



ARTIGO CIENTÍFICO

Obtenção e caracterização da farinha do albedo de maracujá (*Passiflora edulis f. Flavicarpa*) para uso alimentício

Obtaining and characterization of passion fruit albedo flour (*Passiflora edulis f. Flavicarpa*) for food use

Elaine Cristina Oliveira da Silva^{1*}, Wilton Pereira da Silva², Enaile Tavares da Silva³, Julice Dutra Lopes⁴, Rennan Pereira de Gusmão⁵

Resumo: O maracujá é uma fruta abundante no Brasil, que é considerado o maior produtor do mundo. Cerca de 52% do peso total do fruto é composto por casca (albedo e flavedo), que pode ser reutilizada na forma de farinha como uma fonte de nutrientes para a alimentação e enriquecimento de vários produtos alimentares. Assim, o objetivo do presente trabalho foi estudar o processo de fabricação de farinha do albedo de maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. Flavocarpa*), com variações nas temperaturas de secagem e avaliar suas características físico-químicas e tecnológicas. Após o processo de maceração para remover a naringina (substância que provoca amargor) realizou-se a secagem convectiva, em secador de bandejas do albedo do maracujá amarelo nas temperaturas de 50, 60, 70 e 80°C. Após análise de teor de água e cor escolheu-se a farinha seca a 70°C que obteve baixo teor de água e maior luminosidade para realização das análises de cinzas, lipídios, fibras e minerais, além da avaliação morfológica por microscopia eletrônica de varredura. Os resultados obtidos confirmaram o potencial da farinha do albedo de maracujá como enriquecedor nutricional em alimentos por ser rica principalmente em fibras e minerais.

Palavras-chave: Secagem; Alimento; Fruta, Análises.

Abstract: Passion fruit is abundant fruit in Brazil, which is considered the largest producer in the world. About 52% of the total weight of the fruit is composed of peel (albedo and flavedo), which can be reused in the form of flour as a source of nutrients for food and enrichment of various food products. The objective of this work was to study the albedo flour manufacturing process passion fruit (*Passiflora edulis f. Flavocarpa*), with variations in drying temperatures and assessing their physicochemical and technological characteristics. After the maceration process to remove naringin (substance that causes bitterness) was held on convective drying, tray dryer albedo of passion fruit in temperatures of 50, 60, 70 and 80 ° C. After water color and content analysis was chosen the dry flour to 70 ° C to carry out the analysis of ash, fat, fiber and minerals, as well as morphological analysis by scanning electron microscopy. The results confirmed the potential of the flour of the passion fruit albedo as nutrition enriching in food as it is rich mainly in fiber and minerals.

Keywords: Drying; Food; Fruit; Analysis.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 09/03/2016; aprovado em 13/07/2016

¹Mestranda no Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, E-mail: elaine-cristinna@hotmail.com

²Professor da Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Física, E-mail: wiltonps@uol.com.br

³Engenheira de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, E-mail: enailetavares@hotmail.com

⁴Professora da Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos, E-mail: julicedl@gmail.com

⁵Professor da Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos, E-mail: renngusmao@gmail.com



INTRODUÇÃO

O maracujá (*Passiflora edulis*) é um fruto muito cultivado no Brasil, originário da América Tropical, rico em vitamina C, cálcio e fósforo. O Brasil destaca-se como principal produtor de maracujá há mais de duas décadas, com cerca de 80% da produção mundial (MELETTI, 2011).

O maracujá é uma fruta com grande quantidade de casca e sementes. As sementes representam cerca de 6 a 12% do peso total dos frutos, com alguma variação conforme a espécie do fruto (FERRARI; COLUSSI; AYUB, 2004), e as cascas representam 52% do peso total do fruto (CÓRDOVA et al., 2005).

A casca do maracujá é composta pelo flavedo (parte com coloração amarela) e albedo (parte branca), sendo este rico em pectina, espécie de fibra solúvel que auxilia na redução das taxas de glicose no sangue, fonte de niacina (vitamina B3), ferro, cálcio, e fósforo (CÓRDOVA et al., 2005; CAMARGO et al., 2008).

