

## AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE COUVE COM ADIÇÃO DE BIOFILME A BASE DE AMIDO

FERNANDES, Ítala Maiara Vieira<sup>1</sup>; CARVALHO, Vânia Silva<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Bacharel em engenharia de alimentos, UFCG / Mestranda em Olericultura, IFgoiano, italamaiaravf@gmail.com;

<sup>2</sup> Professora do Departamento de Alimentos, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos;  
[vania.carvalho@ifgoiano.edu.br](mailto:vania.carvalho@ifgoiano.edu.br)

**RESUMO:** Para prolongar a durabilidade de frutas e hortaliças durante o processamento e diminuir ou evitar o desperdício, tem-se estudado a viabilidade da aplicação de materiais biopoliméricos em alimentos, com a função de protegê-los de danos e contaminações, além de conservar suas propriedades químicas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência do filme a base de amido na pós-colheita da folha da couve manteiga *in natura* e minimamente processada. Foram avaliadas as folhas inteiras e minimamente processadas, ambas com revestimento a base de amido, sendo avaliadas ainda, amostras sem revestimento para comparativo como controle. As análises realizadas foram: teor de umidade, cinzas, vitamina C, clorofila a e b. As amostras minimamente processadas com aplicação de revestimento a base de amido obtiveram melhores resultados quanto a conservação das propriedades avaliadas durante o período de conservação.

**Palavras-chave:** clorofila A e B; pós-colheita; revestimento; vida útil.

### INTRODUÇÃO

A produção de hortaliças é uma atividade que apresenta destaque na economia e agricultura brasileira. O cultivo de Brassicas, a exemplo da couve-manteiga, tem grande importância na olericultura brasileira, principalmente devido ao grande volume de produção, valor nutricional das culturas e rápido retorno econômico. Sua tolerância ao calor permite que seu plantio seja realizado durante o ano todo, em várias regiões do Brasil. A maioria dos produtores de couve se concentram em áreas com menos de 10 hectares, favorecendo o uso intensivo de mão de obra familiar, geração de renda para o pequeno produtor e fixação do homem no campo (VARGAS, et al., 2019).

A couve possui alto teor de vitaminas e minerais, que são fundamentais para a dieta humana. Porém, informações sobre a influência dos fatores extrínsecos e intrínsecos, durante o seu cultivo, em sua composição não são muito estudadas. No entanto, as diferentes formas de preparo e a grande oferta de couve no mercado, contribuem para o enriquecimento nutricional da dieta da população (LUENGO, et al., 2018).

Com o intuito de prolongar a durabilidade de frutas e hortaliças durante os processos de produção e ainda evitar o desperdício de alimentos, a aplicação de materiais biopoliméricos sobre a superfície de alimentos tem se mostrado viável (CARNEIRO, 2019).

Os filmes comestíveis fornecem uma barreira protetora para evitar a transferência de material entre os alimentos e o ambiente, melhorando a estabilidade dos alimentos. Esses filmes podem se tornar transportadores de aditivos e nutrientes, bem como controlar a migração de umidade, gás e lipídios (LI, et al., 2020).

Assim, teve-se como objetivo neste trabalho avaliar a pós-colheita da folha da couve manteiga *in natura* e minimamente processada, utilizando revestimento à base de amido.

### MATERIAL E MÉTODOS

A couve-folha foi selecionada visando a retirada de algumas injúrias por pragas e doenças. Após a seleção, a couve foi higienizada. A couve minimamente processada foi conservada sob refrigeração ( $5 \pm 12$  °C) e avaliadas a cada três dias, durante doze dias. Foi utilizada uma amostra padrão de couve *in natura* para fins de comparação, sendo controle inteira (CI), controle minimamente processada (CP), revestida inteira (RI), e revestida minimamente processada (RP).

Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Pós-colheita da Embrapa Hortaliças, Rodovia BR060 km 09, CP 218, CEP 70275-970, Brasília, Brasil.

O preparo das soluções filmogênicas foi realizado a partir da diluição de 3 g de amido/100 ml de água e 10% de sorbitol, em relação à massa de amido, sob aquecimento em agitação até atingir a 85 °C. Em seguida a solução filmogênica foi resfriada até 22°C. Algumas folhas foram selecionadas para serem utilizadas inteiras, e outra parte foi minimamente processada, para então serem revestidas com a solução filmogênica. Em seguida, as amostras foram reservadas para a secagem do gel e formação do filme. As amostras foram armazenadas sob refrigeração por 12 dias.

Foram realizadas análises de umidade, cinzas, vitamina C, clorofila a, clorofila b e pH, nos tempos 0, 3, 6, 9 e 12 dias.

Para a interação entre as médias, empregou-se a análise de variância ANOVA e quando significativos foram comparados pelo teste de Tukey, usando o programa estatístico SISVAR, versão 5.6, adotando o nível de significância de 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na análise de variância observou-se que não houve diferença significativa entre as amostras, nem entre a interação das mesmas em relação aos dias, para os valores de pH. Assim sendo não foi necessário aplicar teste de médias para este aspecto.

**Tabela 1.** Caracterização química da folha da couve manteiga inteira e minimamente processada, com e sem revestimento a base de amido aos 0, 3 e 6, 9 e 12 dias.

Característica avaliada		DIAS					Média
		0	3	6	9	12	
UMIDADE	CI	85,2395aA	82,9894aA	80,5817bAB	73,9475cB	53,1400cC	75,1796
	CP	88,9246aA	88,8859aA	87,3982abA	85,2383abA	85,0619aA	87,1018
	RI	87,2422aA	85,1151aA	79,4379bAB	80,0969bcAB	75,6957bB	81,5176
	RP	92,0426aA	90,7996aA	90,7320aA	89,5143aA	89,1716aA	90,4520
	Média:	88,3622	86,9475	84,5374	82,1993	75,7673	83,5627
CINZAS	CI	12,4514	14,5383	14,8832	16,7595	14,9933	14,7252b
	CP	11,8351	14,2505	14,2125	14,7906	16,4935	14,3164b
	RI	11,2951	11,9055	12,1347	12,9579	15,1770	12,6940a
	RP	11,4901	12,6706	13,0723	15,1240	14,2043	13,3124a
	Média:	11,7681C	13,3412B	13,5758B	14,9080A	15,2171A	13,7620
VITAMINA C	CI	342,2998b	257,3022a	187,8216a	163,7459b	114,8423a	212,6024
	CP	536,7707a	278,8792a	260,9739a	162,2803b	165,0863a	280,7981
	RI	372,3220b	213,6982ab	239,6116a	164,6263b	160,7321a	230,1980
	RP	348,7066b	172,1348b	184,7486a	250,8107a	161,4568a	223,5715
	Média	400,0248	230,5036	217,5389	185,3658	150,5294	236,7925
CLOROFILA A	CI	3,0885b	2,7040ab	0,5583b	0,2947b	0,1879a	1,3667
	CP	2,7167ab	3,2254a	1,1802b	0,9430b	0,3220a	1,6775
	RI	3,0885a	2,0353bc	0,5665b	0,3392b	0,2855a	1,0066
	RP	3,6887a	1,5515c	2,6499a	2,2474a	1,1416a	2,2558
	Média:	2,8251	2,3791	1,2387	0,9561	0,4843	1,5766
CLOROFILA B	CI	1,2200b	1,2633b	0,3709b	0,0807a	0,1150c	0,6100
	CP	1,3021b	0,8334c	0,4307b	0,3531a	0,7360a	0,7311
	RI	0,8069c	0,5157c	0,3334b	0,2184a	0,1747bc	0,4098
	RP	2,0831a	1,6981a	1,3151a	0,4862a	0,5790ab	1,2324
	Média:	1,3530	1,0777	0,6125	0,2846	0,4012	0,7458

Para cada característica avaliada, médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si, e as médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na linha, ambas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Conforme dados da Tabela 1 observou-se que as amostras com revestimento (RI e RP) mantiveram o teor de umidade durante os dias de experimento, já as amostras controle (CI e CP) tiveram uma maior perda de umidade, apresentando maior murchamento durante os dias de análise. Não houve diferença significativa para o teor de cinzas quanto a interação entre os tratamentos ao longo do experimento, porém pode-se observar que nos dias 09 e 12 os resultados para teor de cinzas são mais expressivos de modo geral. Os resultados obtidos para o teor de umidade e cinzas se assemelham aos obtidos por LEITE, 2010 e FURLANETO, 2019.

A amostra minimamente processada com revestimento (RP) obteve melhor conservação da vitamina C, e valores superiores aos encontrados por outros autores e até mesmo indicado na tabela brasileira de composição de alimentos.

Para os resultados de clorofila a e b, o decréscimo dos valores obtidos condizem com a análise visual da coloração das amostras ao longo dos dias, que amareleceram partir do 6º dia, sendo mais perceptível e de forma mais acelerada nas amostras sem a aplicação do revestimento (CI e CP). Assim, as amostras minimamente processadas com revestimento (RI e RP) obtiveram maior conservação do teor de clorofila a até o dia 9 do experimento. Já no dia 3 a amostra controle minimamente processada (CP) apresentou melhores resultados. A amostra minimamente processada com aplicação de revestimento (RP) obteve melhor resultado ao longo dos dias do experimento para clorofila b.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que a aplicação do revestimento na folha da couve inteira e minimamente processada não influencia nos valores de pH. Porém, quanto a umidade, vitamina C, clorofila a e b, as amostras minimamente processadas com aplicação de revestimento (RP) apresentaram melhores resultados quanto a conservação ao longo dos dias de estudo. Assim, o revestimento a base de amido garante melhor qualidade às folhas de couve minimamente processadas sendo uma alternativa para aumentar a vida útil do produto.

## REFERÊNCIAS

- CARNEIRO, L. C. Revestimentos à base de amido na conservação póscolheita de pedúnculos de caju anão precoce CCP-76 e goiabas Paluma. 2019. 142 f.: il. Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, **Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas**, Pelotas, 2019.
- FURLANETO, K. Higienização e Qualidade da Couve-folha 'Manteiga' Minimamente Processada. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), **Faculdade de Ciências Agronômicas**, Botucatu, 2019.
- LEITE, M. C. A. Caracterização nutricional e atividade biológica de folhas orgânicas de cenoura (daucus carota l.). 2010. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Nutrição) - **Universidade Federal da Paraíba**, João Pessoa, 2010.
- LI, S. MA, Y. JI, T. Sameen, D. E. AHMED, S. QIN, W. DAI, J. LI, S. LIU, Y. Cassava starch/carboxymethylcellulose edible films embedded with lactic acid bacteria to extend the shelf life of banana. *Carbohydrate Polymers - A Journal Devoted to Scientific and Technological Aspects of Industrially Relevant Polysaccharides*, 15 de nov. de 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2020.116805>>. Acesso em: 15 de out. de 2020.
- LUENGO, R. F. A. et al. Determination of soil mineral content and analyses of collards leaves grown in **Brasília. Braz. J. Food Technol.**, v. 21, e2017141, 2018.
- NEPA-UNICAMP. Tabela brasileira de composição de alimentos. In **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 2004.
- VARGAS, P. F. OTOBONI, M. E. F. OLIVEIRA, D. J. L. S. F. Couve-manteiga é sabor e saúde no prato garantida. **Revista Campo & Negócios** 21 de jul. de 2019.

