

REVISTA DESAFIOS

ISSN: 2359-3652

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DE CASCA E SEMENTE DE ABÓBORA

PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF PUMPKIN PEEL AND SEED FLOUR

PRODUCCIÓN Y CARACTERERIZACIÓN DE HARINA DE CÁSCARA Y SEMILLA DE CALABAZA

Kellen Cristina Masaro Carvalho^{*1}, Tatiany Correa Aguiar², Aline Manke Nachtigall³, Andressa Santanna Natel⁴

¹Doutoranda do Curso de Agricultura Sustentável, Universidade Professor Edson Antônio Velano - UNIFENAS, Alfenas, Brasil e Docente de Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS, Machado, Brasil. kellen.carvalho@ifsuldeminas.edu.br. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7573915594131552>.

²Egressa do Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS, Machado, Brasil. tatianyc.aguiar@gmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4177899793364319>.

³Docente de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS, Machado, Brasil. aline.manke@ifsuldeminas.edu.br. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4184187651933303>.

⁴Docente do Curso de Pós-graduação em Agricultura Sustentável, Universidade Professor Edson Antônio Velano - UNIFENAS, Alfenas, Brasil. andressa.natel@unifenas.br. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9243339403008181>.

Aprovado em 12/2023 publicado em 29/12/2023.

RESUMO

As cascas e sementes de abóbora apresentam potencial nutricional e funcional, podendo ser indicadas para a indústria de alimentos. Objetivou-se elaborar e avaliar as características bromatológicas e microbiológicas de farinhas de casca (FCA) e semente de abóbora (FSA) para posterior aplicação em panificação. As abóboras foram higienizadas, descascadas e suas sementes retiradas. As cascas e sementes foram secas em estufa, trituradas e peneiradas para a obtenção das farinhas. Os resultados demonstraram maiores teores de umidade, cinzas, fibras alimentares e carboidratos na FCA, enquanto maiores teores de proteína, gorduras e valor energético foram obtidos na FSA. Quanto a coloração, ambas as farinhas, apresentaram-se claras, com baixa pureza de cor e tonalidade amarela. Os valores de umidade, Aw e pH foram adequados para garantir a estabilidade microbiológica das farinhas, tornando-as seguras para a alimentação humana. A FCA e FSA apresentaram teores de fenólicos, flavonoides e atividade oxidante com potencial funcional para prevenir e reduzir riscos de desenvolver doenças crônicas não transmissíveis. Concluiu-se que a inclusão de FCA e FSA em produtos de panificação é uma opção para enriquecer as preparações com nutrientes funcionais e compostos bioativos com benefícios à saúde.

Palavras-chave: Alimento funcional. *Cucurbita moschata*. Segurança alimentar. Sustentabilidade.

ABSTRACT

Masaro Carvalho et al, 2023_PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DE CASCA E SEMENTE DE ABÓBORA

Pumpkin peels and seeds have nutritional and functional potential and may be indicated for the food industry. The objective was to elaborate and evaluate the bromatological and microbiological characteristics of flours from peel (PPF) and pumpkin seed (PSF) for later application in bread-making. The pumpkins were sanitized, peeled and their seeds removed. The peels and seeds were dried in an oven, crushed and sieved to obtain the flours. The results showed higher levels of moisture, ash, dietary fiber and carbohydrates in the PPF, while higher levels of protein, fat and energy value were obtained in the PSF. As for color, both flours were clear, with low color purity and yellow hue. Moisture, Aw and pH values were adequate to guarantee the microbiological stability of the flours, making them safe for human consumption. PPF and PSF showed phenolic, flavonoid and oxidant activity levels with functional potential to prevent and reduce the risk of developing chronic non-transmissible diseases. It was concluded that the inclusion of PPF and PSF in bakery products is an option to enrich preparations with functional nutrients and bioactive compounds with health benefits.

Keywords: *Cucurbita moschata*. Food safety. Functional food. Sustainability.

RESUMEN

Las cáscaras y semillas de calabaza tienen potencial nutricional y funcional y pueden estar indicadas para la industria alimentaria. El objetivo fue elaborar y evaluar las características bromatológicas y microbiológicas de harinas de cáscara (HCC) y pepita de calabaza (HSC) para su posterior aplicación en panificación. Las calabazas se higienizaron, se pelaron y se les quitaron las semillas. Las cáscaras y semillas fueron secadas en horno, trituradas y tamizadas para obtener las harinas. Los resultados mostraron niveles más altos de humedad, cenizas, fibra dietética y carbohidratos en HCC, mientras que en HSC se obtuvieron niveles más altos de proteína, grasa y valor energético. En cuanto al color, ambas harinas fueron claras, con baja pureza de color y tonalidad amarilla. Los valores de humedad, Aw y pH fueron adecuados para garantizar la estabilidad microbiológica de las harinas, haciéndolas seguras para el consumo humano. HCC y HSC mostraron niveles de actividad fenólica, flavonoide y oxidante con potencial funcional para prevenir y reducir el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles. Se concluyó que la inclusión de HCC y HSC en productos de panadería es una opción para enriquecer las preparaciones con nutrientes funcionales y compuestos bioactivos con beneficios para la salud.

Descriptor: Comida funcional. *Cucurbitamoschata*. Seguridad alimenticia. Sostenibilidad.

INTRODUÇÃO

Os produtos orgânicos vêm apresentando forte tendência no mercado brasileiro devido as garantias de segurança alimentar, qualidade nutricional, inovadora e economicamente sustentável (BRASIL, 2019). Conforme divulgado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas [SEBRAE], a comercialização de alimentos orgânicos está diretamente relacionada com o aumento da geração de renda da agricultura familiar (SEBRAE, 2020). Dentre os alimentos orgânicos de grande interesse à agricultura familiar estão as abóboras, hortaliças pertencentes à família Cucurbitaceae, caracterizadas por serem plantas rasteiras e trepadeiras que se desenvolvem em diversos tipos de solo sem umidade excessiva (AMARO et al., 2021), o que a torna uma planta de fácil cultivo e de grande interesse para a agricultura familiar em todo o território nacional, principalmente em Minas Gerais, sendo este, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], o

segundo estado brasileiro que mais produziu abóbora em 2018, cerca de 51,3 mil toneladas (IBGE, 2020).

O Brasil é um dos maiores produtores de alimentos em escala mundial, por outro lado, a grande produção pode gerar impactos significativos no campo ambiental e perda de nutrientes, em razão do desperdício de alimentos que ocorre em toda a cadeia produtiva desde a colheita até a mesa do consumidor (ENDRES et al., 2022). Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura [FAO], o grupo formado por raízes, frutas, hortaliças e sementes oleaginosas representam de 40-50% do total de alimentos desperdiçados (FAO, 2021).

O uso gastronômico da abóbora pode gerar subprodutos frequentemente descartados e que apresentam potencial uso nutricional, funcional e terapêutico, como é o caso de suas cascas e sementes. As cascas da abóbora *in natura* (*Cucurbita moschata*) constituem significativas fontes de aminoácidos, fibras e minerais (MAHMOUD e MEHDER, 2022); vitamina A e vitamina C (FIOROTO et al., 2019); carotenóides, antioxidantes e compostos fenólicos (LIMA et al., 2019) e atividade cicatrizante quanto a queimadura de segundo grau (BAHRAMSOLTANI et al., 2017), enquanto, as sementes *in natura* são caracterizadas pela função antioxidante, antiglicêmica e anti-helmíntica, devido à presença do componente *cucurbitacina*, alto perfil nutricional (LIMA et al., 2020), compostos bioativos como tocoferol, carotenóides, polissacarídeos, fitoesteróis, vitaminas (MALDONADE et al., 2019), fibras, minerais e proteínas (AMADEO et al., 2021).

