

Análise da correlação entre o preço do tomate e o preço do trigo no Brasil no período de 2010 a 2018

Correlation analysis between tomato price and wheat price in Brazil in the period 2010 to 2018

Análisis de la correlación entre el precio del tomate y el precio del trigo en Brasil en el período 2010-2018

Recebido: 26/03/2020 | Revisado: 26/03/2020 | Aceito: 31/03/2020 | Publicado: 31/03/2020

Karoline Torres Quintanilha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5958-0498>

Universidade Federal de Goiás, Brasil

E-mail: karoltorres13@hotmail.com

Érica Basílio Tavares

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1818-6144>

Universidade Federal de Goiás, Brasil

E-mail: ericabasiliotavares@gmail.com

Valquíria Duarte Vieira Rodrigues

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1783-1068>

Universidade Federal de Goiás, Brasil

E-mail: prof.valquiriaduarte@gmail.com

Graciella Corcioli

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3375-0700>

Universidade Federal de Goiás, Brasil

E-mail: graciellacor@gmail.com

Resumo

O trigo e o tomate são produtos que estão presentes na alimentação do brasileiro, sendo bens complementares quando industrializados e utilizados para preparo de alimentos prontos e rápidos. Dessa forma, este trabalho busca identificar se o preço do tomate e o preço do trigo possui uma relação. A metodologia utilizada constitui uma abordagem quantitativa, com o emprego de ferramentas estatísticas. Os resultados mostraram a existência da correlação linear de 0,3869 (ou 38,69%) entre o preço do tomate e do trigo, e a análise de regressão mostrou

que um aumento de 1 % no preço do trigo implica em um aumento de 0,601% no preço do tomate. Conclui-se que o preço do trigo e do tomate possui uma relação positiva, sendo considerados bens complementares quando utilizados na preparação de comidas rápidas.

Palavras-chave: Correlação; Transmissão de preço; Indústria.

Abstract

Wheat and tomato are products that are present in Brazilian food, being complementary goods when industrialized and used to prepare ready and fast foods. Thus, this work seeks to identify whether the price of tomatoes and the price of wheat has a relation. The methodology used is a quantitative approach, using statistical tools. The results showed a linear correlation of 0.389 (or 38.69%) between tomato and wheat prices, and regression analysis showed that a 1% increase in the price of wheat implies an increase of 0.601 % in the price of tomato. It is concluded that the results corroborated to the expected that the price of wheat and tomato has a positive relation, being considered complementary goods when used in the preparation of fast foods.

Keywords: Correlation; Transmission of price; Industry.

Resumen

El trigo y los tomates son productos que están presentes en la dieta brasileña, siendo productos complementarios cuando se procesan y se utilizan para preparar comidas rápidas y listas. Por lo tanto, este trabajo busca identificar si el precio del tomate y el precio del trigo tienen una relación. La metodología utilizada constituye un enfoque cuantitativo, con el uso de herramientas estadísticas. Los resultados mostraron la existencia de una correlación lineal de 0.3869 (o 38.69%) entre el precio de los tomates y el trigo, y el análisis de regresión mostró que un aumento del 1% en el precio del trigo implica un aumento de 0.601 % en el precio de los tomates. Se concluye que los resultados corroboraron la expectativa de que el precio del trigo y el tomate tiene una relación positiva, siendo considerados bienes complementarios cuando se usan en la preparación de comidas rápidas.

Palabras clave: Correlación; Transmisión de precios; Indústria.

1. Introdução

O Brasil é o terceiro maior mercado de massas do mundo, isso mostra que os brasileiros estão preferindo comidas industrializadas de preparo rápido, o que leva ao maior consumo de

farinha de trigo e molho de tomate pronto. O faturamento anual do mercado brasileiro de massas de 2017 foi superior a US\$ 2,2 bilhões, ficando atrás dos Estados Unidos (US\$ 2,7 bilhões) e da Itália (US\$ 3,6 bilhões) (ABIMAPI, 2018). De acordo com levantamento da Abimapi (Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados), quanto maior o consumo de massas maior a necessidade de molhos prontos para preparo de alimentos, e a principal fonte de produção dessas massas é o trigo.