## COMPORTAMENTO DA UMIDADE EM DELINEAMENTO DE MISTURA EM PÃES COM ADIÇÃO DE INULINA E FARINHA DE SUBPRODUTO DE ACEROLA

**RODRIGUES, Anna Clara Gonçalves<sup>1</sup>, CARVALHO, Vania Silva<sup>2</sup>,  
FERREIRA, Suzane Martins<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Aluna de Técnico em Alimentos, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, [anna.goncalves@estudante.ifgoiano.edu.br](mailto:anna.goncalves@estudante.ifgoiano.edu.br); <sup>2</sup>Aluna de Técnico em Alimentos, Instituto Federal Goiano – Campus; <sup>2</sup>Professora, Engenheira de Alimentos, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, [vania.carvalho@ifgoiano.edu.br](mailto:vania.carvalho@ifgoiano.edu.br), Co-orientadora. <sup>3</sup>Professora, Engenheira de Alimentos, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, [suzane.ferreira@ifgoiano.edu.br](mailto:suzane.ferreira@ifgoiano.edu.br), Orientadora.

**RESUMO:** A adição de inulina e subprodutos de processamento de frutas, como acerola, tem sido utilizados como ingredientes em pães para aumento do teor de fibras e de compostos bioativos. Neste trabalho objetivou-se verificar o comportamento do teor de umidade e atividade de água nos pães em um delineamento de misturas, com diferentes proporções de inulina (I) (5 a 15%), da farinha do subproduto de acerola (FSA) (5 a 20%) e da farinha de trigo (75 a 90%) e 1 formulação controle (sem adição de FSA e I). O teor de umidade e a atividade de água são importantes para vida útil, propriedades tecnológicas e aceitação sensorial pelos consumidores. A variação da adição de inulina e farinha de subproduto de acerola, farinha de trigo neste delineamento não apresentou modelo significativo, mais observou interação entre FSA e FT. Em relação a formulação controle, sem adição de ingredientes com fibras, a formulação com 15%I, 5% FSA, 80% FT não diferiu significativamente em relação ao teor de umidade e atividade de água ao pão controle, apresentando similaridade ao pão controle, contribuindo para uma potencial aceitação sensorial.

**Palavras-chave:** Estabilidade; fibras; panificação; subprodutos agroindustriais.

### INTRODUÇÃO

Dentre os inúmeros prebióticos encontrados tem-se a inulina, uma fibra solúvel que promove o equilíbrio da microflora intestinal com seus efeitos bifidogênicos, utilizada no enriquecimento de produtos alimentares com fibras (PASSOS; PARK, 2003). Ela também é um ótimo substituto de gordura, em altas concentrações, apresenta propriedades geleificantes, formando uma rede de gel após o corte. Quando completamente misturada em água, surge uma estrutura cremosa de fácil incorporação no alimento, substituindo a gordura e obtendo um paladar suave, melhorando o balanceamento e um sabor aprimorado (GONÇALVES et al., 2009).

No processamento da acerola para produção de polpa ou suco é gerado um grande volume de resíduos orgânicos. Eles representam 40% do volume de produção, sendo na maioria das vezes desprezados, todavia, poderiam ser aproveitados como fontes alternativas de nutrientes, devido à presença de antocianinas e ácido ascórbico nesses resíduos (RITZINGER; RITZINGER, 2011).

A elaboração de farinhas de resíduos de frutas é uma alternativa viável de reaproveitamento, podendo ser utilizadas como ingredientes no preparo de diversos produtos (bolos, pães, doces, dentre outros) (MARTINS et al. 2019).

Pelo teor de fibras ser um dos principais chamamentos de produtos que possuem farinha mista, o uso de cascas, sementes, talos e folhas, como material-prima é uma opção útil. Pois as fibras alimentares estão presentes nestas partes vegetais pouco convencionais (LUPATINI et al., 2011).

Os pães que contêm ingredientes como farinha integral, adicionada de fibras e alegação "leve" (têm quantidade reduzida de algum ingrediente ou valor energético se comparados com o de um produto convencional) foram os produtos de mais rápido crescimento no mercado devido à demanda dos consumidores por alimentos saudáveis (ABIMA, 2017). Objetivou-se no trabalho realizar análises de umidade e atividade de água de pães de forma acrescidos de inulina e farinha de resíduo de acerola.

## REVISÃO DE LITERATURA

Os frutanos são carboidratos solúveis não-digeríveis, resistentes à acidez gástrica, à hidrólise pelas enzimas gastrointestinais dos mamíferos e à absorção gastrointestinal, sendo fermentados pela microbiota intestinal e estimulando seletivamente o crescimento e/ou a atividade de bactérias intestinais associadas à saúde e bem-estar, como os lactobacilos e bifidobactérias (GIBSON et al., 2017).

A inulina está bastante distribuída na natureza como em plantas, algumas bactérias e fungos. (FRANCK, 2002). Pode ser encontrada em: alcachofra de Jerusalém, alho, arroz, aspargo, banana, cebola, centeio, cevada, trigo, dentre outros vegetais (TUNGLAND, 2000; KELLY, 2008). Os frutanos do tipo inulina ocorrem naturalmente em um grande número de plantas e vegetais, dos quais a raiz de chicória é uma fonte particularmente rica. Por conter frutose, glicose e sacarose, a inulina contém um sabor meio adocicado (10% em relação à sacarose). Pode ser incorporada com outros ingredientes sem haver alterações no sabor e além de ser solúvel em água (FRANK, 2002).

O aproveitamento de resíduos pode acarretar em uma demanda ainda maior, tanto para saúde quanto para benefícios alimentares, com o processamento da fruta podemos obter sua maior quantidade de vitaminas e antocianinas para um uso com mais especificidades. Da forma que obtemos a farinha de resíduo de acerola podemos posicionar testes para melhoria da saúde (SILVA, 2015). Parte do volume de fruto in natura é destinada para operações de beneficiamento para produção de sucos, concentrados e néctares (MEZADRI et al., 2008; MOREIRA et al., 2009).

Os co-produtos constituem mistura heterogênea de sementes, cascas e peles, e se caracterizam como resíduos orgânicos devendo ser tratados de forma adequada, uma vez que seu descarte pode trazer problemas ambientais, além de perdas de matéria prima e de energia (PELIZER, PONTIERI, MORAES et al., 2007). Em alimentos ricos em água, que possuem valores de  $A_w > 0,9$ , há de se formar soluções diluídas com componentes do alimento, servindo como substrato para os microrganismos (CELESTINO, 2010).

A farinha obtida do resíduo do despulpamento de acerola mostra uma alternativa de aproveitamento para fins alimentícios, uma vez que apresentou baixo teor de umidade, conferindo elevado tempo de conservação, e considerável valor nutricional, reduzindo os impactos ambientais (MAGALHÃES et al., 2020).

A atividade da água ( $a_w$ ) é caracterizada pela razão entre a pressão de vapor no alimento em equilíbrio com o meio envolvente com a pressão de vapor saturado à mesma temperatura. Permite determinar a água livre no alimento, e disponível para favorecer o crescimento de microrganismos deteriorantes e reações químicas e bioquímicas (WATER ACTIVITY, 2019).

O teor de umidade designa-se pela percentagem de água presente num alimento e permite controlar o potencial crescimento microbiano, sendo que um baixo teor de umidade reduz o crescimento e baixa atividade enzimática, fornecendo estabilidade no armazenamento do produto; e a alteração organolépticas do produto final, que influenciam diretamente a qualidade do mesmo. É dependente do teor de matéria seca e do tempo e temperatura da cozedura. O teor de umidade típico na massa de pão é de 40% (ROBERT; BRADLEY, 2010; MAUER; BRADLEY, 2019).

## MATERIAL E MÉTODOS

Para o processamento dos pães foram utilizados: subprodutos do processamento da polpa de acerola (doados pela indústria de processamento de polpas de fruta Tagliari®), farinha de trigo comum Cristal®, margarina Delícia®, fermento biológico fresco Mauripan®, açúcar, sal, inulina GR, água (comércio local) e farinha do RA. Os experimentos foram realizados nos laboratórios de Análise de Alimentos e Panificação do IF Goiano - Campus Morrinhos. O experimento foi dividido em duas etapas: secagem do subproduto de acerola (FRA) e a produção dos pães de forma com adição da FRA e inulina GR.

Secagem da FSA: feita a temperatura de 60°C por 48h, em estufa Thoth® (modelo 510-4800 com circulação de ar. Depois o resíduo foi triturado em liquidificador Mondial® (turbo inox, L-1000 W) e peneirado para obtenção da farinha de resíduo de acerola, sendo acondicionado em saco plástico de polietileno e armazenado em temperatura ambiente até a sua utilização para análises posteriores.

Processamento dos pães de forma: na produção dos pães de forma foi utilizado farinha de trigo e de RA, margarina, fermento, açúcar, sal e água. Para a obtenção da FRA, o resíduo de acerola foi batido em liquidificador Mondial®. A elaboração dos pães consistiu na pesagem dos ingredientes na balança semi-analítica BEL® (modelo L3182, Brasil) com precisão de 0,0001g, e com adição e homogeneização dos ingredientes, com adição de água morna, misturados manualmente até o ponto de véu da massa e acondicionada em forma de alumínio (30cm×10cm×10cm) e deixada por mais 1 hora em temperatura ambiente para fermentar. O forneamento foi realizado em forno (Best®, Brasil) a 180°C por 31 minutos e, depois de



resfriados os pães foram embalados em sacos plásticos (BD®, Brasil) tamanho (22cm × 45cm × 0,006cm) e armazenados à temperatura ambiente até a realização das análises. Na Tabela 1 está o delineamento de misturas com as diferentes proporções de inulina (I) (5 a 15%), da farinha do subproduto de acerola (FSA) (5 a 20%) e da farinha de trigo (75 a 90%), com 6 formulações e 1 repetição no ponto central, e o cálculo dos pseudocomponentes.

