



ConBRepro

X CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



02 a 04
de dezembro 2020

Relação da influência da cotação do dólar e do preço do milho no quilo do suíno vivo nos estados da região sul do Brasil dentro do período de 2011 a 2019

Flávio Antonio Vincenzi

Engenharia de Produção - UTFPR

Caroline Cielo

Engenharia Elétrica - UTFPR

Neusa Idick Scherpinski

Departamento de Matemática – UTFPR

Resumo: Considerada uma das atividades pecuárias mais importantes do país, a suinocultura vem demonstrando crescimento nos últimos anos, levando o Brasil a ocupar a 4ª posição no ranking mundial de produção e exportação de suínos. Os estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul são os maiores produtores nacionais de carne suína. A pertinência da pesquisa consiste em analisar o relacionamento das variáveis aplicando o método regressão linear simples baseado nos preços dos suínos registrados no histórico de dados disponibilizado no site do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) a partir de 2011. Observou-se, também, a influência da cotação do dólar e do milho em relação ao preço do quilo do suíno vivo, porém o preço do milho não apresentou correlação direta com o do suíno.

Palavras-chave: Preço do suíno, variação, regressão.

Relationship of the influence of dollar quotation and corn price on live swine kilo in the southern Brazilian states from 2011 to 2019

Abstract: Considered one of the most important livestock activities in the country, swine farming has been showing growth in recent years, leading Brazil to occupy the 4th position in the world pig production and export ranking. The states of Santa Catarina, Paraná and Rio Grande do Sul are the largest national producers of pork. The relevance of the research is to analyze the relationship of variables applying simple linear regression method based on the prices of pigs recorded in the data history available on the website of the Center for Advanced Studies in Applied Economics (CEPEA) from 2011. It was also observed, the influence of the dollar and corn quotation in relation to the price of kilo of live pig, but the price of corn did not have direct correlation with that of pig.

Keywords: Pig price, variation, regression.

1. Introdução

É notável a vocação do Brasil como produtor de alimentos suínolas. Posicionado entre as cadeias produtivas mais avançadas do mundo, nosso meio produtivo agroindustrial exportador de suínos adota alta tecnologia e total controle de processos para produzir uma carne com elevados padrões de qualidade (ABPA, 2019).

Em 2016, 40,4% da carne suína exportada pelo Brasil teve origem em Santa Catarina. Este desempenho possivelmente está associado ao aumento do consumo interno, à implementação de tecnologias e técnicas avançadas de comercialização. Ressaltando que a produção de suínos possui diferentes formas de processos produtivos, onde visam meios de exploração que diferenciam de acordo com a especialização e especificação de cada setor da produção.

Neste trabalho, teve-se como objetivo de pesquisa estudar uma possível correlação do preço do quilo do suíno vivo nos três estados da Região Sul do Brasil com o preço do milho e a cotação do dólar, durante o período de janeiro de 2011 a março de 2019.

2. Fundamentação Teórica

Na teoria referencial deste estudo buscou-se abordar conceitos que exploram a problemática do assunto, englobando definições que visam o conhecimento geral acerca do tema. A carne suína é fonte de proteína provinda do animal mais importante do mundo. Há algum tempo atrás muitas pessoas acreditavam que a carne suína era prejudicial à saúde pelo seu alto teor de gordura, porém, com os avanços tecnológicos, nutricionais e genéticos, é possível saber que este cenário mudou e a cadeia produtiva teve de ser adaptar para atender aos consumidores. O Brasil é o quinto maior consumidor de carne suína do mundo, tendo um consumo anual de aproximadamente 2,9 milhões de toneladas métricas. (OURIVEIS, 2017).

À atividade de suinocultura, dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2015) indicam que o Brasil está em 4º lugar no ranking de produção e exportação mundial de carne suína. Entre os fatores que contribuíram para esta posição de destaque do país, estão alguns elementos como investimentos em pesquisa, sanidade, nutrição, bom manejo das granjas, produção integrada e, principalmente, aprimoramento gerencial dos produtores.

