

Influência Do Preço Da Soja Em Grão No Preço Da Carne De Frango: Uma Análise Estatística

ARTIGO ORIGINAL

SANTOS, Camila Regina da Silva ^[1], JÚNIOR, Osmar de Paula Oliveira ^[2], PEREIRA, José Wellington Abreu ^[3], GARCIA, Uelson Serra ^[4], FIGUEIREDO, Reginaldo Santana ^[5]

SANTOS, Camila Regina da Silva. Et al. **Influência Do Preço Da Soja Em Grão No Preço Da Carne De Frango: Uma Análise Estatística**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 12, Vol. 07, pp. 69-84 Dezembro de 2018. ISSN:2448-0959

RESUMO

A carne de frango representa 50,6% do complexo de carne mundial e o consumo interno brasileiro é de 46,8%. O Brasil é o segundo maior produtor de soja mundial, desta produção, cerca de 80% é destinada para fabricação de ração animal. A demanda mundial para o consumo da carne de frango é cada vez crescente e seu preço, em certa medida é afetado pelo preço dos insumos necessários para atividade avícola. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi identificar a existência de correlação e o nível de significância entre as variáveis preço de soja em grão e o preço da carne de frango. Para isso, utilizou-se séries históricas do preço da soja em grão e carne de frango no período de 2007 a 2017. As variáveis foram submetidas à análises por meio do *software* IBM SPSS, onde foram analisadas o Coeficiente de Correlação de Pearson e a Regressão Linear das variáveis. Os resultados demonstraram que existe forte correlação entre as variáveis e que o aumento no preço da carne de frango é explicado em 70,3% pelo o aumento preço da soja em grão.

Palavras-chave: Correlação, Regressão Linear, SPSS.

INTRODUÇÃO

Na atual conjuntura brasileira, o agronegócio tem exercido papel relevante na balança comercial e a produção agropecuária tem contribuído para o *superávit* das contas nacionais. Segundo o portal da Avieworld (2017), a balança comercial registrou, no mês de junho de 2017, um *superávit* de US\$ 1,045 bilhão, resultando em um saldo positivo de US\$ 37,261 bilhões e nas exportações, houve crescimento de 4,3%, em razão das vendas de produtos básicos e, principalmente, carne de frango e soja em grãos.

Neste contexto, para a próxima década, essa tendência têm grandes implicações diretas sobre o mercado da carne de frango e seus principais insumos, como, o milho e a soja. A principal implicação refere-se à segurança alimentar como resultado do crescimento na demanda mundial, devido à entrada de um bilhão de pessoas ao mercado consumidor. O crescimento quantitativo e qualitativo na demanda da carne de frango e, por consequência, do milho e da soja, está aumentando os preços desses produtos e a possibilidade de renda extraordinária (CONTINI *et al*, 2013).

O ranking da produção avícola é representado pelos EUA, Brasil e China. Os países que mais consomem carne de frango são: China, Indonésia, EUA e Brasil. O ranking mundial da produção de soja em grão é

representado, principalmente, pelos EUA, Brasil e Argentina (FAOSTAT, 2018).

De acordo com dados do Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos (DEPEC, 2017), em 2016, a carne de frango representa 50,6% do complexo da carne (bovino, suíno e frango) mundial. Segundo essa mesma fonte, o consumo mundial da carne de frango representa 34,6% e no Brasil, esse percentual corresponde a 46,8%. Com relação a soja, cerca 80% da produção é utilizada na fabricação de rações, respondendo por 25% a 30% do volume da ração para aves e suínos (DEPEC, 2017).

Dada a importância para estes dois produtos, a soja em grão e a carne de frango, faz-se necessário conhecer a correlação destas duas variáveis e medir o nível de influência que uma representa sobre a outra no mercado do agronegócio brasileiro. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi identificar a existência de correlação e o nível de significância entre as variáveis preço de soja em grão e o preço da carne de frango no período compreendido entre julho de 2007 a junho de 2017.

O presente artigo, além desta introdução, está dividido em: revisão da literatura, metodologia, resultados e discussão, considerações finais e, por fim, referências.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 PRODUÇÃO DE CARNE DE FRANGO NO BRASIL

A produção de frangos de corte, atualmente, é considerada uma atividade econômica internacionalizada e uniforme, sem fronteiras geográficas de tecnologia. Podendo ser considerada um complexo industrial que não deve ser analisado apenas sob o aspecto de produção e distribuição, e sim por meio de uma abordagem sistêmica do setor. As características dessa atividade contribuem para aumentar a geração de emprego e de renda no campo. O sistema de integração desenvolvido no Brasil mostra-se ideal para pequenas propriedades (VIEIRA E DIAS, 2005).

