

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ALIMENTOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

LINDSEI STEFANI SOARES MARCON

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA FARINHA DE CASCAS DE
PONCÃ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LONDRINA
2021

LINDSEI STEFANI SOARES MARCON

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA FARINHA DE CASCAS DE PONCÃ

Preparation and characterization of ponkan peels flour

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Câmpus Londrina.

Orientadora: Profa. Dra. Neusa Fátima Seibel

LONDRINA
2021



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es).

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

TERMO DE APROVAÇÃO

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA FARINHA DE CASCAS DE PONCÃ

LINDSEI STEFANI SOARES MARCON

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 11 de maio de 2021 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos e foi avaliado pelos seguintes professores:

Profa. Dra. Neusa Fátima Seibel
Prof.(a) Orientador(a)

Profa. Dra. Amélia Elena Terrile
Professor Avaliador 1

Profa. Dra. Caroline Maria Calliari
Professor Avaliador 2

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por todo o amor e força que me proporciona na minha vida.

Agradeço a minha orientadora Professora Neusa por todo o conhecimento compartilhado, sempre estando disposta a me ajudar, sendo exemplo para minha formação. Muito obrigada ao LabMult-LD.

Agradeço também a minha família que sempre esteve ao meu lado, me dando força e amor para superar momentos difíceis.

RESUMO

A busca atual por uma alimentação saudável gera um aumento no consumo de frutas e outros produtos in natura. Esse crescimento no consumo da tangerina poncã é de grande importância para a economia brasileira, pois Brasil é considerado o sexto maior produtor mundial deste citro. A tangerina possui vários fatores que são benéficos para o corpo e a saúde humana, como vitaminas, fibras e sais minerais. Esta pesquisa teve caráter experimental e quantitativa, as cascas de poncã utilizadas para este estudo foram fornecidas por meio de doações, sendo amostras oriundas dos estados do Paraná e Rio Grande do Sul. Foi realizada a secagem das cascas de poncã à uma temperatura de $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ por um período de 8 horas, e então a trituração e obtenção das farinhas de cascas de poncãs (FCP). Foi realizada a composição proximal das FCP com resultado de umidade 9,68 % para as farinhas do estado do Paraná e 10,46 % para as do Rio Grande do Sul, as cinzas ficaram entre 2,56 % (PR) e 2,35 % (RS). Os resultados das proteínas foram de 7,96 % (PR) e 7,27 % (RS). Os lipídios ficaram entre 13,90% (PR) e 10,63% (RS). As fibras alimentares totais obtiveram um valor de 43,29 (PR) e 42,90 (RS). Os teores de carboidrato foram de 65,89% para o Paraná e 69,58 para o Rio Grande do Sul. Já os compostos fenólicos ficaram entre $141,10\text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ (PR) e $149,03\text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ (RS), não foi identificada atividade antioxidante pelos métodos ABTS e DPPH. Na análise de cor as farinhas das cascas de poncã, o parâmetro L^* , apresentou diferenças significativas na cor total das amostras, o parâmetro a^* indicou a cor vermelha e de acordo com o parâmetro b^* a cor indicada foi amarela. As características tecno-funcionais demonstraram que volume de intumescimento, índice de absorção de óleo e densidade não apresentaram diferença significativa entre ambas as amostras

Palavras-chave: Secagem. Fibras alimentares. Compostos fenólicos. Cor. Características tecnológicas.

ABSTRACT

The current search for a healthy diet generates an increase in the consumption of fruits and other fresh products. This growth in the consumption of ponkan tangerine is of great importance for the Brazilian economy, since Brazil is considered the sixth largest producer of this citrus in the world. Tangerine has several factors that are beneficial to the body and human health, such as vitamins, fibers and minerals. This research had an experimental and quantitative character, the ponkan peels used for this study were provided through donations, being samples from the states of Paraná (PR) and Rio Grande do Sul (RS). The ponkan peels were dried at 60 °C for 8 hours, and then crushing and obtaining ponkan peel flours (PPF). The proximal composition of the PPF was carried out with a moisture content of 9.68 % for the flours of the state of Paraná and 10.46 % for those of Rio Grande do Sul, the ashes were between 2.56 % (PR) and 2.35 % (RS). Protein results were 7.96 % (PR) and 7.27% (RS). The lipids were between 13.90% (PR) and 10.63% (RS). The total dietary fibers obtained a value of 43.29 (PR) and 42.90 (RS). Carbohydrate levels were 65.89 % for Paraná and 69.58 for Rio Grande do Sul. The phenolic compounds were between 141.10 mg.g⁻¹ (PR) and 149.03 mg.g⁻¹ (RS), antioxidant activity was not identified by ABTS and DPPH methods. In the color analysis the flours from the ponkan peels, the parameter L*, showed significant differences in the total color of the samples, the parameter a* indicated the red color and according to the parameter b* the indicated color was yellow. The techno-functional characteristics showed that swelling volume, oil absorption index and density did not show any significant difference between both samples.

Keywords: Drying. Food fibers. Phenolic compounds. Color. Technological characteristics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Tangerina Poncã (<i>Citrus reticulata</i> Blanco.....	11
Figura 2 – Secagem das cascas de poncã.....	15
Figura 3 – Curva granulométrica das farinhas das cascas de poncã....	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição proximal das farinhas das cascas de poncã.....	22
Tabela 2 – Fibras alimentares (%) das farinhas das cascas de poncã.....	24
Tabela 3 – Análises tecno-funcionais das farinhas das cascas de poncã.....	25
Tabela 4 – Parâmetros de cor das farinhas das cascas de poncã em relação ao tamanho das partículas.....	27

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	9
2.	OBJETIVOS	10
2.1.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3.	PONCÃ.....	11
3.1.	SECAGEM.....	12
3.2.	FARINHA.....	12
3.3.	PROPRIEDADES TECNO-FUNCIONAIS	13
4.	METODOLOGIA.....	15
4.1.	MATERIAL.....	15
4.2.	MÉTODOS	16
4.2.1.	Umidade.....	16
4.2.2.	Cinzas	16
4.2.3.	Determinação de Proteína Bruta - Microkjedahl.....	17
4.2.4.	Lipídios.....	17
4.2.5.	Fibras Alimentares	17
4.2.6.	Carboidratos.....	18
4.2.7.	Determinação de Compostos Fenólicos.....	18
4.2.8.	Determinação de Capacidade Antioxidante	18
4.2.9.	Análises tecno-funcionais.....	19
4.2.10.	Análise de cor	19
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
5.1.1.	Secagem da casca de poncã	21
5.1.2.	Composição proximal das farinhas	21
5.1.3.	Análises tecno-funcionais das farinhas das cascas de poncã.....	24
5.1.4.	Análise de cor das farinhas das cascas de poncã	27
6.	CONCLUSÃO.....	29

1 INTRODUÇÃO

Os citros são provenientes de regiões com climas subtropicais e tropicais da região asiática, e que posteriormente foram difundidos para outras regiões. Limões, laranjas e tangerinas são as frutas mais consumidas e conseqüentemente mais produzidas em todo o mundo. A produção mundial desses citros é de aproximadamente 100 milhões de toneladas ao ano, cobrindo uma área em torno de 7,5 milhões de hectares (YARA BRASIL, 2020).