Os dados do MAPA (2015) revelam que a suinocultura cresce em torno de 4% ao ano no Brasil, sendo que os estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul se destacam como os principais produtores. Nos períodos de 2008/2009 a 2018/2019, as estimativas apontam para um crescimento anual médio de 2,84% no que tange a produção de carne suína, e de 1,79% quanto ao consumo.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína - ABIPECS (2004), a suinocultura no Brasil, desde meados dos anos 70, transformou-se numa moderna cadeia produtiva, que opera com altos índices de produtividade integrada e um forte complexo industrial, cuja expansão deve-se ao aumento do consumo interno, à ampliação das exportações e à rápida mudança do perfil tecnológico. Em 2013, o consumo per capita estava acima de 15 Kg, sendo que a preferência dos consumidores se concentrava nos industrializados. A demanda de cortes in natura ainda era incipiente, mas com potencial para crescer (ABIPECS, 2013).

Há vários fatores que podem influenciar no preço do suíno vivo nos estados Sul do Brasil, entretanto, neste trabalho serão utilizados dois possíveis fatores: a cotação do milho e do dólar. O milho tem grande importância na criação dos suínos, pois representa 70% da ração dos mesmos (Suinocultura, 2011), e correspondendo em até 80% da composição das

dietas, pois uma fonte de nutrientes que contém: energia, aminoácidos, minerais e vitaminas (CRUZ et al., 2011)

A moeda norte-americana foi criada logo após a segunda guerra mundial no ano de 1776, com o intuito de melhorar a economia do Estados Unidos, os países europeus se tornaram dependentes dos produtos deles então adquiriram o dólar com a moeda comercial, com isso ela se fortaleceu e hoje em dia é a moeda que serve para todas as atividades globais (HOFFMANN, 2015).

A cotação do dólar é feita diariamente e varia bastante, pois cada ação dos Governos, grandes empresas, investidores, entre outros como a exportação e importação de suínos influencia no mesmo, como o Brasil é o 4º maior exportador e consumidor de carne suína logo interfere na cotação do dólar (HOFFMANN, 2015).

O Brasil, de acordo com Coimbra (2003), apresenta algumas vantagens competitivas em relação aos demais países exportadores no comércio mundial de carne suína, quais sejam:

- a) possui condições ideais de clima e meio ambiente para criação de suínos;
- b) produz todo o milho e a soja necessários para a alimentação do rebanho;
- c) possui um competente sistema de irrigação, que concilia a eficiência produtiva dos criadores de suínos com a capacidade de produção em escala dos frigoríficos;
- d) detém tecnologia, qualidade e inovação no processo, com rigoroso controle sanitário.

A atividade suinícola concentra-se em grande parte na Região Sul, que possuía em 2012, cerca 61,40% da produção nacional, o equivalente a 2,142 toneladas (ABIPECS, 2013). Na Região Sul também se concentra a maior parte das agroindústrias nacionais e tecnologias de ponta, com predomínio do sistema de produção integrada (SIMON, WEYDMANN, 2004).

Nos últimos 10 anos, o Brasil aumentou sua produção de carne suína de cerca de 3 milhões de toneladas por ano para mais de 3,75 milhões de toneladas em 2017. A maior parte da produção é consumida internamente e até 2015 cerca de 400 a 500 mil toneladas de carne suína fresca / congelada foram exportadas anualmente. Isso aumentou para 629 mil toneladas em 2016 e foram de 593 mil toneladas em 2017. (WYATT, 2018). Além do mais, o Brasil representa 10% do volume de carne suína exportado no mundo e lucra mais de US\$ 1 bilhão por ano, sendo que esta representatividade poderá atingir 21% até 2018/2019 (MAPA, 2015).

3. Procedimentos Metodológicos

Este estudo é caracterizado como pesquisa bibliográfica, pois buscou-se referências e informações a partir de livros, periódicos, sites de busca e entre outros. É classificada também como quantitativa por usar uma série de dados numéricos.

Para a realização deste trabalho, os dados foram coletados dos sites: Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea, 2019) e do site Yahii. Esses dados são referentes aos preços médios mensais do quilograma do suíno vivo nos estados da Região Sul do Brasil, contendo de janeiro de 2011 até março de 2019 um total de 99 amostras para cada estado, resultando em um total de 297 amostras. Para os dados referentes ao preço da saca do milho e da cotação do dólar, foram coletadas, no mesmo período, 99 amostras cada. Para o tratamento dos dados foram utilizados o Software Excel, na qual realizou-se a organização dada em planilhas, e o Software Minitab para a confecção dos gráficos, análise de variância e estudo da correlação dos dados.