No período entre 2016 e 2017 a estimativa de produção total do trigo e consumo de farinha foi de 10.717,3 mil toneladas (ABIMAPI, 2018). Com o aumento do consumo tornou-se necessário verificar o que vem ocorrendo em relação ao preço, se o aumento de consumo desses dois produtos tem correspondência na variação do preço.

O tomate é a horticultura mais importante no mundo, o Brasil está em 11º no ranking mundial, com produção total de 4.230.150 toneladas. Em primeiro lugar está a China com produção de 59.626.900 toneladas, em segundo lugar a China sem Hong Kong que também entra no ranking com produção total de 59.514.773 toneladas. Em terceiro lugar temos a Índia que teve produção total de 20.708.000 toneladas (FAO, 2017).

Guarienti (1996) diz que a produção do trigo é muito importante para produção da principal matéria prima da alimentação dos brasileiros e segundo Filgueira (2003) o tomate é uma das olerícolas mais importantes do Brasil, portanto faz-se necessário realizar um estudo que faça uma análise entre esses dois produtos.

Observa-se que o trigo e o tomate são produtos que estão presentes na alimentação do brasileiro, sendo bens complementares quando industrializados e utilizados para preparo de alimentos prontos e rápidos, como nas redes de *fast foods*. O tomate é utilizado para molhos no preparo de *pizzas*, *hambúrguers*, macarrão, entre outros alimentos, que também tem como principal matéria prima a farinha de trigo. Ressalta-se que a preferência do consumidor, entre as hortaliças, pelo tomate se dá pela praticidade de preparo, valor nutricional, sabor, aroma, textura e por ser um alimento rico em antioxidantes (Alvarenga, 2013).

Todo o preço calculado para a venda do produto final deve ser formado para cobrir os custos, despesas fixas, despesas variáveis de venda e impostos, de modo que o valor restante propicie o valor esperado, o lucro. Para a formação dos preços é preciso observar os fatores internos e externos. No caso do trigo, que é uma *commodity*, o produtor não tem controle sobre a formação dos preços, bem como o tomate, que o preço vai variar de acordo com o mercado (Vieira, 2013).

O objetivo desse trabalho é verificar se existe correlação entre o preço da saca de 60 kg do trigo e do preço da caixa de 20 kg do tomate, considerando que os dois produtos são

utilizados na preparação de alimentos rápidos na alimentação dos brasileiros. A metodologia utilizada para obtenção dos resultados foram análise de regressão e correlação.

Para alcançar os resultados foi necessária à coleta dos preços do tomate e do trigo no período de janeiro de 2010 a dezembro de 2018, para verificar a relação e explicar as principais variações do preço, que decorreram nos anos de 2013, 2014 e 2015, o que justifica a alta do preço. Segundo Deleo et al. (2015) variação de preço foi causada pelo aumento no custo de produção que envolve mão-de-obra, irrigação, custos administrativos, defensivos, fertilizantes, sementes entre outros fatores.

2. Metodologia

O presente trabalho contempla uma pesquisa de natureza quantitativa, pois segundo Zanella (2012) esse método caracteriza-se pela quantificação dos dados utilizou-se técnicas estatísticas.

As variáveis da pesquisa são: 1. Preço (R\$) da caixa de 20 kg de tomate, referente a média construída de todas as regiões produtoras e de todos os tipos de tomate disponíveis na base de dados utilizada; 2. Preço (R\$) da saca de 60 kg de trigo, referente ao estado do Paraná.

Para coleta do preço da caixa do tomate foi utilizado o CEPEA (Centro de Estudos Avançados em Economia), como fonte o *site* HF Brasil. A coleta do preço do trigo foi realizada no IPEADATA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), que utiliza a fonte de dados da SEAB-PR (Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná, Departamento de Economia Rural). Foi selecionado o período de janeiro de 2010 a dezembro de 2018, totalizando 108 observações.

O modelo econométrico utilizado no trabalho é de regressão bivariada, na qual a variável dependente relaciona-se com uma única variável explanatória. A regressão trata, em grande parte, de previsão ou valor médio da variável dependente com base nos valores da variável explanatória. Apontando estimar ou prever o valor médio (da população) da primeira em termos dos valores conhecidos ou fixados (em amostragens repetidas) das segundas (Gujarati & Porter, 2011). Segue a equação que representa o modelo de regressão simples:

$$Y_t = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_t + \epsilon_t \quad (1)$$

Onde Y_t é a variável dependente, X_1 é a variável explanatória (regressora), ϵ_t é o termo de erro. O β_1 é o coeficiente linear e o β_2 é o coeficiente angular que determina o efeito de X sobre Y, em outras palavras é a inclinação da reta de regressão.