Nos últimos anos, o cultivo e o comércio de tangerina têm sido de grande importância para a economia brasileira, o Brasil é considerado o sexto maior produtor mundial deste citro (FAO, 2017). A produção se concentra nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná, correspondendo a 68% da produção nacional (IBGE, 2017).

A tangerina poncã (*Citrus reticulata* Blanco) é descrita como sendo frutos grandes, seus gomos são considerados secos e sua casca grossa (SILVA et al., 2007). Geralmente é comercializada *in natura*, e se pode obter subprodutos como óleos essenciais, rações e sucos (SEBRAE, 2016). Entretanto, resíduos da fruta como, cascas, bagaço e sementes podem ser utilizados para outros fins.

A tangerina possui vários fatores nutricionais que são benéficos para o corpo e à saúde humana, possuem vitaminais e são ricas em fibras e em sais minerais. Também possuem compostos antioxidantes, que podem inibir a formação de radicais livres (PELLISSARI, 2013). As cascas de frutas cítricas são ricas em óleos essenciais, pectina, pigmentos naturais que merecem ser investigados para permitir uma utilização global do produto, no entanto, esse potencial ainda é pouco explorado (ALVAREZ et al., 2004).

O estudo de novas alternativas para a utilização das cascas da tangerina é de grande interesse para se obter melhor destinação deste resíduo, uma opção viável, seria utilizar essas cascas como matéria-prima para a produção de farinhas. Segundo a legislação, farinhas são os produtos obtidos de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas por moagem e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos (BRASIL, 2005).

2 OBJETIVOS

Obter e caracterizar as farinhas obtidas das cascas de tangerina poncã.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a composição proximal das farinhas de casca de poncã;
- Quantificar fenóis e capacidade antioxidante das farinhas;
- Determinar as características tecno-funcionais;
- Realizar a análise de cor.

3 PONCÃ

A tangerina Poncã (*Citrus reticulata* Blanco) é geralmente consumida *in natura*, sendo muito apreciada pelos brasileiros e também consumidores asiáticos, o que faz com que as exportações desse citro aumentem para esses países. O período de maturação desse fruto vai de abril em regiões com temperaturas mais altas, até agosto em regiões com temperaturas mais amenas (PIO; MINAMI; FIGUEIREDO, 2001).

A produção brasileira de tangerinas se destaca como a sexta maior, ficando atrás somente da China que em 2014 sua produção foi de 16 milhões de toneladas, Espanha com 2,4 milhões de toneladas, Marrocos, Turquia e Japão. (FAO, 2017). No Brasil, a região Sudeste se destaca na produção de tangerina, com participação na produção de 60,75 %, seguida da região Sul com 30,71 %, as demais regiões, Norte, Nordeste e Centro-Oeste, equivalem somadas a 8,54 % da produção nacional. Os estados que concentram essa produção são, São Paulo, Minas Gerais e Paraná (IBGE, 2017).

Figura 1 – Tangerina Poncã (*Citrus reticulata* Blanco)



Fonte: Revista Globo Rural, 2011.

A tangerina é fonte de vitaminas B1 e B2, é considerada rica em fibras e sais mineiras. As suas propriedades são importantes para os seres humanos, pois ajudam a aumentar a resistência a infecções e são importantes para o sistema nervoso, assim como para cabelos, pele, fígado e boca (FOOD INGREDIENTES, 2014).

Segundo Pinto, Vilas Boas e Damiani (2007), apesar do alto valor nutricional da tangerina e de seus benefícios para a saúde humana, muitas pessoas não consomem este fruto devido ao forte odor residual que fica nas mãos após descascá-los.

3.1 SECAGEM

De acordo com Fellows (2019), entende-se por secagem “a aplicação do calor sob condições controladas para remover, por evaporação, a maioria da água normalmente presente em um alimento”. Alguns fatores podem mudar os atributos de qualidade em um alimento que sofreu o processo de secagem, dentre eles a espessura e as características dos produtos. Esses estão ligados diretamente ao produto, como também a temperatura, velocidade e umidade, esses fatores estão relacionados com o ar da secagem (QUINTERO, 2007).

A secagem deve ser escolhida de acordo com a composição do produto e condição de colheita. Nos produtos alimentícios a principal função da secagem é a conservação (ALVES, 2014) e possui vantagens como o aumento da vida útil do produto, redução de perdas pós-colheita, é econômico e proporciona facilidade no processo de transporte e comercialização (CELESTINO, 2010).

Pode ser realizada de forma natural ou artificial. Para passar pelo processo natural é necessário que o ambiente possua temperatura entre 35 a 40 °C, taxa elevada de radiação solar e baixa umidade relativa do ar. É necessário somente o uso de bandejas e redes protetoras contra insetos para utilização dessa técnica. Já em contraponto a secagem artificial utiliza equipamentos, utilizando ar quente e com uma velocidade controlada do ar. Para transferência do calor por convecção precisa-se de uma baixa umidade. Também há mecanismos de transferência de calor por condução e radiação (CELESTINO, 2010).

3.2 FARINHA

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, RDC N°263, (2005): “Farinhas: são os produtos obtidos de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas por moagem e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos”.

Devido ao seu baixo custo de produção, farinhas provenientes de coprodutos (cascas, sementes e bagaço) de vegetais ou frutas, podem ser utilizadas em substituição parcial a farinha de trigo, possuindo diversas aplicações, como em biscoitos e pães (SILVEIRA et al., 2016). Segundo El-Dash et al. (1994), as farinhas mistas podem ser utilizadas desde que a substituição parcial da farinha de trigo por outros tipos de farinha não provoque prejuízo no produto final, modificando sua qualidade.

As farinhas são fontes de fibras alimentares, e uma alternativa para que a população aumente esse consumo. A utilização de fibras obtidas dos resíduos industriais alimentícios, podem servir como matéria-prima para aplicação em diversos produtos (OLIVEIRA et al., 2002). A baixa ingestão de fibras, vitaminas e minerais é significativa, isso ocorre devido ao baixo consumo de vegetais. Para elevar o consumo desses nutrientes têm-se buscado alternativas, como a criação de novos itens alimentícios, que possuam esses nutrientes, mas que também sejam acessíveis a diferentes classes econômicas (FASOLIN et al., 2007).

Frutas e Hortaliças são fontes de fibras, assim como seus subprodutos, também possuem outras propriedades que quando consumidas regularmente pelo ser humano, ajudam a melhorar sua saúde, reduzindo a prevalência de algumas doenças degenerativas (MELO et al., 2006).

Pode-se citar aplicações como: O uso da farinha da entrecasca de melancia (FEM) na formulação de bolos simples (GUIMARÃES; FREITAS; SILVA, 2010). Biscoitos com farinhas mistas de trigo, polvilho azedo e farinha de albedo de laranja (SANTOS et al., 2011) e Biscoitos produzidos com farinha de banana (FASOLIN et al., 2007).