A composição nutricional e os compostos bioativos descritos para a casca e a semente de abóbora tem sido o pilar para a expansão de pesquisas que visam caracterizar e aplicar esses subprodutos em forma de farinha para uso na panificação (SILVA et al., 2022). A produção de farinhas a partir de talos, cascas e sementes agrega aos produtos propriedades funcionais, em virtude da quantidade de fibras e minerais, que atuam aumentando a proteção do organismo sobre as doenças crônicas não transmissíveis (SOUZA e VIEIRA, 2020), além de permitir o aproveitamento dos produtos vegetais por maior tempo.

Portanto, a transformação de cascas e sementes de abóbora em farinha é uma alternativa de aproveitamento de suas fontes alimentícias, redução de impactos ao meio ambiente e estímulo ao desenvolvimento sustentável. Neste sentido, objetivou-se elaborar e avaliar as características bromatológicas e microbiológicas das farinhas de casca e semente de abóbora (*Cucurbita moschata*) para posterior aplicação em produtos panificados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Matéria-prima

Masaro Carvalho et al, 2023_PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DE CASCA E SEMENTE DE ABÓBORA

As abóboras maduras (*Cucurbita moschata*) da cultivar de pescoço, peso médio de 3 a 8 kg, casca creme e com ciclo médio de 120 a 150 dias, foram colhidas manualmente e doadas por pequenos produtores rurais de 4 municípios do Sul de Minas Gerais. As abóboras maduras foram transportadas à Cozinha Experimental do IFSULDEMINAS – *campus* Machado no mesmo dia da colheita e armazenadas em local seco e ventilado por uma semana.

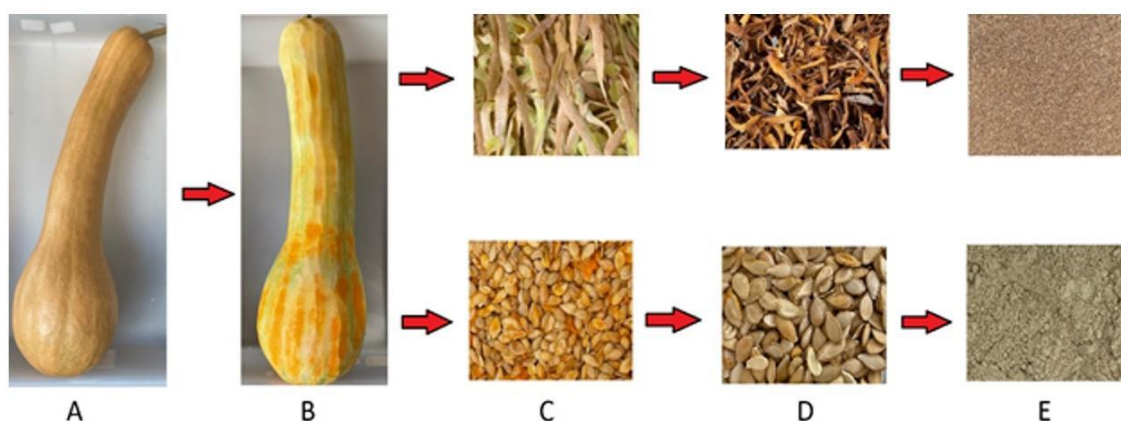
Elaboração das farinhas

Na Cozinha Experimental do IFSULDEMINAS – *campus* Machado, as abóboras maduras foram lavadas em água corrente com detergente neutro, sanitizadas em solução de hipoclorito de sódio 2g/L por 10 minutos e enxaguadas em água corrente. Em seguida, as abóboras foram descascadas manualmente usando facas de aço inoxidável, suas sementes foram retiradas e ambas lavadas em água corrente.

Para a obtenção da farinha de casca de abóbora (FCA), as cascas, em forma de tiras com espessura média de 1 mm, foram sanitizadas em soluções de hipoclorito de sódio 2 g/L por 10 minutos e em seguida foram lavadas em água corrente. Após, retirado o excesso de água, as cascas foram colocadas em estufa com circulação forçada de ar a 90°C, por cerca de 12h, até peso constante. Posteriormente foram resfriadas à temperatura ambiente, trituradas em moinho multi-uso marca *Tecnal*, acondicionadas em embalagens hermeticamente fechadas e armazenadas em local seco, ventilado e ao abrigo da luz por 24 h. Para a obtenção da farinha de semente de abóbora (FSA), foram realizados os mesmos métodos utilizados para a farinha de casca de abóbora (FCA).

A farinha de casca de abóbora (FCA) e a farinha de semente de abóbora (FSA) da espécie *Cucurbitamoschata* foram obtidas conforme fluxograma da Figura 1.

Figura 1. Fluxograma de obtenção da FCA e FSA.



A: abóbora madura com casca; B: abóbora madura descascada; C: subprodutos (casca e semente) *in*

natura; D: subprodutos (casca e semente) após secagem e E: farinhas (casca e semente).

Fonte: autoras (2023).

Caracterização bromatológica das farinhas

A caracterização centesimal e a caracterização física das farinhas foram realizadas em triplicata e no Laboratório de Bromatologia do IFSULDEMINAS – *Campus* Machado.

Caracterização centesimal

As análises de umidade, cinzas totais, proteína bruta, lipídios totais, fibra alimentar total e de carboidratos não fibrosos foram realizadas seguindo as técnicas descritas pela *Association of Official Analytical Chemists* [AOAC] (AOAC, 2012).

Para a umidade (%), pesou-se 10 g de amostra em cápsula de alumínio previamente seca e tarada, que a seguir foram aquecidas diretamente em estufa a 105°C até a obtenção de massa constante. A quantificação de cinzas totais (%) foi realizada submetendo-se os cadinhos de porcelana contendo 2 g de amostra seca à carbonização e incineração em mufla a 550°C até obtenção de massa constante. O teor de proteína bruta (%) foi determinado utilizando o método de Kjeldahl (digestão da matéria orgânica, destilação do nitrogênio e titulação). O teor proteico foi calculado pela multiplicação do teor de nitrogênio pelo fator 6,25. Os lipídios totais (%) foram extraídos com solvente orgânico (éter de petróleo) em aparelho extrator Soxhlet à quente, com cada cartucho celulósico constituído por 3g de amostra seca. A determinação da fibra alimentar total (%) foi realizada pelo método enzimático-gravimétrico com utilização das enzimas α -amilase, protease e amiloglicosidase. Os carboidratos não fibrosos (%) foram obtidos subtraindo-se de 100, a soma dos valores encontrados para a umidade, cinzas, proteína, lipídios e fibras. Já, o cálculo do valor energético (kcal/100g) foi feito por meio dos fatores de conversão de Atwater, sendo 4 kcal/g para proteínas, 9 kcal/g para lipídios e 4 kcal/g para carboidratos (ATWATER e WOODS, 1896).

Caracterização física

Para determinar a cor instrumental das farinhas (L^* , C^* e $^{\circ}$ Hue), realizou-se as leituras dos valores L^* , a^* e b^* diretamente em 3 pontos na superfície das amostras, utilizando o colorímetro marca Minolta, com iluminante D_{65} e ângulo de observação de 10° e no sistema de cor CIEL a^*b^* (MINOLTA, 1998). A atividade de água (A_w) foi determinada através de leitura direta em medidor de atividade de água Aqualab, da Decagon (AOAC, 2012). Na determinação do pH, foi preparada uma solução contendo 10 g de amostra diluída em 100 mL de água destilada e com o auxílio de pHmetro digital da Tecnal, mediu-se o valor do pH (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Caracterização da atividade antioxidante

A caracterização da atividade antioxidante foi realizada em triplicata no Laboratório de Nutrição Experimental da UNIFAL – *Campus* Alfenas/MG.