As propriedades do albedo têm sido estudadas principalmente em relação ao teor e tipo de fibras presentes e são essenciais à saúde por possuir capacidade de reduzir o LDL e aumentar o HDL, logo, é indicado como auxiliar no tratamento de diabetes e redução de peso, pois a pectina do albedo retém água formando géis viscosos que retardam o esvaziamento gástrico e o trânsito intestinal (GALISTEO; DUARTE, 2008; YAPO, 2009). Entretanto, o albedo apresenta uma substância flavonóide conhecida como naringina que causa sabor amargo ao produto, porém, este amargor pode ser removido por maceração em água por 24 horas (DIAS et al., 2011).

A procura por alimentos que forneçam benefícios à saúde permite o desenvolvimento de pesquisas relacionadas a alternativas que amenizem os sintomas e/ou consequências relacionadas a diversas patologias (MAIA, 2007).

Córdova et al., (2005) sugerem a utilização da casca do maracujá como farinha, ou o estudo da obtenção de outros produtos direcionados para pessoas que necessitam aumentar a ingestão de fibras para prevenir doenças, principalmente, àquelas relacionadas ao trato gastrointestinal e ao coração.

Tendo em vista esse potencial, objetivou-se elaborar farinha do albedo de maracujá avaliando suas características físico-químicas e tecnológicas visando uma possível utilização para enriquecimento de produtos alimentícios.

MATERIAL E MÉTODOS

As análises foram realizadas no Laboratório de Engenharia de Alimentos (LEA), no Laboratório de Armazenamento de Produtos Agrícolas (LAPPA) e no Laboratório de Caracterização de Materiais da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus Campina Grande, PB.

Material

Foram adquiridos 160 maracujás (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) provenientes da cidade de Petrolina – PE e comprados no mercado local da cidade de Campina Grande – PB em estágio de maturação maduro (casca integralmente amarela), sendo logo utilizados para extração do albedo e posterior elaboração da farinha.

Os maracujás foram lavados em água corrente e imersos em solução de hipoclorito de sódio (50 ppm) durante 5

minutos, em seguida foram novamente lavados em água corrente para remoção da solução sanitizante. Logo após foram cortados ao meio e com auxílio de uma colher foi retirada a polpa. As cascas foram então cozidas em panela de pressão por 5 minutos e após o cozimento, retirou-se facilmente o flavedo (parte com coloração amarela).

Processo de maceração do albedo de maracujá

O albedo do maracujá passou por imersão em água durante 24 horas na proporção de 400 g de albedo para cada 2 L de água sob refrigeração, com troca de água a cada 4 horas. Após esta etapa, o albedo foi drenado por uma hora (DIAS et al., 2011). O albedo macerado foi embalado em embalagens plásticas de Polipropileno, congelado a -18°C e mantido nesta condição até 24 horas antes dos experimentos, quando foi transferido ao refrigerador para descongelar.

Secagem e obtenção da farinha

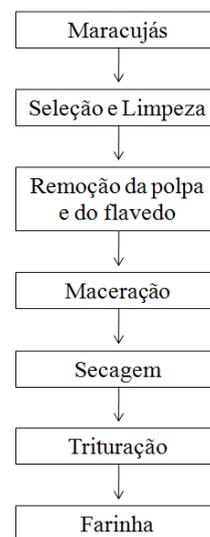
Antes de cada secagem do albedo foi realizada a análise de teor de água inicial do produto.

Para a secagem utilizou-se o método descrito por Ferreira e Pena, (2010) com algumas modificações descritas a seguir. Inicialmente o albedo foi descongelado a temperatura de aproximadamente 5°C por 24 horas e em seguida foi submetido à secagem.

Os ensaios de secagem foram realizados em triplicata em um secador convectivo de bandejas, em temperaturas de 50, 60, 70 e 80°C. Uma massa média de 200 g do resíduo descongelado foi pesada em cada bandeja. O material foi distribuído sobre a bandeja, de tal forma que formasse uma camada de aproximadamente mesma espessura, permitindo que a secagem ocorresse da maneira mais uniforme possível.