Grande parte do destaque da produção de frangos no Brasil é devido à estruturação da cadeia produtiva do setor. Segundo Voila e Triches (2015), a cadeia produtiva do frango no Brasil é caracterizada pela utilização de modernos sistemas de planejamento, organização, coordenação dos elos, incorporação de novas tecnologias e técnicas gerenciais que se refletem no constante crescimento da produção. Albino e Taverni (2008) *apud* Paseto *et al* (2015) afirmam também que a cadeia produtiva de frango de corte tem sido uma das mais organizadas do país, destacando-se pelos resultados alcançados não só em produtividade, volume de abate, como também no desempenho econômico, o qual tem contribuído de forma significativa para a economia nacional.

Voila e Triches (2015) caracterizaram a cadeia produtiva de acordo com seus elos principais, sendo eles: avozeiro, matrizeiro, incubatório, aviário, frigorífico, varejista e consumidor final; e os elos auxiliares: pesquisa e desenvolvimento genético, medicamentos, milho, soja e outros insumos, equipamentos e embalagens, ou seja, são os segmentos a montante e a jusante da cadeia principal com a função de fornecer insumos e outras necessidades.

Outro aspecto da cadeia do frango, refere-se ao consumo de soja, um dos principais insumos da ração. Considerando que a taxa atual de conversão alimentar do frango, da ordem de 1,7 kg ração/1 kg frango, apresente uma melhoria da ordem de 5% na próxima década caindo para 1,6, a produção de carne de

frango, estimada para 2020, de 109 milhões de toneladas, requererá 174 milhões de toneladas de ração. Assumindo a proporção de 35% de soja na composição da ração, serão empregadas, 61 milhões de toneladas de soja, ou seja, 28% das produções mundiais projetadas para 2020 (CONTINI *et al*, 2013).

A produção e os preços do milho e soja terão papel fundamental na dinâmica dessa cadeia na próxima década e o mundo deverá se constituir em regiões produtoras e consumidoras bem definidas, cabendo, ao Brasil, papel de destaque no abastecimento mundial dessa proteína (CONTINI *et al*, 2013).

Nos últimos 18 anos, o consumo de carne de frango no Brasil teve um aumento de 262%, saindo de um consumo per capita de 16,8 kg/hab.ano, em 1992, para 44 kg/hab.ano em 2010 (AGUIAIS, 2015).

No ano de 2016, as exportações de carnes totalizaram US\$ 1,08 bilhão em abril, uma redução de 9,8% ante US\$ 1,19 bilhão verificados no mesmo mês do ano de 2015. O principal item negociado no mês foi a carne de frango, com US\$ 543,14 milhões (-11,2%). Em abril de 2017, o principal item negociado no mês foi a carne de frango, com a comercialização de 317,71 mil toneladas, houve variação negativa de 23% em relação a abril de 2016. O preço médio no mercado internacional passou de US\$ 1.482 por tonelada para US\$ 1.710 por tonelada (+15,3%) (MAPA, 2017).

Grandes produtores mundiais, EUA (2.498.000t), China (4.475.000t) e Índia (1.047.000t) apresentarão crescimentos importantes na produção de carne de frango entre 2012 e 2020, porém, esses incrementos serão acompanhados pelo aumento no seu consumo interno o que limita sua participação no mercado mundial. Nesse cenário, caberá ao Brasil, que, apesar do aumento previsto no consumo da ordem de 1.700.000t, produzirá um excedente exportável de 4.673.000t em 2020, um incremento de 1.066.000 nas suas exportações até 2020 (CONTINI *et al*, 2013).

2.2 PRODUÇÃO DE SOJA NO BRASIL

A soja representa o papel de principal oleaginosa produzida e consumida no mundo. Tal fato se justifica pela importância do produto tanto para o consumo animal, através do farelo da soja, quanto para o consumo humano, através do óleo. 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 *et al*, 2011).

Aproximadamente 90% da soja produzida no mundo é destinada à produção de óleo comestível e farelo, 4% tem outros usos e menos de 6% é destinada à alimentação humana direta. Em média, utiliza-se 20% de farelo de soja nas dietas animais, o que representa cerca de 70% do consumo mundial de farelo de soja. Ou seja, a soja, além de opção à dieta humana como fonte de proteína, é um insumo indispensável à produção de aves, suínos e bovinos e, portanto, seu consumo depende fundamentalmente do consumo de proteínas animais, notadamente as carnes (CONTINI *et al*, 2013).

