

**Análises físico-química e microbiológicas de farinha elaborada do aproveitamento da casca de kiwi**

**Physical-chemical and microbiological analysis of kiwi shell measuring flour**

**Análisis físico-químico y microbiológico de la harina de medición de cáscara de kiwi**

Recebido: 06/01/2020 | Revisado: 06/02/2020 | Aceito: 11/02/2020 | Publicado: 19/02/2020

**Raphael Lucas Jacinto Almeida**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7232-2373>

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: [raphaelqindustrial@gmail.com](mailto:raphaelqindustrial@gmail.com)

**Newton Carlos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9603-2503>

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: [newtonquimicoindustrial@gmail.com](mailto:newtonquimicoindustrial@gmail.com)

**Tamires dos Santos Pereira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2627-036X>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [tsantosp16@gmail.com](mailto:tsantosp16@gmail.com)

**Virgínia Mirtes de Alcântara Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6493-3203>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [virginia.mirtes2015@gmail.com](mailto:virginia.mirtes2015@gmail.com)

**Luana Nascimento Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1725-7809>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [luana.nascimento25@hotmail.com](mailto:luana.nascimento25@hotmail.com)

**Samuel Brito Ferreira Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5568-6191>

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: [samuelbritof@gmail.com](mailto:samuelbritof@gmail.com)

**Maysa Bernardino Cabral**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0859-4942>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [maysa\\_bernardino@hotmail.com](mailto:maysa_bernardino@hotmail.com)

**Lucas Rodolfo Inácio da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3684-3117>

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

E-mail: [rodolfo\\_i@hotmail.com](mailto:rodolfo_i@hotmail.com)

**Eliélson Rafael Barros**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1809-7395>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [elielsnrafael@gmail.com](mailto:elielsnrafael@gmail.com)

**Victor Herbert de Alcântara Ribeiro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6286-5403>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [victor\\_herbert@hotmail.com](mailto:victor_herbert@hotmail.com)

## **Resumo**

O presente trabalho teve como objetivo elaborar uma farinha, a partir do aproveitamento das cascas de kiwi e caracterizar quanto a parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Para elaboração da farinha foram utilizadas cascas de kiwi cv. Hayward no qual foram, submetidas ao processo de secagem a 35 °C no período de 72 horas. A farinha obtida foi analisada quanto aos seguintes parâmetros físico-químicos: umidade, sólidos totais, atividade de água, cinzas, lipídeos, proteínas, carboidratos, pH, acidez, vitamina C, clorofila a e b, clorofila total e carotenoides totais; os parâmetros microbiológicos avaliados foram: coliformes totais e termotolerantes, *E. coli*, bolores e leveduras, *staphylococcus aureus*, *salmonela* spp. O processo de secagem diminuiu a umidade, atividade de água da casca do kiwi, podendo ser armazenada e utilizada por um período de tempo mais longo, assim como este mesmo processo acarretou no aumento dos teores de cinzas, lipídeos, carboidratos e clorofilas evidenciando o potencial de aproveitamento deste resíduo. A partir dos resultados das análises microbiológicas, a farinha da casca de kiwi apresentou resultados satisfatórios, dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, sendo considerada apropriada quanto à qualidade higiênico-sanitária. Estes resultados são importantes pois demonstram que o processamento para elaboração da farinha atendeu aos requisitos necessários para sua futura utilização na fabricação de novos produtos alimentícios.

**Palavras-chave:** Aproveitamento tecnológico; Clorofila; Resíduos agroindustriais.

## Abstract

The present work had as objective to elaborate a flour, from the utilization of the kiwi peel and to characterize how many to the physicochemical and microbiological parameters. For the preparation of the flour were used kiwi peel cv. Hayward in which they were subjected to the drying process at 35 ° C within 72 hours. The obtained flour was analyzed for the following physicochemical parameters: humidity, total solids, water activity, ashes, lipids, proteins, carbohydrates, pH, acidity, vitamin C, chlorophyll a and b, total chlorophyll and total carotenoids; The microbiological parameters evaluated were: total and thermotolerant coliforms, E. coli, mold and yeast, staphylococcus aureus, salmonella spp. The drying process decreased the moisture, water activity of the kiwi peel and can be stored and used for a longer period of time, just as this same process resulted in increased ash, lipid, carbohydrate and chlorophyll contents showing the potential use of this waste. From the results of the microbiological analysis, the kiwi peel flour presented satisfactory results, within the standards established by the current legislation, being considered appropriate for the hygienic-sanitary quality. These results are important because they demonstrate that the processing for flour preparation met the necessary requirements for its future use in the manufacture of new food products.