Após o término da secagem, que foi determinado após não haver diferença significativa de peso verificada na terceira casa decimal da balança analítica, o albedo foi triturado em um moinho de facas, em seguida foi acondicionado em sacos plásticos lacrados e armazenado em local seco em temperatura ambiente (25°C), até o momento da realização das análises de caracterização. As etapas para obtenção da farinha encontram-se no fluxograma apresentado na Figura 1.

Figura 1: Fluxograma de produção de farinha de casca de maracujá amarelo.



Fonte: Elaborado pelos autores

Análise de atividade de água

A atividade de água das farinhas elaboradas foi determinada por medida direta, colocando a amostra no compartimento do equipamento Aqualab, modelo 3TE (Decagon, Pulman - WA, EUA), na temperatura de 25°C.

Análise de cor

Os parâmetros de cor das farinhas foram determinados utilizando-se o espectrofotômetro Mini Scan Hunter Lab XE Plus (Reston, VA, EUA), no sistema de cor Cielab. O instrumento, equipado com iluminante D65/10° foi calibrado com placa preta e placa branca padrão (X = 80,5, Y = 85,3, Z = 90,0), conforme instruções do fabricante. Foram determinados os seguintes parâmetros: L* - luminosidade; a* - transição da cor verde (-a*) para o vermelho (+a*); e b* - transição da cor azul (-b*) para a cor amarela (+b*).

As demais análises foram realizadas com a farinha escolhida após análise de atividade de água e cor, considerando aquela que teria baixo teor de água, já que se trata de um produto que deve ser o mais seco possível para ter uma longa vida de prateleira e luminosidade clara, sendo atrativa ao consumidor.

Análise de microscopia de varredura eletrônica

A configuração do grão da farinha foi analisada em Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV), modelo SSX-550 (Shimadzu, Kyoto, Japão), com aumento de 50, 500, 1000 e 2000 vezes do seu tamanho. Inicialmente as amostras foram fixadas em uma placa metálica com fita de carbono, em seguida foram colocados em uma câmara metalizadora para que ocorresse o recobrimento de ouro, logo depois foram levadas para o MEV que operou com 15KV.

Análise de Minerais

As amostras de farinha foram previamente carbonizadas e incineradas em um forno tipo mufla por 24 horas, para obtenção de cinzas totalmente brancas. Os minerais foram determinados através das cinzas por meio de Espectrômetro de Fluorescência de Raio X por Energia Dispersiva, modelo EDX-720 (Shimadzu, Kyoto, Japão) com uso de nitrogênio líquido a -184°C.

Caracterização físico-química

As caracterizações do teor de água, cinzas e fibras foram realizadas segundo as normas do Instituto Adolfo Lutz, (2008), os lipídios foram determinados segundo o método descrito por Bligh & Dyer (1959).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Secagem

Ao final da secagem observou-se que o albedo apresentou uma estrutura fibrosa semelhante em todas as temperaturas de secagem.

Assim como Menezes et al. (2013), que analisaram a cinética e ajustes de modelos matemáticos aos dados de secagem do bagaço do maracujá amarelo, também foi possível verificar que conforme a temperatura de secagem aumentou o tempo de secagem diminuiu. Para 50°C foram necessários 1290 min (21,5h) e para as temperaturas de 60, 70 e 80°C foram necessários 930 (15,5h), 690 (11,5h) e 570 (9,5h) minutos, respectivamente.

Análise de Cor e Atividade de água

Os resultados dos parâmetros L*, a* e b* da análise de cor das farinhas elaboradas são encontrados na Tabela 1.

Tabela 1: Valores da média e desvio padrão de cor e atividade de água das amostras de farinha do albedo do maracujá.

Parâmetros	Média ± Desvio Padrão			
	Farinha 50	Farinha 60	Farinha 70	Farinha 80
L*	83,99±1,70 ^c	94,30±0,90 ^a	94,50±1,22 ^a	89,77±0,75 ^b
a*	1,82±0,23 ^c	3,18±0,39 ^b	3,63±0,48 ^b	4,62±0,56 ^a
b*	20,09±2,98 ^c	26,28±1,04 ^{ab}	26,76±1,39 ^{ab}	30,06±1,17 ^a
a _w	0.535 ± 0,00 ^a	0.362 ± 0,02 ^b	0.266 ± 0,00 ^c	0.245 ± 0,01 ^c

Letras diferentes na mesma linha diferem significativamente pelo teste de Tukey (p<0,05). L* - luminosidade; a* - transição da cor verde (-a*) para o vermelho (+a*); e b* - transição da cor azul (-b*) para a cor amarela (+b*).