A regressão e a correlação têm algumas diferenças relevantes. Na análise de regressão, existe uma assimetria na forma como a variável dependente e independentes são tratadas. Julga-se que a variável dependente seja estatística, aleatória ou estocástica, isto é, que tenha distribuição probabilística. Por outro lado, avalia-se que as variáveis independentes têm valores fixos (em amostras repetidas). Na análise de correlação, as duas variáveis são tratadas simetricamente: não há distinção entre as variáveis dependente e independente. Além disso, supõe-se que as duas variáveis sejam aleatórias (Gujarati & Porter, 2011).

Segundo Gujarati & Porter (2011) estudos de correlação preditivos preveem a variância de uma ou mais variáveis baseado na variância de outra (s) variável (eis). Correlação é uma medida comparativa bivariada (força) do grau de relacionamento entre duas ou mais variáveis. De acordo com Filho & Júnior (2009), a correlação mede a direção e o grau da relação linear entre variáveis quantitativas. Em uma frase: o coeficiente de correlação de Pearson (r) é uma medida de associação linear entre variáveis. Sua fórmula é:

$$r = \frac{1}{n-1} \sum \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s_x} \right) \left(\frac{y_i - \bar{y}}{s_y} \right) \quad (2)$$

Para entender a correlação é fundamental fazer associação e perceber a linearidade. O coeficiente de *Pearson* (r) varia de 1 a -1, o sinal indica a direção para dizer se a correlação é negativa ou positiva. A correlação é perfeita quando esta tem o valor próximo de 1 e -1. Segundo Filho & Júnior (2009), quando o r tomam os valores de:

$r = 1$ significa que a correlação é perfeita positiva;

$r = -1$ significa que a correlação é perfeita negativa;

$r = 0,10$ até $0,39$ significa que a correlação é fraca;

$r = 0,40$ até $0,69$ significa que a correlação é moderada;

$r = 0,70$ até 1 significa que a correlação é forte;

$r = 0$ significa que não há correlação entre as variáveis.

3. Resultados e Discussão

O preço do tomate tem relação com o preço do trigo, pois por meio destas matérias primas são produzidos muitos outros alimentos que dependem dos dois produtos. A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis, mostrando os pontos mais importantes a serem observados.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas das variáveis.

	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Preço do Tomate	37,48	14,25	12,26	83,79
Preço do trigo	38,90	9,52	23,64	62,88

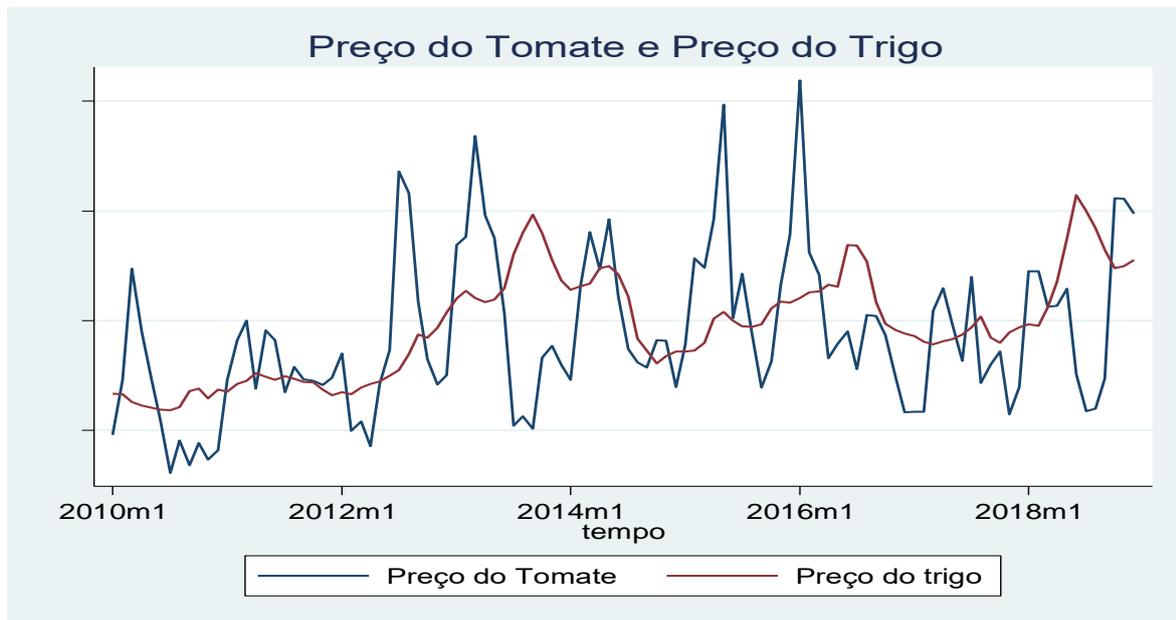
Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Conforme apresentado na Tabela 1, a média do preço da caixa de 20 kg de tomate foi de R\$ 37,48, em razão das grandes oscilações do preço do produto, conseqüentemente seu desvio padrão é relativamente grande sendo de R\$ 14,25. No período selecionado de janeiro de 2010 a dezembro de 2018, o menor valor do preço da caixa de tomate foi de R\$ 12,26 em julho de 2010 e do lado oposto a maior cotação foi de R\$ 83,79 em janeiro de 2016, mostrando a grande variância do preço da caixa de tomate neste período.