**Tabela 1.** Delineamento experimental de misturas com os teores inulina (I), farinha do subproduto de acerola (FSA), farinha de trigo (FT) representados por valores reais e pseudocomponentes.

Formulação (Experimen.)	Proporção dos ingredientes na mistura ternária					
	Concentrações reais			Pseudocomponentes		
	I(c <sub>1</sub> )	FSA (c <sub>2</sub> )	FT(c <sub>3</sub> )	I (X <sub>1</sub> )	FSA(X <sub>2</sub> )	FT(X <sub>3</sub> )
1	0,05	0,05	0,90	0	0	1
2	0,15	0,05	0,80	0,67	0	0,33
3	0,05	0,20	0,75	0	1	0
4	0,10	0,15	0,75	0,33	0,67	0
5	0,15	0,10	0,75	0,67	0,33	0
6	0,10	0,10	0,80	0,33	0,33	0,33
7	0,10	0,10	0,80	0,33	0,33	0,33

Fonte: Statsoft (2007)

$$X_1 + X_2 + X_3 = 1 \text{ ou } 100\%$$

Para efeito de comparação, também foi feita uma formulação controle (sem adição de FSA e I). Os dados de cada resposta foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e avaliaram-se a significância ( $P \leq 0,05$ ), o coeficiente de variação, o coeficiente de determinação ajustado ( $R^2_{aj}$ ) e a falta de ajuste dos modelos matemáticos (BARROS NETO; SCARMINIO; BRUNS, 2010). Utilizou-se o programa Statistica versão 7.0 (STATSOFT, 2007) para obtenção do planejamento experimental, análise dos dados e construção dos gráficos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados das análises químicas do teor de umidade e atividade de água obtidos no delineamento de mistura foram elaborados modelos matemáticos de regressão que expressaram a relação entre os pseudocomponentes das misturas de. Assim, o modelo de regressão, o nível de significância (p), a falta de ajuste (FA) e o coeficiente de determinação ( $R^2$ ). Os modelos analisados não foram significativos ( $P > 0,05$ ). Os efeitos da quantidade de inulina (I) não foram significativos ( $P > 0,05$ ), e da farinha do subproduto de acerola (FSA) e farinha de trigo (FT) foram significativos ( $P \leq 0,05$ ) somente no modelo do teor de umidade. Para o modelo de atividade de água, os efeitos e as interações não foram significativas.

Para o modelo teor de umidade, foi apresentada falta de ajuste significativa, sendo apresentado por possuir alguns efeitos significativos, não podendo ser utilizado para fins preditivos, mas somente com o objetivo de verificar a tendência da resposta. O efeito da interação entre FSA e FT foi significativo ( $P \leq 0,05$ ).

Na Tabela 2 estão os resultados das análises de teor de umidade e atividade de água nas formulações de pães do delineamento de mistura.

**Tabela 2.** Análises de teor de umidade e atividade de água da formulação controle e das formulações de pães do delineamento de mistura

Formulações	Umidade (%)	AW
Controle	33,18± 0,19 <sup>b</sup>	0,90 ± 0,003 <sup>c</sup>
1	28,59 ± 2,75 <sup>d</sup>	0,94 ± 0,004 <sup>a</sup>
2	31,65 ± 1,13 <sup>bc</sup>	0,90± 0,004 <sup>c</sup>
3	39,89 ± 1,09 <sup>a</sup>	0,91 ± 0,004 <sup>d</sup>
4	39,07± 1,28 <sup>a</sup>	0,94 ± 0,013 <sup>a</sup>
5	32,39 ± 0,80 <sup>b</sup>	0,91 ± 0,015 <sup>d</sup>
6	30,96 ± 2,64 <sup>bc</sup>	0,93 ± 0,002 <sup>b</sup>
7	30,96 ± 0,50 <sup>c</sup>	0,92 ± 0,013 <sup>c</sup>

Valores correspondem à média ± desvio-padrão. Letras diferentes entre as linhas diferem significativamente da formulação controle (0% de adição de inulina e FSA) dos demais pontos do delineamento, pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

De acordo com a Tabela 2, a formulação controle apresentou teor de umidade de 33,18% e aw de 0,90. As formulações do delineamento apresentaram variação de 28,59% a 39,89% de teor de umidade e 0,90 a 0,94 de aw. Com relação às propriedades tecnológicas, a adição das farinhas em grande quantidade pode prejudicar algumas características dos produtos de panificação, por comprometer a formação da rede de glúten, como a circularidade dos alvéolos (FERREIRA et al., 2020) e o aumento da densidade (SANTOS et al., 2018).

De acordo com os resultados das análises de teor de umidade e atividade água (Tabela 2), do pão controle (0% I e FSA) e em relação as formulações da modelagem de mistura, pode-se observar que somente a formulação 2 (15% I, 5% FSA, 80% FT) não apresentou diferença significativa ( $P > 0,05$ ). As formulações 5 (15% I, 10% FSA, 75% FT) e 6 (10% I, 10% FSA, 80% FT) não apresentaram diferença significativa ( $P > 0,05$ ) no teor de umidade em relação ao controle. Em comparação com o controle não houve diferença significativa na formulação 2, pois o teor de inulina e FSA utilizada não foi muito elevado, não permitindo mudança significativa, já nas formulações 5 e 6 foram perceptíveis uma variação significativa em relação ao controle na análise de aw, pois apresentam um teor de FSA elevado em comparação, em relação às propriedades tecnológicas, a adição das farinhas em elevada quantidade pode prejudicar algumas características dos produtos de panificação, por comprometer a formação da rede de glúten, como a circularidade dos alvéolos (FERREIRA et al., 2020) e o aumento da densidade (SANTOS et al., 2018).

As demais formulações do delineamento apresentaram diferença significativa em relação a formulação controle por terem em sua composição um maior teor de FSA e inulina, entretanto na literatura, são encontrados pães elaborados com subprodutos agroindustriais com diferentes teores de umidade, em g 100 g<sup>-1</sup>, variando de 32,67 a 35,3, em pães com casca e polpa de baru (ROCHA; CARDOSO SANTIAGO, 2009); 9,6, em pães elaborados com casca de mandioca (VILHALVA et al., 2011) e de 35,5, com uso de farinha de quinoa na fabricação de pães de fôrma (BORGES et al., 2013). Essa variação, certamente, é devido aos ingredientes utilizados na preparação dos pães. O teor alto de umidade em pães aumenta a atividade microbiana, deixando o produto grudento e borrachudo, e altera sua textura, sendo este um dos fatores responsáveis pela perda da qualidade do produto (OLIVEIRA et al., 2011). Em contrapartida, as farinhas possuem valores consideráveis de compostos bioativos com atividade antioxidante, que podem atuar como conservantes, retardando a oxidação. Atualmente, os consumidores buscam produtos pela qualidade e seus ingredientes naturais, e os antioxidantes naturalmente presentes constituem uma possibilidade de substituição dos sintéticos, agregando valor ao produto final (LIMA et al., 2019).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O teor de umidade e a atividade de água são importantes para vida útil, nas propriedades tecnológicas e aceitação sensorial pelos consumidores. A variação da adição de inulina e farinha de subproduto de acerola, farinha de trigo neste delineamento não apresentou modelo significativo, mais observou interação entre FSA e FT. E em relação a formulação controle, a formulação com 15% I, 5% FSA, 80% FT não diferiu

significativamente em relação ao teor de umidade e atividade de água, apresentando similaridade ao pão controle, sem adição de ingredientes com fibras, contribuindo para uma potencial aceitação sensorial.

## FINANCIADORES

Agradecimentos ao CNPq pela bolsa Pibic recebida durante a execução do projeto.

## REFERÊNCIAS

- ABIMA - Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias. Estatística do mercado nacional: pães industrializados. São Paulo. **Disponível em:** <http://www.abima.com.br>. Acesso em 28 set. 2022.
- BARROS NETO, B.; SCARMINIO, I. S.; BRUNS, R. E. **Como fazer Experimentos: Pesquisa e Desenvolvimento na Ciência e na Indústria**, 4a. ed., Bookman: Porto Alegre, Brasil, 2010.
- CELESTINO, S.M.C. Princípios de secagem de alimentos. **Planaltina: Embrapa cerrados**, 2010.
- FERREIRA, C. M., et al. Effect of mixed flour from vegetable by-product on breads. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 2, p. 8710-872, 2020.
- FRANCK, A. Technological functionality of inulin and oligofructose. **British Journal of Nutrition**, v. 87, n. 2, p.287-291, 2002.
- GIBSON, G. R. et al. The International Scientific Association and scope of prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. **Nature Reviews**, v. 14, n. 8, p. 491–502, 2017.
- GONÇALVES, A. A. DESENVOLVIMENTO DE BALAS MASTIGÁVEIS. 3. ed. **Araraquara: Alim. Nutr**, v. 20, 2009.
- KELLY, G. Inulin-type prebiotics – a review. Part 1. **Alternative Medicine Review**, v.13, n.4, p.315-329, 2008.
- LUPATINI, A. L. et al. Desenvolvimento de biscoitos com farinha de casca de maracujá amarelo e okara. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 13, n. 3, p. 317-329, 2011.
- OLIVEIRA, N. M. A. L.; et al. Características físico-químicas e sensoriais de pão de forma enriquecido com concentrado proteico de soro de leite e carbonato de cálcio. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 70, n. 1, p. 16-22, 2011.
- MAUER, L.J.; BRADLEY, Jr, R. L. **Moisture and Total Solids Analysis**. Food Analysis, 5th edition, Springer International Publishing, pp. 257–28, 2017.
- MAGALHÃES, M. P. D. et al. Obtenção da farinha e avaliação do processamento de acerola de biocompostos e nutrição. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. 1 – 10, 2021.
- MARTINS, Q. S. A. et al. Resíduos da indústria processadora de polpas de frutas: Capacidade antioxidante e fatores antinutricionais. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 12, n. 2, p. 591-608, 2019.
- MEZADRI, T. et al. Antioxidant compounds and antioxidant activity in acerola (*Malpighia emarginata* DC.) fruits and derivatives. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.21, n.4, p. 282-290, 2008.
- MOREIRA. G. E. G. et al. Physical properties of spray dried acerola pomace extract as affected by temperature and drying aids. **Food Science and Technology**, v. 42, p. 641–645, 2009.
- PASSOS, L. M. L, PARK, Y. K. Frutooligossacarídeos: implicações na saúde humana e utilização em alimentos. **Ciência Rural**, 2003.
- PELIZER, L. H., PONTIERI, M. H., MORAES, I. O. Utilização de Resíduos Agro- Industriais em Processos Biotecnológicos como Perspectiva de Redução do Impacto Ambiental. **Journal Technology Management. Innovation.**, v. 2, n. 1, p. 118-127, 2007.
- RITZINGER, R. e RITZINGER, C.H.S.P. Acerola. **Informe Agropecuário**, v.32, p.17-25, 2011.
- SILVA, D. I. S. Estudo da transferência de calor e massa na secagem em leito fixo visando o aproveitamento de resíduo de acerola (*Malpighia emarginata* DC). **Universidade Federal de Uberlândia**, Tese, Uberlândia, 2015.