A cadeia produtiva da soja é responsável por uma parcela significativa do Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio brasileiro. Ela é composta por empresas produtoras de máquinas, equipamentos e insumos agrícolas, por propriedades agrícolas produtoras de soja em grão, por indústrias de processamento como esmagadoras e refinarias que produzem óleo e farelo de soja, e todos os demais agentes – exportadores, atacadistas, varejistas, entre outros – que operam na produção e distribuição de soja em grão e derivados. A indústria da soja é importante atualmente tanto para a captação de moedas estrangeiras pelas

exportações brasileiras de farelo, óleo e grãos, como para o suprimento do mercado interno de óleos comestíveis e concentrados protéicos (CONTE E FERREIRA FILHO, 2007). Segundo Agrolink (2017), os produtos do agro que apresentaram melhor desempenho se encontram no complexo soja (óleo, farelo e grãos).

A produção total mundial de soja em grãos é estimada em 344,67 milhões de toneladas. Os principais produtores mundiais são os Estados Unidos, o Brasil e a Argentina, que, juntos, são responsáveis por 82% da produção mundial (CONAB, 2018).

Segundo a EMBRAPA (2017), o Brasil é o maior produtor mundial de grão de soja correspondendo a uma produção de 113,923 milhões de toneladas, numa área plantada de 33, 890 milhões de hectares e com uma produtividade de 3.362 kg/ha, sendo o estado do Mato grosso o maior produtor da soja seguido pelos estados do Paraná e Rio Grande do Sul.

O complexo soja (grãos, farelo e óleo) teve participação de 52,5% nas exportações do agronegócio brasileiro em 2017 (MAPA, 2017). As exportações do complexo soja cresceram 12,6% em relação ao ano anterior, com US\$ 4,55 bilhões, sendo a maior parcela obtida pelas vendas de soja em grãos, que alcançaram quantidade recorde de 10,43 milhões de toneladas, o que resultou em uma receita de US\$ 3,95 bilhões. Somado a estes recordes, o preço médio do produto subiu 8,1% no período, passando de US\$ 350 para US\$ 378 por tonelada. O farelo de soja foi o segundo principal produto negociado pelo setor, saindo de US\$ 470,11 milhões, para 1,33 milhão de toneladas embarcadas e preço médio, no período, de US\$ 354 por tonelada. Já as vendas externas de óleo de soja totalizaram US\$ 134,10 milhões, com alta no preço médio do produto e na quantidade comercializada, com 181,34 mil toneladas (MAPA, 2017). Roessing e Lazzarotto (2004) mostram que o complexo é responsável por gerar em torno de 5 milhões de postos de trabalho. A partir desse montante, pode-se assinalar que, para cada hectare de soja cultivado no Brasil, seria gerado, por todo o complexo, cerca de 0,24 emprego.

3. METODOLOGIA

3.1 APRESENTAÇÃO DOS DADOS AMOSTRAIS

Os dados para análise estatística foram coletados no Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA). Utilizaram-se duas séries históricas de dados mensais conforme a metodologia de preços do CEPEA. Os dados foram selecionados desde o mês de julho de 2007 até julho de 2017, com as variáveis soja em grão a granel com unidade de medida saca de 60 kg (preço - R\$/ Saca 60 - kg), tipo exportação, conforme padrão Concex: até 14% de umidade, até 2% de impurezas, e limites máximos de 8% para grãos avariados (até 5% de ardidos) e 30% de grãos quebrados e frango inteiro abatido (congelado e resfriado), e frango vivo, de incubatórios, avicultores e associações, frigoríficos, atacadistas, representantes (intermediários) e agentes de supermercados, com unidade de medida (preço - R\$/quilograma – kg). Os dados coletados apresentam o seguinte tratamento estatístico as médias regionais móveis que incluem os valores mais recente de cada colaborador, reportados nos últimos sete dias úteis, para cada um dos produtos. O cálculo diário é feito considerando apenas os valores que estejam no intervalo de dois desvios-padrão para cima e para baixo em relação à média da amostra.

As análises de dados deste estudo foram realizadas pelo *software IBM Statistical Package for the Social Science* (SPSS) usado para solucionar uma ampla variedade de problemas de negócios e de pesquisas no

tratamento de dados estatísticos.

