaleza, Ceará, Brazil

DANCEY, Christine P.; REIDY, John. **Estatística sem matemática para psicologia**. Porto Alegre: Artimed, 2006.