3.3 PROPRIEDADES TECNO-FUNCIONAIS

As propriedades tecnológicas de um ingrediente, são importantes, pois alteram as características sensoriais no produto final e também sua preparação, processamento e estocagem (SEIBEL; BELÉIA, 2009). Normalmente, estas propriedades estão relacionadas aos componentes químicos, como proteínas, que têm capacidade de absorção de água e óleo, formação e estabilidade de emulsão, além de formação de gel e espuma (MIZUBUTI et al., 2000).

O volume de intumescimento é definido como o volume ocupado por um peso conhecido de fibra, e a capacidade de retenção de água como a quantidade de água retida em uma quantidade de fibra conhecida, isto é, revela a capacidade que o material tem de se expandir (ROBERTSON et al.,2000).

Niba et al. (2001) definiram índice de absorção de água (IAA) como sendo o peso da amostra hidratada por peso da amostra seca, sendo então, uma indicação da habilidade da fibra em absorver água e compostos orgânicos. Essa determinação em farinhas é importante, do ponto de vista tecnológico, pois está relacionado ao desenvolvimento das propriedades viscoelásticas, conferindo uma boa elasticidade na massa e rendimento de produção (MARTINS; OLIVEIRA; SANTOS, 2012).

O índice de absorção de óleo é atribuído a grupos hidrofóbicos presentes na fração proteica da farinha. Essa qualidade pode melhorar a textura, viscosidade e coesão dos mais variados produtos (SANTOS et al., 2017).

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa teve caráter experimental e quantitativa. Foi realizada a caracterização da farinha de cascas de poncã. As análises que foram realizadas: composição proximal, compostos fenólicos e atividade antioxidante, características tecno-funcionais e análise de cor. Todas as análises foram executadas nos laboratórios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

4.1 MATERIAL

As cascas de poncã utilizadas para este estudo foram fornecidas por meio de doações, sendo amostras advindas dos estados do Paraná e Rio Grande do Sul.

A secagem das cascas de poncã foi realizada em estufa de circulação de ar a 60°C por 8 horas, com velocidade do fluxo de ar de 0,37 m/s. As cascas foram dispostas em bandejas de alumínio de forma padronizada e com o mesmo tamanho. (Figura 2). As cascas secas foram trituradas em liquidificador doméstico, e após a trituração foram submetidas a um mixer para diminuir o tamanho das partículas.

Figura 2 – Secagem das cascas de poncã



Fonte: Autoria própria (2020).

4.2 MÉTODOS

A composição proximal (umidade, cinzas, proteínas e lipídios) foi determinada pela metodologia descrita na A.O.A.C (2010), sendo carboidratos quantificados por diferença. Para as fibras houve a caracterização por meio da digestão enzimática com o *Kit Sigma*. A atividade antioxidante foi determinada de acordo com Brand-Williams et al., (1995) adaptada por Rufino et al. (2007).

4.2.1 Umidade

Para realização da umidade, as cápsulas de porcelana foram taradas previamente em estufa de circulação de ar por 3 horas a 105 °C, foram pesadas 5 g da amostra, levando a estufa novamente a 105 °C por 5 horas. Após esfriar no dessecador e atingir temperatura ambiente, foi pesado e calculado a umidade usando a equação (1):

$$\% \text{ Umidade} = \frac{\text{cápsula final} - \text{cápsula inicial}}{\text{peso da amostra}} \times 100\%$$

(1)

4.2.2 Cinzas

Com os cadinhos previamente tarados em mufla por 1 hora, foi pesado 5 g de amostra. As amostras foram incineradas em mufla a 550 °C por 5 horas. Os cálculos foram realizados utilizando a equação (2):

$$\% \text{ Cinzas} = \frac{\text{cadinho final} - \text{cadinho inicial}}{\text{peso da amostra}} \times 100$$

(2)

4.2.3 Determinação de Proteína Bruta - Microkjedahl

Esta determinação ocorreu em 3 etapas: digestão, destilação e titulação. Foi pesados 0,2 g de amostra, adicionou-se aproximadamente 1 g de catalisador e 5 mL de ácido sulfúrico nos tubos de borossilicato, após esse processo os tubos foram dispostos no bloco digestor com temperatura de 400 °C até completar a digestão das amostras. Em seguida, foi realizada a destilação adicionando 10 mL de água destilada em cada tubo, e adição de 10 mL de ácido bórico 2 % e 3 gotas do indicador verde de bromocresol em um Erlenmeyer. Em seguida o tubo foi conectado ao equipamento e inserido NaOH 50 %, até coloração marrom escuro. O destilado foi titulado com HCl 0,1 M até a viragem de cor. Para o cálculo da porcentagem de proteínas, foi utilizado a equação (3):

$$\% \text{ proteínas} = \frac{V \times M \times F \times 0,014 \times 6,25 \times 100}{\text{peso da amostra}} \quad (3)$$

V= volume gasto de ácido na titulação

M= molaridade de ácido

F= fator de correção

4.2.4 Lipídios

A amostra foi homogeneizada, triturada e disposta em cartuchos de papel filtro, os quais foram inseridos no extrator de Soxhlet, onde foi adicionado o volume do solvente suficiente para que ocorra refluxo. A extração lipídica decorreu por aproximadamente 6 horas. E o cálculo foi realizado pela equação (4):

$$\% \text{ lipídios} = \frac{\text{peso do extrato}}{\text{peso da amostra}} \times 100 \quad (4)$$

4.2.5 Fibras Alimentares

Os cadinhos foram secos em mufla por 1 hora a 525 °C, após resfriados em dessecador, foram lavados com água destilada e acetona. A digestão enzimática das

amostras foi realizada com incubação com α -amilase, protease e amiloglucosidade. Os cadinhos foram preparados para as filtrações e logo após realizado as quantificações de fibra alimentar insolúvel e solúvel. Para a quantificação das fibras totais, utilizou-se a soma das duas frações.

4.2.6 Carboidratos

Foi determinado por diferença de acordo com a equação (5):

$$\% \text{ carboidratos} = 100 - [\% \text{umidade} + \% \text{cinzas} + \% \text{lipídios} + \% \text{proteínas}] \times 100 \quad (5)$$

4.2.7 Compostos Fenólicos Totais

Os compostos fenólicos da farinha de cascas de poncã foram extraídos com solução etanólica 50 % em banho ultrassônico. Para a reação colorimétrica foram utilizadas soluções de Folin-Ciocalteu 10 % e Carbonato de Sódio 30 %. As leituras no espectrofotômetro foram realizadas em comprimento de onda de 760 nm. A quantificação foi determinada usando uma curva analítica de ácido gálico.

4.2.8 Atividade Antioxidante

Para esta análise foram utilizadas as mesmas extrações da quantificação dos fenólicos totais. Os métodos usados foram ABTS e DPPH.

Após preparada a solução estoque ABTS 7 mM e solução de persulfato de potássio 140 mM, houve a mistura para formação do radical ABTS*, com absorvância ajustada em 0,700, em comprimento de onda de 734 nm. A reação colorimétrica se deu pela mistura do radical com as amostras e o trolox foi usado para a curva analítica.