3.2 INFORMAÇÕES ESTATÍSTICA

Para identificar a confiabilidade das amostras no *software* e prosseguir com as análises é necessário, antes, aplicar o teste *T-student*, que fará a estatística de Teste para testar afirmativas sobre uma média populacional com o sigma (?) desconhecido (TRIOLA, 2008). Após o teste T, realizou-se o Diagrama de Dispersão/ponto, que demonstra a relação linear entre duas variáveis (x e y), e o Diagrama em Caixa (*Boxplot*) e identificação de *outliers*.

Como o exame visual de diagramas de dispersão é altamente subjetivo, usa-se o coeficiente de correlação linear (r) ou coeficiente de correlação de *Pearson* do produto de momento, que serve para medir a intensidade da relação linear entre os valores quantitativos emparelhados, x e y, em uma amostra e pode ser calculado conforme a equação 1. O valor de (r) deve sempre estar entre - 1 e + 1. Se (r) estiver muito próximo de zero não há correlação significativa entre x e y, se estiver próximo de - 1 ou + 1 existe uma relação linear significativa entre x e y, no primeiro caso (-1) será negativa perfeita, ou seja, o aumento dos dados de uma variável diminui a outra variável. A variável dependente tem relação inversamente proporcional a variável independente. No segundo caso (+1), há uma correlação positiva perfeita, ou seja, o aumento nos dados de uma variável proporciona o aumento de outra, estando a variável dependente diretamente relacionada com a independente. O coeficiente de correlação apresenta os níveis de significância de 0,01 ou 1%, 0,05 ou 5 % e 0,1 ou 10% (TRIOLA, 2008).

Segundo Filho *et al* (2009), valores extremos (0 ou 1) dificilmente são encontrados na prática. É importante discutir como os pesquisadores podem interpretar a magnitude dos coeficientes. Para Conhen (1988) e Dancey e Reidy (2006), os valores do coeficiente linear de *Pearson* podem ser interpretados da seguinte maneira:

- Se $0,10 < r < 0,30$ a correlação linear é fraca;
- Se $0,40 < r < 0,6$ a correlação linear é moderada;
- Se $0,70 < r < 1$ a correlação linear é forte.

Equação 1 – Equação do Coeficiente de correlação linear

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \sqrt{n(\sum y^2) - ((\sum y)^2)}}$$

Onde:

n: número de pares de dados presentes;

?: representa a soma dos itens indicados;

?x: soma de todos os valores de x;

$\sum x^2$: valores de x elevados ao quadrado um a um e depois somados;

$(\sum x)^2$: valores de x somados e o total elevado ao quadrado;

$\sum xy$: cada valor de x multiplicado por seu correspondente valor de y, depois os produtos são somados;

r: coeficiente linear para uma amostra; e

p: coeficiente linear para uma população.

Em termos de análise estatística consideram-se duas hipóteses, sendo H_0 (hipótese nula) e H_1 (hipótese alternativa). Essas hipóteses geram evidências suficientes quanto a existência ou não de uma correlação linear significativa entre duas variáveis (TRIOLA, 2008), onde:

$H_0: p = 0$ = Não há correlação linear.

$H_1: p \neq 0$ = Há correlação linear.

$p > 0,01; 0,05; 0,1$ (níveis de significância), aceita-se H_0 e rejeita-se H_1 .

$p < 0,01; 0,05; 0,1$ (níveis de significância), rejeita-se H_0 e aceita-se H_1 .

O critério de decisão é rejeitar a hipótese nula $p = 0$ se o valor absoluto da estatística de teste exceder os valores críticos; a rejeição de $p = 0$ significa que há evidência suficiente para apoiar a afirmativa de uma correlação linear entre as duas variáveis. Se o valor absoluto da estatística de teste não exceder os valores críticos, então deixamos de rejeitar $p = 0$; isto é, não há evidência suficiente para se concluir que haja uma correlação linear entre as duas variáveis (TRIOLA, 2008).

Na análise da correlação de *Pearson* avalia-se os valores de Durbin-Watson (DW) que são utilizados para detectar a presença de autocorrelação (dependência) nos resíduos de uma análise de regressão. Os valores de DW devem ser comparados ao valor de dw com os valores críticos dL (limite crítico inferior) e dU (limite crítico superior) da tabela de Durbin-Watson (Portal Action, 2017), tendo-se assim as seguintes interpretações:

- se $0 < dw < dL$ então, rejeitamos H_0 (dependência);
- se $dL < dw < dU$ então, o teste é inconclusivo;
- se $dU < dw < 4-dU$ então, não rejeitamos H_0 (independência);
- se $4-dU < dw < 4-dL$ então, o teste é inconclusivo;
- se $4-dL < dw < 4$ então, rejeitamos H_0 (dependência).