4. Resultados e discussão

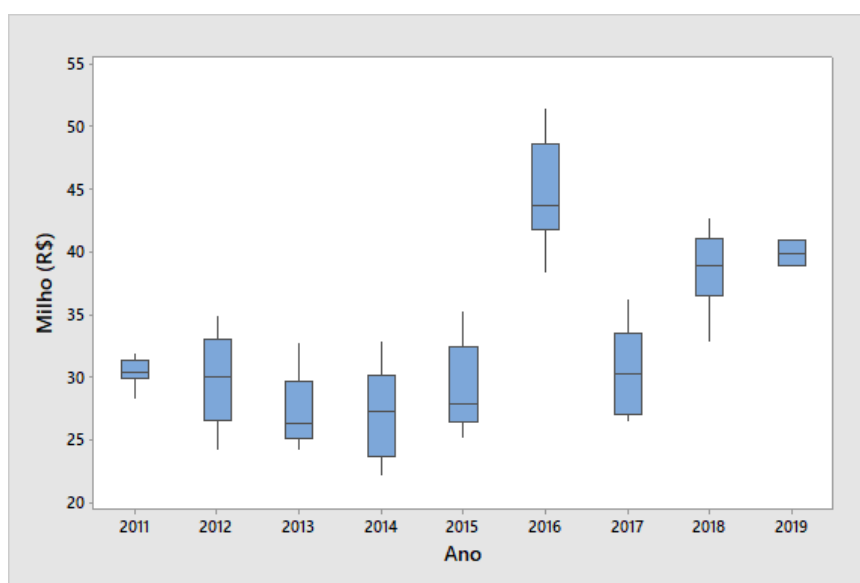
4.1 Análise Exploratória dos Dados

Realizou-se análise exploratória dos dados quantitativos por meio dos gráficos: boxplot e histograma dos dados obtidos, para que assim fosse possível uma melhor análise da variação dos mesmos entre os anos de 2011 e 2019.

O preço da saca do milho até o ano de 2015, não ultrapassou a casa dos 36 reais. Foi somente a partir do ano de 2016 em que houve um aumento no preço do mesmo. Neste mesmo ano, a saca do produto alcançou os valores mais elevados de todo o período, os quais variaram de 38,29 em dezembro até 51,48 em maio.

Na Figura 1, fica evidente a discrepância dos preços alcançados no ano de 2016 em relação aos demais. Conforme Caldarelli e Bacchi (2010) esse fato pode estar relacionado a diversos outros fatores que podem ter influenciado no aumento do preço: como uma baixa na própria produção interna do país, uma produção insuficiente de nações que importam esse produto, levando-as a aumentar ainda mais a quantidade importada, bem como a queda na produção de países que competem com o Brasil no mercado externo desse cereal. Ainda, uma significativa mudança na cotação do dólar pode ter influenciado, já que o preço do milho está correlacionado à mesma.

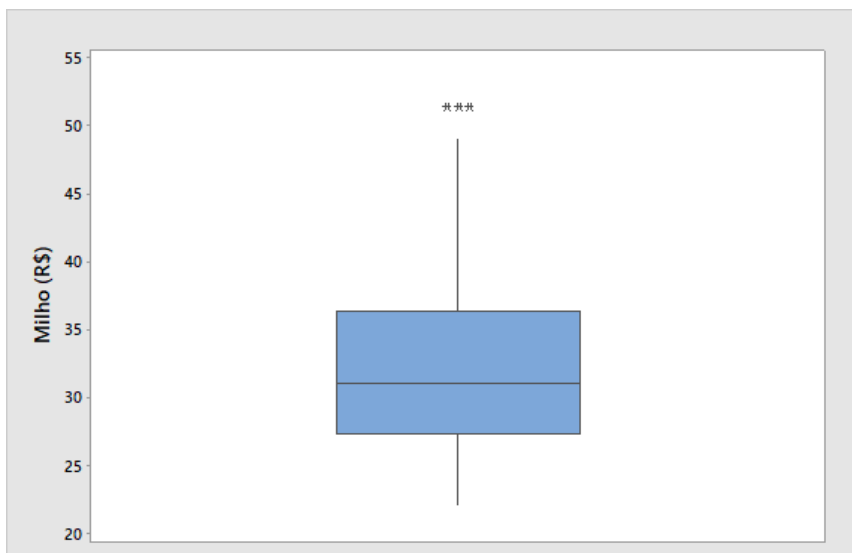
Figura 1 – Boxplot do preço do milho por ano entre 2011 e 2019



