

Caracterização química e colorimétrica de farinhas de cascas de laranja, melão e abacaxi

Chemical and colorimetric characterization of orange peel, melon and pineapple flours

Caracterización química y colorimétrica de las harinas de cáscara de naranja, melón y piña

Recebido: 24/04/2020 | Revisado: 24/04/2020 | Aceito: 28/04/2020 | Publicado: 01/05/2020

Raphaela Maceió da Silva

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4123-1118>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: maceiosilva@hotmail.com

Semirames do Nascimento Silva

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7252-6026>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: semirames.agroecologia@gmail.com

Roberta de Oliveira Sousa Wanderley

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1295-3648>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: robertawanderley864@gmail.com

Anna Catarina Costa de Paiva

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8721-5597>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: ann.paiva@hotmail.com

Altevir Paula de Medeiros

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3224-4774>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: altevirpaula@hotmail.com

Resumo

Vários componentes das frutas fazem parte de sua composição química, os quais conferem as características de cor e sabor, além dos efeitos nutricionais, que contribuem para que sejam

consideradas as principais fontes de vitaminas, minerais e fibras, necessários à dieta humana. Além disso, com o aproveitamento integral das frutas é possível reverter ou minimizar a situação que o país enfrenta, com pessoas passando fome e toneladas de alimentos sendo jogados no lixo. O trabalho teve como objetivo elaborar farinhas das cascas de laranja, melão e abacaxi e caracterizá-las quanto às propriedades químicas e colorimétricas. As cascas foram secas em estufa com circulação de ar, na temperatura de 60 °C. Após a secagem, foram trituradas em liquidificador industrial e passadas em peneira. As farinhas obtidas foram caracterizadas quanto aos parâmetros químicos (acidez total titulável, teor de sólidos solúveis totais/°Brix e pH) e colorimétricos, por meio do colorímetro e, a partir destes valores, calculou-se os valores de Chroma (C*) e ângulo de tonalidade (h°). As farinhas de laranja, melão e abacaxi apresentaram valores de acidez acima do permitido pela legislação vigente. As farinhas de laranja e melão apresentaram alta luminosidade, e a intensidade de amarelo sobressaiu o vermelho para todas as farinhas elaboradas.

Palavras-chave: Acidez; Cor; Frutas; pH; Resíduos agrícolas.

Abstract

Several components of the fruit are part of its chemical composition, which give the characteristics of color and taste, in addition to the nutritional effects, which contribute to the consideration of the main sources of vitamins, minerals and fiber, necessary for the human diet. Moreover, with the full use of the fruits it is possible to reverse or minimize the situation the country faces, with people going hungry and tons of food being thrown in the garbage. The work aimed to elaborate flours of orange, melon and pineapple peel and characterize them as to chemical and colorimetric properties. The peels were dried in a greenhouse with air circulation, at a temperature of 60 °C. After drying, they were crushed in an industrial blender and passed through a sieve. The flours obtained were characterized as to chemical parameters (total titratable acidity, total soluble solids content/°Brix and pH) and colorimetric, by means of the colorimeter and, from these values, the values of Chroma (C*) and tonal angle (h°) were calculated. Orange, melon and pineapple flours had acidity values above that allowed by current legislation. The orange and melon flours showed high luminosity, and the intensity of yellow excelled the red for all the flours produced.

Keywords: Acidity; Color; Fruits; pH; Agricultural residues.

Resumen

Varios componentes del fruto forman parte de su composición química, que le dan las características de color y sabor, además de los efectos nutricionales, que contribuyen a la consideración de las principales fuentes de vitaminas, minerales y fibra, necesarias para la dieta humana. Además, con el pleno aprovechamiento de los frutos es posible revertir o minimizar la situación que enfrenta el país, con gente que pasa hambre y toneladas de alimentos que se tiran a la basura. El trabajo tenía como objetivo elaborar harinas de cáscara de naranja, melón y piña y caracterizarlas en cuanto a sus propiedades químicas y colorimétricas. Las cáscaras se secaron en un invernadero con circulación de aire, a una temperatura de 60 °C. Después de secarse, se trituraron en una licuadora industrial y se pasaron por un tamiz. Las harinas obtenidas se caracterizaron en cuanto a parámetros químicos (acidez total titulable, contenido de sólidos solubles totales/°Brix y pH) y colorimétricos, mediante el colorímetro y, a partir de estos valores, se calcularon los valores de Cromo (C*) y ángulo tonal (h°). Las harinas de naranja, melón y piña tenían valores de acidez superiores a los permitidos por la legislación vigente. Las harinas de naranja y melón mostraron una alta luminosidad, y la intensidad del amarillo superó al rojo en todas las harinas producidas.