Para isso, foram preparados extratos etanólicos a partir de solução de etanol 80%, considerando-se a proporção de 1:40 (m/v). Após 1h de agitação, as suspensões foram centrifugadas à 3.000 rpm por 10 minutos. Os sobrenadantes foram filtrados em papel de filtro e reservados. Os precipitados foram submetidos a novas extrações utilizando-se a proporção de 1:20 (m/v) e então os extratos foram reunidos e utilizados para as análises.

Os compostos fenólicos totais (mg de equivalente de ácido gálico/g) foram determinados conforme descrito por Boateng et al. (2008), com modificações de Pereira e Tavano (2014), sendo os extratos, preparados com o reagente de FolinCiocalteu e as absorbâncias, lidas em espectrofotômetro a 750 nm. O teor de flavonoides totais (mg de equivalente de catequina/g) foi quantificado conforme o método proposto por Boateng et al. (2008), com modificações, da qual os extratos foram preparados com nitrato de sódio 5%, água MiliQ, cloridrato de alumínio e hidróxido de sódio 1 mol/L. As leituras de absorbâncias foram feitas em espectrofotômetro a 510 nm. A determinação da atividade antioxidante (μmol de equivalente Trolox/g) foi realizada segundo Ahn et al. (2014), com modificações. Os extratos foram preparados com o reagente ABTS⁺ [2,2'-azinobis (3-etilbenzoatiazolina-6-ácido sulfônico)] e as absorbâncias, lidas em espectrofotômetro a 734 nm. Para os cálculos dos índices antioxidantes de fenólicos (PAOXI) e de flavonoides (FLAOXI), realizou-se a divisão da atividade de antioxidante (μmol de equivalente de Trolox/g) pela concentração total de fenólicos (mg de equivalente de ácido gálico/g) e a divisão da atividade de antioxidante (μmol de equivalente de Trolox/g) pela concentração total de flavonoides (mg de equivalente de catequina/g), respectivamente (PEREIRA e TAVANO, 2014).

Caracterização microbiológica das farinhas

A caracterização microbiológica das FCA e FSA foi realizada em triplicata no Laboratório de Microbiologia da empresa Iberpharm Laboratórios do Brasil Ltda do município de Machado/MG, seguindo as metodologias propostas pela *International Organization for Standardization* [ISO].

A detecção e a contagem de colônias (30 °C) de *Bacillus cereus* (UFC/g) foram realizadas segundo o método da ISO 7932:2004. A detecção de colônias de *Salmonella spp* (25g) foi realizada de acordo com o método da ISO 6579-1:2017 e por fim, a detecção e contagem de colônias (44 °C) de *Escherichia coli* (UFC/g), realizadas segundo o método da ISO 16649-2:2001.

Análise estatística

Para as caracterizações bromatológicas e microbiológicas das FCA e FSA, cada parcela experimental constituída por 150 g de farinha foi avaliada em triplicada. Os valores de média e desvio padrão foram calculados com o auxílio do Software Microsoft Excel® e os resultados das variáveis foram expressos em tabelas (VIEIRA, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização bromatológica e microbiológica das FCA e FSA

Caracterização centesimal

A Tabela 1 contém os resultados da caracterização centesimal e o valor energético da farinha de casca de abóbora (FCA) e da farinha de semente de abóbora (FSA) da espécie *Cucurbitamoschata*.

Tabela 1. Caracterização centesimal e valor energético da farinha de casca de abóbora (FCA) e farinha de semente de abóbora (FSA).

Parâmetros	FCA	FSA
	média ± DP	média ± DP
Umidade (%)	7,75 ± 0,38	5,16 ± 0,05
Cinzas totais (%)	8,25 ± 0,06	4,66 ± 0,08
Proteína bruta (%)	14,96 ± 0,33	31,75 ± 0,61
Gorduras totais (%)	2,96 ± 0,35	27,17 ± 0,38
Fibra alimentar (%)	23,66 ± 1,22	13,79 ± 0,56
Carboidratos solúveis totais (%)	42,39 ± 1,27	17,44 ± 0,90
Valor energético (kcal/100g)	256,12 ± 6,23	441,33 ± 3,55

DP = desvio padrão

Fonte: autoras (2023)

De acordo com a Tabela 1, observaram-se maiores teores de umidade, cinzas totais, fibras alimentares e carboidratos não fibrosos na FCA, enquanto maiores teores de proteína bruta, gorduras totais e valor energético foram obtidos na FSA.

A umidade (Tabela 1) da FSA (5,16%) foi inferior à da FCA (7,75%). Resultados semelhantes para a mesma espécie de abóbora foram obtidos por Uduwerella et al. (2021) e Mahmoud e Mehder (2022) para a FSA (4,68%) secas a 50-60°C por 4h e FCA (7,35%) secas a 50°C por uma noite, respectivamente. Para garantir a qualidade e a segurança de farinhas, a Resolução de Diretoria

Masaro Carvalho et al, 2023_PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DE CASCA E SEMENTE DE ABÓBORA

Colegiada [RDC] N° 711, de 01 de julho de 2022, estipula o limite máximo de umidade para farinhas em 15%, logo, FCA e a FSA apresentaram segurança alimentar adequada (BRASIL, 2022a).

Quanto aos valores de cinzas totais, os teores da FCA (8,25%) e da FSA (4,66%) (Tabela 1) ficaram próximos aos encontrados na FCA (8,89%) e na FSA (4,21%) da espécie *Cucurbitamoschata* avaliadas por Anjos et al. (2017). O teor de cinzas em alimentos representa o seu valor nutricional em relação ao seu conteúdo em minerais (MARTINS et al., 2020). Singh e Kumar (2021) relataram que a FSA (*Cucurbita moschata*) pode ser classificada como rica fonte de minerais fósforo (851,95 mg/100g), potássio (330,70 mg/100g) e magnésio (320,19 mg/100g). Enquanto Mahmoud e Mehder (2022), relataram significativos teores de ferro (11,39 mg/100g), zinco (4,12 mg/100g) e cobre (0,92 mg/100g) na FCA (*Cucurbita moschata*). Segundo Sousa et al. (2022a), o fósforo, o potássio, o magnésio, o ferro, o zinco e o cobre são considerados minerais essenciais para a saúde do organismo humano, pois atuam na resistência óssea, funcionamento dos músculos, prevenção de doenças do coração, combate a anemia, síntese proteica do DNA e RNA e construção de tecidos celulares, respectivamente. Quando comparados os percentuais de cinzas encontrados na FCA = 8,25% e na FSA = 4,66% (Tabela 1) com o percentual máximo de cinzas (2,5%), estipulado pela legislação para farinha de trigo integral (BRASIL, 2005), tanto a FCA quanto a FSA mostram ser, nutricionalmente, excelentes ingredientes minerais para uso em substituição a farinha de trigo em produtos de panificação.

O teor de proteína bruta observado na FCA foi de 14,96% e na FSA, 31,75% (Tabela 1). Mahmoud e Mehder (2022) observaram na FCA (*Cucurbita moschata*) teor de proteína bruta igual a 11,85%, enquanto, Singh e Kumar (2021) encontraram na FSA (*Cucurbita moschata*), teor de 32,78%. Segundo a RDC N° 54, de 12 de novembro de 2012 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária [ANVISA], um produto é classificado como alto conteúdo proteico quando possuir teor de proteínas superior a 12%, portanto, a FCA e a FSA são consideradas alimentos com alto conteúdo de proteínas.

Com relação aos teores de gorduras totais, a FCA (2,96%) apresentou valor 9,18 vezes menor que a FSA (27,17%) (Tabela 1). Segundo Chellini et al. (2022), a gordura da semente de abóbora da espécie *Cucurbitamoschata* é caracterizada como sendo de excelente qualidade, devido ao seu alto conteúdo de ácidos graxos insaturados totais (73%), com predominância dos ácidos graxos oleico (ω -9) e linoleico (ω -6). Esses ácidos desempenham diversas funções benéficas, dentre elas, destacam-se as ações antiinflamatórias e anticancerígenas do ácido oleico (FARAG e GAD, 2022), tratamento e prevenção de doenças cardiovasculares do ácido linoleico (ROMERO et al., 2022).