**Keywords:** Agroindustrial waste; Chlorophyll; Technological use.

## Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo elaborar una harina, a partir de la utilización de la cáscara de kiwi y caracterizar cuántos a los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Para la preparación de la harina se utilizaron cáscaras de kiwi cv. Hayward en el que fueron sometidos al proceso de secado a 35 ° C en 72 horas. La harina obtenida se analizó para los siguientes parámetros fisicoquímicos: humedad, sólidos totales, actividad del agua, cenizas, lípidos, proteínas, carbohidratos, pH, acidez, vitamina C, clorofila ayb, clorofila total y carotenoides totales; Los parámetros microbiológicos evaluados fueron: coliformes totales y termotolerantes, E. coli, moho y levadura, staphylococcus aureus, salmonella spp. El proceso de secado disminuyó la humedad, la actividad del agua de la cáscara de kiwi y puede almacenarse y usarse durante un período de tiempo más largo, al igual que este mismo proceso resultó en un mayor contenido de cenizas, lípidos, carbohidratos y clorofila que muestran el potencial uso de estos residuos. A partir de los resultados del análisis microbiológico, la harina de cáscara de kiwi presentó resultados satisfactorios, dentro de los estándares establecidos por la legislación vigente, siendo considerada apropiada para la

calidad higiénico-sanitaria. Estos resultados son importantes porque demuestran que el procesamiento para la preparación de harina cumplió con los requisitos necesarios para su uso futuro en la fabricación de nuevos productos alimenticios.

**Palabras clave:** Clorofila; Residuos agroindustriales; Uso tecnológico.

## 1. Introdução

O kiwi é uma fruta cítrica, originária da China e pertencente à Família Actinidiaceae e foi introduzida no Brasil apenas nos Anos 70, despertando grande interesse no mercado devido à alta produtividade e baixos custos de produção. Nutricionalmente, a fruta apresenta diversos nutrientes como o ácido ascórbico, beta-caroteno, fibras e potássio, estes nutrientes são vitais para o bom funcionamento do organismo humano e proporcionam a melhoria da pressão arterial, disfunções digestivas, estresse e depressão (Santos et al., 2019a).

Com o crescimento do indústria de processamento de kiwi, houve também o aumento na geração de maior quantidade de resíduos, causando problemas econômicos e ambientais (Guo et al., 2018). Os resíduos de frutas (casca e semente) podem apresentar maior conteúdo nutricional do que as partes comestíveis. Além disso, esses resíduos podem conter compostos bioativos com maior capacidade antioxidante do que a polpa, dado que os perfis desses os fitoquímicos são diferenciados daqueles de outras partes da fruta. Durante o processamento de kiwi são gerados uma grande quantidade de resíduo sólido, observa-se também a redução no volume e diminuição na ocorrência de reações (químicas e microbiológicas), devido à retirada de água livre do produto e conseqüentemente ocorre a concentração de alguns componentes (Wang et al., 2018).

A secagem de cascas de frutas é uma excelente alternativa para o aproveitamento deste resíduo, pois agrega valor ao produto e diversifica seu uso. Pode-se utilizar a casca desidratada para a obtenção de farinha, que pode ser facilmente inserida na dieta através da inserção em produtos como bolos, biscoitos, massas e até mesmo bebidas isotônicas. No entanto, a secagem é um processo de transferência de calor e massa que deve ser bem entendido para alcançar a eficiência, desde perspectivas técnicas e econômicas (Costa et al., 2016).

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo elaborar uma farinha da casca de kiwi, proporcionando o aproveitamento deste resíduo agroindustrial e realizar a avaliação físico-química e microbiológica do produto final.

## 2. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa de laboratório, de caráter quantitativa e experimental, com intuito de elaborar uma farinha a partir das cascas de kiwi. Pereira et al. (2018) caracterizam o método quantitativo a partir da coleta de dados e a expressão desses dados em números que são analisados através de cálculos matemáticos.