Palabras clave: Acidez; Color; Frutas; pH; Residuos agrícolas.

1. Introdução

A crescente demanda por alimentos benéficos à saúde é acompanhada pela busca por processos que gerem baixo volume de resíduos sólidos ou que proporcionem seu reaproveitamento (Piovesana et al., 2013). A exploração de subprodutos do processamento como fonte de fibras e a aplicação em alimentos é um campo promissor, bem como a crescente vertente de alimentos com propriedades funcionais e que promovem benefícios à saúde humana (Rybka et al., 2016).

A laranja, o melão e o abacaxi são frutas comercialmente importantes e por serem fontes de vitaminas, minerais e fibras. Esses nutrientes estão presentes não apenas nas polpas, mas em outras partes comumente descartadas. A casca da laranja rica em pectina e fibras naturais auxilia na redução do apetite, regula o intestino, contribui na redução do colesterol e ativa o metabolismo. Assim como a casca do melão, que apresenta maior quantidade de fibra, cálcio, potássio do que a polpa, sendo a casca do abacaxi rica em fibras, minerais e vitaminas A e C essenciais para o funcionamento do organismo (Taco, 2011). Entretanto, o

aproveitamento das cascas dessas frutas, como matéria-prima para o processamento de novos produtos pelos consumidores, se torna restrito, em parte por questões de hábito alimentar, mas notadamente devido ao desconhecimento do seu valor nutricional (Sampaio et al., 2017).

A ênfase atual na busca de uma alimentação saudável para uma melhor qualidade de vida e a descoberta de importantes princípios funcionais presentes nos resíduos frutícolas fez com que surgisse o interesse por subprodutos derivados das cascas (Gerhardt, 2012). No consumo e nos processos industriais, as cascas são descartadas, dispensadas no lixo ou servidas aos animais. Contudo, esses materiais muitas vezes evidenciam teores de nutrientes maiores que os da própria fruta, mostrando-se uma alternativa viável para o aproveitamento na alimentação. O aproveitamento integral de alimentos, como prática de saúde, é possível através da criação de novas receitas, como, sucos, doces, geleias e farinhas e pode ser utilizado nas comunidades produtoras de alimentos, tendo como meta a produção de alimentos saudáveis, seja a nível familiar, educacional ou institucional (Gondim et al., 2005).

O estudo desses resíduos gera novos produtos para o consumo, agregando valor às matérias-primas descartadas (Lima et al., 2014). De acordo com Rocha et al. (2008), cascas, talos e folhas são boas fontes de fibras e lipídios, tendo-se como exemplos as sementes de abóbora; talos de brócolis, de couve, de espinafre; cascas de banana, de laranja, de limão, de rabanete e folhas de brócolis.

De acordo com Damiani et al. (2008), nos últimos anos, diversos pesquisadores brasileiros vêm estudando o aproveitamento das partes de vegetais, legumes e frutas não consumidas, tais como as cascas descartadas pela agroindústria, que podem ser utilizadas para a produção de alimentos ou ingredientes, e inclusive, incluídos na dieta humana. Misturas de vários desses ingredientes aumentam as chances de melhoria composicional, pela complementação mútua de elementos. Além do conhecimento nutricional, outras propriedades importantes nas diversas etapas do processamento ainda devem ser determinadas, haja vista as diversas operações unitárias envolvidas nos processos industriais, como movimentações, separações, reduções, misturas, entre outras.