Sendo as proteínas, macronutrientes indispensáveis para o crescimento, construção e reparação dos tecidos do nosso corpo (RIBEIRO e PINTO, 2022) e as gorduras, uma das principais fornecedoras de energia e responsáveis por proteger os órgãos contra impactos (JESUS et al., 2022), além das

funções dos ácidos graxos insaturados já relatadas acima, recomenda-se ingerir FCA e FSA em razão dos seus benefícios à saúde.

O teor de fibra alimentar da FCA foi de 23,66%, enquanto a da FSA foi de 13,79% (Tabela 1). A RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012 da ANVISA, considera um produto com alto teor de fibras alimentares quando possuir no mínimo 6% de fibras, assim, a FCA e a FSA são classificadas como alimentos de alto teor de fibras. Fortes et al. (2020) encontraram na FSA (*Cucurbita moschata*), teor médio de 3,51% de fibras solúveis e 21,84 % de fibras insolúveis. A FCA (*Cucurbita moschata*) de Lima et al. (2019) apresentou 24,46% de fibras insolúveis. As fibras solúveis ajudam na diminuição do colesterol e na sensação de saciedade por mais tempo, já as fibras insolúveis atuam como agentes reguladores do trânsito intestinal (OLIVEIRA et al., 2020). Considerando os benefícios proporcionados pelas fibras, a inclusão da FCA e FSA na formulação de produtos panificados poderá resultar na oferta de produtos com maiores vantagens funcionais.

Em relação aos carboidratos não fibrosos (CNF) a FCA (42,39%) apresentou valor 2,43 vezes maior que a FSA (17,44%), (Tabela 1). Esses resultados estão próximos aos encontrados para a FCA (35,95%) e FSA (14,97%) de Goda et al. (2019) e Singh e Kumar (2021), respectivamente. Em ambos os estudos mencionados, a espécie *Cucurbitamoschata* foi a utilizada nos experimentos. Os carboidratos representam a maior fonte de energia disponível para os seres vivos e dentre suas funções destacam-se a preservação das proteínas e combustível para o sistema nervoso central (glicose) (VAGULA e ROQUE, 2019). Segundo Gallo (2021), dietas contendo baixo teor de carboidratos aliadas ao alto teor de fibras têm demonstrado resposta glicêmica significativa, como a redução dos níveis de glicemia em jejum. Portanto, a FCA e FSA mostraram-se como alimentos propícios ao controle do índice glicêmico.

O valor calórico da FSA (441,33 kcal/100g) foi superior ao encontrado na FCA (256,12 kcal/100g) (Tabela 1). O valor calórico total dos alimentos é obtido a partir da soma da energia proveniente de todos os nutrientes, assim, uma possível causa para essa diferença pode estar atrelada aos níveis superiores de nutrientes observados na FSA, principalmente ao teor de gordura, que é 2,25 vezes mais calórico que os demais nutrientes (27,17% x 2,96% para FSA x FCA). Resultados superiores foram obtidos por Singh e Kumar (2021) e Mahmoud e Mehder (2022) para a FSA (476,84 kcal/100g) e a FCA (331,16 kcal/100g), respectivamente. Em ambos os estudos citados, a espécie *Cucurbitamoschata* foi a utilizada nos experimentos. Segundo Mahmoud e Mehder (2022), farinhas preparadas com cascas de abóboras são excelentes ingredientes para panificação, enquanto, Singh e Kumar (2021) afirmam que a FSA é um ingrediente propício à valorização de alimentos processados.

Caracterização de cor, Aw e pH

Masaro Carvalho et al, 2023_PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DE CASCA E SEMENTE DE ABÓBORA

Os resultados médios das análises de cor, atividade de água e pH da farinha de casca de abóbora (FCA) e da farinha de semente de abóbora (FSA) da espécie *Cucurbitamoschata* estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados de cor (Luminosidade, Cromo e °Hue), atividade de água (Aw) e pH da farinha de casca de abóbora (FCA) e farinha de semente de abóbora (FSA).

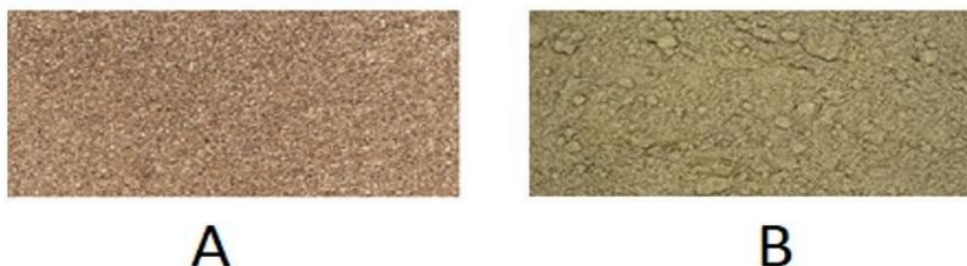
Parâmetros	FCA	FSA
	média ± DP	média ± DP
Luminosidade (L*)	64,64 ± 0,38	67,74 ± 0,19
Croma (C*)	25,43 ± 0,17	25,72 ± 0,23
°Hue	73,73 ± 0,31	87,59 ± 0,36
Aw	0,47 ± 0,00	0,46 ± 0,00
Ph	5,54 ± 0,03	6,26 ± 0,01

DP = desvio padrão

Fonte: autoras (2023)

Nos parâmetros de coloração, a FSA apresentou maiores valores de luminosidade ($L^* = 67,74$), intensidade de cor ($C^* = 25,72$) e tonalidade ($^{\circ}\text{Hue} = 87,59$) comparados a FCA ($L^* = 64,64$; $C^* = 25,43$ e $^{\circ}\text{Hue} = 73,73$), indicando que a FSA apresentou-se com coloração mais clara (Figura 2), uma vez que a luminosidade (L^*) compreende valores que vão do 0 (preto) ao 100 (branco); com maior saturação de pigmentos (C^*) e com tonalidade mais amarela, pois o ângulo Hue obtido ficou mais próximo a 90° (Tabela 2).

Figura 2. Representação da cor da FCA (A) e FSA (B).



Fonte: autoras (2023).

Fortes et al. (2020) encontraram para a FSA (*Cucurbita moschata*) valor de $L^* = 59,49$; $Croma^* = 28,04$ e ângulo Hue = $82,90$, indicando que a FSA mostrou-se clara, com baixa pureza de cor e na coloração amarela, resultado esse, semelhante ao obtido no presente trabalho. A coloração da FCA (*Cucurbita moschata*) elaborada por Mahmoud e Mehder (2022) ficou mais próxima da cor amarela (ângulo Hue = $76,84$) que, intimamente correlacionou com a luminosidade ($L^* = 69,45$), sugerindo que, a secagem das cascas propiciou o aumento da concentração de caroteno nas farinhas, o que conferiu a mesma, aumento do seu brilho (L^*) e amarelamento ($^{\circ}$ Hue). Esses resultados estão próximos aos obtidos no presente trabalho.

Segundo Mahmoud e Mehder (2022), a cor dos alimentos é determinada pela presença de pigmentos como, por exemplo, os carotenoides, que conferem a abóbora a cor laranja-amarelada, sendo assim, a cor amarela observada na FCA e na FSA, pode ser explicada pela presença desse pigmento em seus subprodutos, cujo uso na panificação poderá resultar em produtos com cor e sabor atraentes.