Fonte: O autor (2019)

Conforme a Figura 2, nota-se a existência de pontos discrepantes nos valores do milho, com uma grande variação no quarto quartil. Durante todo o período, o preço teve seu máximo valor em maio de 2016 e seu mínimo em setembro de 2014, momentos os quais o mesmo alcançou R\$ 51,48 e R\$ 22,02, respectivamente.

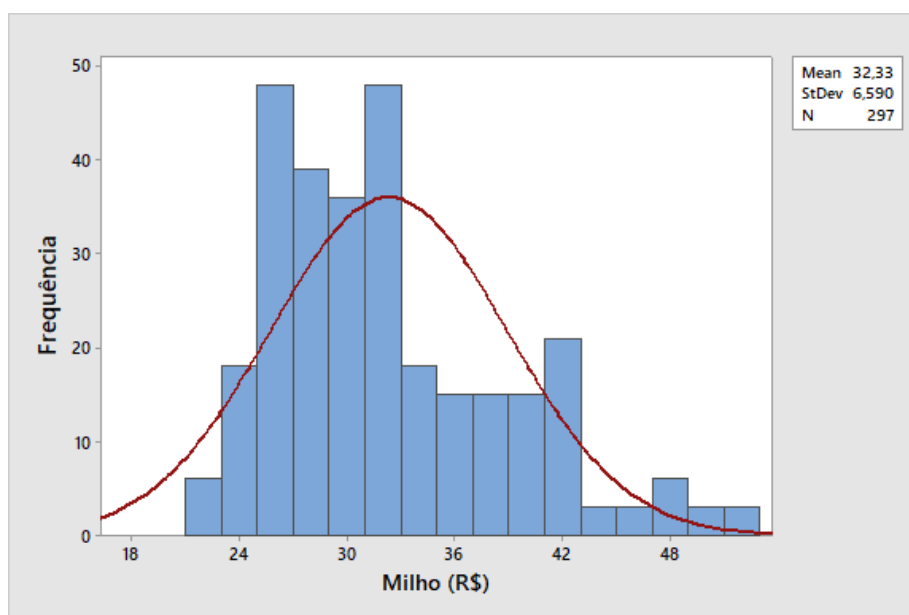
Figura 2 – Boxplot do preço do milho entre 2011 e 2019



Fonte: O autor (2019)

Complementando essa análise, no histograma (Figura 3) pode-se observar que a distribuição dos preços é assimétrica positiva, ou seja, há uma maior frequência nos valores que se encontram abaixo da média do conjunto dos dados, que é definida em 32,33 reais por saca. Enquanto acima da mesma há uma menor frequência, porém, uma notável dispersão nos mesmos.

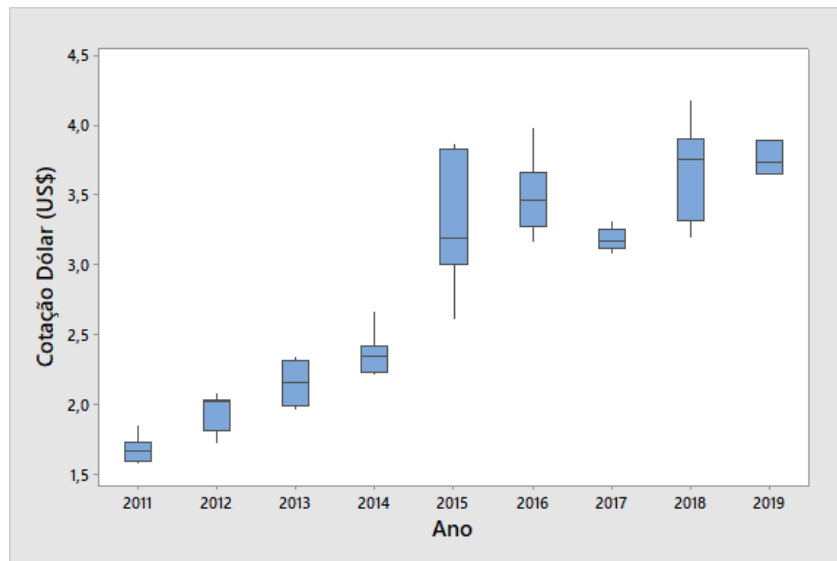
Figura 3 – Histograma do preço do milho entre 2011 e 2019