A luminosidade (L*) das farinhas variou entre 83,99 (Farinha 50) e 94,5 (Farinha 70). A luminosidade das farinhas 60 e 70 não diferiram estatisticamente ao nível de 5% entre si e foram bastante semelhantes as das farinhas de grãos quebrados de arroz e modificadas com enzimas α -amilase amiloglucosidase e seca a 40°C estudada por Ferreira (2012), que encontrou 95,32 para farinhas de grãos quebrados de arroz *in natura* e 94,24 para farinha modificada enzimaticamente e seca.

O parâmetro a* variou entre 1,82 (Farinha 50) e 4,62 (Farinha 80), o que mostra uma tendência do aumento da coloração vermelha com o aumento da temperatura de secagem.

O parâmetro b* que representa a coloração amarela, também aumentou com o aumento da temperatura.

Os resultados de a_w das farinhas obtidas nas quatro temperaturas de secagem mostram que embora as farinhas

não tenham sido peneiradas, elas foram submetidas as mesmas condições de moagem (mesmo equipamento e procedimento) e a granulometria obtida neste caso, é representativa do teor de água do produto.

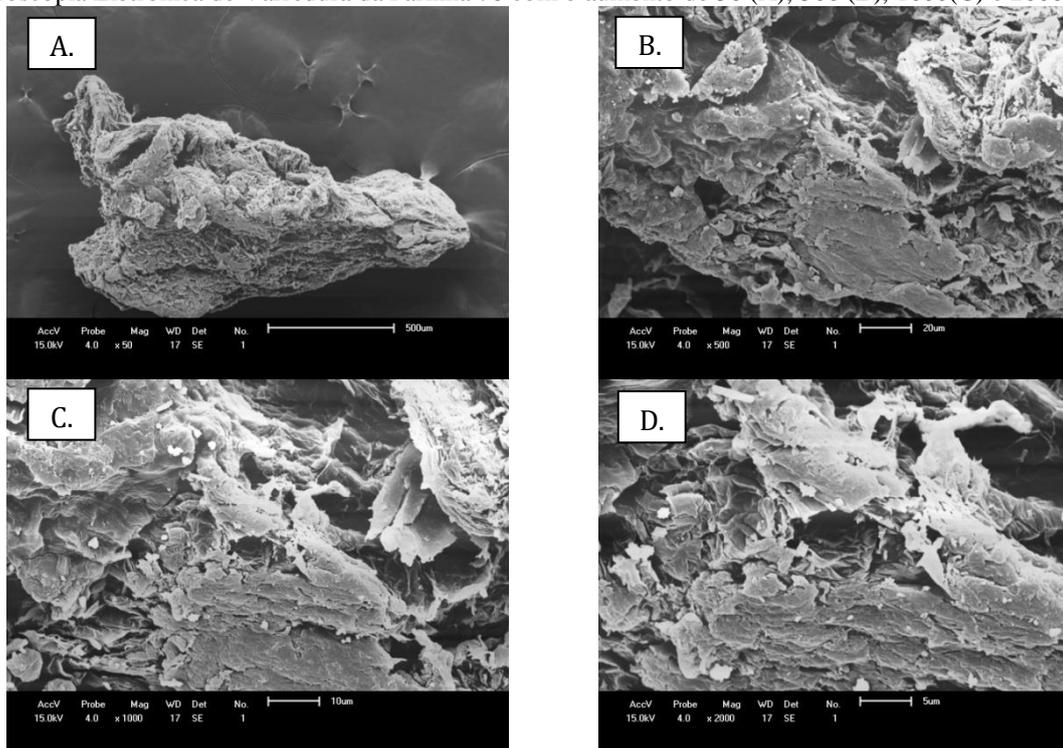
As farinhas apresentaram valores de atividade de água decrescentes conforme aumentou a temperatura de secagem, apresentando um teor de 0,535 na Farinha 50 e 0,245 na Farinha 80. Deus, et al. (2014), encontrou em suas farinhas da casca do maracujá amarelo valores de 0,52 na temperatura de 30°C, 0,38 na de 45°C e em 60 °C 0,29, confirmando que o aumento da temperatura na secagem diminui a atividade de água do produto. Na temperatura de 60°C Deus, et al. (2014), obteve um valor inferior ao encontrado neste estudo. Ainda podemos observar que não houve diferença significativa entre as Farinhas 70 e 80 pelo teste de Tukey. Logo, a Farinha 70 foi escolhida para realização das demais análises, uma vez que a mesma também apresentou maior luminosidade.