Com as partes não convencionais e descartadas de alguns alimentos, Franzosi et al. (2018) prepararam duas receitas de bolos utilizando as cascas de abacaxi e de banana, para então verificar se os indivíduos que consumiriam apresentariam boa aceitação ou não, uma vez que o hábito de utilizar todas as partes dos alimentos não é comum entre a nossa cultura alimentar. Os autores observaram que as cascas de ambas as frutas apresentam dados satisfatórios quanto aos valores nutricionais necessários para uma alimentação mais saudável. Por isso, a utilização de farinhas mistas expandiu-se, sendo utilizada na fabricação de

biscoitos, já que este é um produto altamente aceito e consumido por pessoas de todas as faixas etárias. Tais características, aliadas à sua enorme diversidade, apresentam-se como uma nova opção para o estudo de diferentes tipos de farinhas e suas propriedades físicas, químicas e sensoriais, possibilitando o aumento das propriedades tecnológicas e funcionais (Kopper et al., 2009). Diante disso, este trabalho teve como objetivo elaborar farinhas das cascas de laranja, melão e abacaxi e caracterizá-las quanto às propriedades químicas e colorimétricas.

2. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa laboratorial de natureza quantitativa e qualitativa e, como considera Pereira et al. (2018), que ocorre sob condições controladas. Esse experimento foi conduzido no Laboratório de Processamento e Armazenamento de Produtos Agrícolas da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, da Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB. Foram utilizadas cascas de laranja (*Citrus sinensis* L.) variedade Pera, melão (*Cucumis melo* L.) variedade amarelo e abacaxi (*Ananas comosus*) cv. Pérola.

Foi realizado um processo de lavagem das cascas em água corrente e sanitização com solução de hipoclorito de sódio a 100 ppm por 10 min, com posterior enxágue em água corrente para retirar o excesso de cloro. Em seguida, realizou-se o corte das cascas em cubos de aproximadamente 2 cm³, com faca de aço inoxidável. As amostras foram dispostas em bandejas formando uma camada fina e uniforme e colocadas para secar em estufa marca TECNAL 2 (Te-394/2) com circulação de ar, na temperatura de 60 °C. O processo de secagem foi definido por meio de cinética de secagem, a fim de se obter um produto seco com umidade compatível com farinhas comerciais. As cascas, após a secagem, foram trituradas em liquidificador industrial, modelo LS-03MB da marca Skymesen, e passadas em peneira com malha de 2 mm.

As farinhas foram caracterizadas quanto aos seguintes parâmetros químicos: acidez total titulável (ATT), teor de sólidos solúveis totais (SST ou °Brix) e pH, de acordo com os procedimentos analíticos do Instituto Adolfo Lutz (Brasil, 2008), sendo o pH obtido por leitura direta em potenciômetro, os sólidos solúveis totais (°Brix) em refratômetro portátil e a acidez total titulável foi determinada por titulometria conforme metodologia de Brasil (2008). Os parâmetros colorimétricos foram determinados por meio de colorímetro MiniScan HunterLab XE Plus, no qual a cor foi expressa em L* (luminosidade), a* (intensidade de vermelho) e b* (intensidade de amarelo). A partir destes valores, calcularam-se os valores de Chroma (C*) (Eq.1) e ângulo de tonalidade (h°) (Eq.2):

$$\text{Eq. (1): } C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2} ; \text{ Eq. (2): } h^* = \tan^{-1} b^*/a^*$$

3. Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão representados os valores médios da caracterização química das farinhas das cascas de laranja, melão e abacaxi. O teor de água máximo obtido nas amostras foi de 15%, estando de acordo com a legislação brasileira que preconiza um teor de água máximo de 15% para farinhas obtidas de vegetais (Brasil, 1978). Bender et al. (2016) caracterizaram a farinha de casca de uva e obtiveram umidade de 8,20%, valor inferior aos observados para as farinhas das cascas de laranja, melão e abacaxi.

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão da caracterização química da farinha das cascas de laranja, melão e abacaxi.

Parâmetros	Laranja	Melão	Abacaxi
Teor de água (% b.u.*)	11,16 ± 0,26	12,26 ± 0,13	15,1 ± 0,05
pH	5,37 ± 0,00	5,69 ± 0,06	4,31 ± 0,05
Acidez (% ác.cítrico)	4,24 ± 0,01	1,59 ± 0,08	2,69 ± 0,13
Sólido Solúveis Totais (°Brix)	0,90 ± 0,00	1,00 ± 0,00	0,90 ± 0,00

Fonte: autores. *b.u: base úmida.