A reação colorimétrica para a quantificação da capacidade antioxidante por DPPH ocorreu quando 1 mL de tampão acetato 100 mM, pH 5,5; 1 mL de etanol; 0,5 mL de solução etanólica de DPPH• 250 μ M e 50 μ L de amostra foram misturados. Os tubos foram mantidos a temperatura ambiente por 30 minutos no escuro e a absorvância lida a 517 nm. A curva analítica foi construída utilizando Trolox, como padrão.

4.2.9 Análises tecno-funcionais

O volume de intumescimento foi determinado misturando 1 g de amostra com 30 mL de água destilada em uma proveta, colocando sobre um agitador magnético por 2 horas, após deixar em repouso ocorreu a decantação da amostra. O volume ocupado pela amostra na proveta foi expresso em mL.g⁻¹ de matéria seca.

O índice de absorção de água (IAA) foi determinado pesando 1 g de amostra em 30 mL de água destilada nos tubos tipo Falcon, estes foram colocados no agitador horizontal (*shaker* – banho metabólico tipo Dubnoff) Marconi MA830/A (75 rpm em temperatura ambiente) por 30 minutos e centrifugados por 10 minutos. Através da razão entre o peso do sedimento úmido e o peso da matéria seca, foi obtido o IAA, expresso em gramas de água absorvida/grama de matéria seca.

Para o índice de absorção de óleo (IAO), foi determinado como o IAA, substituindo a água por óleo de soja comercial.

Para a determinação da densidade foi realizada a tara de uma proveta de 25 mL e a amostra pesada até a marca de 10 mL. A densidade foi calculada pela razão de peso e volume e expressada em g/mL, dada pela equação (6):

$$Densidade = \frac{massa (g)}{volume (mL)} \quad (6)$$

A determinação da granulometria foi realizada através do método descrito por Zanotto e Bellaver (1996), utilizando o jogo de peneiras compostos pelas seguintes aberturas: 0,425, 0,250, 0,150, 0,106, 0,053 e 0,038 mm.

4.2.10 Análise de cor

A análise de cor foi realizada utilizando um colorímetro digital (KONICA MINOLTA – Modelo Chroma Meter CR-400) em cada fração de granulometria obtida das duas farinhas de casca de poncã.

O método de avaliação utilizada foi o CIELAB da Commission Internationale de l'Eclairage e define que o espaço de cor L* a* b*, são correlacionados com os valores de cor da percepção visual. Para que a cor avaliada seja precisa, é necessária a

ordenação em termos de tonalidade, luminosidade e saturação, através de escalas (KONICA MINOLTA, 2019). Sendo que L^* é a luminosidade e a^* e b^* contêm as informações de croma, onde a^* corresponde a um eixo que varia do vermelho ao verde e b^* é um eixo que varia do amarelo ao azul (HUNTERLAB, 1996; KONICA MINOLTA, 1998).

4.3 Análise dos dados

Os dados obtidos foram avaliados por Análise de Variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5 %, com auxílio do software *Minitab*.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1.1 Secagem da casca de poncã

Foram obtidos 12 Kg de matéria-prima (poncã *in natura*) oriundos do estado do Paraná, desses foram utilizadas 3,84 Kg de cascas de poncãs, totalizando um rendimento de 32,00 %. Para o estado do Rio Grande do Sul foram adquiridos 3,78 Kg de poncã *in natura*, obtendo-se 1,21 Kg de cascas de poncãs, com um rendimento de 32,01 % de farinha.

Segundo Dalagnol e Kruger (2014) que realizaram a secagem de abacaxi, o fator importante da temperatura utilizada é que a perda de umidade é mais rápida no início do processo. Já em um segundo momento a taxa de desidratação começa a decrescer gradualmente.

O secador por convecção forçada de ar remove a umidade do alimento quando este se encontra em período de taxa decrescente, gerando um tempo maior para a secagem. Deve ser levado em consideração que quanto mais alta a temperatura empregada para a secagem, maior são as chances de degradação de micronutrientes presentes no fruto e também, pode haver o bloqueio de troca de calor da amostra (FELLOWS, 2019).

5.1.2 Composição proximal das farinhas

Os valores de umidade das farinhas de cascas de poncã dos dois diferentes estados tiveram diferença significativa, sendo maior a do estado do RS, com um teor de 10,49 g.100⁻¹ e a do PR com 9,68 g.100⁻¹ (Tabela 1). Ambas as farinhas estão dentro da legislação que é de no máximo 15% segundo a RDC nº 263 (BRASIL, 2005). Câmara et al. (2017) encontraram 11,95 g.100⁻¹ na farinha de resíduos de limão tahiti, valores semelhantes desse trabalho. O controle da umidade é uma grande preocupação em relação às farinhas, pois está relacionada com sua estabilidade, qualidade e composição, podendo afetar a estocagem, embalagem e processamento do produto (CECCHI, 2003).

Tabela 1 – Composição proximal das farinhas das cascas de poncã

	FCP do estado do PR	FCP do estado do RS
Umidade (%)	9,68±0,11 ^a	10,49±0,15 ^b
Cinzas (%)	2,56±0,30 ^a	2,35±0,12 ^a
Proteínas (%)	7,96±0,97 ^a	7,27±1,03 ^a
Lipídios (%)	13,90±1,50 ^a	10,63±0,27 ^b
Carboidratos totais (%)	65,90	69,26
Compostos fenólicos	141,10±1,90 ^a	149,03±5,96 ^a

Média em triplicata ± desvio padrão. Letras iguais, na mesma linha, não apresentam diferença significativa ($p > 0,05$) pelo teste de Tukey (ANOVA).

Fonte: Autoria Própria (2021).

Os valores de cinzas encontrados foram de 2,56 e 2,35 g. 100 g⁻¹ para as farinhas de casca de poncã dos estados do PR e RS, respectivamente e não apresentaram diferença significativa entre em si. Moreno (2016) encontrou 4,71 g.100 g⁻¹ na farinha de casca de abacaxi e 3,42 g.100 g⁻¹ na farinha de casca de manga, estes sendo valores maiores aos encontrados na farinha de casca de poncã. As cinzas em alimentos referem-se ao resíduo inorgânico remanescente da queima da matéria orgânica, sem resíduo de carvão. É importante observar que a composição das cinzas corresponde à quantidade de substâncias minerais presentes nos alimentos (GADELHA et al, 2009).

Segundo a legislação, o teor de proteínas para a farinha de trigo é de no mínimo 7,5 g. 100 g⁻¹ (BRASIL, 2005), já o teor de proteínas da farinha da casca de poncã do estado do Paraná foi de 7,96 g.100 g⁻¹ e 7,27 g.100 g⁻¹ na farinha do estado do Rio Grande do Sul. Rapina (2017) ao estudar as proteínas no albedo, bagaço e casca da farinha de laranja encontrou valores abaixo do observado nesse trabalho, com teores de 3,1 g.100 g⁻¹ para a casca. As frutas não são fontes de proteínas, porém as farinhas de resíduos de fruta são ótimas fontes desse componente e apresentaram quantidades importantes podendo ser adicionadas a produtos com a finalidade de melhorar o teor proteico, principalmente em populações carentes, com menos acesso a alimentos ricos neste nutriente (STORCK et al., 2015).