Microscopia Eletrônica de Varredura

Na Figura 2 podem ser visualizadas as micrografias eletrônicas de varredura da farinha do albedo de maracujá obtida após secagem a 70°C com aumento de 50, 500, 1000 e 2000 vezes do tamanho do grão respectivamente. Na Figura

2A é exibida a micrografia do grão da farinha com aumento de 50 vezes que se apresentou bem definido, já na Figura 2B com aumento de 500 vezes do seu tamanho é possível observar que o grão apresenta alguns poros e certa irregularidade.

Figura 2: Microscopia Eletrônica de Varredura da Farinha 70 com o aumento de 50 (A), 500 (B), 1000(C) e 2000 (D) vezes.



A Farinha 70 apresentou estrutura com forma cada vez mais indefinida conforme se aumentou a ampliação da imagem, mostrando que o grão possui poros.

Santos et al. (2012), avaliaram o comportamento morfológico de misturas proteicas mistas com farinha parcialmente desengordurada de castanha-do-brasil e isolado proteico de soja e também notaram estruturas irregulares de formatos indefinidos com cavidades e espaços, como podem ser observados nas Figuras 2B, 2C e 2D, além de um aspecto esponjoso, que não foi observado na farinha avaliada neste estudo.

Ferreira (2012) verificou que os componentes das farinhas de grãos quebrados de arroz *in natura* apresentaram-se soltos, porém com sua integridade preservada, já a farinha modificada enzimaticamente e seca se destacou por apresentar aspecto de erosão e pela falta de uniformidade, que também pode ser observada nos grãos de farinhas analisadas.

Análises físico-químicas e Minerais

Para julgamento de qualidade, a farinha foi submetida a análises físico-químicas, os resultados podem ser observados na Tabela 2.

O teor de água inicial encontrado foi bastante elevado, caracterizando o albedo do maracujá como um produto com grande quantidade de água em sua composição. Os valores obtidos foram maiores que os encontrado por Santos (2013), de 90,49 g/100g também no albedo do maracujá amarelo.

Tabela 2: Características físico-químicas e teor de minerais encontrados na farinha do albedo do maracujá.

Parâmetros	Farinha 70
Teor de água inicial (g/100g)	94,10±0,75*
Teor de água final (g/100g)	3,53±0,34*
Cinzas (g/100g)	1,95±0,10*
Lipídios (g/100g)	0,63±0,05*
Fibra bruta (g/100g)	58,80±0,60*
Cálcio (mg/100g)	1363,94
Magnésio (mg/100g)	314,27
Potássio (mg/100g)	87,53
Fósforo (mg/100g)	43,44
Enxofre (mg/100g)	25,69
Ferro (mg/100g)	21,58
Zinco (mg/100g)	11,28
Cobre (mg/100g)	2,24

*Média ± Desvio Padrão

No que diz respeito ao teor de água final, a secagem mostrou-se bastante eficiente, uma vez que o mesmo apresentou valor inferior aos encontrados na literatura pesquisada. Ferreira e Pena (2010), quando estudaram a secagem do maracujá amarelo encontraram teores de água de 5,9, 6,0 e 5,9 g/100g após secagem nas temperaturas de 60, 70 e 80°C, respectivamente. Alcântara et al. (2012), utilizou temperatura de secagem de 55°C e encontrou 6,04 g/100g e Santana et al. (2011), 6,15 g/100g, após secagem a 70°C, ambos na farinha da casca do maracujá. Ishimoto et al. (2007), realizou a secagem da casca de maracujá por 12 horas a temperatura de 70°C e obteve teor de água de 7,35 g/100g.