Os kiwis cv. Hayward (*Actinidia deliciosa*) utilizados foram adquiridos no mercado local da cidade de Campina Grande, Paraíba, Brasil. Estas frutas foram selecionados, lavados em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm, por 15 min e, posteriormente, enxaguadas em água corrente. O descasque ocorreu de forma manual, com auxílio de uma faca doméstica. A secagem da sua casca foi realizada em estufa de circulação de ar com velocidade do ar de 1,5 m.s<sup>-1</sup>, na temperatura de 35 °C, durante 72h, nas quais as amostras foram distribuídas uniformemente em bandejas. Após a secagem, o produto foi submetido à operação unitária de moagem, fazendo-se uso de um moinho de facas (Fabricante BOTINI).

Após secagem e moagem, a farinha da casca do kiwi foi acondicionada em embalagens herméticas e mantida em temperatura ambiente.

### *Caracterizações físico-químicas*

Foram realizadas as caracterizações físico-químicas na casca *in natura* e desidratada: umidade, sólidos totais, cinzas, lipídeos, proteínas de acordo com a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008); a atividade de água ( $A_w$ ) foi determinada usando o dispositivo Decagon® Aqualab CX-2T a 25 °C; o teor total de carboidratos foi calculado por diferença para obter 100% da composição total (FAO, 2003).

As demais determinações de pH, acidez titulável, sendo os resultados expressos em ácido cítrico, teor de ácido áscorbico (Vitamina C), determinados de acordo com a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008); a determinação de clorofilas e carotenóides seguiram as metodologias propostas por Lichtenthaler (1987).

### *Avaliação microbiológica*

Para a avaliação microbiológica da farinha da casca de kiwi, uma porção de 25 g do produto foi homogeneizada em 225 g de solução salina. A partir dessa diluição inicial, foram preparadas diluições seriadas utilizando o mesmo diluente.

A determinação de coliformes a 35°C (totais) e a 45°C (termotolerantes) foi realizada, através da determinação do número mais provável (NMP) de coliformes. Para a confirmação de *E. coli* foi utilizado o meio de cultura Ágar EMB, as placas foram inoculadas a partir dos tubos positivos de caldo EC em estufa a 35°C durante 24 horas.

Para a análise de *Staphylococcus aureus*, alíquotas de 0,1mL foram transferidas para placas de Petri contendo ágar Manitol para semeadura em superfície. Após o semeio, as placas foram incubadas em temperatura de  $36 \pm 1^\circ\text{C}$  por 48h.

Na verificação de *salmonella* spp., uma porção de 25g da amostra foi contida na água salina peptonada e incubada a 35°C por 24 horas. A amostra incubada foi transferida para placa de Petri e incubadas em temperatura 35°C por um período de 24 horas.

A análise de bolores e leveduras foi realizada através da técnica da semeadura em superfície, contendo ágar batata previamente acidificado com ácido tartárico, após o semeio as placas foram incubadas em temperatura ambiente por um período de 72h (Brasil, 2003).

### 3. Resultados

Na Tabela 1 constam os valores médios das caracterizações físico-químicas para a casca do kiwi (*Actinidia deliciosa*) *in natura* e desidratada convectivamente em estufa com circulação de ar.

**Tabela 1-** Caracterização da casca de kiwi antes e após o processo de secagem.

Parâmetros	Cascas do kiwi	
	In natura <sup>1</sup>	Desidratada <sup>2</sup>
Umidade (g/100g)	84,17 ± 0,07	11,06 ± 0,06
Sólidos totais (g/100g)	15,83 ± 0,07	88,94 ± 0,06
Atividade de água (Aw)	0,983 ± 0,003	0,431 ± 0,001
Cinzas (g/100g)	0,76 ± 0,04	4,04 ± 0,07
Lipídeos (g/100g)	0,32 ± 0,06	2,15 ± 0,26
Proteínas (g/100g)	4,8 ± 0,10	4,42 ± 0,09
Carboidratos (g/100g)	9,95 ± 0,11	78,33 ± 0,35
pH	3,79 ± 0,05	4,03 ± 0,15
Acidez (% ácido cítrico)	0,248 ± 0,001	0,196 ± 0,07
Vitamina C (mg/100g)	51,23 ± 1,14	49,04 ± 1,82