SANTOS, C. M. D. et al. Preparação, caracterização e análise sensorial de pão integral enriquecido com farinha de subprodutos do mamão. **Brazilian Journal of Food Technology**, 21, 2018.

TUNGLAND, C. Inulin: a comprehensive scientific review. 2000. Disponível em: <[http://members.shaw.ca/duncancrow/inulin\\_review.html](http://members.shaw.ca/duncancrow/inulin_review.html)>. Acesso em: 28 Set. 2022.

VILHALVA, D. A. A. et al. Aproveitamento da farinha de casca de mandioca na elaboração de pão de forma. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 70, n. 4, p. 514-521, 2011.

## COMPOSTOS NUTRICIONAIS DAS FOLHAS DE ORA-PRO-NÓBIS APÓS A SECAGEM: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

LUZ, Pamela Fiana Sousa<sup>1</sup>; FERREIRA, Suzane Martins<sup>2</sup>; CARVALHO, Vania Silva<sup>2</sup>;

<sup>1</sup> Acadêmica de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, pamelafiana03@gmail.com;

<sup>2</sup> Professora do EBBT - Núcleo de Alimentos, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, [vania.carvalho@ifgoiano.edu.br](mailto:vania.carvalho@ifgoiano.edu.br), [suzane.ferreira@ifgoiano.edu.br](mailto:suzane.ferreira@ifgoiano.edu.br)

**RESUMO:** A secagem de produtos vegetais tem o objetivo de prolongar a sua vida útil além de reduzir sua massa e volume, aumentando a eficiência de transporte e armazenamento dos alimentos. No entanto, é um processo intensivo com gastos de energia e tempo, tornando necessária a busca por tecnologias mais eficientes. Assim sendo, o objetivo do presente trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre a qualidade nutricional após o processo de secagem nas folhas de ora-pro-nóbis *Pereskia aculeata* Miller, e avaliar sua influência nos compostos bioativos.

**Palavras-chaves:** Desidratação; Estufa; Compostos Bioativos; Farinha.

### INTRODUÇÃO

Considerada uma planta alimentícia ‘não convencional’ (PANC), a ora-pro-nóbis (OPN) é popularmente conhecida de ‘carne para os pobres’ devido ao seu alto teor proteico. Sua constituição proteica apresenta aminoácidos essenciais e não essenciais com alto teor de lisina (MARTIN et al., 2017) um aminoácido encontrado em proteínas animais. As concentrações desses aminoácidos essenciais e não essenciais são próximos e/ou superiores aos recomendados pela FAO (Food and Agriculture Organization) para dietas humanas com destaque para o triptofano, que é um dos mais abundantes (CRUZ et al., 2021). O consumo desses vegetais não convencionais pode estar associado a benefícios de proteção à saúde, como efeitos antioxidantes, anti-inflamatórios e antimicrobianos, que são parcialmente atribuídos às atividades biológicas de seus constituintes fitoquímicos, como compostos fenólicos, vitaminas, carotenoides, flavonoides e minerais (OLIVEIRA, et al., 2019).

Os estudos das folhas de ora-pro-nóbis, vislumbram possíveis alternativas para substituir e incrementar nutricionalmente alimentos convencionais, pois seu teor em proteínas, vitaminas e minerais é relativamente alto, quando comparado a hortaliças folhosas e grãos de cereais, além de apresentarem baixo custo e disponibilidade (BARONI; VOLPINI-RAPINA; COSTA-SINGH, 2017; CRUZ et al., 2020; MARTINEVSKI et al., 2013; PAULA et al., 2016; SANTANA et al., 2018). Além de novos estudos científicos, são encontradas diversas formas de comercialização dos produtos de ora-pro-nóbis, tais como as folhas frescas e desidratadas, farinhas, encapsulados, suspensões, etc. (SOMMER, et al. 2022)

A desidratação é um método de conservação de alimentos, que consiste na retirada de água livre dos alimentos, levando a uma redução da atividade de água (YANG et al., 2016). A secagem em estufa é um dos métodos de desidratação mais comuns, simples e de baixo custo de implementação, mas pode causar grandes alterações sensoriais nos produtos alimentícios (ZIELINSKA & MARKOWSKI, 2016).

Diante do exposto este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre os compostos nutricionais das folhas de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) em variados tipos de secagem.

### MATERIAL E MÉTODOS

Para identificar os estudos que abordavam o tema, foram realizadas buscas sistematizadas na base de dados *google academico* (<https://scholar.google.com.br/?hl=pt>), e *SciELO* (<https://www.scielo.br>). Para chegar a pré-seleção, buscou-se os títulos e/ou palavras chaves que poderiam ter relação com a temática da revisão deste trabalho. Foram usadas seguintes palavras para localizar os títulos dos artigos: *Ora-pro-nobis*, *Pereskia aculeata* Miller e *Drying*, as palavras foram buscadas em inglês, idioma de origem dos artigos. Em seguida, foi realizada uma leitura para melhor entendimento do conteúdo dos mesmos.

A avaliação para a seleção dos artigos foi realizada pelos autores deste trabalho e, em seguida, apresentada a todos os pesquisadores para verificar se havia divergência de opiniões, e estas foram sanadas por meio de um consenso. A seleção inicialmente foi realizada através de títulos, seguida por resumos, e quando selecionados, por leitura completa dos artigos.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Como as demais plantas não convencionais, a ora-pro-nóbis também nasce espontaneamente, mas caso queira cultivá-la, sua propagação é por meio de sementes. É uma planta que se adapta a diferentes tipos de solo, desde que haja uma drenagem satisfatória (EMBRAPA, 2012). Segundo Souza et al. (2009) a *Pereskia aculeata* Miller é comumente utilizada tanto para fins medicinais como alimentares.

No caso de integração à indústria para produção de concentrado desidratado e moído, como vem sendo implementada pelas indústrias, algumas empresas como a Metalúrgica Zenker estão desenvolvendo equipamentos para o processamento pós-colheita de ora-pro-nóbis, como por exemplo, mesas que facilitam a desfolha, máquinas para picar as folhas e secadores a base de energia solar ou elétrica. Vislumbra-se a utilização de carvão e gás como fontes alternativas de calor por questões de custo e de indisponibilidade de potência elétrica necessária em algumas propriedades (EMBRAPA, 2012).

Segundo Araújo Filho et al. (2011), a obtenção de hortaliças desidratadas possibilita a produção de subprodutos, como a farinha, podendo ser submetidas ao processo de trituração ou moagem, a fim de reduzir as partículas. Desta forma, a incorporação destas hortaliças pode acontecer em diversos produtos, como bebidas lácteas, tortas, salsichas e massas, bem como na produção de sucos, geleias, licores e sorvetes (KAZAMA et al., 2012).

Com relação à umidade (SANTOS et al., 2022), a ora-pro-nóbis apresenta o valor de  $7,38 \pm 0,61\%$  que é próximo ao resultado de  $6,53\%$  determinado em estudo de Rocha et al., (2009) para folhas desidratadas. O processo de secagem tem, como finalidade, a retirada de água livre de um determinado produto e, assim, possibilita o aumento de vida útil e agrega valor ao produto final (MAISNAM et al, 2017).

A umidade das farinhas de ora-pro-nóbis quando compara-se a utilização da matéria seca de 100g das farinhas de ora-pro-nóbis com 100 g dos feijões cozidos (preto e roxo) que são fontes de proteínas de origem vegetal (TACO, 2011), observa-se que as farinhas destas cactáceas apresentaram maior porcentagem de teores proteicos que os feijões. Como alguns grupos populacionais ainda apresentam dieta com acesso limitado às proteínas animais, o consumo de fontes vegetais ricas em proteínas poderá contribuir para prevenir ou tratar carências nutricionais relacionadas a este nutriente. (ALMEIDA et. al. 2014).

Segundo Alves et al. (2019), a farinha de ora-pro-nóbis obtida pela secagem em estufa ( $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) com circulação de ar apresentou teores de umidade, proteína, cinzas e lipídios semelhantes aos valores encontrados por Almeida et.al. (2014) que foram de  $12,46 \pm 0,47$ ;  $28,99 \pm 0,59$ ;  $14,81 \pm 0,18$  e  $5,07 \pm 0,15\text{g}/100\text{g}$ , respectivamente. Por outro lado, a farinha obtida sem circulação de ar apresentou valores mais discrepantes e todos os parâmetros físico-químicos avaliados apresentaram valores inferiores em relação à farinha obtida com circulação de ar, com exceção o parâmetro de variação de cor ( $\Delta E^*$ ). Isso demonstra que o processo de secagem sem circulação é mais difícil de ser controlado/padronizado.

De acordo com Soares, Castro e Martins (2022) as folhas de ora-pro-nóbis contêm altos níveis de proteínas quando comparadas a outras plantas comumente usadas, como alface, couve e milho. As folhas da planta são consideradas como a principal fonte de proteínas. Além disso, a OPN também contêm altos níveis de minerais, fibra dietética e vitaminas A, C e ácido fólico. Avaliando compostos fenólicos totais em extratos brutos e frações de folhas secas de OPN, Trennepohl, et al (2016) encontraram variações de  $45,29 \pm 2,93$  a  $231,06 \pm 19,38$  mg de EAG/g (miligramas equivalentes de ácido gálico por grama de extrato bruto), valores superiores ao de  $95,6$  mg EAG/g encontrado por Sousa, et al (2014), todos em extrato alcoólico (etanol 70%).