Quanto a atividade de água (A_w), os valores encontrados para a FCA e FSA foram $0,47$ e $0,46$ (Tabela 2), respectivamente, caracterizando-as como alimentos com baixa atividade de água ($A_w < 0,60$). Sendo a atividade de água um parâmetro intimamente relacionado com a conservação, controle de qualidade dos alimentos (JORGE et al., 2022) e que valores entre $0,70$ a $1,00$ propiciam a ocorrência de reações enzimáticas e ação microbiológica patogênica (ENDRES et al., 2022), ambas as farinhas (FCA e FSA) podem ser consideradas alimentos que possuem menor disponibilidade de água livre para o desenvolvimento de microorganismos, o que as caracteriza como de maior vida útil.

O pH é um parâmetro que fornece importantes informações sobre o estado de conservação de um produto alimentício (PORTO et al., 2022). Neste trabalho foi observado valor de pH de $5,54$ para a FCA e $6,26$ para a FSA (Tabela 2), assim, é possível classificá-las como alimentos de baixa acidez ($4,5 < \text{pH} < 7$). Para Gomes, Martins e Gomes (2022) a desidratação dos resíduos da abóbora apresenta-se como uma alternativa viável para a conservação de seus nutrientes e armazenamento a temperatura ambiente. Desse modo, os valores de pHs obtidos nas respectivas farinhas, associados ao processo de secagem (baixa A_w), asseguram a estabilidade nutricional e armazenamento das mesmas.

Caracterização da atividade antioxidante

Os compostos bioativos, também conhecidos como fitoquímicos, são substâncias produzidas pelo metabolismo normal das plantas e que possuem efeito positivo à saúde humana. Dentre os principais compostos bioativos das plantas, estão os compostos fenólicos (LUCHIARI FILHO e CÉSAR, 2022).

Masaro Carvalho et al, 2023_PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DE CASCA E SEMENTE DE ABÓBORA

Na tabela 3 estão apresentados os valores médios das variáveis dos compostos bioativos e atividade antioxidante da farinha de casca de abóbora (FCA) e da farinha de semente de abóbora (FSA) da espécie *Cucurbitamoschata*.

Tabela 3. Resultados de compostos fenólicos totais, flavonoides totais, atividade antioxidante, índice antioxidante de fenólicos (PAOXI) e índice antioxidante de flavonoides (FLAOXI) da farinha de casca de abóbora (FCA) e farinha de semente de abóbora (FSA).

Parâmetros	FCA	FSA
	média ± DP	média ± DP
Fenólicos totais (mg de EAG/g)	2,92 ± 0,07	1,17 ± 0,05
Flavonoides totais (mg de ECAT/g)	5,67 ± 0,23	0,70 ± 0,03
Ativ. antioxidante ABTS⁺ (µmol de Eq. trolox/g)	37,33 ± 1,31	17,73 ± 0,40
Índice PAOXI	34,40 ± 1,33	16,56 ± 0,40
Índice FLAOXI	31,65 ± 1,32	17,03 ± 0,40

EAG = equivalente de ácido gálico e ECAT = equivalente de catequina; índice PAOXI (ativ.antioxidante/fenólicos) e índice FLAOXI (ativ.antioxidante/flavonoides).

DP = desvio padrão.

Fonte: autoras (2023)

De acordo com a Tabela 3, verificou-se que a FCA apresentou maiores teores de fenólicos totais (2,92 mg de EAG/g), flavonoides totais (5,67 mg de ECAT/g), atividade oxidante (37,33 µmol de Eq.trolox/g), índice PAOXI (34,40) e índice FLAOXI (31,65), comparada a FSA (1,17 mg de EAG/g; 0,70 mg de ECAT/g; 17,73 µmol de Eq. trolox/g; 16,56 e 17,01, respectivamente).

O teor de fenólicos totais observados na FCA foi de 2,92 mg de EAG/g, enquanto o da FSA foi de 1,17 mg de EAG/g. Resultados superiores foram obtidos por Mahmoud e Mehder (2022) e Singh e Kumar (2021) para a FCA (5,13 mg de EAG/g) e FSA (teor máximo de 35,66 mg de EAG/g) da espécie *Cucurbitamoschata*, respectivamente. Os compostos fenólicos conferem aos alimentos cor, aroma, adstringência e estabilidade oxidativa (SOUSA et al, 2022b). Já aos humanos, desempenham função antioxidante, antidiabética e anticarcinogênica em decorrência da presença de diferentes cadeias de fenóis (LUCHIARI FILHO e CÉSAR, 2022). Desta forma, menores teores desses compostos possibilitam um melhor aproveitamento sensorial da FCA e FSA na indústria de panificação, além de conferir aos consumidores saúde e bem estar.

Quanto aos flavonoides totais, a FCA (5,67 mg de ECAT/g) apresentou valor 8,10 vezes maior que a FSA (0,70 mg de ECAT/g) (Tabela 3). Resultados distintos foram obtidos por Mahmoud e

Mehder (2022) para a FCA (0,93 mg de Eq. de rutina/100g) e por Singh e Kumar (2021) para a FSA (teor máximo de 23,65 mg Eq. de quercetina/g), ambas da espécie *Cucurbitamoschata*. Nos trabalhos citados, os diferentes resultados de flavonoides totais podem ser atribuídos aos tipos de métodos de extração utilizados pelos autores, uma vez que, no presente trabalho utilizou-se a metodologia conforme descrito por Boateng et al. (2008), com modificações de Pereira e Tavano (2014), ao passo que, Singh e Kumar (2021), utilizaram o método descrito por Pallab et al. (2013). Sendo os flavonoides, compostos fenólicos com potencial terapêutico e biológico com atividade antimicrobiana, antifúngica, antiviral e antioxidante (MORAES et al., 2022), sugere-se incluir FCA e FSA na alimentação em razão de importância no combate à microorganismos, como fungos e vírus.

O valor da atividade antioxidante da FCA foi de 37,33 (μmol de Eq. trolox/g) e da FSA foi de 17,73 (μmol de Eq. trolox/g). A maior atividade antioxidante apresentada pela FCA se deve provavelmente ao maior teor de fenólicos totais desta farinha em comparação a FSA. A atividade antioxidante mede a capacidade de um determinado composto em adiar ou bloquear danos gerados a partir da oxidação e, assim, tal composto poderá oferecer proteção quanto ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares, câncer e envelhecimento (SOUZA SANTOS e FERRAZ, 2022). Não existe na legislação, uma quantidade mínima recomendada de alimentos antioxidantes. Portanto, as farinhas obtidas no presente estudos apresentaram atividade antioxidante, podendo atuar no organismo na prevenção e combate à formação de radicais livres.

Para melhor visualizar as atividades antioxidantes dos compostos bioativos da FCA e da FSA, foram expressos os índices PAOXI e FLAOXI, que indicam o potencial oxidante pela concentração dos compostos fenólicos totais e flavonoides totais, respectivamente. Os índices PAOXI e FLAOXI observados na FCA foram 34,40 e 31,65, respectivamente. Já a FSA apresentou 16,56 de índice PAOXI e 17,03 de índice FLAOXI (Tabela 3). Sendo os compostos fenólicos um amplo grupo constituído por diferentes moléculas bioativas, a FCA apresentou maior potencial para capturar elétrons (radicais) do que a FSA.

Por apresentar em sua composição compostos bioativos com atividade antioxidante de grande interesse tanto na prevenção quanto no tratamento de doenças crônicas não transmissíveis, a FCA e a FSA podem ser consideradas alimentos funcionais com capacidade de proteger os sistemas biológicos dos seres humanos.

Assim, fica evidente que, o aproveitamento de cascas e sementes de abóbora caracteriza-se como uma prática sustentável e econômica, pois promove a redução do impacto negativo ao meio ambiente e aumento da geração de renda para os pequenos agricultores de produtos orgânicos, bem como, agrega importantes nutrientes e compostos bioativos a novas preparações de panificados.