Os teores de lipídios encontrados foram de 13,90 e 10,63 g. 100 g⁻¹, para as farinhas de casca de poncã dos estados do PR e RS, respectivamente, obtendo diferença estatística entre as duas, sendo que a do estado do PR possui um valor de gordura maior que a do estado do RS. Os lipídios são caracterizados por ter alta solubilidade em solventes orgânicos apolares e baixa solubilidade em água. Também

podem ser considerados como “produtos naturais”, de origem animal ou vegetal, onde predominam ésteres de ácidos graxos. Então a determinação dos lipídios representa a presença de ácidos graxos em sua composição (GÓMEZ, 2003).

Os valores de carboidratos encontrados nas farinhas das cascas de poncã do estado do Paraná e do Rio Grande do Sul, respectivamente, foram 65,90 e 69,26 g. 100 g⁻¹, obtendo diferença estatística entre si. Bublitz et al. (2013) encontrou valores semelhantes de carboidratos na farinha de albedo de laranja, com um teor de 63,4 g.100g⁻¹, já Santos et al. (2017) encontrou um teor de 39,36 g.100g⁻¹ na farinha obtida a partir da casca de abacaxi, valor menor que o observado nesse trabalho, devido às características das frutas.

As farinhas obtidas do estado do Paraná obtiveram resultados de compostos fenólicos de 141,10 e as obtidas do estado do Rio Grande do Sul foram de 149,03 mg. g⁻¹. Ortiz (2016) ao analisar os compostos fenólicos das farinhas das cascas de abacaxi, banana, lichia e mamão encontrou, respectivamente, 153,90; 141,69; 214,37 e 136,53 mg de equivalentes de ácido gálico por 100 g de amostra. Segundo Bocco, et al. (1998) e MA, et al. (2008) na casca de frutas cítricas podem ser encontrados ácidos fenólicos e flavonoides. Em alimentos, os compostos fenólicos são grandes responsáveis pela cor, adstringência, aroma e estabilidade oxidativa das frutas cítricas, contribuindo para o sabor, odor e coloração, sendo usados como flavorizantes e corantes (YILDIZ, 2009).

Para análise de determinação de capacidade antioxidante foram utilizadas as mesmas extrações da quantificação dos fenólicos totais. Os métodos usados foram ABTS e DPPH, porém a capacidade antioxidante das farinhas das cascas de poncã não apresentou resultados para estes métodos

Os valores das fibras alimentares solúveis, insolúveis e totais nas farinhas de cascas de poncã oriundas dos dois estados não apresentaram diferença estatística significativa entre si, como apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Fibras alimentares (%) das farinhas das cascas de poncã

	FCP do estado do PR	FCP do estado do RS
Fibras solúveis	15,73±6,38 ^a	17,92±0,95 ^a
Fibras insolúveis	27,56±0,72 ^a	24,98±1,47 ^a
Fibra alimentar total	43,29±7,10 ^a	42,90±2,42 ^a

Média em duplicata ± desvio padrão. Letras iguais, na mesma linha, não apresentam diferença significativa ($p > 0,05$) pelo teste de Tukey (ANOVA).

Fonte: Autoria Própria (2021).

Rapina (2017) encontrou um teor de 17,40 g.100 g⁻¹ para fibras solúveis na farinha da casca de laranja, teores semelhantes ao encontrado nesse trabalho, já em relação as fibras insolúveis e fibras alimentares totais foram encontrados valores de respectivamente, 49,4 e 66,8 g.100 g⁻¹, teores maiores quando comparada as farinhas de casca de poncã.

As fibras solúveis caracterizam-se por: serem rapidamente degradadas no cólon (intestino grosso); possuírem alto grau de fermentação; e apresentarem efeito metabólico no trato gastrointestinal, retardando o esvaziamento gástrico e o trânsito intestinal. Já as insolúveis reduzem a constipação, aumentam a massa fecal, a maciez das fezes e a frequência da evacuação, acelerando o trânsito intestinal; promovem o desenvolvimento da mucosa do íleo e do cólon; e ainda intensificam a proteção contra a infecção bacteriana (OLIVEIRA, et al. 2018).

5.1.3 Análises tecno-funcionais das farinhas das cascas de poncã

O volume de intumescimento encontrado nas farinhas de cascas de poncã do Paraná e Rio Grande do Sul, foi de, respectivamente 2,28 e 1,88 mL. g⁻¹, não obtendo diferença significativa entre os estados (Tabela 3). De Paula (2017) ao analisar o VI da farinha de acerola obteve valores de 8,09±0,38 mL g⁻¹ maior que os encontrados nesse trabalho.

Tabela 3 – Análises tecno-funcionais das farinhas das cascas de poncã

	FCP do estado do PR	FCP do estado do RS
VI (mL. g ⁻¹ de matéria seca)	2,28±0,55 ^a	1,88±0,45 ^a
IAA (g de água absorvida. g de matéria seca ⁻¹)	6,31±0,30 ^a	5,54±0,74 ^b
IAO (g de óleo absorvido. g de matéria seca ⁻¹)	2,90±0,11 ^a	2,80±0,20 ^a
Densidade (g. mL ⁻¹)	0,11±0,01 ^a	0,11±0,01 ^a

Média em triplicata ± desvio padrão. Letras iguais, na mesma linha, não apresentam diferença significativa ($p > 0,05$) pelo teste de Tukey (ANOVA). VI: volume de intumescimento, IAA: índice de absorção de água, IAO: índice de absorção de óleo.

Fonte: Autoria Própria (2021).

O IAA nas amostras das farinhas das cascas de poncã apresentou um valor de 6,31 e 5,54 g.100 g⁻¹ para os estados do PR e RS, respectivamente, apresentando diferença estatística entre elas. Souza, Ferreira, Vieira (2008) encontraram um valor de 6,02 g.100 g⁻¹ na farinha da casca do maracujá, resultado próximo ao encontrado nesse trabalho. Morais et al. (2019) encontrou o IAA de 3,19g. 100g⁻¹ na farinha da casca de buriti. O índice de absorção em água (IAA) de uma farinha é considerado viável para avaliação do acréscimo deste componente em produtos cárneos, pães e bolos, permitindo a adição de água a fim de facilitar o manuseio da massa e evitar seu ressecamento, durante o armazenamento (CLERICI; ELDASH, 2008).

Na determinação de índice de absorção de óleo (IAO) não foi observada diferença significativa entre as amostras analisadas. Neves, Santana, Valença (2009) avaliaram as capacidades higroscópicas de diferentes resíduos de frutas, dentre eles a farinha de casca de maracujá, os autores observaram que o IAO das amostras ficou entre 2,72 e 3,54 g de óleo por grama de matéria seca.