Para Soares, Castro e Martins (2022) as folhas de ora-pro-nóbis (OPN) apresentaram alta concentração de proteínas, fibras e ferro, podendo ser uma importante fonte de nutrientes utilizando plantas comestíveis não convencionais. O processo simples, rápido e barato usando uma solução solvente 50 mM NaCl foi capaz de extrair ferro e compostos bioativos das folhas de OPN. O extrato aquoso de OPN apresentou potencial atividade antioxidante demonstrada pelos métodos FRAP, ORAC e DPPH. A alta concentração de ferro no extrato pode possibilitar importantes aplicações no desenvolvimento de novos produtos ricos em ferro de origem natural.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diferentes formas de secagem, bem como os diferentes métodos, podem interferir no valor nutricional do produto obtido. Assim, foi possível observar que a ora-pro-nóbis possui um alto teor nutricional, sendo também utilizado para fins medicinais, mesmo após ser submetida à secagem. Os diferentes métodos de secagem das folhas dessa planta podem ser fundamentais na obtenção de um alimento que pode ser utilizado como ingrediente para o enriquecimento nutricional na elaboração de alimentos variados.

## REFERÊNCIAS

ALVES, L. U. **Valiação Das Características Físico-Química das Folhas e da Farinha de Ora-Pro-Nóbis**. Seminário de Iniciação Científica (Graduação) – Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, set. 2019.

LARISSA, C. S; CASTRO, A. B. MARTINS, M. V. Potencial antioxidante e valor nutricional das folhas da ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller): um estudo de revisão. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.8, n.1, p. 6649-6659, 2022.

Maciel, V. B. V., Bezerra, R. Q., Chagas, E. G. L., Yoshida, C. M. P., & Carvalho, R. A. (2021). Ora-pronobis (*Pereskia aculeata* Miller): a potential alternative for iron supplementation and phytochemical compounds. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 24, 2020.

MADEIRA, N. R; AMARO G. B.; MELO R. A. C; NEIDE B; ELCIO R; Cultivo de Ora-pro-nóbis (*Pereskia*) em Plantio Adensado sob Manejo de Colheitas Sucessivas. **Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento**, 2016.

MARTIN, A. A.; DE FREITAS, R. A.; SASSAKI, G. L.; EVANGELISTA, P. H. L.; SIERAKOWSKI, M. R. Chemical structure and physical-chemical propertis of mucilage from the leaves os *Pereskia aculeata*, **Food Hydrocolloids**, v. 70, p. 20-28, 2017.

SANTOS, P. P. A. et al. Development and characterization of high protein functional ice cream with ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) and inulin. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 25, 2022.

SILVA, D. O., SEIFERT, M., NORA, F. R., BOBROWSKI, V. L., FREITAG, R. A., KUCERA, H. R., GAIKWAD, N. W. Acute toxicity and cytotoxicity of *Pereskia aculeata*, a highly nutritious Cactaceae plant. **Journal of Medicinal Food**, v. 20, p. 403–409, 2017.

SOARES, L. C.; CASTRO, A. B.; MARTINS, M. V. Potencial antioxidante e valor nutricional das folhas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller): um estudo de revisão. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.8, n.1, 2022.

SOMMER, M. C.; Obtention and physicochemical characterization of ora-pro-nóbis flour. **Brazilian Journal of Health Review**, v.5, n.2, p.6878-6892, 2022.

SOUSA, R. M. F. et al. Atividade antioxidante de extratos de folhas de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) usando métodos espectrofotométricos e voltamétricos in vitro. **Bioscience Journal**, Uberlandia, v. 30, suppl.1, p. 448-457, 2014.

SOUZA, G. B. et al. Aceitabilidade de Preparações Alimentícias com a Taioba (*Xanthosoma Sagittifolium*) e Ora-Pro-Nóbis (*Pereskia Aculeata* Miller): Uma Revisão De Literatura. **Faculdade Maria Milza**, 2019.

SOUZA, L., CAPUTO, L., INCHAUSTI DE BARROS, I., FRATIANNI, F., NAZZARO, F., & DE FEO, V. *Pereskia aculeata* Muller (cactaceae) leaves: Chemical composition and biological activities. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 17, p. 1478, 2016.

TRENNEPOHL, B. I. Caracterização físico-química, atividade antioxidante e atividades biológicas da espécie *Pereskia aculeata* Mill. 2016. Dissertação (Mestrado em Alimentação e Nutrição) – **Universidade Federal do Paraná**, Curitiba, 2016.



ZIELINSKA, M.; MARKOWSKI, M. The influence of microwave-assisted drying techniques on the rehydration behavior of blueberries (*Vacciniumcorymbosum* L.). **Food Chemistry**, v. 196, p. 1188-1196, 2016.

## DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA LÁCTEA COM SORO DE RICOTA SABORIZADA COM MURICI

AUGUSTINHO, Bianca Ferreira<sup>1</sup>; PINTO, Ellen Godinho<sup>2</sup>; FERNANDES, Ana Paula Stort<sup>3</sup>; MARTINS, Wiaslan Figueiredo<sup>4</sup>; SOARES, Dayana Silva Batista<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante do Curso de Superior em Tecnologia de Alimentos - TAL – IF Goiano, e-mail: biafer2308@gmail.com;

<sup>2</sup>Docente Depto de alimentos – TAL – IF Goiano. E-mail: ellen.godinho@ifgoiano.edu.br; <sup>3</sup>Docente Depto de alimentos – TAL – IF Goiano. E-mail: ana.stort@ifgoiano.edu.br; <sup>4</sup>Docente Depto de alimentos – TAL – IF Goiano. E-mail: wiaslan.martins@ifgoiano.edu.br; <sup>5</sup>Docente Depto de alimentos – TAL – IF Goiano. E-mail: dayana.soares@ifgoiano.edu.br

**RESUMO:** A bebida láctea é um produto obtido da mistura do leite, soro de leite e demais ingredientes. O uso de soro proveniente do processamento de ricota em sua formulação serve para agregar valor, além de eliminar os problemas ambientais gerados com o seu descarte inadequado. O presente trabalho tem por objetivo a elaboração de uma bebida láctea com soro de ricota saborizada com murici. Foi realizado o processo de colheita, seleção e higienização dos frutos. Em seguida foi realizada a formulação de bebida láctea. O soro, polpa de murici e bebida láctea foram analisados quanto ao pH, Acidez Titulável (g/100g), Sólidos Solúveis Totais (°Brix), Aw e Umidade, todos seguindo a metodologia do Instituto Adolf Lutz. A bebida láctea apresentou boas características físico-química, assemelhando-se as literaturas, tendo divergência apenas no valor de pH o qual foi inferior, sendo vantajoso do ponto de vista comercial, mas pode influenciar na aceitabilidade sensorial.

**Palavras-chave:** *Byrsonima crassifolia*; cerrado; lácteos;

### INTRODUÇÃO

Segundo o Regulamento de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea (BRASIL, 2005), entende-se por Bebida Láctea o produto lácteo resultante da mistura do leite (in natura, pasteurizado, esterilizado, UHT, reconstituído, concentrado, em pó, integral, semidesnatado ou parcialmente desnatado e desnatado) e soro de leite (líquido, concentrado e em pó) adicionado ou não de produto(s) ou substância(s) alimentícia(s), gordura vegetal, leite(s) fermentado(s), fermentos lácteos selecionados e outros produtos lácteos.

Durante o processamento de ricota, o rendimento é de aproximadamente 5% em relação ao volume de soro de queijo utilizado. O soro resultante da fabricação da ricota possui importantes propriedades nutricionais (alto teor de lactose, minerais e vitaminas) que podem agregar valor ao desenvolvimento de novos produtos, além de eliminar os problemas ambientais gerados com o seu descarte inadequado (ANTUNES, 2003).

O soro resultante da fabricação da ricota pode possuir gosto ácido e elevado teor salino, o que tem sido um fator limitante para o seu aproveitamento na alimentação humana, por isso é indispensável a saborização dos produtos fabricados com o seu uso (DE PAULA et al., 2020).

O murici (*Byrsonima crassifolia*) é uma drupa que apresenta coloração amarela, com formato levemente achatado e esférico, e dispõe de um diâmetro aproximado de 1,5 a 2,0 cm. É um fruto energético, rico em lipídios, fibras alimentares, cálcio e componentes antioxidantes como os fenólicos e os carotenoides, com aroma e sabor característicos (REIS & SCHMIELE, 2019).

O presente trabalho tem por objetivo a elaboração de uma bebida láctea com soro de ricota saborizada com murici.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos do Murici foram adquiridos na região de Morrinhos- GO, sendo em seguida transportados para o laboratório de Análise de Alimentos do Instituto Federal Goiano- Campus Morrinhos. Foram selecionados, lavados com água corrente e sanitizados com solução de hipoclorito de sódio 100 µL.L<sup>-1</sup> por 15 minutos.

O leite utilizado foi adquirido em mercado local, sendo este tipo UHT. O soro de ricota foi obtido do processamento de ricota, armazenado e posteriormente utilizado para a elaboração da bebida láctea.

Para a elaboração da bebida láctea utilizou-se as proporções de ingredientes dispostas na tabela 1.

**Tabela 1.** Lista de ingredientes e proporções

Ingrediente	Quantidade (%)
Soro	36,36%
Leite	36,36%
Açúcar	9,09%
Murici	18,18%

O fruto, soro e bebida láctea foram submetidos à análises físico – químicas em triplicata de umidade, pH, acidez titulável, atividade de água (Aw) e sólidos solúveis totais (°Brix) seguindo a metodologia do Instituto Adolf Lutz (2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constata-se na Tabela 2, os resultados da composição físico-química do Murici in natura, soro do leite e bebida láctea.

**Tabela 2.** Composição físico-química do Murici in natura, soro e bebida láctea

Análises	Murici in natura	Soro	Bebida láctea
pH	1,10±0,02	3,05±0,09	2,32 ±0,00
Acidez Titulável (g/100g)	2,08±0,05	0,18±0,01	0,34±0,00
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	9,33±0,57	7,33±0,57	15,00±0,00
Aw	0,900±0,01	0,908±0,00	0,846±0,03
Umidade (%)	77,90±0,80	80,89±0,22	80,45±0,21

**Fonte:** Elaborada pelos autores (2022).

Verifica-se que o valor de pH do Murici in natura foi de 1,10, o qual se difere do encontrado por MORZELLE et al. (2015) foi de 4,74. A acidez total titulável dos muricis in natura foi de 2,08 g/100g de ácido cítrico, valor esse semelhante ao encontrado por DOS SANTOS et al. (2018) que foi de 2,44 g/100g. O teor de umidade dos frutos encontrado no presente estudo foi de 77,90% que corrobora com o encontrado por GUIMARÃES & SILVA (2008) que foi de 75,87%, aproximando-se também a atividade de água que foi de 0,980. O teor de sólidos solúveis totais é um importante fator de qualidade quanto ao sabor, e o valor encontrado de 9,33°Brix está superior a 9%, o que é bastante desejável do ponto de vista comercial (MENEZES et al., 2001). As variações dos resultados encontrados podem ser atribuídas ao grau de maturação dos frutos, fatores endofoclimáticos e metodologias de análises (POTTER, 1973; HAMACEK, 2012).