A média do preço da saca de 60 kg de trigo foi de R\$ 38,90, em comparação ao preço da caixa de tomate, o preço do trigo possui um desvio padrão menor de R\$ 9,52, mostrando ser mais estável do que o preço do tomate, o valor mínimo da cotação do preço do trigo neste período foi de R\$ 23,64 em julho de 2010 e o valor máximo foi de R\$ 62,88 em junho de 2018.

Depois de analisar as características das variáveis com as estatísticas descritivas, gerou-se o gráfico para visualizar o desempenho dos preços ao longo dos anos analisados, conforme observado na Figura 1.

Figura 1 - Série histórica do preço do tomate e do trigo de janeiro de 2010 a dezembro de 2018.



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

De acordo com o gráfico apresentado na Figura 1 pode-se concluir que existe uma relação entre o preço do tomate e o preço do trigo e que as duas variáveis tendem a variar no mesmo sentido, o que significa que o aumento de um preço reflete no aumento do outro preço, e o contrário também é verdadeiro. Observa-se na figura 1 que o preço do tomate possui uma particularidade em relação ao preço do trigo. O preço do tomate se mostra muito mais sensível, com grandes variações.

Pelo senso comum e uma análise visual do gráfico dos preços apresentado observa-se que ambos possuem certa correlação e tendências semelhantes em relação ao comportamento observado, portanto para verificar e confirmar a existência dessa relação utilizou-se a análise de regressão através dos Mínimos Quadrados Ordinários

Deleo & Tanus (2015) afirmaram que a alta do preço do tomate nos anos de 2013, 2014 e 2015 foi motivada pelo aumento no custo de produção que envolve mão-de-obra, irrigação, custos administrativos, defensivos, fertilizantes, sementes, entre outros insumos para melhorar e aumentar a produção, o preço subiu, porém, a oferta de tomates permaneceu inalterada no mercado.

Em 2013, o preço do trigo subiu 45% em relação ao ano de 2012 segundo a Embrapa (2013), um valor considerável. O trigo sendo uma *commodity* possui uma estabilidade maior em relação às variações de curto prazo em comparação ao preço do tomate que é uma hortaliça.

A Tabela 2 apresenta o resultado da regressão entre os preços do tomate e do trigo linearizados.

Tabela 2 – Regressão do modelo (MQO).