Após a identificação da correlação linear entre x e y, pode-se estabelecer uma equação linear que expresse y em termos de x. Essa equação pode ser usada para prever valores de y para valores de x. A relação entre as duas variáveis é determinada através de uma reta chamada de reta de regressão, cuja equação é denominada de equação de regressão, a qual expressa uma relação entre x (chamada de variável explanatória, ou variável previsor ou variável independente) e y (chamada de variável resposta ou variável dependente).

A equação típica de uma reta é expressa pelos valores de intercepto e inclinação (TRIOLA, 2008):

Onde:

$$y = b_0 + b_1x$$

b_0 representa o intercepto;

b_1 representa a inclinação;

y representa o preço da carne de frango em (R\$/kg);

x representa o preço da soja em grão saca de 60 quilograma em (R\$/kg).

Na análise de regressão, existe um coeficiente de correlação ao quadrado (conhecido como o coeficiente de determinação, R^2) é uma medida da quantidade de variação em uma variável que é explicada pela outra (FIELD, 2009). Triola (2008) define R^2 como a proporção da variação em y que é explicada pela relação linear entre x e y , ou seja, o quanto do preço da carne de frango pode ser explicado pelo preço da soja em grão.

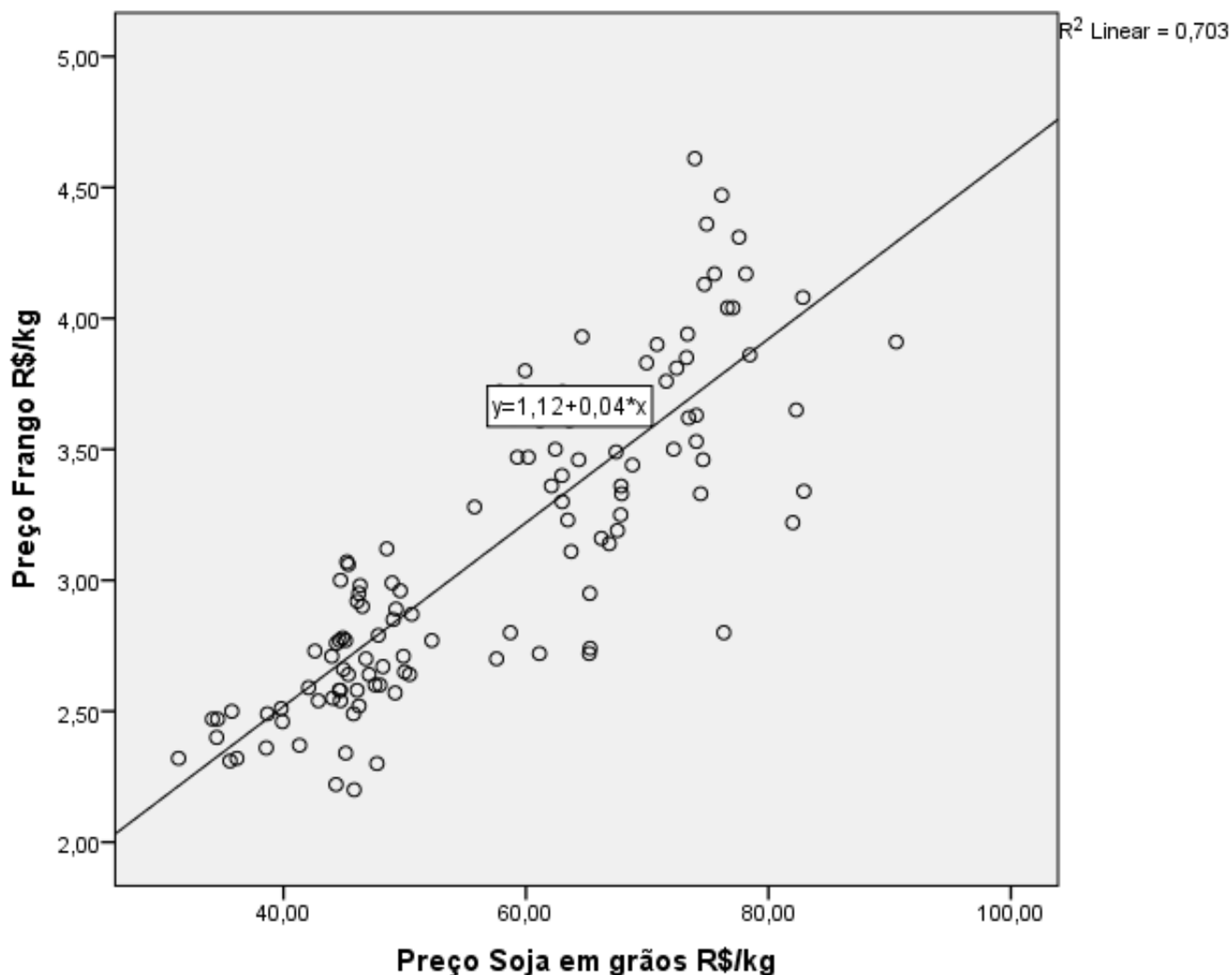
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As séries históricas foram analisadas pelo *software* IBM SPSS gerando-se as seguintes saídas (*outputs*), Diagrama de Caixa (*boxplot*), Diagrama de Dispersão, Coeficiente de Correlação de *Pearson* e coeficiente de Regressão Linear. Os resultados e discussões podem ser observados nos tópicos seguintes.