O soro de ricota é um produto com alta umidade e Aw, como verificado no presente estudo essas são de 80,89% e 0,900, respectivamente. De acordo com Carvalho et al. (2013), o soro de leite ácido apresenta um pH menor que 5,1, estando o valor obtido no presente estudo dentro desse padrão. O soro de ricota apresentou uma acidez de 0,18 g/100g de ácido láctico, valor esse semelhante ao encontrado por DE PAULA et al. (2020), o qual foi 0,13 g/100g.

Costa (2013), obteve valor do teor de umidade entre 80,50% a 81,04 para diferentes bebidas lácteas fermentadas formuladas com frutos do cerrado (araçá, araticum, gabioba, mangaba, murici e pequi), valor esse próximo ao encontrado no presente estudo. Em seu estudo DE PAULA et al. (2020), encontraram um valor de pH de 3,72 para a bebida láctea com soro de ricota, valor esse que se diferencia do obtido no presente estudo. A Isso se dá devido a saborização da bebida láctea estudada, onde a matéria-prima saborizante apresenta baixo pH o que influencia no produto final. Valores baixos de pH inibem o desenvolvimento de microrganismos, o que se torna vantajoso do ponto de vista comercial, mas pode influenciar negativamente em sua aceitabilidade sensorial (GONDIM et al., 2016). O valor de acidez também é influenciado pelo mesmo fator. Um fator de grande expressividade na aceitabilidade de bebidas lácteas e demais produtos é o teor de sólidos solúveis, o qual tem influência direta no sabor do produto. Verifica-se que a bebida láctea apresentou 15 °Brix, estando de acordo com algumas marcas comercializadas analisadas por Gondim et al. (2016), que variou de 11,66 a 15,33 °Brix.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do soro de ricota apresenta viabilidade tecnológica e aplicabilidade para a elaboração de bebidas lácteas, gerando bons produtos finais e resguardo do meio ambiente. A bebida láctea apresentou boas

características físico-química, assemelhando-se as literaturas, tendo divergência apenas no valor de pH o qual foi inferior, sendo vantajoso do ponto de vista comercial, mas pode influenciar na aceitabilidade sensorial. A saborização com Murici foi satisfatória uma vez que suas características foram transferidas ao produto e o seu uso gera seu maior conhecimento e valorização.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem: Ao Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos pela parceria e disponibilização de seus laboratórios para a realização das análises.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, A. J. **Funcionalidade de Proteínas do Soro de Leite Bovino**. 1. ed. Barueri: Manole, 2003. 142 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.16, de 23 de agosto de 2005. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 ago. 2005, Seção 1, p. 7.

CARVALHO, F.; PRAZERES, A. R.; RIVAS, J. Cheese whey wastewater: Characterization. **Revista Jovens Pesquisadores**, Santa Cruz do Sul, v. 445–446, p. 385–396, 2013.

COSTA, A. V. S. Avaliação de bebida láctea fermentada saborizada com polpa de araticum. [Tese]. Universidade Federal de Goiás. Goiânia. 2013.

DE PAULA, J. C. J.; BACCIA, J. N.; SOBRAL, D.; COSTA, R. G. B.; MOREIRA, G. M. M.; PAIVA, P. H. C.; TEODORO, V. A. M. Aproveitamento do soro de ricota na elaboração de bebida láctea acidificada carbonatada. **Revista Inst Laticínios Cândido Tostes**, v. 75, n. 2, p. 105-114, 2020.

DOS SANTOS, E. F.; DE OLIVEIRA, J. S.; DA SILVA, I. C.; GALLO, C. M.; DE LEMOS, E. E. P.; REZENDE, L. P. Caracterização física e físico-química em frutos de muriri (*Byrsonima crassifolia* L. Rich) de ocorrência nos tabuleiros costeiros de alagoas. **Ciência Agrícola**, v. 16, n. 3, p. 11-20, 2018.

GOMDIM, R. C. C.; DO NASCIMENTO, A. S.; ALVES, J. E. A.; DE OLIVEIRA, C. A. Avaliação físico-química de bebidas lácteas produzidas na região do sertão pernambucano e comercializadas em salgueiro-pe. In: Congresso internacional de ciências agrárias, I. **Anais**, 2016.

GUIMARÃES, M. M.; SILVA, M. S. Valor nutricional e características químicas e físicas de frutos de murici-passa (*Byrsonima verbascifolia*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 4, p. 817-821, 2008.

HAMACEK, F. R. Caracterização física, química e valor nutricional de espécies frutíferas do cerrado de Minas Gerais. [Dissertação]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. São Paulo-SP, v. 1, 4. ed., 2005.

MENEZES, J. B.; JUNIOR, J. G.; NETO, S. E. A.; SIMÕES, N. A. Armazenamento de dois genótipos de melão amarelo sob condições ambiente. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n.1, p. 42-49, 2001.

MORZELLE, M. C.; BACHIEGA, P.; SOUZA, E. C.; BOAS, E. V. B. V.; LAMOUNIER, M. L. Caracterização química e física de frutos de curriola, gabirola e murici provenientes do cerrado brasileiro. **Revista Brasileira Frutic.**, v. 37, n. 1, p. 96-103, 2015.

POTTER, N.N. **La ciencia de los alimentos**. México, Edutex; 1973.

REIS, A.F.; SCHMIELE, M. Características e potencialidades dos frutos do Cerrado na indústria de alimentos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 22, 2019.

## DESENVOLVIMENTO DE PAÇOCA COM AMÊNDOA DE PEQUI (*Cariocar brasiliense* Camb.)

ALMEIDA, Maria Eduarda Alves<sup>1</sup>; TOLEDO, Débora Rodrigues Vieira<sup>2</sup>; FERREIRA, Suzane Martins<sup>3</sup>; CARVALHO, Vania Silva<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Aluna do curso Técnico em Alimentos Integrado ao Ensino Médio, Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, E-mail: maria.almeida1@estudante.ifgoiano.edu.br <sup>2</sup>Aluna do curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, E-mail: ; <sup>3</sup>Professora do Departamento de Alimentos, Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, E-mail: suzane.ferreira@ifgoiano.edu.br ; <sup>3</sup>Professora do Departamento de Alimentos, Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, E-mail: vania.carvalho@ifgoiano.edu.br

**RESUMO:** Ainda não há aproveitamento global dos alimentos devido à cultura alimentar da população, como cascas e sementes de frutas, folhas e talos de hortaliças, ou seja, partes não comestíveis dos alimentos descartadas. Nesse viés, este trabalho teve como objetivo desenvolver paçocas com adição de farinha de amêndoa de pequi por delineamento simplex-centroide e avaliar os parâmetros da cor na paçoca. Foram desenvolvidas doze formulações com diferentes adições de farinha de amêndoa de pequi e todas foram feitas em triplicata. Os resultados demonstraram que as paçocas desenvolvidas obtiveram parâmetros de cor com a seguinte variação:  $L^* = 21,36$  (F1) a  $76,5$  (F3)  $a^* = 0,62$  (F3) a  $9,58$  (F10),  $b^* = 9,58$  (F1) a  $15,08$  (F5), o chroma  $C^* = 12,07$  (F1) a  $17,30$  (F5) e o ângulo  $Hue^\circ = 0,92$  (F1) a  $1,53$  (F3). Sob tal ótica, as paçocas elaboradas com o amendoim e a farinha de pequi destacaram-se por apresentar parâmetros de cor que melhor interagem no desenvolvimento de paçocas para finalidade comercial. Dessa forma, este estudo demonstrou a importância do aproveitamento de resíduos provenientes do processamento do pequi no desenvolvimento de um novo produto, visto que os parâmetros de cor foram favoráveis para tal ação.

**Palavras-chave:** Produto Secundário; Delineamento simplex-centroide; Novos Produtos.

### INTRODUÇÃO

O desperdício de alimentos é um desafio global relacionado à segurança alimentar e gestão de recursos, com implicações ambientais, sociais e econômicas (HUANG et al., 2020). Ainda não há aproveitamento global dos alimentos devido à cultura alimentar da população, como cascas e sementes de frutas, folhas e talos de hortaliças, ou seja, partes não comestíveis dos alimentos descartados (RAMOS et al., 2020). Contudo, esses resíduos podem ser utilizados na produção de novos alimentos, auxiliando no combate à desnutrição e à fome (GALINDO, 2014; SILVA et al., 2019).

O pequi é uma fruta muito popular no Brasil. No entanto, suas amêndoas (que também são comestíveis) são pouco utilizadas, principalmente devido à dificuldade de extrair o endocarpo espinhoso, embora seja rico em riboflavina, tiamina, provitamina A e óleos que lhe conferem grande valor nutricional. A amêndoa pode ser utilizada na fabricação de paçoca e óleo, assim como ingrediente de farofas e doces, ou como petisco, na forma salgada ou doce (DAMIANI et al., 2013; ALVES et al., 2014).

A parte mais conhecida e utilizada do fruto de pequi é a polpa, por ser uma excelente fonte de vitamina A e, também, carotenóides. É utilizada para extração de óleos e, além disso, para preparos de geleias, cremes, doces, sorvetes, licores, entre outras iguarias (PRADO, 2019). Em recentes estudos, foi observado o quanto a farinha de pequi (epicarpo e endocarpo) apresentam propriedades tecnológicas que favorecem sua utilização (CANGUSSU et al., 2021; SANTOS et al., 2022). Porém, estudos sobre a farinha de amêndoa do pequi são muito escassos.

Portanto, este trabalho teve como principal objetivo desenvolver paçocas com adição de farinha de amêndoa de pequi por delineamento simplex-centroide e avaliar os parâmetros da cor na paçoca com amêndoa de pequi.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os pequis foram abertos e, assim, foram coletadas as amêndoas na parte interna. Uma casca envolta da amêndoa foi retirada e depois, foram torradas a 130°C em estufa com circulação de ar por 30 minutos. Então foram trituradas e peneiradas para obtenção de uma padronização no tamanho dos grânulos. Os ingredientes foram adicionados, conforme formulação descrita na Tabela 1. O delineamento simplex-centroide foi utilizado para o desenvolvimento das diferentes formulações, conforme Tabela 2. Em seguida, as paçocas foram moldadas em uma forma de formato cilíndrico e desinformadas. Todas as formulações foram desenvolvidas em triplicata e as amostras foram armazenadas a temperatura de -18 °C, para análises posteriores.