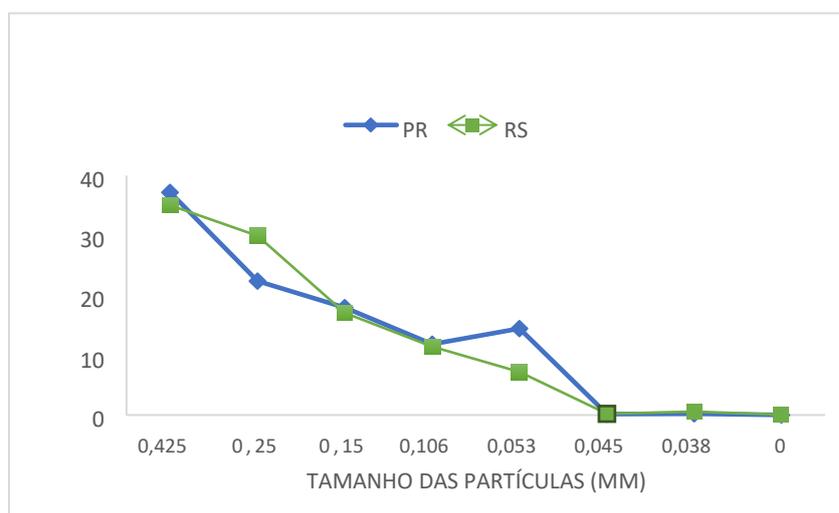
O conhecimento das características tecnológicas das fibras é muito importante, pois no processamento de alimentos elas modificam as propriedades de textura, evitando a sinérese e estabilizando emulsões em produtos com alto teor de gordura, consequentemente, aumentando a vida útil dos alimentos. As fibras solúveis demonstram maior viscosidade e habilidade de formar géis, além de possuir sabor e textura brandos, facilitando sua incorporação como ingrediente (OLIVEIRA, et al. 2018).

A densidade encontrada para as farinhas de cascas de poncã foi de 0,11 g.mL⁻¹ para ambas as amostras. Carneiro (2018) encontrou um valor de 0,37 g.mL⁻¹ de densidade na farinha mista, com 50 % banana e 50 % abacaxi. A densidade aparente é utilizada na especificação de embalagens, transporte e armazenamento. Um grande

número de espaços vazios presentes entre as partículas da farinha explica uma menor densidade. Esta depende de uma série de fatores como: densidade de seus componentes, geometria e tamanho da partícula, sua distribuição granulométrica e o método de análise (LEWIS, 1993; SANTANA, 2005).

Na determinação de granulometria, as partículas das farinhas das cascas de poncã variaram de tamanho, entre, 0,425 a 0,0045 mm (Figura 3). As partículas restantes das farinhas elaboradas se caracterizaram como partículas finas ($> 0,6$ mm), mas podem conter partículas médias (de 2 a 06 mm) e grossas (< 2 mm) na primeira peneira (ZANOTTO; BELLAVER, 1996).

Figura 3 - Curva granulométrica das farinhas das cascas de poncã



Fonte: Autoria própria (2021).

O tamanho de partícula influencia diretamente a capacidade de absorção de água, o tempo de mistura e as características sensoriais, como aparência, sabor e textura. A influência da granulometria de farinhas nas propriedades de produtos de panificação ainda não foi totalmente elucidada, embora seja aceito que partículas finas e uniformes promovem maior dispersibilidade da farinha na massa (BORGES et al., 2003).

5.1.4 Análise de cor das farinhas das cascas de poncã

As análises de cor das farinhas de cascas de poncã dos estados do PR e do RS foram avaliadas nas frações retidas nas peneiras durante a análise granulométrica (Tabela 4).

Tabela 4 -Parâmetros de cor das farinhas das cascas de poncã em relação ao tamanho das partículas

Aberturas das peneiras (mesh)	Tamanho das partículas (mm)	Cor de cada fração retida das farinhas das cascas proveniente dos estados					
		PR			RS		
		L*	a*	b*	L*	a*	b*
35	0,425	43,89± 1,63 ^{aA}	9,76± 0,26 ^{aA}	27,11± 1,51 ^{aA}	37,74± 2,28 ^{bA}	12,06± 1,13 ^{bA}	25,91± 3,07 ^{aA}
60	0,250	45,78± 0,91 ^{aA}	12,56± 0,30 ^{aA}	32,70± 0,35 ^{aA}	41,18± 0,72 ^{bA}	14,99± 0,16 ^{bA}	32,76± 0,17 ^{aA}
100	0,150	48,68± 0,91 ^{aA}	13,51± 0,29 ^{aA}	35,65± 0,59 ^{aA}	43,39± 0,23 ^{bA}	16,40± 0,21 ^{bA}	37,07± 0,24 ^{bA}
150	0,106	51,14± 0,58 ^{aA}	13,57± 0,22 ^{aA}	38,13± 0,19 ^{aA}	47,40± 0,71 ^{bA}	15,60± 0,28 ^{bA}	40,29± 0,53 ^{bA}
270	0,053	36,74± 2,73 ^{aA}	12,06± 1,39 ^{aA}	25,39± 3,96 ^{aA}	49,41± 3,15 ^{bA}	14,16± 0,91 ^{aA}	39,92± 2,07 ^{bA}
Cor total	-	53,45± 0,09 ^a	11,55± 0,25 ^a	34,49± 0,23 ^a	49,09± 1,12 ^b	14,34± 0,11 ^b	36,61± 0,95 ^b

Expressos em: média ± desvio padrão de 3 amostras. Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas colunas, não apresentaram diferença significativa ao nível de 5% pelo teste Tukey. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, nas linhas, não apresentaram diferença significativa ao nível de 5% pelo teste Tukey.

Fonte: Autoria própria (2021).

Na luminosidade, representada pelo parâmetro L*, foram observadas diferenças significativas na cor total das amostras. A farinha de casca de poncã do estado do Rio Grande do Sul demonstrou maior claridade comparada a farinha do estado do Paraná.

O parâmetro a* indicou que as farinhas de cascas de poncã apresentaram cor vermelha, não obtendo diferença significativa entre as frações da FCP do Paraná, já nas farinhas do estado do RS houve maior intensidade de vermelho nas partículas com tamanho 0,053mm.

Segundo o parâmetro b^* a cor indicada foi amarela, sendo a intensidade das partículas com tamanhos de 0,150, 0,106 e 0,053 mm maiores estatisticamente quando comparadas as partículas com de tamanhos de 0,425 e 0,250 mm do estado do Rio Grande do Sul.

Walker et al. (2014) observaram que a incorporação de ingredientes com coloração escura em produtos alimentícios está relacionada, pelos consumidores, com ingredientes integrais e, portanto, mais saudáveis. Dessa forma, as farinhas de cascas do poncã do Rio Grande do Sul, que apresentaram maior intensidade de cor, podem ser adicionadas a produtos com coloração mais escura, geralmente a produtos sabor chocolate.

A cor consiste em um atributo de grande importância, sendo um parâmetro capaz de influenciar a aceitação dos produtos. Na medição da cor em alimentos, o sistema de cor L^* e b^* são o mais utilizado devido a distribuição uniforme de cores, e porque a distância entre duas cores diferentes corresponde, aproximadamente à diferença de cor percebida pelo olho humano (WU; SUN, 2013).

6 CONCLUSÃO

A secagem e trituração das cascas de poncã, provenientes dos estados do Paraná e do Rio Grande do Sul, renderam 32 % em farinha, com teor de umidade adequado à legislação vigente. A composição química das farinhas apresentou teores similares de cinzas, proteínas e compostos fenólicos totais, somente houve diferença na quantidade lipídica, onde a farinha das cascas de poncã oriundas do PR foi maior que a outra amostra.