Caracterização microbiológica

Os alimentos não podem conter micro-organismos patogênicos, suas toxinas ou metabólitos em quantidades que causem dano para a saúde humana (BRASIL, 2022b), assim, para garantir a segurança dos alimentos é essencial assegurar sua qualidade microbiológica e nutricional.

Os padrões microbiológicos da FCA e da FSA relacionados a contagem de *Bacillus cereus*, *Salmonella spp* e *Escherichia coli*, bem como seus limites microbiológicos de referência estabelecidos na Instrução Normativa N° 161, de 1° de julho de 2022 (BRASIL, 2022c) são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Resultados das análises de *Bacillus cereus*, *Salmonella spp* e *Escherichia coli* da farinha de casca de abóbora (FCA) e da farinha de semente de abóbora (FSA) da espécie *Cucurbitamoschata*.

Parâmetros	Caracterização microbiológica		
	Limite microbiológico *	FCA	FSA
<i>Bacillus cereus</i> (UFC g ⁻¹)	10 ³	< 10 ²	< 10 ²
<i>Salmonella spp</i> (25g)	Ausência	Ausência	Ausência
<i>Escherichia coli</i> (UFC g ⁻¹)	10 ²	< 10 ¹	< 10 ¹

* Valores de referência pré estabelecido na IN N° 161 de 2022.

Fonte: autoras (2023)

As doenças ocasionadas pela ingestão de alimentos causam inúmeras infecções e intoxicações à saúde humana, sendo a ingestão direta de alimentos e água contaminados por agentes biológicos patogênicos, o fator potencializador das enfermidades. Dentre os patógenos mais presentes nos alimentos estão o *Bacillus cereus*, a *Salmonella spp* e a *Escherichia coli* (MARQUES e TRINDADE, 2022).

Os resultados microbiológicos apresentados na Tabela 4 indicam que a contagem de *Bacillus cereus*, *Salmonella spp* e *Escherichia coli* de ambas as farinhas, atendem aos padrões microbiológicos de alimentos exigidos pela IN N° 161 de 1° de julho de 2022, pois encontram-se abaixo do limite microbiológico preconizado (BRASIL, 2022c).

O *Bacillus cereus* é uma bactéria termodúrica (capaz de sobreviver à tratamentos térmicos) produtora de toxinas que causam a síndrome diarreica, uma infecção caracterizada por diarreias com cólicas abdominais e a síndrome emética, uma intoxicação que provoca náuseas, vômitos e cólicas abdominais (ROUZEAU-SZYNALSKI et al., 2020). Já a bactéria *Salmonella spp* pode causar 2 doenças, a salmonelose não tifoide, que ocasiona sintomas como cansaço, dores abdominais, febre e

vômito e a febre tifoide, em que os indivíduos desenvolvem quadros severos de desidratação, caso não tratado, pode levar a óbito (BRASIL, 2022d). A bactéria *Escherichia coli* pode se instalar no intestino e ou no trato urinário humano, acarretando fortes dores abdominais, febres leves, vômitos e diarreia com sangue (BACHUR et al., 2022).

As cozinhas constituem um ambiente propício a contaminação dos alimentos, pois é nas superfícies que entram em contato direto com os alimentos, que se verifica a presença de microorganismos patogênicos (DeFLORIO et al., 2021), como o *Bacillus cereus*, a *Salmonella sppe* a *Escherichia coli*, deste modo, os resultados microbiológicos obtidos podem ser atribuídos a qualidade das abóboras maduras, às condições higiênico-sanitárias e processamento térmico dos subprodutos, adotados durante o processamento das farinhas, os quais mostram que a FCA e a FSA apresentam qualidade microbiológica satisfatória para serem utilizadas na alimentação humana.

CONCLUSÃO

A transformação da casca e da semente de abóbora em farinha é uma ótima alternativa de enriquecimento nutricional da população, por meio de preparações alimentares que façam uso das mesmas, uma vez que possuem significativos teores de minerais, alto conteúdo de proteínas e fibras. Além da contribuição nutricional, as FCA e FSA apresentaram umidade, A_w e pH adequados para garantir a estabilidade microbiológica das farinhas, tornando-as seguras para a alimentação humana.

Os valores de compostos fenólicos totais, flavonoides totais e atividade antioxidante demonstraram que a FCA e a FSA apresentaram potencial funcional para prevenir e reduzir riscos de desenvolver doenças crônicas não transmissíveis.

A inclusão de FCA e FSA em produtos de panificação é uma opção para enriquecer as preparações com características nutricionais e funcionais com benefícios à saúde e cor sensorialmente atrativa.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas de Minas Gerais - IFSULDEMINAS pelo financiamento à pesquisa e disponibilidade da infraestrutura. À Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL pelo auxílio nas análises físicas e químicas e à Universidade Professor Edson Antônio Velano– UNIFENAS pelo apoio técnico.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

Masaro Carvalho et al, 2023_PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DE CASCA E SEMENTE DE ABÓBORA

REFERÊNCIAS

AMADEO, L. T. S.; QUEIROZ, A. J. de M.; FIGUEIRÊDO, R. M. D. de.; PAIVA, Y. F.; FERREIRA, J. P. de L.; REIS, C.G. dos.; SILVA, R. C. da.; ARAÚJO, K. T. A.; COELHO, N. O.; CARNEIRO, E. F. de S. Farinha de sementes germinadas de abóbora: Aspectos físicos, físico-químicos e colorimétricos. **Research, Society and Development**. v.10, n.3, e18810313005, 2021. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13005>.

AMARO, G. B.; HANASHIRO, M. M.; PINHEIRO, J. B.; MADEIRA, N. R.; FAUSTINO, R. 2021. **Recomendações técnicas para o cultivo de abóboras e morangas**. Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E).

ANH, C. B.; KIM, J. G.; JE, J. I. Purification and antioxidant properties of octapeptide from salmon byproduct protein hydrolysate by gastrointestinal digestion. **Food Chemistry**. v.147, p.78–83, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.09.136>.

ANJOS, C. N.; BARROS, B. H. S.; SILVA, E. I. G.; MENDES, M. L. M.; MESSIAS, C. M. B. O. Desenvolvimento e aceitação de pães sem glúten com farinhas de resíduos de abóbora (*Cucurbita moschata*). **Arquivos de Ciências da Saúde**. v.24, n.4, p.58-62, 2017. <https://doi.org/10.17696/2318-3691.24.4.2017.870>.

LATIMER, G. W. **Association of Official Analytical Chemists - (AOAC)**. 19ed., Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg; 2012.

ATWATER, W. O.; WOODS, C. D. **The Chemical Composition of American Food Materials**. 28ed. ExperimentStation Bulletin, Washington; 1986.

BACHUR, T. P. R.; ARAGÃO, G. F.; FEITOSA, S. G.; FERNANDES, C. **Mecanismos de agressão e defesa: princípios básicos de parasitologia, microbiologia, patologia e imunologia**. Amplla Editora; 2022.

BAHRAMSOLTANI, R.; FARZAEI, M. H.; ABDOLGHAFARI, A. H.; RAHIMI, R.; SAMADI, N.; HEIDARI, M.; ... AMIN, G. Evaluation of phytochemicals, antioxidant and burn wound healing activities of *Cucurbitamoschata Duchesne* fruit peel. **Iranian journal of basic medical sciences**. v.20, n.7, p.798-805, 2017. doi: 10.22038/IJBMS.2017.9015.

Boateng, J.; VERGHESE, M.; WALKER, L. T.; OGUTU, S. et al. Effect of processing on antioxidant contents in selected dry beans (*Phaseolus spp. L.*). **LWT-Food Science and Technology**. v.41, n.9, p-1541-1547, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2007.11.025>.