In Preço do tomate	Coefficientes
In Preço do trigo	0,601* (4,32)
Constante	1,370* (2,71)
R ²	0,1842
Durbin Watson	0,726
N	107
F	23,938
p-valor	0,000

Estatística t em parênteses. *** p<0.10, ** p<0.05, * p<0.01

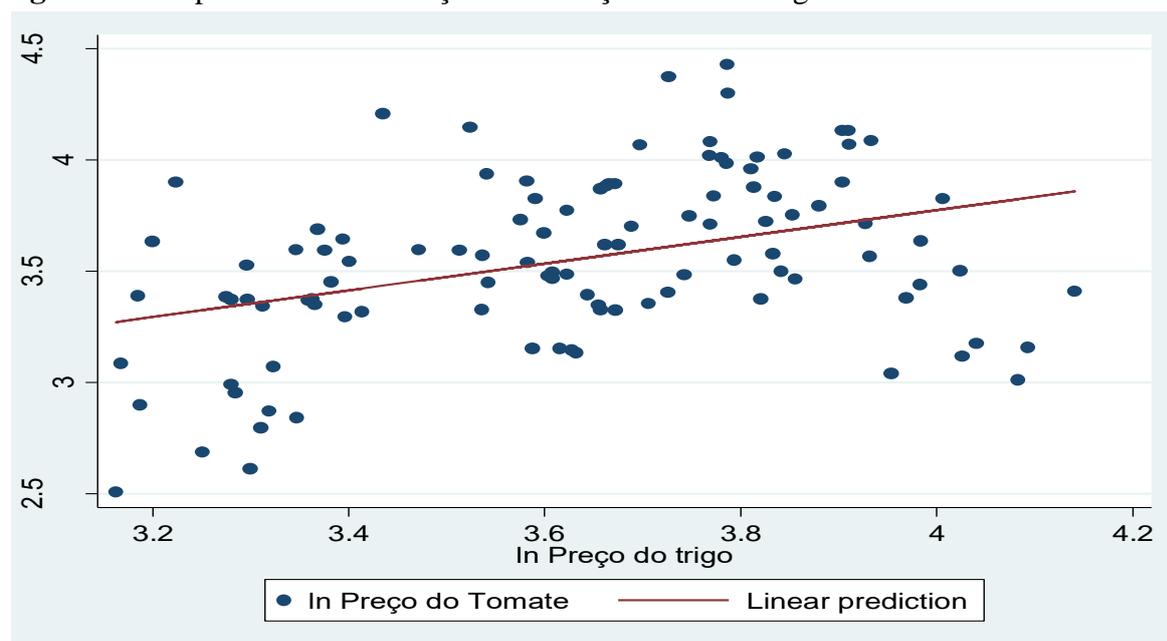
Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Conforme apresentado na Tabela 2, assim como esperado, a relação obtida entre o preço do tomate e do trigo foi positiva, indicando que se houver um aumento de 1% no preço do trigo, ocorrerá em média, um acréscimo de 0,601% no preço do tomate, tendo como base o período de janeiro de 2010 a dezembro de 2018.

O coeficiente de determinação (R²), em termos estatísticos constata que 18,42% da variância do preço do trigo explica a variância do preço do tomate. Também implica que a dispersão das variáveis em relação à reta de regressão é grande. Pelo senso comum, verifica-se que existem outras variáveis que podem explicar às mudanças na variância do preço do tomate. O teste *F* mostrou que o modelo possui significância conjunta, em razão do p-valor apresentar significância estatística ao nível de 1%.

Como o resultado do teste de Durbin Watson para autocorrelação apresentou um valor superior ao valor do coeficiente de determinação (R²), pode-se inferir que a equação estimada tem sentido, portanto as estimativas estão corretas. A Figura 2 ilustra a dispersão das observações em relação à reta de regressão estimada.

Figura 2 – Dispersão das observações em relação à reta de regressão.



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

A Figura 2 reforçou o valor do coeficiente de determinação (R^2), que em razão da grande dispersão das observações em relação à reta de regressão o valor foi baixo, mostrando o poder explicativo de apenas 18,42% do preço do trigo em relação ao preço do tomate.

Para uma melhor análise dos resultados foi realizado a correlação de Pearson, em que as séries foram linearizadas e colocadas na mesma base com intuito de diminuir a variância das séries. A Tabela 3 apresenta os resultados desta correlação.

Tabela 3 – Correlação de Pearson.

	ln Preço do tomate	ln Preço do trigo
ln Preço do tomate	1	
ln Preço do trigo	0,3869	1

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

A correlação é interpretada da seguinte forma: se a relação das variáveis apresentar um coeficiente maior que 0 haverá uma correlação direta (positiva), igual a 0 a correlação será nula e menor que 0 a correlação será considerada inversa (negativa), no caso de apresentar um coeficiente de correlação igual a 1 será considerada perfeita.