As duas amostras apresentaram alto teor de fibras alimentares, correspondendo a 43 % da composição, assim, ambas as farinhas podem ser utilizadas como ingredientes na obtenção de alimentos ricos nesse nutriente, além de auxiliarem nas características tecnológicas de produção.

As propriedades tecno-funcionais demonstraram que as FCP dos estados do PR e RS podem ser aplicadas no processamento de alimentos para auxiliar nas características de hidratação, com absorção de água de forma espontânea e após aplicação de força para a sua retenção. E também nos alimentos emulsionados, que necessitam de absorção de óleo.

Na análise de cor as farinhas das cascas de poncã, o parâmetro L^* , apresentou diferenças significativas na cor total das amostras, o parâmetro a^* indicou a cor vermelha e de acordo com o parâmetro b^* a cor indicada foi amarela. Como as FCP do estado do Rio Grande do Sul apresentaram maior intensidade de cor, estas, podem ser inseridas em produtos de coloração mais escura.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, M. J., RODRÍGUEZ, G., APONTE, H., BELÉN CAMACHO, D. R..Cambios Físico químicos em los Aguardientes Dulces Aromatizados com Cáscaras de Mandarina y Naranja. **Rev. Fac. Agron.**, v. 21, n. 3, p. 290-301. 2004.
- ALVEZ, Suêrda Bezerra. Estudo teórico e experimental do processo de secagem do Abacate (*Persea americana Mill*). João Pessoa – Brasil. **Programa de Pós-Graduação em engenharia Mecânica**. 2014.
- AOAC. **Official methods of analysis of AOAC international**.18. ed. Gaithersburg, 2010.
- BOCCO, A.; CUVELIER, M.; RICHARD, H.; BERSET, C. Antioxidant activity and phenolic composition of citrus peel and seed extracts. **Journal Agriculture Food Chemistry**, 46, 2123-2129, 1998.
- BORGES, J.T.S. et. al. Propriedades de cozimento e caracterização físico-química de macarrão pré-cozido à base de farinha integral de quinoa e de farinha de arroz (*Oryza sativa, L*) polido por extrusão termoplástica. do **Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v.21, n.2, p.303-322, jul./dez. 2003.
- BRAND-WILLIAMS W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel Wissenschaft Technologies**, v. 28, p. 25-30, 1995.
- BUBLITZ, S.; et al. Produção de uma farinha de albedo de laranja como forma de aproveitamento de resíduo. **Revista Jovens Pesquisadores**, v. 3, n. 2, p. 112-121, 2013.
- BRASIL. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 set. 2005. Seção 1, p.368.
- CÂMARA, Pâmela Fronza et al. Farinha obtida dos resíduos de limão tahiti para enriquecimento de biscoitos. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.19, n.2, p.131-138, 2017
- CARNEIRO, Ely Félix De Sá et al. **Propriedades físicas de farinha mista de frutas**. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, 2018, Maceió. Anais...Maceió. 2018
- CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed. rev. Campinas: Editora da UNICAMP, 2003. 208p
- CELESTINO, Sonia Maria Costa. Princípios de Secagem de Alimentos. **Documento 276- Embrapa**. Planaltina. 2010.

CLERICI, M. T. P. S.; EL-DASH, A. A. Características tecnológicas de farinhas de arroz pré gelatinizadas obtidas por extrusão termoplástica. **Ciência e Agro tecnologia**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1543-1550, 2008.

DALAGNOL, M. T.; KRUGER, C. **Desidratação osmótica como tratamento preliminar na secagem de abacaxi (*ananás comosus l. merril*) variedade *smooth cayenne***. Trabalho de conclusão de curso - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco – PR, 2014.

EL-DASH, A. et al. **Tecnologia de farinhas mistas**. Brasília: EMBRAPA. 1994b. v. 6 (Uso de farinha mista na produção de biscoitos). 47p.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Frutos cítricos frescos e elaborados: estatísticas**. Roma, 2017.

FASOLIN, L. H. et al. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n.3, p. 524-529. 2007.

FELLOWS, P.J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos: Princípios e Prática**. 4. ed. Artmed: Porto Alegre, RS. 2019

FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Pectinas: propriedades e aplicações**. nº 29. 2014. Disponível em: <http://www.revista-fi.com/materias/380.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2019.

GADELHA, A. J. F. et al. Avaliação de Parâmetros de Qualidade Físico-Químicos de Polpas Congeladas de Abacaxi, Acerola, Cajá e Caju. **Revista Caatinga**. v. 22, n. 1, p. 115- 118, 2009

GÓMEZ , M. E. DE LOS D. B. **Modulação da composição de ácidos graxos poliinsaturados ômega 3 de ovos e tecidos de galinhas poedeiras, através da dieta**. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos/Bromatologia). Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003

GUIMARÃES, P. DE B.; CAPOBIANGO, M.; RAMOS, S. A.; SANTOS, C. C. S. Determinação da composição centesimal de farinha obtida a partir da casca de abacaxi. **Sinapse Múltipla**, v. 6, n. 2, p. 341-344, 18 dez. 2017.

GUIMARÃES, R. R.; FREITAS, M. C. J.; SILVA, V. L. M. Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (*Citrullusvulgaris*, sobral): avaliação química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 2010.

HUNTERLAB. **CIE L*a*b* color scale: applications note**, v.8, n.7, 1996. Acesso em 12 de setembro de 2004. Online. Disponível em: <http://www.hunterlab.com/color_theory.php> Acesso em: 11 de out.2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal**, 2017. Acesso em: 19 out. 2020.

KONICA MINOLTA. **Entendendo o Espaço de Cor L*a*b***. Disponível em: <<http://sensing.konicaminolta.com.br/2013/11/entendendo-o-espaco-de-cor-lab/>>. Acesso em: 26 de out. 2020.

LEWIS, M. J. **Propiedades físicas de los alimentos y de los sistemas de processado**. Zaragoza: Acribia, 1993, 494p.

MA, Y.; YE, X.; HAO, Y.; XU, G.; XU, G.; LIU, D. **Ultrasound-assisted extraction of hesperidin from Penggan (*Citrus reticulata*) peel**. *Ultrasonics Sonochemistry* 15 (2008) 227–232, 2008

MARTINS, Joabis Nobre; OLIVEIRA, Emanuel Neto Alves de; SANTOS, Dyego da Costa. Estudo da absorção de água em misturas de farinhas de trigo de diferentes marcas comerciais. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, PB. 2012.

MELO, E. A. et al. Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 3, p. 639-644, 2006.

MIZUBUTI, Ivone Yurika et al. Propriedades funcionais da farinha e concentrado protéico de feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp). **Arquivos latino-americanos de Nutrição**, Caracas, v. 50, n. 3, p. 274-280, set. 2000.

MORAIS, Romulo Alves; MELO, Khaiston Kessley de Sousa; OLIVEIRA, Thâmilla Thalline Batista; TELES Jamayle Silva; PELUZIO, Joenes Mucci; MARTINS, Glêndara Aparecida de Sousa. **Caracterização química, física e tecnológica da farinha obtida a partir da casca de Buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.)**. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, PR, v. 5, n. 11, p. 23307-23322, nov. 2019.