Com base nos valores de pH para a casca da laranja e do melão, eles são classificados como alimentos pouco ácidos por apresentarem pH acima de 4,5 (Baruffaldi & Oliveira, 1998) e o abacaxi como ácido (pH=4,31). De acordo com Selani et al. (2014), a baixa umidade e baixo pH, diminuem o risco de reações enzimáticas, não enzimáticas e contaminação microbiológica, o que pode favorecer a vida útil das farinhas.

Tozatti et al. (2013) obtiveram farinha do resíduo de laranja com teor de água de 7,51% após a secagem, sendo este resultado menor quando comparado ao valor encontrado nesta pesquisa. Nunes et al. (2015) encontraram para a farinha do resíduo da acerola um pH mais ácido, com valor de 3,50. Já Borges et al. (2009) encontraram pH para a farinha da casca de banana de 5,30, e Alcântara et al. (2012), com pH de 4,15 para a farinha do pedúnculo do

caju, sendo valores menores aos encontrados na pesquisa. Braga et al. (2013) encontraram pH de 4,54 e acidez de 0,94% para farinha da casca de manga variedade 'Tommy Atkins'.

O resgate de benefícios de compostos bioativos advindos de resíduos de alimentos tende não somente a minimizar o descarte, como também ir de encontro à intensa demanda da população por compostos fenólicos, os quais possuem efeitos protetivos contra doenças crônicas (Choon et al., 2018). A acidez total titulável das cascas analisadas apresentou valores entre 2,69 e 4,24%, sendo valores elevados quando comparado aos resultados obtidos por Borges et al. (2009) para a farinha da casca de banana (0,63%) e menores quando comparados ao estudo de Aquino et al. (2010) para farinha do resíduo de acerola (8,16%). Além disso, os valores de acidez encontrados nas farinhas não atendem às exigências previstas pela legislação brasileira, que determina um mínimo de 0,8% de acidez em ácido cítrico (Brasil, 2005).

Em relação aos sólidos solúveis totais, observam-se valores baixos, sendo um indicativo do baixo teor de açúcares nas farinhas. Além da própria natureza das amostras, conforme Santos et al. (2004), a concentração dos sólidos solúveis totais varia de acordo com fatores climáticos, variedade, maturação do fruto, solo e da adição de água durante o processamento. Rybka et al. (2018) ao analisarem a composição das farinhas de cascas das mangas Tommy Atkins, Palmer, Keitt e Kent obtiveram para o °Brix médias de 59,77, 65,27, 43,27, 65,27%, respectivamente.

Por ser um atributo com o qual os consumidores se preocupam muito, García et al. (2018), explicam que a cor é a primeira propriedade que um cliente avalia durante a compra de um alimento, porque ela é um indicador da qualidade do produto. Na Tabela 2 são apresentados os valores médios da caracterização colorimétrica das farinhas das cascas de laranja, melão e abacaxi.

Tabela 2. Valores médios e desvio padrão dos parâmetros de cor das farinhas das cascas de laranja, melão e abacaxi.

Parâmetros	Laranja	Melão	Abacaxi
Luminosidade (L*)	64,36 ± 0,37	62,89 ± 0,24	45,23 ± 0,25
Intensidade de vermelho (+a*)	0,99 ± 0,08	9,02 ± 0,03	6,06 ± 0,07
Intensidade de amarelo (+b*)	32,24 ± 0,64	31,63 ± 0,37	23,69 ± 0,42
Chroma (C*)	34,93 ± 0,22	32,90 ± 0,12	17,06 ± 0,03
Ângulo de tonalidade (h*)	78,52 ± 0,07	74,05 ± 0,06	70,98 ± 0,04

Fonte: Autores.

Dentre as amostras analisadas, a casca da laranja apresentou maior luminosidade (L*) que pode ser, provavelmente, devido a maior claridade da casca, bem como apresentou uma menor intensidade de vermelho (+a*). Já a casca do abacaxi, apresentou menor intensidade de amarelo (+b*), uma vez que a intensidade do amarelo predomina nas farinhas de laranja e melão devido à coloração natural da casca dessas frutas. Resultado semelhante foi obtido por Rybka et al. (2018) para farinha da casca de manga, em que o resultado da análise de cor realizado em todas as farinhas foi próximo à tonalidade amarela.