Fonte: O autor (2019)

Observando a cotação do dólar no mesmo período, como ilustrado no Figura 4, nota-se uma grande taxa de crescimento a cada ano, muito próxima à linear. Ainda, exceto nos anos de 2015, 2016 e 2018, a variação do dólar no intervalo de um ano foi muito baixa. O preço mínimo do período, 1,5743 reais, foi alcançado em julho de 2011, enquanto em setembro de 2018 registrou-se o valor máximo, cerca de 4,1879 reais.

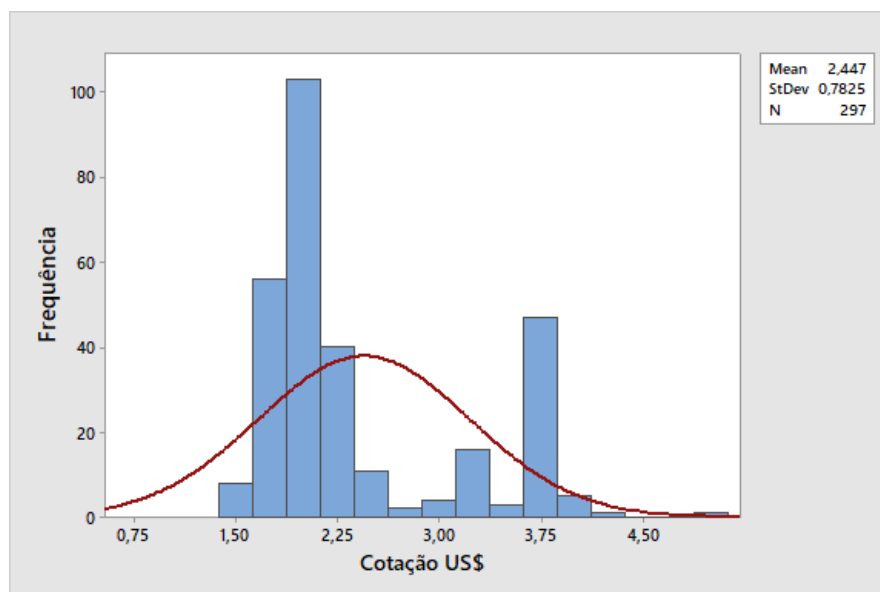
Figura 4 – Boxplot da cotação do dólar entre 2011 e 2019



Fonte: O autor (2019)

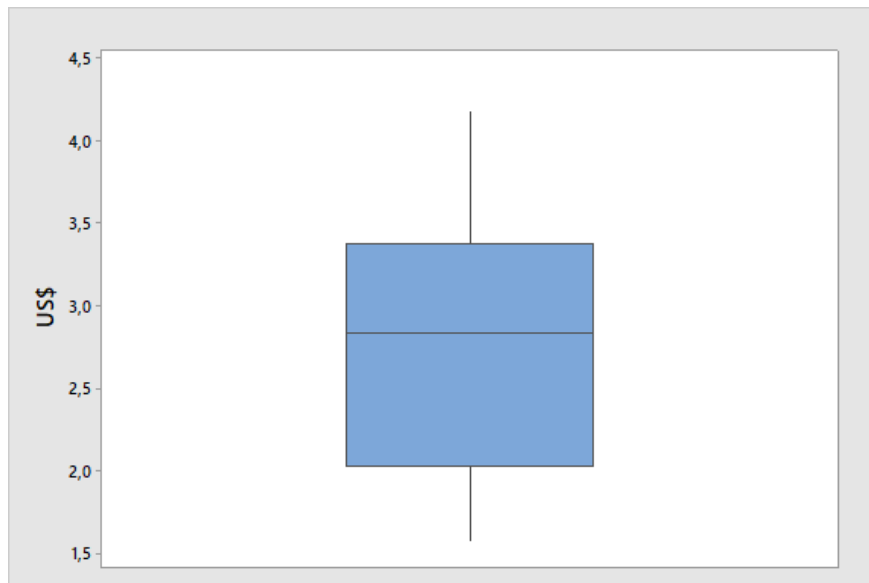
A média da cotação no período, de acordo com o Figura 5, é de R\$ 2,447, e a curva é classificada como sendo assimétrica positiva, em que há muito mais dados abaixo da média, de que acima. Pela Figura 6, pode-se também observar que não há pontos discrepantes no conjunto de dados, e que as maiores variações estão no segundo e quarto quartil.