4.1 DIAGRAMA DE DISPERSÃO

Como a pesquisa em análise faz o uso de duas variáveis, o mais indicado, conforme a literatura, é o Diagrama de Dispersão simples que, segundo Field (2009), é simplesmente um gráfico que coloca o escore de cada número de amostra em uma variável contra seu escore em outra. Observou-se que existe tendência geral dos dados preço da soja em grão e preço da carne de frango, porém, esta análise não é suficiente para afirmar um relacionamento entre as variáveis. Foram identificados poucos valores atípicos óbvios, pois a maioria dos pontos plotados no diagrama apresentam-se próximos uns aos outros. Os *outliers* (valores discrepantes, que situam-se distantes dos valores típicos) gerados, possivelmente, devem-se às especificidades da produção agropecuária, tais como: clima, manejo, perecibilidade e fatores fitossanitários. Segundo esta análise, observa-se pouca distorção no coeficiente de correlação, o que ocasiona uma correlação positiva, demonstrando, assim, a confiabilidade dos dados coletados. Com esta análise, provavelmente o aumento no preço da soja provoca aumento do preço da carne de frango.

Gráfico 1. Diagrama de dispersão simples: preço da soja em grão e a carne de frango.



Fonte: dados da pesquisa.

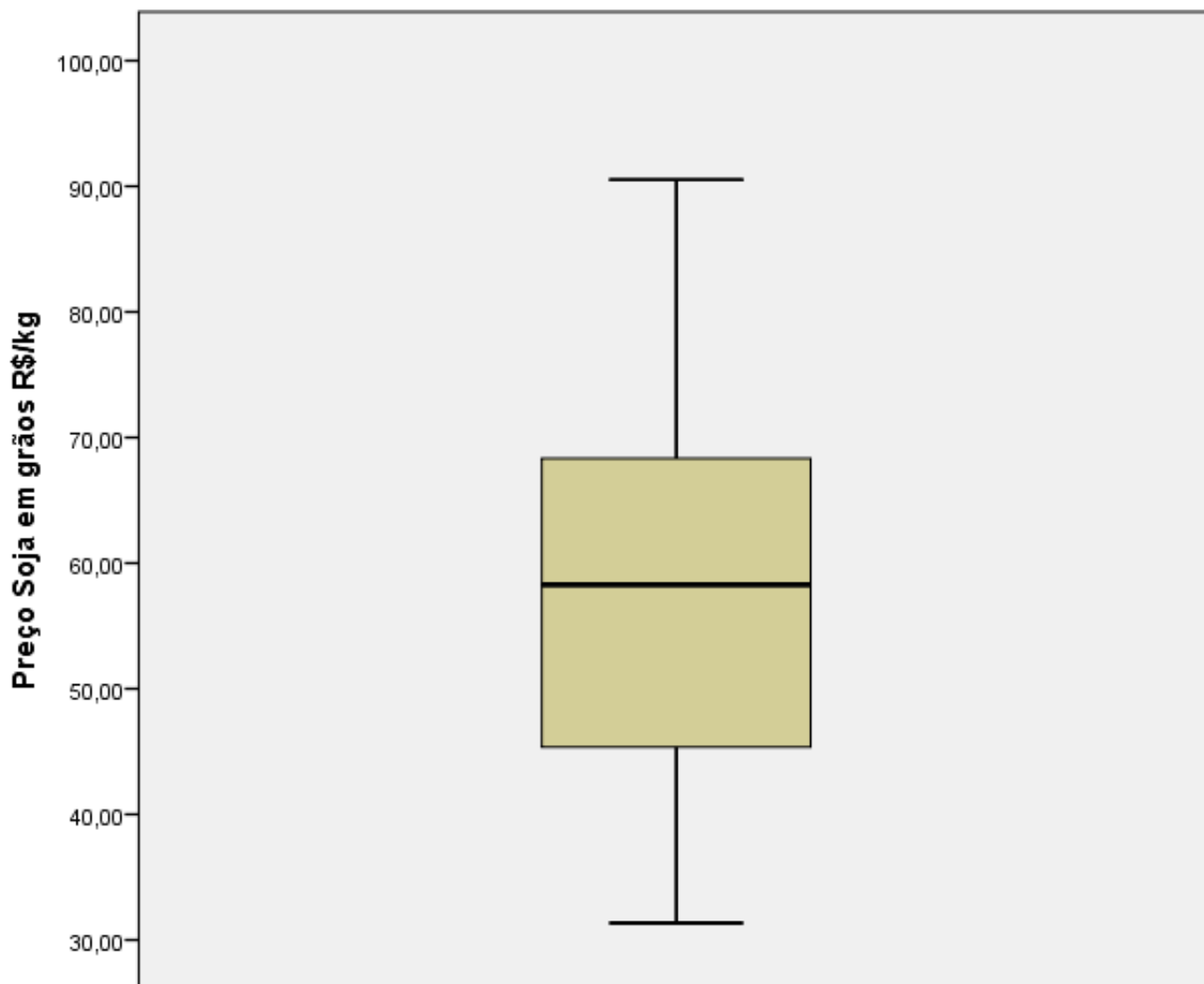
4.2 DIAGRAMA DE CAIXA (BOXPLOT)