Clorofila a (mg/100g)	0,145 ± 0,038	0,253 ± 0,09
Clorofila b (mg/100g)	0,028 ± 0,012	0,088 ± 0,04
Clorofila total (mg/100g)	0,173 ± 0,016	0,341 ± 0,012
Carotenóides totais (mg/100g)	0,101 ± 0,21	0,291 ± 0,37

Nota: <sup>1</sup>base úmida; <sup>2</sup>base seca. Fonte: Própria (2019)

O teor de umidade obtido para a casca do kiwi *in natura* foi de 84,17 g/100g, o processo de secagem ocasionou uma redução deste teor para 11,06 g/100g, sendo este dentro do valor máximo estipulado pela legislação (Brasil, 2005) para farinhas, que é de 15,0 g/100g. Verificou-se ainda que a quantidade de sólidos totais foi maior para casca desidratada, tal crescimento é causado pela redução no teor de água. Santos et al. (2019b) obtiveram para casca da pitomba *in natura* teor de umidade de 66,50 g/100g e para a casca desidratada a 50 °C valor de 10,53 g/100g, no entanto, para o teor de sólidos totais os valores foram 33,50 g/100g e 89,47 g/100g, respectivamente.

Houve uma redução de 43,85% na atividade de água da casca *in natura* para a casca desidratada. Segundo Felows (2006) a atividade de água é um fator importante para o controle na taxa de deterioração do produto; geralmente, alimentos com atividade de água acima de 0,95, conforme obtido para casca do kiwi *in natura*, são classificados como alimentos frescos altamente perecíveis, por isso tendem a se deteriorar rapidamente, fazendo-se necessária aplicação da secagem para reduzir este teor e aumentar sua conservação por mais tempo.

Observou-se aumento nos teores de cinzas, lipídeos e carboidratos quando a casca do kiwi foi desidratada, exceto para o teor de proteínas que apresentou uma pequena degradação de 4,8 para 4,42 g/100g. Vasconcelos et al. (2019) ao obter e analisar a farinha do resíduo da goiaba (desidratada a 60 °C por 16 h), obtiveram teor de cinzas de 1,68 g/100g, sendo inferior a casca do kiwi do presente estudo. Valores inferiores de proteínas, foram observados por Garmus et al. (2009) na farinha da casca da batata inglesa (2,5 g/100g).

Também pode-se observar, um aumento do pH e redução da acidez das cascas desidratadas, fato este também observado por Lima et al. (2015) ao desidratarem a entrecasca da melancia para obtenção de farinha.

Uma pequena degradação da Vitamina C foi observada quando as cascas de kiwi foram submetidas ao processo de secagem, reduzindo em apenas 2,19 mg/100g. Segundo Rebouças et al. (2013) e Silva et al. (2018) as vitaminas são compostos muito sensíveis e podem ser degradadas por vários fatores, como temperatura, presença de oxigênio, luz, umidade, pH, duração do tratamento a que o alimento foi submetido, entre outros.

Houve aumento da clorofila a, clorofila total e dos carotenóides totais, em relação aos teores obtidos para casca *in natura* (Tabela 2), no entanto, apenas o parâmetro de clorofila b, apresentou comportamento diferente, pois reduziu quando as cascas foram desidratadas. Foi observado por Santos et al. (2019c) que esses mesmos parâmetros apresentaram redução em relação ao quiabo *in natura* e liofilizado, no qual, obtiveram, respectivamente os seguintes teores de clorofila a (14,21 e 8,90 mg/100g), clorofila b (25,44 e 2,20 mg/100g), clorofila total (38,56 e 16,06 mg/100g) e carotenóides totais (18,62 e 3,43 mg/100g).

Os resultados das análises microbiológicas da farinha da casca do kiwi (coliformes a 35 °C e 45 °C, *E.coli*, bolores e leveduras, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*) encontram-se na Tabela 2.

**Tabela 2** - Avaliação microbiológica da farinha da casa de kiwi.

Microrganismos	Valores médios
Coliformes à 35 °C (NMP/g)	<3,0
Coliformes à 45 °C (NMP/g)	<3,0
Bolores e leveduras (UFC/g)	1,2 x 10 <sup>2</sup>
<i>E. coli</i>	Ausente
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	1 x 10 <sup>1</sup>
<i>Salmonella spp.</i> (25 g)	Ausência

Fonte: Própria (2019)

Os resultados microbiológicos obtidos neste trabalho atenderam a legislação da ANVISA (Decreto n.º 12.486, de 20 de outubro de 1978), pois na contagem microbiológica do grupo dos coliformes, não se constatou nenhuma bactéria do grupo na farinha. Segundo Chisté et al. (2006), a presença de Coliformes é considerada como indicador de condições de higiene insatisfatórias na produção e/ou manipulação do alimento. O número elevado de Coliformes pode não significar contaminação direta com material fecal, mas sim manipulação inadequada, como higiene do manipulador, transporte e acondicionamento inadequados.