Walker et al. (2014) relatam que a inclusão de ingredientes com coloração escura em produtos alimentícios vem sendo associada, pelos consumidores, com ingredientes integrais e, portanto, mais saudáveis. Bender et al. (2016) elaboraram *snacks* com a inclusão da farinha da casca de uva e obtiveram para a formulação 10% Fibra FCU luminosidade próxima a verificada para a farinha da casca de abacaxi (L* 43,77).

O Chroma (C*) revela, segundo Pathare et al. (2013), a intensidade da cor marrom, e quanto maior seu valor, maior é a intensidade da cor percebida. O ângulo de tonalidade que representa o arco tangente da intensidade do amarelo sobre o vermelho reflete a predominância da intensidade de amarelo sobre a vermelha para as farinhas de laranja e melão.

4. Considerações Finais

As farinhas de laranja, melão e abacaxi apresentaram acidez acima do permitido pela legislação brasileira, os teores de sólidos solúveis foram baixos e o pH das farinhas classifica-

se como pouco ácido para a farinha das cascas de laranja e melão e ácido para a farinha da casca de abacaxi. As farinhas de laranja e melão apresentaram alta luminosidade, e a intensidade de amarelo sobressaiu o vermelho para todas as farinhas elaboradas.

Muitos alimentos como as frutas, podem ser utilizados de forma integral, podendo ser uma ação de sustentabilidade e melhoria da qualidade alimentar, uma vez que grandes teores de nutrientes são encontrados em partes não convencionais, a exemplo das cascas.

Referências

Alcântara, S. R., Souza, C. A. B., Almeida, F. A. C. & Gomes, J. P. (2012). Caracterização físico-química das farinhas do pedúnculo do caju e da casca do maracujá. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 14, 473-478.

Aquino, A. C. M. S., Moés, R. S, Leão, K. M. M., Figueiredo, A. V. D. & Castro, A. A. (2010). Avaliação físico-química e aceitação sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com farinha de resíduos de acerola. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 69, 379-386.

Baruffaldi, R. & Oliveira, M. N. (1998). *Fatores que condicionam a estabilidade de alimentos*. In: Fundamentos de tecnologia de alimentos. São Paulo: Atheneu, 3, 13-25.

Bender, A. B. B., Luvielmo, M. M., Loureiro, B. B., Speroni, C. S., Boligon, A. A., Silva, L. P. & Penna, N. G. (2016). Obtenção e caracterização de farinha de casca de uva e sua utilização em snack extrusado. *Brazilian Journal of Food Technology*, 19, 1-9.

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

Braga, B. A., Carvalho, S. A. & Souza, A. O. (2013). Avaliação físico-química e da qualidade microbiológica de farinhas produzidas a partir de resíduos agroindustriais. *Higiene Alimentar*, 27, 3871-3875.

Brasil. (2005). Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. *Resolução RDC nº 273, de 22 de setembro de 2005*. Regulamento Técnico de Misturas para o Preparo de Alimentos e Alimentos Prontos para o Consumo.

Brasil. (2008). *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz. São Paulo.

Brasil. (1978). Resolução nº 12, de julho de 1978. Aprova as Normas Técnicas Especiais, do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 24 jul. 1978. Seção 1, p. I.

Choon, Y., Cheok, C. Y., Adzahan, N. M., Rahman, R. A., Abedin, N. H. Z., Hussain, H., Sulaiman R. & Chong, G. H. (2018). Current trends of tropical fruit waste utilization. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 58 (3), 335-361.

Damiani, C., Vilas Boas, E. V. B., Soares Junior, M., Caliari, M.; Paula, M. L., Pereira, D. E. P. & Silva, A. G. M. (2008). Análise física, sensorial e microbiológica de geléias de manga formuladas com diferentes níveis de cascas em substituição à polpa. *Revista Ciência Rural*, 38 (5), 1418-1423.

Franzosi, D., Daneluz, H. C. & Baratto, I. (2018). Níveis de desperdício de partes não convencionais de produtos utilizados diariamente em um restaurante no sudoeste do Paraná. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, 12 (69), 66-75.