**Tabela 1. Ingredientes utilizados para a elaboração da paçoca (g/100g).**

Ingredientes	Peso (g/100g)
Amêndoa de pequi, Amendoim, Fubá de Arroz	64
Açúcar Refinado	22
Leite Integral	12
Sal	2

**Tabela 2. Planejamento experimental para estudo das propriedades de mistura de farinha da amêndoa de pequi, farinha de amendoim e fubá de arroz, em pseudocomponentes e proporções reais.**

Formulação ensaio	Proporção dos ingredientes na mistura ternária					
	Proporção de cada componente na mistura			Proporção de cada componente na paçoca (g/100g)		
	Amêndoa de Pequi (X1)	Amendoim (X2)	Fubá de Arroz (X3)	Amêndoa de Pequi (X1)	Amendoim (X2)	Fubá de Arroz (X3)
1	1	0	0	64	0	0
2	0	1	0	0	64	0
3	0	0	1	0	0	64
4	0,50	0,50	0	32	32	0
5	0,50	0	0,50	32	0	32
6	0	0,50	0,50	0	32	32
7	0,33	0,33	0,33	21,3	21,3	21,3
8	0,33	0,33	0,33	21,3	21,3	21,3
9	0,33	0,33	0,33	21,3	21,3	21,3
10	0,66	0,17	0,17	42,64	10,88	10,88
11	0,17	0,66	0,17	10,88	42,64	10,88
12	0,17	0,17	0,66	10,88	10,88	42,64

A cor foi avaliada através do aparelho Color Quest XE (Hunter Lab, EUA), seguindo o modelo CIE-Lab, com ângulo de observação de 10° e iluminante padrão D65, que corresponde à luz natural do dia. Foram avaliados os parâmetros L\*, a\* e b\*. Em seguida os resultados foram expressos em gráficos e analisados. No sistema CieLab, L\* indica a luminosidade, variando em uma escala de preto (0) ao branco (100); os parâmetros a\* indica a variação de pigmentos de cor que varia entre o verde (-60) e o vermelho (+60) e b\* indica intensidade de pigmentos de cor variando entre o azul (-60) e o amarelo (+60); H° indica a tonalidade da cor e o C\* indica saturação propriamente da cor. O ângulo hue (H°) e a cromaticidade (C\*) foram calculados conforme as equações,  $H^\circ = \tan^{-1} (b^*/a^*)$  e  $C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$ , respectivamente.

### Análise Estatística

Após a obtenção dos dados, foi realizado a análise paramétrica de variância, empregando-se o Teste de Tukey a 5% para comparação entre as médias dos tratamentos das diferentes formulações de paçoca desenvolvidos com a utilização do software Statistica 7.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para os parâmetros de cor estão apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3 – Resultados dos parâmetros de cor para as formulações de paçoca de pequi.**

Amostras	L*	a*	b*	H°	C*
F1	21,36±0,64 <sup>c</sup>	7,34±0,41 <sup>defg</sup>	9,58±0,24 <sup>g</sup>	0,92±0,03 <sup>c</sup>	12,07±0,53 <sup>e</sup>
F2	33,93±0,72 <sup>g</sup>	7,72±0,10 <sup>efg</sup>	12,18±0,55 <sup>b</sup>	1,00±0,01 <sup>bc</sup>	14,42±0,43 <sup>d</sup>
F3	76,50±0,66 <sup>a</sup>	0,62±0,06 <sup>b</sup>	13,95±1,00 <sup>bd</sup>	1,53±0,10 <sup>a</sup>	13,96±0,15 <sup>d</sup>
F4	28,10±0,61 <sup>e</sup>	7,05±0,44 <sup>fg</sup>	11,41±0,50 <sup>f</sup>	1,02±0,01 <sup>bc</sup>	13,41±0,26 <sup>d</sup>
F5	33,96±0,76 <sup>fg</sup>	8,48±0,15 <sup>cd</sup>	15,08±0,21 <sup>a</sup>	1,06±0,05 <sup>bc</sup>	17,30±0,44 <sup>a</sup>
F6	35,58±0,50 <sup>f</sup>	7,43±0,40 <sup>efg</sup>	13,33±0,52 <sup>cd</sup>	1,06±0,06 <sup>bc</sup>	15,26±0,26 <sup>abc</sup>
F7	32,97±0,50 <sup>g</sup>	7,78±0,20 <sup>cdef</sup>	13,49±0,30 <sup>cd</sup>	1,05±0,06 <sup>bc</sup>	15,57±0,36 <sup>c</sup>
F8	30,12±1,19 <sup>d</sup>	8,57±0,44 <sup>c</sup>	13,46±1,25 <sup>d</sup>	1,00±0,10 <sup>bc</sup>	15,96±0,26 <sup>bc</sup>
F9	35,72±0,42 <sup>f</sup>	7,43±0,43 <sup>efg</sup>	14,3±0,42 <sup>b</sup>	1,09±0,05 <sup>bc</sup>	16,11±0,45 <sup>bc</sup>
F10	29,13±0,50 <sup>de</sup>	9,58±0,45 <sup>a</sup>	14,08±0,21 <sup>bc</sup>	0,97±0,01 <sup>c</sup>	17,03±0,47 <sup>a</sup>
F11	32,84±0,38 <sup>g</sup>	8,19±0,67 <sup>cde</sup>	13,19±0,35 <sup>c</sup>	1,01±0,06 <sup>bc</sup>	15,52±0,40 <sup>bc</sup>
F12	41,60±0,21 <sup>b</sup>	6,59±0,46 <sup>g</sup>	14,93±0,45 <sup>ab</sup>	1,15±0,06 <sup>b</sup>	16,32±0,41 <sup>b</sup>

Média de 3 repetições (n=3) ± desvio padrão. Média de 3 repetições (n=3) ± desvio padrão. Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna são iguais estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey (p < 0,05).

Em relação aos parâmetros de cor, a luminosidade variou de L\* = 21,36 (F1) a 76,5 (F3), indicando que quanto maior a adição de farinha de amêndoa de pequi menor será a luminosidade da paçoca. Observou-se que os três componentes interagem entre si para a luminosidade L\* uma vez que as formulações diferiram entre si significativamente (p < 0,05). A coordenada a\* variou de 0,62 (F3) a 9,58 (F10), expressando assim valores positivos e indicando que todas as amostras elaboradas tendem à coloração vermelha. A adição da farinha de amêndoa de pequi também influenciou na coordenada a\* pois quanto maior sua adição maior o valor deste parâmetro avaliado. Pelos dados apresentados, foi observado que as formulações F3 e F8 diferiram estatisticamente entre todas as demais formulações. Já a coordenada b\* variou de 9,58 (F1) a 15,08 (F5) e expressou valores positivos para todas as amostras elaboradas, indicando assim que tendem à coloração amarela. Apesar de a adição da farinha da amêndoa do pequi influenciar neste parâmetro, observou-se pelos dados apresentados, que este componente interfere apenas em interação com os demais ingredientes adicionados. No parâmetro b\* as formulações F3, F6, F7, F8 e F11 são estatisticamente iguais entre si (p < 0,05) e diferem da formulação 13. Por outro lado, F9, F10, F12 iguais estatisticamente com a formulação 14. Lima et al. (2015) encontraram valores de L\* 74,48, a\* 1,38 e b\* 21,85 em paçocas elaboradas com amêndoa da castanha do caju, o que difere dos valores apresentados neste trabalho. Para as amostras comerciais avaliadas por Lima et al. (2015) os valores de a\* e b\* (7,88 e 21,84, respectivamente) são semelhantes ao deste trabalho, indicando o potencial das paçocas para inserção no mercado. O ângulo Hue variou de 0,92 (F1) a 1,53 (F3)

indicando que quanto maior a concentração deste da amêndoa de pequi menor será a tonalidade das paçocas elaboradas. Além disso, todas as formulações são estatisticamente iguais entre si ( $p < 0,05$ ), exceto a F3. E por fim, o parâmetro Chroma variou de 12,07 (F1) a 17,30 (F5) indicando que a saturação das amostras elaboradas tem influência na interação entre os componentes utilizados.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As paçocas elaboradas com farinha de amêndoa de pequi apresentaram características na coloração que favoreceram o uso da farinha em formulações alimentícias, podendo ser utilizada para o desenvolvimento de um novo produto. Observou-se que as paçocas elaboradas com o amendoim e a farinha de pequi destacaram-se por apresentar parâmetros de cor que melhor interagem no desenvolvimento de paçocas para finalidade comercial. Concluindo assim, que a incorporação da farinha de amêndoa de pequi permitiu a elaboração de um novo produto, com potencial de mercado para a comercialização.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALVES, A. M. et al. **Características físicas e nutricionais de pequis oriundos dos estados de Tocantins, Goiás e Minas Gerais.** Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, v. 17, n. 3, p. 198-203, 2014.

CANGUSSU, L. B.; LEÃO, D.P.; OLIVEIRA, L. S.; FRANCA, A. S. **Profile of bioactive compounds in pequi *Cariocar brasiliense* Camb. peel flours.** Food Chemistry, v. 350, n. 15, 2021.

DAMIANI, C. et al. **Perfil de ácidos graxos e fatores antinutricionais de amêndoas de pequi crua e torrada.** Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 43, n. 1, p. 71- 78, 2013.

GALINDO, C. O. Análise sensorial de produtos elaborados à base de partes não convencionais de frutas (Trabalho de conclusão de curso). **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, Curitiba, 2014.

HUANG, I. Y., Manning, L., James, K. L., Grigoriadis, V., Millington, A., Wood, V., & Ward, S. (2020). **Gestão de resíduos de alimentos:** uma revisão das práticas de negócios dos varejistas e suas implicações para o valor sustentável. Journal of Cleaner Production, 125484. 10.1016/j.jclepro.2020.125484.

LIMA, J. R.; GARRUTI, D. S.; ARAÚJO, I. M. S.; GARCIA, L. G. S. **Relato de caso: caracterização físico-química e aceitabilidade de paçoca produzida com amêndoa de castanha de caju e sua comparação com produtos comerciais.** Brazilian Journal of Food Technonlogy, v. 18, n. 4, 2015.

PRADO, Núbia Francisca de Oliveira. **Aproveitamento do endocarpo de pequi para desenvolvimento tecnológico de paçoca doce.** 2019. Dissertação de mestrado (Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação) - Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde, [S. l.], 2019.

RAMOS, R. V. R. et al. (2020). **Sustentabilidade:** utilização de vegetais na forma integral ou de partes alimentícias não convencionais para elaboração de farinhas Demetra (Rio J.) 15(1): e41995.