Santos et al. (2017) ao elaborarem e avaliarem farinhas obtidas a partir de cascas de jaboticaba, também não obtiveram presença de microrganismos do grupo coliformes.

Com relação aos bolores e leveduras o valor encontrado foi de 1,2 x 10<sup>2</sup> UFC/g, portanto, considerado dentro do padrão, pois, conforme a ANVISA, o padrão máximo de

bolores e leveduras é de  $10^3$  UFC/g. Indicando assim que, durante o processamento do kiwi para obtenção da farinha utilizaram-se boas práticas de fabricação.

A *Salmonella* spp. não apresentou nenhum crescimento na farinha atendendo a legislação vigente que é ausência em 25 g. Borges et al. (2009), ao trabalharem com a farinha obtida da banana verde também obtiveram ausência da *Salmonella* spp. A sua presença é potencialmente capaz de causar enfermidades e, portanto, tornando o alimento impróprio para o consumo humano.

Para a determinação de *Staphylococcus aureus*, houve a formação de  $1 \times 10^1$  Unidades Formadora de Colônias (UFC/g), uma vez que a legislação em vigência estabelece ausência em 0,1 g. A análise de *Staphylococcus* spp. serve para confirmar o envolvimento em surtos de intoxicação alimentar e ainda como indicador de contaminação pós-processo ou das condições de sanitização das superfícies destinadas ao contato com o alimento (Alves e Jardim, 2011).

### 3. Considerações finais

O processo de secagem diminuiu a umidade, atividade de água da casca do kiwi, podendo ser armazenada e utilizada por um período de tempo mais longo, assim como este mesmo processo acarretou no aumento dos teores de cinzas, lipídeos, carboidratos e clorofilas evidenciando o potencial de aproveitamento deste resíduo.

A partir dos resultados das análises microbiológicas, a farinha da casca de kiwi apresentou resultados satisfatórios, dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, sendo considerada apropriada quanto à qualidade higiênico-sanitária.

Estes resultados são importantes pois demonstram que o processamento para elaboração da farinha atendeu aos requisitos necessários para sua futura utilização na fabricação de novos produtos alimentícios. Como sugestão de trabalhos futuros pode-se avaliar a sua estabilidade durante o armazenamento e utilizar como substituto de farinha de trigo no desenvolvimento de produtos de panificação (cookies, bolos e pães).

### Referências

Alves, T. P., & Jardim, F. B. B. (2011). Análise microbiológica de cachorros quente comercializados na cidade de Uberaba, MG. *Cadernos de Pós-Graduação da FAZU*, 1.

Borges, M. A., Pereira, J., & de LUCENA, E. M. P. (2009). Caracterização da farinha de banana verde. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 29(2), 333-339.

Brasil, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2005). Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos (Resolução RDC nº 263, de 22 de Setembro de 2005). *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*.

Brasil. (1978). Leis, Decretos, etc. Decreto no 12.486. 20 de Outubro 1978. *Normas Técnicas Especiais Relativas a Alimentos e Bebidas*.

Brasil. (2003). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 62 de 27 de agosto de 2003. *Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água*. Diário Oficial da União, n.181, 18 set. 2003. Seção 1, p.14-51.

Chisté, R. C., de Oliveira Cohen, K., de Assunção Mathias, E., & JÚNIOR, A. G. A. R. (2006) Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 26(4), 861-864.

Costa, C. F., Corrêa, P. C., Vanegas, J. D., Baptestini, F. M., Campos, R. C., & Fernandes, L. S. (2016). Mathematical modeling and determination of thermodynamic properties of jaboticaba peel during the drying process. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 20(6), 576-580.

FAO. (2003). Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Food Energy: Methods of Analysis and Conversion Factors*. Report of a Technical Workshop; Food and Nutrition Paper Volume 77; FAO: Rome, Italy.