Figura 5 – Histograma da cotação do dólar entre 2011 e 2019



Fonte: O autor (2019)

Figura 6 – Boxplot da cotação do dólar entre 2011 e 2019

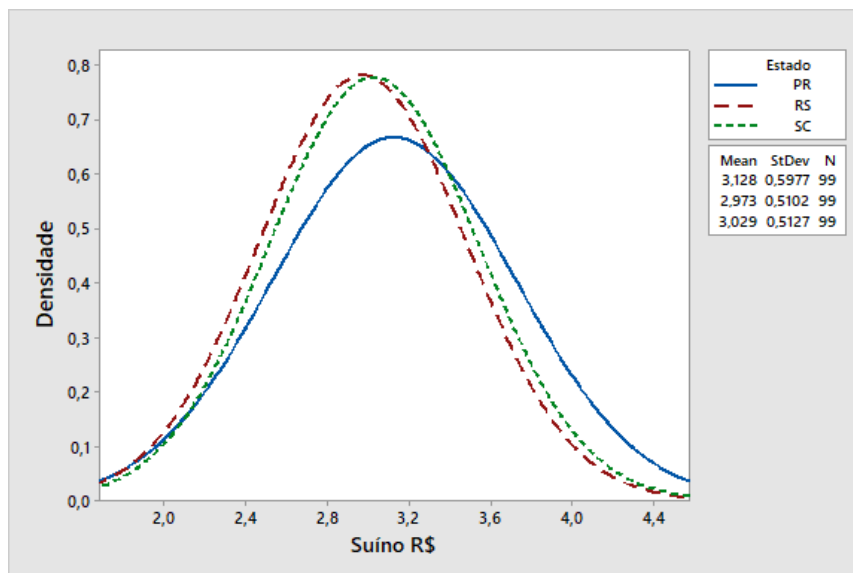


Fonte: O autor (2019)

Nas próximas duas figuras, pode-se verificar o comportamento do preço do quilo do suíno vivo em cada um dos três estados da Região Sul do Brasil, e ainda, compará-los entre si.

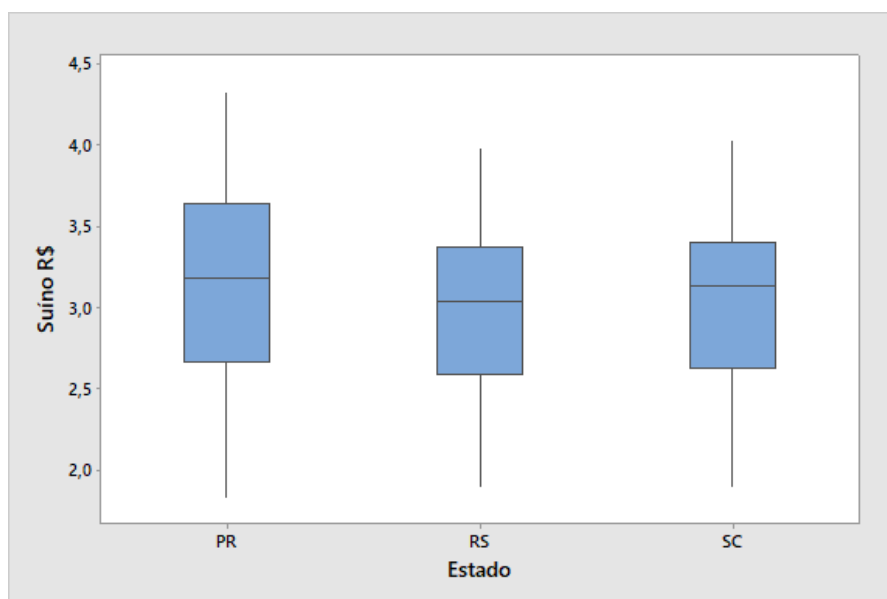
Fica evidente a grande proximidade entre os valores dos estados em um mesmo período de tempo. A sua variação e dispersão apresentam praticamente o mesmo comportamento. Isso se confirma ainda mais ao interpretar as Figuras 7 e 8, onde pode-se observar a grande similaridade entre os preços do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, com médias de 2,973 e 3,029, respectivamente. O Paraná é o que apresenta maior variância dos dados e a maior média, sendo ela de 3,128. Nenhum dos estados apresenta pontos discrepantes e as curvas apontam para a homogeneidade do conjunto de dados.