O teor de cinzas obtido foi menor que os de Ishimoto et al. (2007), Santos (2013), que realizou secagem a 160°C por 3 horas, Ferreira e Pena (2010), que obteve o mesmo valor nas 3 temperaturas de secagem (60, 70 e 80°C), Santana, et al. (2011), e Souza, Ferreira e Vieira (2008), que encontraram 7,38, 2,95, 2,9, 3,47 e 8,13 g/100g, respectivamente, entretanto, as cinzas foram suficientes para realização da análise de minerais.

O valor de lipídios da farinha foi maior que o encontrado por Santos (2013) de 0,01 g/100g e Santana et al. (2011), que obtiveram 0,57 g/100g, entretanto, foi menor que o de Souza, Ferreira e Vieira (2008), que encontraram 1,64 g/100g, sendo o maior valor de lipídios encontrado na literatura pesquisada, o que mostra que a farinha obtida com o albedo do maracujá na secagem a 70°C possui um baixo teor calórico.

O teor de fibra bruta se mostrou bastante superior em relação aos encontrados por Ishimoto et al. (2007), de 26,29 g/100g, Santos (2013), de 34,57 g/100g e Santana et al. (2011), de 36,05 g/100g, uma vez que a Farinha 70 apresentou valor de 58,8 g/100g. O elevado teor de fibra bruta encontrado confirma que a farinha do albedo do maracujá é uma rica fonte deste nutriente.

Os teores de minerais encontrados nas farinhas observados na Tabela 2 mostra que o mineral encontrado em maior quantidade foi o cálcio, seguido por magnésio, potássio, fósforo, enxofre, ferro, zinco e cobre.

Com exceção do potássio, os valores dos minerais encontrados neste estudo são maiores que os da literatura pesquisada, possivelmente porque os grãos da farinha elaborada apenas com o albedo da casca do maracujá concentrou uma quantidade maior de minerais.

Gondim et al. (2005), analisaram a presença de minerais em cascas de maracujá e obtiveram após secagem em estufa a 60°C teores de 44,51, 27,82, 178,40, 0,89, 0,32 e 0,04 mg/100g para cálcio, magnésio, potássio, ferro, zinco e cobre, respectivamente. Nota-se que o potássio foi o mineral majoritário, diferente da Farinha 70 que obteve 87,53 de potássio sendo o terceiro maior micronutriente, os demais micronutrientes foram inferiores ao apresentado na Farinha 70.

Toledo (2013), estudou o teor de minerais presente na farinha elaborada com cascas e sementes do maracujá, secas em estufa a 60°C por 24 horas, moídas e peneiradas em malha de 35 mesh e apresentou o potássio com o maior teor de mineral presente, encontrando 164,88 mg/100g.

O teor de zinco (11,28mg/100g) na temperatura foi aproximadamente 10 vezes maior que o encontrado por Salgado et al. (2010) que estudaram os efeitos de diferentes concentrações de casca de maracujá sobre o controle glicêmico em ratos diabéticos e obtiveram um teor de 1,16 mg/100g.

Córdova et al. (2005) que analisou os minerais da casca do maracujá amarelo também encontrou valores menores que o deste estudo, sendo 28,4mg/100g de cálcio e 1,5 mg/100g de ferro.

CONCLUSÕES

As farinhas elaboradas com o albedo de maracujá amarelo macerado foram obtidas através de secagens nas temperaturas de 50, 60, 70 e 80°C.

Indica-se a temperatura de secagem de 70°C como a melhor para obtenção de farinha do albedo do maracujá.

A farinha obtida mostrou-se uma rica fonte de fibras e minerais.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, S. R. et al. Caracterização físico-química das farinhas do pedúnculo do caju e da casca do maracujá. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 14, n. Especial, p. 473-478, 2012.

BLIGH, E.G.; DYER, W.J.A lipid method of total lipid extraction and purification. Can. J. Biochem., 37, 911-917, 1959.

CAMARGO, P. et al. Rendimento da pectina da casca do maracujá em seus estádios diferentes de maturação: verde, maduro e senescência. Série em Ciência e Tecnologia de Alimentos: agroindústria, energia e meio ambiente, v. 2, 9 ed. Ponta Grossa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2008.