Em razão da alta variabilidade do preço do tomate, relacionados a fatores econômicos e climáticos, o coeficiente de correlação de Pearson foi de 0,3869, sendo uma correlação fraca e positiva, segundo a literatura, mostrando que quando aumenta o preço do trigo, o preço

tomate também aumenta, isso estatisticamente indica que as variâncias das variáveis estão correlacionadas ao longo dos anos analisados.

Considerações Finais

Temos como principal contribuição neste estudo a tentativa de explicar a correlação entre o preço do tomate e do trigo, sendo que o preço é um dos fatores fundamentais na decisão de compra. As análises estatísticas de correlação e regressão são muito utilizadas para identificar e descrever a relação entre um conjunto de informações. Nesta aplicação esses métodos foram bastante precisos para explicar os resultados, que foram significativos.

Podemos dizer que o presente estudo cumpriu seu principal objetivo que era identificar a relação entre o preço do tomate e o preço do trigo. A literatura nos deu base para entender como poderia haver relação entre as variáveis analisadas e por qual motivo foi possível supor que teria correlação.

Verificou-se uma correlação linear de 0,3869 (ou 38,69%) entre o preço do tomate e o preço do trigo e a análise de regressão mostrou que um aumento de 1 % no preço do trigo implica em um aumento de 0,601 % no preço do tomate. Ao estabelecer a análise de regressão, foi possível descrever de maneira estatística a influência das variáveis independentes sobre a variável dependente, mostrando o potencial explicativo da variável independente em relação à dependente, como foi mencionado nos resultados.

Portanto, conclui-se que a alteração no preço do trigo pode influenciar de maneira mais significativa a formação do preço da pizza, quando comparado ao preço do pão francês, pois na elaboração da pizza, utilizam-se os dois produtos que tiveram seus preços alterados, ou seja, a preço da pizza sofrerá influência da alteração do preço do trigo e do preço do tomate. De acordo com os resultados encontrados pode se identificar que a pizza sofre mais na variação no preço do que o pão, pois os dois ingredientes estão interligados em sua produção o trigo e o tomate em forma de molho ou em natura.

Referências

- ABIMAPI. (2018). *Estimativa de Moagem de Trigo e Consumo de Farinha* (mil tons). Retrieved May 18, 2018, acesso em <https://www.abimapi.com.br/estatistica-trigo.php>
- Alvarenga, M. A. R. (2013). *Tomate: produção em campo, em casa de vegetação e em hidroponia* (2ª). Lavras: UFLA.

Deleo, J. P. B., Tanus, T. C. T., B. (2015). *Tomate Gestão Sustentável, apesar da pressão dos custos a atividade permanece rentável*. Retrieved Jun 2015, n. 146, ed. especial, Hortifruti Brasil. Acesso em <https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/especial-tomate-gestao-sustentavel-custos.aspx>.

Embrapa. (2013). *Produtores avaliam safra de trigo em 2013*. Acesso em <https://www.embrapa.br/trigo/busca-de-noticias/-/noticia/1504792/produtores-avaliam-safra-de-trigo-em-2013>.

FAO. (2017). *Food and Agriculture Organization of the United Nations*.from <http://www.fao.org/home/en/>.

Reis Filgueira, F. A. (2003). *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças* (No. 635). Universidade Federal de Viçosa,.

Filho, D. B. F., Júnior, J. A. da. S. (2009). *Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r)*. *Política Hoje*, 18(1).

Guarienti, E. M. (1996). *Qualidade Industrial do Trigo* (2ª). Passo Fundo: Embrapa do Trigo.

Gujarati, D. N., & Porter, D. . (2011). *Econometria Básica*. (T. D. Durante, M. Rosemberg, & M. L. G. L. R. Rosa, Eds.) (5ª). Rio de Janeiro: Editora Mc Graw-Hill.

Vieira, E. P. (2013). *Custos e formação de preço de venda* (2ª). Unijuí. Acesso http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3223/EaD_Custos%20nova%20vers%C3%A3o.pdf?sequence=1.

Zanella, L. C. H. (2009). Metodologia de estudo e de pesquisa em administração. *Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC*, 129-149.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Karoline Torres Quintanilha – 25%

Érica Basílio Tavares – 25%

Valquíria Duarte Vieira Rodrigues – 25%

Graciella Corcioli – 25%