MORENO, J. S **Obtenção, caracterização e aplicação de farinha de resíduos de fruta em cookies**. Itapetinga, BA: UESB, 2015. 81p. Dissertação. (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos, Área de concentração: Ciência de Alimentos).*

NEVES, G. A. R.; SANTANA, M. F. S.; VALENÇA, R. S. F. **Capacidade higroscópica de farinhas de diferentes frutas**. In: VI Seminário de Iniciação Científica da UFRA e XII Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA, 2008, Amazônia Oriental. Anais... Amazônia Oriental: EMBRAPA, 2008.

NIBA, L. L.; BOKANGA, F. L.; SCHLIMME, D. S. L. I. B.W. Physicochemical properties and starch granular characteristics of flour from various *Manihot esculenta* (Cassava) genotypes. **Food Chemistry and Toxicology**, v. 67, n. 5, p. 1701-1705, 2001.

OLIVEIRA, L.F. et al. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* F. *Flavicarpa*) para produção de doce em calda. **Ciênc. Tecnol. Alim.**, Campinas, v.22, n.3, p. 1-60, 2002.

OLIVEIRA, A.F. ; ROMAN, J.A. ; SEIBEL, N.F. . Fibras Alimentares. In: Ana Flavia de Oliveira e Janesca Alban Roman. (Org.). **NUTRIÇÃO para Tecnologia e Engenharia de Alimentos**. 1ed.Curitiba: CRV, 2018, v. 1, p. 39-52.

ORTIZ, Daniela Weyrich. **Cascas de frutas: estudo das propriedades nutricionais e tecnológicas**. 2016. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia (EA), Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Goiás, 2016.

PELLISSARI, L. Q. Tangerina ponkan é rica em antioxidantes e diminui o risco de Alzheimer. **Centrais de abastecimento do Espírito Santo – CEASA/ES**. Disponível em: <www.ceasa.es.gov.br> Acesso em 08 out. 2020.

PINTO, Daniella Moreira; VILAS BOAS, Eduardo Valério de Barros; DAMIANI, Clarissa. Qualidade de Tangerina “Poncã” Minimamente Processada, Armazenada a 5°C. **Ciênci. Agrotec.**, Lavras, v.31, n.4, p.1131-1135, jul/ago., 2007.

PIO, R. M.; KEIGO, M.; FIGUEIREDO, J. O. de. Características do fruto da variedade Span Americana (citrusreticulata Blanco): uma tangerina do tipo 'Poncã' de maturação precoce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 325-329, 2001.

RAPINA, Larissa Fernanda Volpini. **Caracterização de farinhas de albedo, bagaço e casca de laranja e sua aplicação em bolos de laranja**. 2017. 97 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto, 2017.

REPO-CARRASCO-VALENCIA, R.; HELLSTRÖM, J. K.; PIHLAVA, J.-M.; MATTILA, P. H. Flavonoid sando therphenolic compounds in: Quinoa kañiwa and kiwicha . **Food Chemistry**, v. 120, p. 128-133, 2010.

REVISTA GLOBO RURAL. **Cultivo de tangerina por enxertia**. 5 mai. 2011. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI282963-18289,00-CULTIVO+DE+TANGERINA+POR+ENXERTIA.html>>. Acesso em: 10 out. 2020.

ROBERTSON, J. A. et al. **Hydration properties of dietary fibre and resistant starch: a European collaborative study**. *LWT-Food Science and Technology*, [S.l.]. v. 33, n. 2, p. 72-79, 2000.

RUFINO, Maria do Socorro Moura; ALVES, Ricardo Elesbão; BRITO, Edy Sousa; MORAIS, Selene Maia; SAMPAIO, Caroline deGoes; PÉRES-JIMENEZ, Jara; SAURA-CALIXTO, Fulgencio Diego. Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre DPPH. **Comunicado Técnico online**. Fortaleza, CE. Julho, 2007Acessoem: 04 out. 2020.

SANTANA, Maristela de Fátima Simplicio. **Caracterização físico-química de fibra alimentar de laranja e maracujá**. Tese de doutorado apresentado à Faculdade de Engenharia de Alimentos - Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, SP, junho de 2005. Disponível em: <

http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/255947/1/Santana_MaristeladeFati maSimpliciode_D.pdf. Acesso em: 27 out. 2020.

SANTANA, Gabriela Silva; FILHO, Josemar Gonçalves de Oliveira; EGEEA, Mariana Buranelo. Características tecnológicas de farinhas vegetais comerciais. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 2, p. 88-95, 2017.

SANTOS, A. A. O. et al. Elaboração de biscoitos de chocolate com substituição parcial da farinha de trigo por polvilho azedo e farinha de albedo de laranja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.3, p.531-536. 2011.

SANTOS, A.D. et al. Características tecnológicas de farinha de milho *roxo (Zeamays L.) var. subnigroviolaceo*. **Instituto Federal do Mato Grosso**, Cuiabá Bela vista.. 2017

SEBRAE NACIONAL. **O cultivo e o mercado da tangerina**. Janeiro, 2016. Disponível em:<<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-da-tangerina,aefda5d3902e2410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 08 out. 2020.

SEIBEL, Neusa Fátima; BELÉIA, Adelaide Del Pino. Características químicas e funcionalidade tecnológica de ingredientes de soja [*Glycine Max (L.) Merrill*]: carboidratos e proteínas. **Braz. J. Food Technol.**, v. 12, n. 2, p. 113-122, abr./jun. 2009.

SILVA, S. E. L.; SOUZA, A. G. C.; BERNI, R. F.; SOUZA, M. G.; SOBRINHO A. P C. Comportamento de Citros no Amazonas. **Documento 55-Embrapa**. Manaus. 2007.

STORCK, Cátia Regina; BASSO, Cristiana; FAVARIN, Fernanda Reis; RODRIGUES, Alessandra Cristina. **Qualidade microbiológica e composição de farinhas de resíduos da produção de suco de frutas em diferentes granulometrias**. Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, v. 18, n. 4. P. 277-284, out./dez. 2015.

WALKER, R et al. Physicochemical, nutritional, and sensory qualities of wine grape pomace fortified baked goods. **Journal of Food Science**, 79(9), 1811-1822, 2014.

WU.; SUN, D. W. Colour measurements by computer vision for food quality control- a review. **Trends in Food Science & Technology**, v.29, p. 5-20, 2013.

YARA BRASIL. **Produção Mundial de Citros**. 2020. Disponível em<<https://www.yarabrasil.com.br/conteudo-agronomico/blog/producao-mundial-de-citros/>> Acesso em: 29 mar.2021

YILDIZ, F. **Physiologically Bioactive Compounds Advances in Food Biochemistry**. Middle East Technical University, Ankara, Turkey. Ed.: CRC Press, Vol.1, Cap.8 P. 243-247, December, 2009.

ZANOTTO, D.L.; BELLAVER, C. **Método de determinação da granulometria de ingredientes para uso em rações de suínos e aves**. Santa Catarina: Embrapa, 1996.