CÓRDOVA, K. R. V. et al. Características físico- químicas da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis Flavicarpa Degener*) obtida por secagem. Boletim do CEPPA. Curitiba, v. 23, n. 2, p. 221-230, 2005.

DEUS, G. I.; SILVA, M. S.; SOUZA, A. R. M.; SANTIAGO, R. A. C.; LU, D. L. Efeitos da temperatura de secagem nos teores de compostos cianogênicos totais da casca de maracujá. Alimentação Humana. v. 20, n. 2 e 3, p. 68-74, 2014.

DIAS, M. V. et al. Estudo de variáveis de processamento para produção de doce em massa da casca do maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*). Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 31, n.1, p. 65-71, 2011.

FERRARI, R. A.; COLUSSI, F.; AYUB, R. A. Caracterização de subprodutos da industrialização do maracujá-aproveitamento das sementes. Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal, v. 26, n. 1, 2004.

FERREIRA, M. F. P.; PENA, R. S. Estudo da secagem da casca do maracujá amarelo. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.12, n.1, p.15-28, 2010.

FERREIRA, S. M. Modificação enzimática da farinha de grãos quebrados de arroz para produção de alimento sem glúten. 2012. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

GALISTEO, M.; DUARTE, J. Z. A. Effects of dietary fibers on disturbances clustered in the metabolic syndrome. Journal Nutrition Biochemistry, v.19, n.2, p.71-84, 2008.

GONDIM, J. A. M. et al. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4ª edição, 1ª Edição Digital, São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

ISHIMOTO, F. Y. et al. Aproveitamento Alternativo da Casca do Maracujá- Amarelo (*Passiflora edulis* f. var. *flavicarpa* Deg.) para Produção de Biscoitos. Revista Ciências Exatas e Naturais, Guarapuava, v.9, n. 2, 2007.

MAIA, S. M. P. C. Aplicação da farinha do maracujá no processamento do bolo de milho e aveia para fins especiais. 2007. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

MELETTI, L. M. M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.33, 2011.

MENEZES, M. L. et al. Análise da cinética e ajustes de modelos matemáticos aos dados de secagem do bagaço do maracujá-amarelo. Engevista, v. 15, n. 2, p. 176-186, 2013.

SALGADO, J. M. et al. Estudo dos efeitos de diferentes concentrações de casca de maracujá (*Passiflora edulis*) no controle da glicemia de ratos diabéticos. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 30, n. 3, p. 784-789, 2010.

SANTANA, F. C. et al. Desenvolvimento de biscoito rico em fibras elaborado por substituição parcial da farinha de trigo por farinha da casca do maracujá amarelo (*passiflora edulis flavicarpa*) e fécula de mandioca (*manihotesculentacrantz*). Alimentos e Nutrição, Araraquara, v. 22, n. 3, p. 391-399, 2011.

SANTOS, D. A. M. Formulação de biscoito tipo cookie a partir da substituição percentual de farinha de trigo por farinha de casca de abóbora (*curcubitamaxima*) e albedo de maracujá amarelo (*passiflora edulis flavicarpa*). 2013. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

SANTOS, O. V. et al. Avaliação de misturas proteicas mistas com farinha parcialmente desengordurada de castanha-do-brasil e isolado proteico de soja: comportamento térmico e morfológico. Sinergia, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 35-41, 2012.

SOUZA, M. W. S.; FERREIRA, T. B. O.; VIEIRA, I. F. R. Composição centesimal e propriedades funcionais tecnológicas da farinha da casca do maracujá. Alimentos e Nutrição, Araraquara, v.19, n.1, p. 33-36, 2008.

TOLEDO, N. M. V. Aproveitamento de subprodutos da industrialização do maracujá para elaboração de iogurte. 2013. 129 f. Dissertação (Mestrado em ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

YAPO, B. M. Pineapple and banana pectins comprise fewer homogalacturonan building blocks with a smaller degree of polymerization as compared with yellow passion fruit and lemon pectins: implication for gelling properties. Biomacromolecules, v. 10, n. 4, p. 717-721, 2009.