Diagrama de Caixa é o gráfico de um conjunto de dados que consiste em uma linha que se estende do valor mínimo ao valor máximo, em uma caixa com linhas traçadas no primeiro quartil ou quartil inferior, Q1, na mediana ou segundo quartil Q2 e no terceiro quartil ou quartil superior, Q3, sendo que primeiro quartil separa os 25% inferiores dos valores ordenados dos 75% superiores, no segundo quartil separa os 50% inferiores dos valores ordenados dos 50% superiores e no terceiro quartil separa os 75% inferiores dos valores ordenados dos 25% superiores (TRIOLA, 2008).

Nesta análise observou-se para o preço da soja em grão e carne de frango o centro, a dispersão e a distribuição dos dados. Para a variável preço de soja em grão, os valores mínimo e máximo foram, respectivamente, 31,34 e 90,54. Com relação aos quartis Q1, Q2 e Q3 os valores foram, respectivamente 45,35; 58,27 e 68,11.

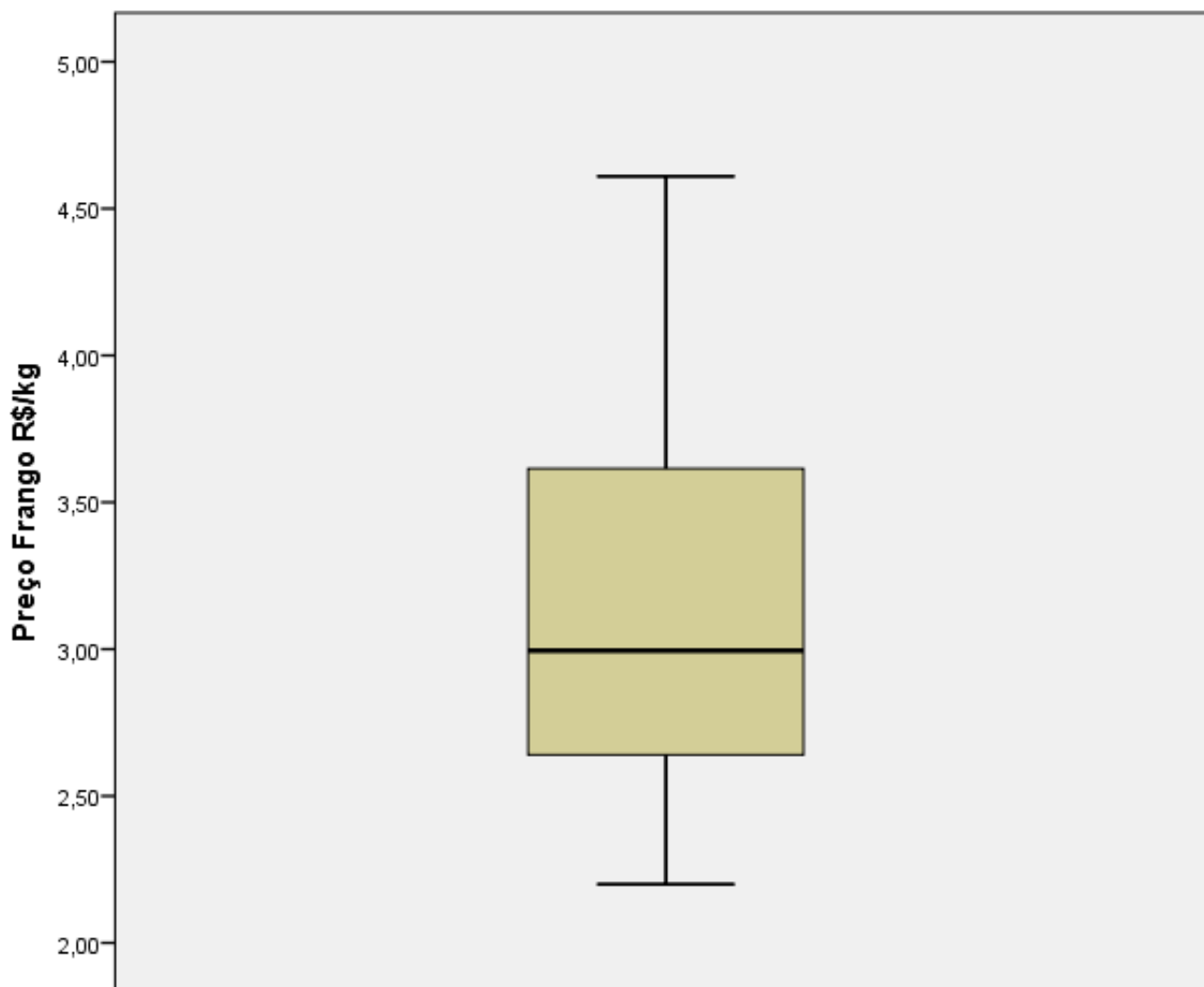
Para a variável preço da carne de frango, os valores mínimo e máximo foram, respectivamente, 2,20 e 4,61. Com relação aos quartis e , os valores foram, respectivamente, 2,64; 3,00 e 3,61.

Gráfico 2. Diagrama de Caixa (*Boxplot*): preço da soja em grãos saca de 60 kg.



Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 3. Diagrama de Caixa (*Boxplot*): preço da carne de frango.



Fonte: dados da pesquisa.