Brasil. 2005. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Instrução Normativa nº 8 de junho de 2005. **Regulamento Técnico de identidade e qualidade da farinha de trigo**. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 27 jun. 2005

Brasil. 2012. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 54 de 12 de novembro de 2012 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Regulamento Técnico sobre a informação nutricional complementar**. Diário Oficial União. Brasília, DF, 13 nov. 2012.

Brasil. 2019. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Em 7 anos, triplica o número de produtores orgânicos cadastrados no ministério**. Brasília, DF, 2019. Recuperado em dezembro 27, 2022.

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/em-sete-anos-triplica-o-numero-de-produtores-organicos-cadastrados-no-mapa>.

Brasil. 2022a. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 711, de 01 de julho de 2022 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Requisitos sanitários dos amidos, biscoitos, cereais integrais, cereais processados, farelos, farinhas, farinhas integrais, massas alimentícias e pães.** Diário Oficial da União. Brasília, DF, 06 jul. 2022.

Brasil. 2022b. Ministério da Saúde. Resolução RDC Nº 724 de 01 de julho de 2022 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação.** Diário Oficial da União. Brasília, DF, 06 jul. 2022.

Brasil. 2022c. Ministério da Saúde. Instrução Normativa IN Nº 161 de 01 de julho de 2022 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Padrões microbiológicos dos alimentos.** Diário Oficial da União. Brasília, DF, 06 jul. 2022.

Brasil. 2022d. Ministério da Saúde. **Salmonella (Salmonelose).** Governo Federal. Recuperado em dezembro 27, 2022. <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/salmonella-salmonelose>.

CHELLINI, P. R.; GONÇALVES, R. do N.; SILVA FILHO, A. A. da.; MORAES, J. de.; BARRALES, F. M.; MARTÍNEZ, J.; AMORIM, T. L.; OLIVEIRA, M. A. L. de.; COSTA, F. F. Pumpkinseeds (*Cucurbita moschata*-Jacarezinho cultivar): characterization of the oil extracted by solvent and supercritical fluid and study of anti-parasitary activity. **Brazilian Journal of Development.** v.8, n.2, p.15285-15299. doi:10.34117/bjdv8n2-447.

DeFLORIO, W.; LIU, S.; WHITE, A. R.; TAYLOR, T. M.; CISNEROS-ZEVALLOS, L.; MIN, Y.; SCHOLAR, E. M. A. Recent developments in antimicrobial and antifouling coatings to reduce or prevent contamination and cross-contamination of food contact surfaces by bacteria. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety.** v.20, n.3, p-3093–3134, 2021. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12750>.

ENDRES, C. M.; FONSECA, C. da.; DELALIBERA, E. T.; BÉE, E. L.; BERGAMASCHI, J.; LUZ, T. da. The production of sauce from minimally processed cabotiá (*cucurbitamoschata*) pumpkin by-product. **Revista E-TECH: Tecnologias Para Competitividade Industrial.** v.15, n.2, 2022. <https://doi.org/10.18624/etech.v15i2.1211>.

FARAG, M. A.; GAD, M. Z. Omega-9 fatty acids: potential roles in inflammation and cancer management. **Journal of Genetic Engineering and Biotechnology.** v.20, n.1, p.1-11, 2022. <https://doi.org/10.1186/s43141-022-00329-0>.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia.** v.35, n.6, p.1039-1042, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>.

FIOROTO, C. K. S.; SCHUROFF, H. P.; TURCHETTO, Q.; EMANUELLI, I. P.; LIZAMA, M. D. L. A. P.; GONÇALVES, J. E. Composição química de resíduos de alimentos como fonte alternativa de nutrientes: sustentabilidade aliado a promoção da saúde. **Revista Valore.** v.4, p-70-83, 2019.

FORTES, R. R.; BRIGAGÃO, T. C. S.; LOURENÇO, C. O.; CARVALHO, E. E. N.; TAVANO, O. L.; GARCIA, J. A. D.; NACHTIGALL, A. M.; BOAS, B. M. V. et al. Caracterização física e química de farinha de arroz, farinhas de cascas de abacaxi e banana e farinha de sementes de abóbora. **Research, Society and Development,** v.9, n.9, e436997293, 2020. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7293>.

Masaro Carvalho et al, 2023_PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DE CASCA E SEMENTE DE ABÓBORA

GALLO, L. R. dos R. Análise química, atividade antioxidante de pães sem glúten de sorgo de diferentes genótipos e seus efeitos glicêmicos em humanos. **Tese de Doutorado**. Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília; 2021. Biblioteca digital. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/43133>.

GODA, S. A.; GALAL, G. A.; EL-SHOUBAGY, G. A. Fortification of extruded snacks using some fruit peels. **Zagazig Journal of Agricultural Research**. v.46, n.5, p-1539-1551, 2019. doi: 10.21608/zjar.2019.48171.

GOMES, E. da S.; MARTINS, A. R. de.; GOMES, R. G. Evaluation of chemical and physical characteristics of pumpkin flour (*Cucurbita maxima*): pulp and seeds. **Research, Society and Development**. v.11, n.9, e36211931811, 2022. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i9.31811>.

Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos**.4.ed., Instituto Adolfo Lutz, 2008.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 2020. **Tabela 822 - Produção, venda, valor da produção e área colhida da lavoura temporária por produtos da lavoura temporária, condição produtor em relação às terras, grupos de atividade econômica, grupos de área total e grupos de área colhida**. Censo Agropecuário. Recuperado em dezembro 27, 2022. <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/822#resultado>.

International Organization for Standardization – ISO 16649-2. 2001. **Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs – Horizontal Method for the Enumeration of Beta-Glucuronidase-Positive *Escherichia coli* - Part 2: Colony-Count Technique at 44 degrees C Using 5-Bromo-4-Chloro-3-IndolylBeta-D-Glucuronide**. International Organization for Standardization, Switzerland.

International Organization for Standardization – ISO 7932. 2004. **Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of presumptive *Bacillus cereus* - Colony-count technique at 30 degrees C**. International Organizations Standardization, Switzerland.

International Organization for Standardization – ISO 6579. 2017. **Microbiology of the food chain - Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of *Salmonella* - part 1: Detection of *Salmonella* spp.**International Organization for Standardization, Switzerland.

JESUS, C. F.; JESUS, L. S. de.; SANTOS, M. C. dos. Processo inflamatório na obesidade: papel modulador da nutrição. **Revista Científica do Sertão Baiano**. v.5, n.III, p-59-77, 2022.

JORGE, J. K. S.; SCHMIELE, M.; VERDE, K. V.; GONÇALVES, B. N. A.; CARDOSO, G. P.; ANDRADE, M. P. D. Caracterização de hambúrguer de frango elaborado com farinha de pequi. **Research, Society and Development**. v.11, n.3, e55711326778, 2022. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i3.26778>.

LIMA, D. F. de.; BRAINER, M. M. de A.; FABINO, R. F.; SILVA, B. C. da.; GODOY, M. M. de.; FABINO NETO, R.; MORGADO, H. S. Potencial anti-helmíntico de semente de abóbora (*Cucurbita moschata*) em equinos. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**. v.3, n.3, p-952-965, 2020. <https://doi.org/10.34188/bjaerv3n3-016>.

LIMA, P. M.; RUBIO, F. T. V.; SILVA, M. P.; PINHO, L. S.; KASEMODEL, M. G. C.; FAVARO-TRINDADE, C. S.; DACANAL, G. C. et al. Nutritional value and modelling of carotenoids extraction from pumpkin (*Cucurbita Moschata*) Peel Flour By-Product. **International Journal of Food Engineering**. v.15, n.5-6, 2019. <https://doi.org/10.1515/ijfe-2018-0381>.

LUCHIARI FILHO, A.; CESAR, A. S. M. 2022. **Você sabe o que são alimentos funcionais e por que são importantes para a sua saúde?** Recuperado em dezembro 27, 2022. ESALQ - Divisão de Biblioteca. doi: 10.11606/9786587391168.