Figura 7 – Histograma do preço do suíno por estado entre 2011 e 2019



Fonte: O autor (2019)

Figura 8 – Boxplot do preço do suíno por estado entre 2011 e 2019



Fonte: O autor (2019)

Calculou-se, então, os principais itens da estatística descritiva, dispostos na Tabela 1, em que é possível verificar a proximidade dos resultados. Os estados do RS e SC apresentam o mesmo desvio padrão (S), bem como mesmo valor mínimo. O PR apresentou o maior desvio padrão, como também maior coeficiente de variação e amplitude.

Tabela 1 – Estatística Descritiva do preço do suíno nos estados da Região Sul, Brasil

Estado	Média	S	CV	Me	Mín	Max	Assimetria	Curtose
PR	3,13	0,6	19,11	3,18	1,82	4,33	-0,26	-0,6
RS	2,97	0,51	17,16	3,04	1,89	3,99	-0,37	-0,51
SC	3,03	0,51	16,93	3,13	1,89	4,03	-0,47	-0,45

Nota: S = desvio padrão; CV =coeficiente de variação; Me = mediana.

Fonte: O autor (2019).

4.2 Análise de Regressão

Para realizar a regressão, tem-se o teste da correlação (r) entre os dados. Quando o módulo de r tem valor maior ou igual a 0,6, implica que os dados apresentam correlação significativa entre si. Obteve-se então, que ambas as equações de regressão dos itens que seguem essa afirmação são de modelo polinomial do quarto grau. Os resultados estão contidos na Tabela 2:

Tabela 2 – Modelos de Regressão para a relação entre o preço suíno (R\$) e a cotação do dólar em função do tempo no período 2011 a 2019

Estado	Y	X	r	Equação	R ²
PR	Preço	Dólar	0.61	$y = 2,3399x^4 - 25,276x^3 + 98,704x^2 - 163,99x + 100,4$	0.998
	Suíno	Tempo	0.66	$y = 0,0031x^4 - 25,285x^3 + 76406x^2 - 1E+08x + 5E+10$	0.814
SC	Preço	Dólar	0.61	$y = 1,9284x^4 - 20,871x^3 + 81,55x^2 - 135,22x + 82,867$	0.984
	Suíno	Tempo	0.65	$y = 0,0037x^4 - 29,887x^3 + 90325x^2 - 1E+08x + 6E+10$	0.885
RS	Preço	Dólar	0.60	$y = 1,8288x^4 - 19,862x^3 + 77,848x^2 - 129,42x + 79,541$	0.986
	Suíno	Tempo	0.64	$y = 0,0036x^4 - 28,863x^3 + 87233x^2 - 1E+08x + 6E+10$	0.887

Fonte: O autor (2019).

Logo, observa-se uma relação significativa das médias anuais do preço do suíno com a cotação do dólar e com os anos estudados. Para ambas foi possível encontrar um modelo de regressão em que fosse representada por meio de uma função a variação do valor do quilo suíno vivo nos três estados da Região Sul do Brasil.

5. Considerações Finais

Por meio dos cálculos obtidos e dados apresentados, pode-se concluir que é possível aplicar um modelo de regressão temporal para o preço do quilo do suíno vivo nos três estados da Região Sul do Brasil, já que, ele varia de forma sazonal. Ainda, o mesmo apresenta correlação significativa com a cotação do dólar, e um bom modelo de regressão aplica-se para essa relação. O preço do milho, por sua vez, não é capaz de influenciar diretamente nesse preço.