O diagrama demonstrou ausência de *outliers*, tanto para o preço da soja em grãos quanto para o preço da carne de frango. Podemos observar, nos dois diagramas, que o preço da soja tende a variar mais e ser maior do que o preço da carne de frango, como pode ser observado nos gráficos 2 e 3. Isso é explicado devido ao preço da soja em grão ser maior que o preço da carne de frango.

4.3 COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON

Observou-se que existe correlação entre o preço da soja em grão e o preço da carne de frango. Esta afirmativa pode ser evidenciada a partir do quadro 1, o qual demonstrou um coeficiente de correlação de *Pearson* com correlação positiva entre as variáveis analisadas, ou seja, o preço da carne de frango está positivamente relacionado com o preço da soja em grão com um coeficiente $r = 0,838$, considerado “forte”, significativo a $p < 0,01$ ou (Sig. (2 extremidades) menor que 0,01). Logo, rejeita-se a H_0 (hipótese nula) de que não há correlação linear entre as duas variáveis e aceita-se a H_1 (hipótese alternativa) que há correlação linear entre as variáveis, ou seja, o preço da soja em grão influencia na formação do preço da carne de frango. Esta correlação é explicada pela soja em grão constituir parte da ração alimentar da avicultura, sendo a soja em grão um bem complementar à produção de carne de

frango.

Correlações

		Preço Soja Saca de 60 kg	Preço Frango R\$/kg
Preço Soja Saca de 60 kg	Correlação de Pearson	1	,838**
	Sig. (2 extremidades)		,000
	N	120	120
Preço Frango R\$/kg	Correlação de Pearson	,838**	1
	Sig. (2 extremidades)	,000	
	N	120	120