García, J. M., Giuffrida, D., Dugo, P., Mondello, L. & Osorio, C. (2018). Development and characterisation of carotenoid-rich microencapsulates from tropical fruit by-products and yellow tamarillo (*Solanum betaceum* Cav.). *Powder Technology*, 339, 702-709.

Gerhardt, C., Wiest, J. M., Girolometto, G., Silva, M. A. S. & Weschenfelder, S. (2012). Aproveitamento da casca de citros na perspectiva de alimentos: prospecção da atividade antibacteriana. *Brazilian Journal of Food Technology*, 15, 11-17.

Gondim, J. A., Moura, M. F. V., Dantas, A. S., Medeiros, R. L. S. & Santos, K. M. (2005). Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 25 (4), 825-827.

Kopper, A. C., Saravia, A. P. K., Ribani, R. H. & Lorenzi, G. M. A. C. (2009). Utilização tecnológica da farinha de bocaiúva na elaboração de biscoitos tipo cookie. *Alimentos e Nutrição*, 20 (3), 463-469.

Lima, B. N. B., Tavares, M. I., Costa, A. M. & Pierucci, A. P. (2014). Determination of the centesimal composition and characterization of flours from fruit seeds. *Food Chemistry*, 151, 293-299.

Nunes, J. S., Silva, F. B., Gomes, J. P. & Silva, W. P. (2015). Caracterização físico-química de farinha resíduo de polpa de acerola. In: Congresso técnico científico da engenharia e da agronomia (Contecc), 1, Fortaleza, 2015. *Anais...* Fortaleza: CONFEA, p. 1-4.

Pathare, P. B.; Opara, U. L. & Al-Said, F. A. J. (2013). Colour measurement and analysis in fresh and processed foods: a review. *Food and Bioprocess Technology*, 6, 36-60.

Piovesana, A., Bueno, M. M. & Klajn, V. M. (2013). Elaboração e aceitabilidade de biscoitos enriquecidos com aveia e farinha de bagaço de uva. *Brazilian Journal of Food Technology*, 16 (1), 68-72.

Rybka, A. C. P., Lima, A. S. & Nassur, R. C. M. R. (2018). Caracterização da farinha da casca de diferentes cultivares de manga. *Enciclopédia Biosfera*, 15 (27), 12-21.

Rocha, S. A., Lima, G. P. P., Lopes, A. M., Borguini, M. G., Ciccone, V. R. & Beluta, I. (2008). Fibras e lipídios em alimentos vegetais oriundos do cultivo orgânico e convencional. *Revista SimbioLogias*, 1 (2), 1-9.

Sampaio, I. S., Ferst, E. M. & Oliveira, J. C. C. (2017). A ciência na cozinha: Reaproveitamento de alimentos - nada se perde tudo se transforma. *Experiências em Ensino de Ciências*, 12 (4), 60-69.

Santos, F. A., Salles, J. R. J., Chagas Filho, E. & Rabelo, R. N. (2004). Análise qualitativa das polpas congeladas de frutas produzidas pela SUFRUTS, M. A. *Revista Higiene Alimentar*, 18 (119), 14-22.

Selani, M. M., Brazaca, S. G. C., Dias, C. T. S., Ratnayake, W. S., Flores, R. A. & Bianchini, A. (2014). Characterization and potential application of pineapple pomace in an extruded product for fibre enhancement. *Food Chemistry*, 163, 23-30.

Taco. (2011). Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. *Núcleo de estudos e pesquisas em alimentação* – Nepa: Universidade Estadual de Campinas.

Tozatti, P., Rigo, M., Bezerra, J. R. M.V., Córdova, K. R. V. & Teixeira, A. M. (2013). Utilização de resíduo de laranja na elaboração de biscoitos tipo cracker. *Revista Ciências Exatas e Naturais*, 15 (1), 135-150.

Walker, R., Tseng, A., Cavender, G., Ross, A. & Zhao, Y. (2014). Physicochemical, nutritional, and sensory qualities of wine grape pomace fortified baked goods. *Journal of Food Science*, 79 (9), 1811-1822.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Raphaela Maceió da Silva – 30%

Semirames do Nascimento Silva – 25%

Roberta de Oliveira Sousa Wanderley – 17%

Anna Catarina Costa de Paiva – 15%

Altevir Paula de Medeiros – 13%