Fellows, P. J. (2006). *Food Processing Technology: Principles and Practice*. 1 ed. Porto Alegre, Artmed, 602 p.

Garmus, T. T., Bezerra, J. R. M. V., Rigo, M., & Cordova, K. R. V. (2009). Elaboration of cookie with potato skin flour (*Solanum tuberosum* L.). *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 3(2), 56-65.

Guo, C., Qiao, J., Zhang, S., Ren, X., & Li, M. (2018). Purification of polyphenols from kiwi fruit peel extracts using macroporous resins and high-performance liquid chromatography analysis. *International journal of food science & technology*, 53(6), 1486-1493.

Ial, I. A. L. (2008). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. *IAL, Normas Analíticas*.

Lichtenthaler, H. A. (1987). Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic membranes. *Methods Enzymol.*, 148, 350-383.

Lima, J. P., Portela, J. V. F., Marques, L. R., Alcântara, M. A., & El-Aouar, Â. A. (2015). Farinha de entrecasca de melancia em biscoitos sem glúten. *Ciência Rural*, 45(9), 1688-1694.

Pereira, A.S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Disponível em: [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic\\_Computacao\\_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1). Acesso em: 05 fev. 2020.

Rebouças, T. N., Valverde, R. M., & Teixeira, H. L. (2013). Bromatologia da pimenta malagueta in natura e processada em conserva. *Horticultura Brasileira*, 31(1), 163-165.

Santos, F. S., de Figueirêdo, R. M., Queiroz, A. J. D. M., de Lima, T. L., & Moreira, I. S. (2019c). Effect of Dehydration Methods on Okra Chemical and Physical Composition. *Journal of Agricultural Science*, 11(5).

Santos, N. C., Almeida, R. L. J., Queiroga, A. P. R., & Florêncio, I. M. (2017). Avaliação microbiológica da farinha desidratada obtida do aproveitamento da casca da jabuticaba (*myrciria cauliflora*). In: III Encontro Nacional da Agroindústria, Bananeira-PB, 2017. *Anais... III ENAG – Bananeiras-PB*.

Santos, N. C., Barros, S. L., Almeida, R. L. J., Nascimento, A. P. S., & Almeida, R. D. (2019b) Influence of temperature in the centesimal composition of pitomba shell (*Talisia esculenta*). *Revista Higiene Alimentar*, 33, 1477-1481.

Santos, N. C., Santos, E. R. M., Barros, S. L., Almeida, R. D., Almeida, R. L. J., Silva, V. M. A., Ribeiro, V. H. A., Santos, I. A., Pereira, T. S., & Nascimento, A. P. S. (2019a). Technological use of kiwi (cv. hayward) shell for elaboration of cookie-type biscuits. *International Journal of Development Research*, 9(7), 28852-28857.

Silva, S. N., Matos, J. D. P., Silva, P. B., Costa, Z. R. T., Gomes, J. P., Silva, L. P. F. R., Vieira, A. F., Melo, B. A., Primo, S. M. B., & Alexandre, H. V. (2018). Prediction of Mathematical Models of the Drying Kinetics and Physicochemical Quality of the Chili Pepper. *Journal of Agricultural Science*, 10(12), 377- 384.

Vasconcelos, R. F., Melo, E. M. M., Correia, A. G. S., Sousa, J. S., & Silva, C. S. B. (2019). Incorporation of flour manufactured from goiaba (psidium guajava) pulp processing residue in cookies. *Revista Higiene Alimentar*, 33, 3455-3459.

Wang, Y., Li, L., Liu, H., Zhao, T., Meng, C., Liu, Z., & Liu, X. (2018). Bioactive compounds and in vitro antioxidant activities of peel, flesh and seed powder of kiwi fruit. *International journal of food science & technology*, 53(9), 2239-2245.

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Raphael Lucas Jacinto Almeida – 10%

Newton Carlos Santos – 10%

Tamires dos Santos Pereira – 10%

Virgínia Mirtes de Alcântara Silva – 10%

Luana Nascimento Silva – 10%

Samuel Brito Ferreira Santos – 10%

Maysa Bernardino Cabral – 10%

Lucas Rodolfo Inácio da Silva – 10%

Eliélson Rafael Barros – 10%

Victor Herbert de Alcântara Ribeiro – 10%