MAHMOUD, E. A.; MEHDER, A. O. A. The manufacture of three types of organic butternut squash flour and their impact on the development of some oat gluten-free products. **Arabian Journal of Chemistry**. v.15, n.9, 104051, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2022.104051>.

MALDONADE, I. R.; LOZADA, M. I. O.; AMARO, G. B.; OLIVEIRA, L. de L. de.; LUENGO, R. de F. A.; MACHADO, E. R. 2019. **Propriedades funcionais e nutracêuticas de sementes de cucurbitáceas**. Embrapa Hortaliças-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E).

MARQUES, P. R. C.; TRINDADE, R. V. R. Panorama epidemiológico dos surtos de doenças transmitidas por alimentos entre 2000 e 2021 no Brasil. **Revista Multidisciplinar Em Saúde**. v.3, n.3, p.1–10, 2022. <https://doi.org/10.51161/rem/3477>.

MARTINS, A. S.; PEREIRA, S. R.; PEREIRA, E. J.; FREITAS, R. F. Análise físico-química, microbiológica e sensorial de hambúrguer desenvolvido com fibra de jaca (*Artocarpusheterophyllus*), acrescido de inhame (*Dioscorea sp.*) e farinha de banana verde (*Musa sp.*). **Research, Society and Development**. v.9, n.10, 2020. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.7542>.

MINOLTA, K. **Precise color communication: color control from perception to instrumentation**. Tóquio, Sakai; 1998.

MORAES, G. V.; JORGE, G. M.; GONZAGA, R. V.; SANTOS, D. A. dos. Potencial antioxidante dos flavonoides e aplicações terapêuticas. **Research, Society and Development**. v.11, n.14, e238111436225, 2022. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36225>.

OLIVEIRA, N. C. de.; OLIVEIRA, M. V. L. de.; SOUZA, L. B. de.; CARVALHO, F. S. de O.; SILVA, R. T. da.; OLIVEIRA E SILVA, A. T. P. F. de. et al. Alimentação e modulação intestinal. **Brazilian Journal of Development**. v.6, n.9, p.66488–66498, 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n9-183>.

Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura – FAO. 2021. **Perdas e desperdícios de alimentos na América Latina e no Caribe**. Recuperado em dezembro 27, 2022. <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/pt/c/239394/>.

PALLAB, K.; TAPAN, B.; TAPAS, P.; RAMEN, K. Estimation of total flavonoids content (TPC) and antioxidant activities of methanolic whole plant extract of *Biophytumsensitivum* Linn. **Journal of Drug Delivery and Therapeutics**. v.3, n.4, p.33–37, 2013. <https://doi.org/10.22270/jddt.v3i4.546>.

PEREIRA, M. P.; TAVANO, O. L. Use of different spices as potential natural antioxidant additives on cooked beans (*Phaseolus vulgaris*). Increase of DPPH radical scavenging activity and total phenolic content. **Plant Foods for Human Nutrition**. v.69, n.4, p.337–343, 2014. <https://doi.org/10.1007/s11130-014-0439-4>.

Masaro Carvalho et al, 2023_PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DE CASCA E SEMENTE DE ABÓBORA

PORTO, Y. D.; TROMBETE, F. M.; SILVA, B. R. da.; SÁ, D. de G. C. F. de.; CASTRO, I. M. de.; DIREITO, G. M.; ASCHERI, J. L. R.; SILVA, O. F. Ozonation of corn grits (*Zea mays L.*) in high concentrations promotes change in color and aroma of the product. **Research, Society and Development**. v.11, n.5, e46311528462, 2022. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i5.28462>

RIBEIRO, J. M. A.; PINTO, R. F. Recursos ergogênicos nutricionais: uma revisão. **Conselho Científico**. v.8, p.73-92, 2022. doi: 10.29327/589337.1-6.

ROMERO, R. J. D. J. C.; GUEVARA, J. S. A.; RAMÍREZ, O. M. G.; SARMIENTO, J. V. C. Uso de ômega 3 e 6 na prevenção de doenças cardiovasculares: revisão sistemática. *Revista Científica Dominio de Las Ciencias*. v.8, n.4, p.825-841, 2022.

ROUZEAU-SZYNALSKI, K.; STOLLEWERK, K.; MESSELHAEUSSER, U.; EHLING-SCHULZ, M. Why be serious about emetic *Bacillus cereus*: Cereulide production and industrial challenges. **Food microbiology**. v.85, 103279, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2019.103279>.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE. 2020. **O Mercado dos Orgânicos está aquecido**. Recuperado em dezembro 26, 2022. https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-mercado-para-os-produtos-organicos-esta-aquecido_5f48897d3f94e410VgnVCM1000003b74010aRCRD.

SILVA, M. T. da.; MELO, L. C. de C.; LIMA, G. E. de.; SHINOHARA, N. K. S.; VELOSO, R. R. Produção e caracterização de pães elaborados com adição de farinha da semente de abóbora em uma unidade de alimentação e nutrição de Vitória de Santo Antão – PE. **Research, Society and Development**. v.11, n.5, e14611528096, 2022. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i5.28096>.

SINGH, A.; KUMAR, V. Nutritional, phytochemical, and antimicrobial attributes of seeds and kernels of different pumpkin cultivars. **Food Frontiers**. v.3, n.1, p.182-193, 2022. <https://doi.org/10.1002/fft.117>.

SOUSA, A. P. M. de.; CAMPOS, A. R. N.; SANTANA, R. A. C. de.; DANTAS, D. L.; MACEDO, A. D. B. de.; SILVA, J. R. B. da.; MALAQUIAS, A. B.; ALBUQUERQUE, T. da N.; SILVA, G. B. da.; GOMES, J. P. Parâmetros de qualidade física e química do eixo central, mesocarpo e semente de jaca submetidos a diferentes processos de secagem. **Research, Society and Development**. v.11, n.4, e34311427328, 2022a. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i4.27328>.

SOUSA, M. R. F. de.; PINHEIRO, A. P.; CALDAS, F. R. L.; MACHADO, M. I. R.; GARCIA, F. F. F.; SILVA, J. H. da. Revisão Integrativa: compostos fenólicos em plantas da família Apiaceae. **Fitoquímica: potencialidade biológicas dos biomas brasileiros**. V.2, p.170-185; 2022b. doi: 10.37885/220709559.

SOUZA, F. P. de.; VIEIRA, K. P. M. Desenvolvimento e caracterização de farinha obtida a partir da casca do jenipapo (*Genipa americana L.*). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. v.14, n.1, p.3022-3045, 2020. doi: 10.3895/rbta.v14n1.9173.

SOUZA SANTOS, K. E. de.; FERRAZ, R. R. N. Comparação entre os efeitos da utilização de vitaminas do complexo B ou antioxidantes na prevenção e progressão na doença de Alzheimer: síntese de evidências. **International Journal of Health Management Review**. v.8, n.1, 2022. <https://doi.org/10.37497/ijhmreview.v8i1.301>.

Masaro Carvalho et al, 2023_PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DE CASCA E SEMENTE DE ABÓBORA

UDUWERELLA, H. M. I. A.; ARAMPATH, P. C.; MUDANNAYAKE, D. C. et al. Physicochemical and Functional Properties of Pumpkin Seed Flour of *Cucurbita maxima* and *Cucurbita moschata* Species. **Tropical Agricultural Research**. v.32, n.2, p.201- 211, 2021. <http://doi.org/10.4038/tar.v32i2.8467>.

VAGULA, J. M.; ROQUE, A. M. T. **Alimentação e Qualidade de Vida**. Londrina, Editora e Distribuidora Educacional S.A; 2019.

VIEIRA, S. Estatística Básica. E.ed., Cengage Learning; 2018.