Referências

ABIPECS - Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. Relatório Anual. 2003. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/files/publicacoes/6c7996a092418d919c0718320cc5f42a.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2019.

ABIPECS - Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. Relatório Anual. 2012. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/files/publicacoes/d58c2a0e028750489d80eaeb3c7b12a2.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2019.

ABPA - Associação Brasileira De Proteína Animal. Setores. **Suinocultura**. Disponível em:<<http://abpa-br.com.br/>>. Acesso em: 29 mar. 2019.

CALDARELLI, C. E.; BACCHI, M. R. P. **Fatores de influência no preço do milho no Brasil**. 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-63512012000100005>>. Acesso em: 26 jun. 2019.

CEPEA - **PREÇOS AGROPECUÁRIOS: INDICADOR DO SUÍNO VIVO CEPEA/ESALQ - MENSAL**. 2019. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/consultas-ao-banco-de-dados-do-site.aspx>>. Acesso em: 01 maio 2019.

COIMBRA, R. D. **Conab: Carne Suína: Panorama 2003 e Cenário 2004**. Anuário Porkworld 2004, São Paulo: Animal World, v. 3, n. 17, dez. 2003.

CRUZ, J. C. et al. **Milho. Coleção 500 Perguntas e 500 Respostas**, Brasília, DF, 2011. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80988/1/Milho-nutricao.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2019.

ENGELAGE, E., ET AL. Análise de Custos na Suinocultura: Suinocultores X Empresas Integradoras. **XXII Congresso Brasileiro de Custos**. Foz do Iguaçu: 2015. Disponível em: <<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/viewFile/3925/3926>>. Acesso em 29 mar. 2019.

HOFFMANN, J. I. **A influência do Dólar na economia brasileira. The influence of the dollar in the Brazilian economy**, [S. l.], 2015. Disponível em: <<https://www.webartigos.com/artigos/a-influencia-do-dolar-na-economia-brasileira/137070>>. Acesso em: 26 jun. 2019

MAPA- Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Suínos**. Disponível em:<<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/suinos>>. Acesso em: 27 maio 2019.

OURIVEIS, N. F. **Qual a carne mais consumida no mundo? E no Brasil?** Campo Grande: Carne Com Ciência, 2017. Disponível em: <<https://www.carnecomciencia.com.br/carne-mais-consumida/>>. Acesso em: 30 maio 2019.

REIS, E. A.; REIS, I. A. **Análise descritiva de dados Síntese numérica**. Relatório Técnico, RTO. 2002. Disponível em: <<ftp://ftp.est.ufmg.br/pub/rts/rte0202.pdf>> Acesso em: 28 mar 2019.

SIMON, M.; WEYDMANN, C. L. **Suinocultura Brasileira: Uma Análise de Preço de Exportação e do Preço Pago ao Produtor**. Florianópolis, 2004. Disponível em: <<http://tcc.bu.ufsc.br/Economia300201>>. Acesso em: 27 maio 2019.

STEVENSON, W. J. **Estatística Aplicada à Administração**. São Paulo: Harbra, 2001.

SUINOCULTURA. **Milho**. Milho influencia suinocultura, [S. l.], 11 jul. 2011. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80988/1/Milho-nutricao.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2019.

TOIGO, L. A.; GOLLO, V.; LEITE, M.; KLANN, R. C. Análise Comparativa dos Custos de Produção de Suínos sob a Ótica da Teoria Contratual. **XXI Congresso Brasileiro de Custos**. Natal: CBC, 2014.

WYATT, D. **Desafios para a indústria brasileira de suínos**. Stoneleigh, Reino Unido: Ahdb Pork, 2018. Disponível em: <<https://pork.ahdb.org.uk/prices-stats/news/2018/january/challenges-ahead-for-brazilian-pork-industry/>>. Acesso em: 30 maio 2019.

YAHII. **DÓLAR COMERCIAL OFICIAL**. Índice mensal 1970 até 2019. Disponível em: <<http://www.yahii.com.br/dolar.html>>. Acesso em: 28 jun. 2019.