SANTOS, B. O. et al. **Development and chemical characterization of pequi pericarp flour (*Caryocar brasiliense* Camb.) and effect of in vitro digestibility on the bioaccessibility of phenolic compounds.** Journal of the Brazilian Chemical Society, v. 33, n. 09, 2022.

SILVA, I. G. et al. (2019). **Elaboração e análise sensorial de biscoito tipo cookie feito a partir da farinha do caroço de abacate.** Braz. J. Food Technol., 22, e2018209.

## INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DA FARINHA DE BERINJELA NAS CARACTERÍSTICAS DE NOVOS ALIMENTOS: REVISÃO INTEGRATIVA

**BRITO, Caio Renderson Farias<sup>1</sup>; FERREIRA FILHO, Aniltair Divino<sup>1</sup>; SALGADO, Guilherme Henrique<sup>2</sup>; SILVA, Luiz Felipe Diniz Aniceto<sup>2</sup>; CARVALHO, Vania Silva<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Graduandos em Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, caiofariasbrito@gmail.com / aniltair14@hotmail.com;

<sup>2</sup> Graduandos em Zootecnia, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, guilherme.salgado@estudante.ifgoiano.edu.br / luiz.diniz@estudante.ifgoiano.edu.br;

<sup>3</sup> Professora do EBBT - Núcleo de Alimentos, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, vania.carvalho@ifgoiano.edu.br

**RESUMO:** Neste trabalho, objetivou-se apresentar estudos sobre a influência do uso da farinha de berinjela em alimentos por meio de uma revisão integrativa. Foram realizadas buscas sistematizadas na base de dados *ScienceDirect*, *Scopus* e *SciELO* para identificar os estudos sobre a utilização de farinha de berinjela, trabalhos publicados entres os anos de 2018 a 2022, contendo as palavras-chave: *Eggplant flour*, *Characterization e Influence*. Os artigos abordaram a aplicação tecnológica da farinha de berinjela e seus extratos em diferentes tipos de alimentos, a fim de obter um alimento com altas propriedades nutricionais e não alergênicas. Os resultados obtidos nas pesquisas demonstraram algumas formas de como a farinha de berinjela pode ser empregada e quais as mudanças ocorridas quanto às características nutricionais, físico-químicas e sensoriais dos novos produtos elaborados.

**Palavras-chave:** caracterização funcional; alimentos enriquecidos; glúten; fibras alimentares.

### INTRODUÇÃO

A berinjela (*Solanum melongena L.*) é um vegetal pertencente à família das solanáceas assim como tomate, batata, pimenta, pimentão e jiló (QUEIROZ et al., 2013). Seu cultivo ocorre praticamente em todo o território brasileiro, principalmente por pequenos produtores. Trata-se de um vegetal rico em vitaminas e sais minerais como cálcio, fósforo, ferro e fibra solúvel considerada então, um regulador do sistema nervoso e aparelho digestivo (DIVENKA e QUAST, 2016).

A busca por alimentos isentos de glúten torna-se uma constante necessidade nos dias atuais, muitas pessoas por serem alérgicas necessitam de novos produtos com substituição da farinha de trigo por outros tipos de farinha (SANTOS e BOËNO, 2016). Em virtude da demanda por esses produtos, as indústrias frequentemente estão trabalhando no desenvolvimento de alimentos com características que atendam às necessidades dos celíacos (KOHMANN, 2010).

Segundo Divenka e Quast (2016), o enriquecimento de produtos de panificação pelo uso de farinha de berinjela vem sendo muito utilizado devido à capacidade de contribuir no aumento do teor de fibras, alimentos enriquecidos com farinha de berinjela propiciam o controle dos níveis plasmáticos de colesterol. Além disso, extratos obtidos da berinjela apresentaram propriedades medicinais em queimaduras, verrugas e doenças inflamatórias, tais como gastrite e artrite (KYUNGTAEK, et al., 2016).

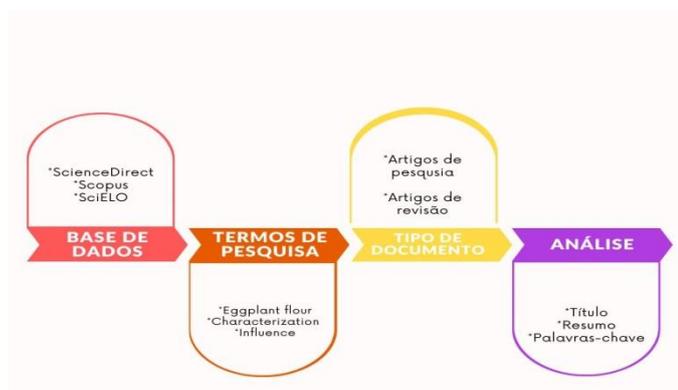
Nesse contexto, a inclusão da berinjela como um ingrediente em produtos alimentícios pode aumentar sua ingestão e favorecer o consumo de alimentos mais saudáveis pela população. O objetivo deste trabalho foi descrever as características atreladas ao potencial uso da farinha de berinjela quando enriquecida em conjunto a alimentos por meio de uma revisão de literatura.

### MATERIAL E MÉTODOS

Para identificar os estudos que abordavam o tema, foram realizadas buscas sistematizadas na base de dados *ScienceDirect* (<https://www.sciencedirect.com>), *Scopus* (<https://www.scopus.com>) e *SciELO* (<https://www.scielo.br>). Para chegar a pré-seleção, buscou-se os títulos e/ou palavras chaves que poderiam ter relação com a temática da revisão deste trabalho. Foram usadas seguintes palavras para localizar os

títulos dos artigos: *Eggplant flour, Characterization e Influence*, as palavras foram buscadas em inglês, idioma de origem dos artigos. Em seguida, foi realizada uma leitura para melhor entendimento do conteúdo dos mesmos.

A avaliação para a seleção dos artigos foi realizada pelos autores deste trabalho e, em seguida, apresentada a todos os pesquisadores para verificar se havia divergência de opiniões, e estas foram sanadas por meio de um consenso. A seleção inicialmente foi realizada através de títulos, seguida por resumos, e quando selecionados, por leitura completa dos artigos, conforme a Figura 1.



**Figura 1.** Exemplificação do método utilizado para a seleção dos artigos de pesquisa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A berinjela apresenta um valor nutricional bem relevante como também um alto teor de fibras, permanecendo em quantidades consideráveis em suas farinhas, porém para além das características nutricionais há necessidade de ter um produto enriquecido com boas características sensoriais (OLIVEIRA et al., 2020).

Brasil et al., (2014) desenvolveram pães de forma adicionados de farinha de berinjela (padrão com 100% de farinha de trigo; formulações com 10% e 20% de farinha de berinjela) e avaliaram seus atributos sensoriais. As formulações adicionadas de farinha de berinjela não apresentaram diferença significativa entre si quanto aos atributos avaliados, mas ambas diferiram positivamente da formulação padrão em todos os atributos analisados e apresentaram boa aceitabilidade entre os provadores.

Brito et al., (2019) ao elaborarem muffins a base de farinha de berinjela avaliaram que o conteúdo de fibras foi significativamente maior na formulação com adição de 15% de farinha de berinjela comparada com a formulação contendo 100% de farinha de arroz. Houve também uma redução no teor de carboidratos, mostrando então que a adição de farinha de berinjela na maior concentração estudada é viável quando se busca um alimento com baixo teor calórico.

Outros estudos onde uso da farinha de berinjela foi utilizada, no desenvolvimento de produtos tais como: cookie, pão e massas houve um aumento do teor de minerais, proteínas, lipídeos e fibras além de apresentar aceitação sensorial similar ao produto padrão. Alterações na cor e dureza do novo produto também foram observadas (OLIVEIRA et al., 2018; BARBOSA et al., 2019; OLIVEIRA et al., 2020). Gonçalves et al., (2018) ao realizarem o processamento e a caracterização físico-química da farinha de berinjela, obtiveram bons resultados, como acidez e umidade em níveis desejáveis.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude da busca por alimentos funcionais devido à preocupação crescente pela saúde e pelo bem-estar, alimentos elaborados com adição de farinha de berinjela possuem um alto teor nutricional e baixo teor lipídico, sendo um alimento em potencial para a prevenção de dislipidemias ao ser introduzido como ingrediente para o enriquecimento nutricional na elaboração de variados alimentos como pães, massas, bolos, biscoitos, entre outros.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, M. S. et al. Caracterização de pão tipo francês adicionado de farinha de berinjela (*Solanum melongena L.*). **Nutrição e Promoção da Saúde**, v. 1, n. 1, p. 215-223, 2019.

BRASIL, D. L.; BELO, T. A. R.; ZAMBELLI, R. A.; SILVA, M. L. Desenvolvimento de pães tipo forma adicionado de farinha de berinjela. **XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química – COBEQ**, Anais, 2014.

BRITO, M. A.; MORATO, P. N.; BENEDETTI, S. Elaboração de muffin de banana sem glúten e com adição de farinha de berinjela. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 10, n. 4, p. 62-72, 2019.

DIVENKA, V. QUAST, E. Desenvolvimento de massa fresca para lasanha com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de mandioca e adição de berinjela. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 7, n. 1, p. 68-88, 2016.

GONÇALVES, A. D. A. et. al. Processamento e caracterização físico-química da farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.). **Repositórios dos Trabalhos de Conclusão de Cursos da FPS / Nutrição**, p. 1-16, 2018.

KYUNGTAEK, I.M., et al. In vitro antioxidative and anti-inflammatory activities of the ethanol extract of eggplant (*Solanum melongena*) stalks in macrophage RAW 264.7 cells. **Food and Agricultural Immunology**, v. 27, n. 6, p. 758-771, 2016.

KOHMANN, L.M. **Desenvolvimento de pão branco e integral livres de glúten e fortificado com cálcio e ferro**. 54 f. Monografia (Graduação) – Universidade federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

OLIVEIRA, D. de S. et. al. Farinha de arroz e berinjela em massa alimentícia: propriedades químicas e físicas. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 25, n. 1, p. 65– 75, 2018.

OLIVEIRA, T. W. N. et al. Caracterização físico-química e sensorial de biscoitos tipo cookie elaborados com farinha de berinjela (*Solanum melongena* L.) e quiabo (*Abelmoschus esculentus* L. Moench.). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 14259-14277, 2020.

QUEIROZ, I. S. R. et al. Tolerância da berinjela à salinidade cultivada em substrato de fibra de coco. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 9, n. 2, 2013.

SANTOS, J. R.; BOÊNO, J. A. Muffins isentos de glúten e lactose desenvolvidos com resíduo de polpa de graviola. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 3, n. 3, p. 42-51, 2016.

## INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE SUBPRODUTOS DE ACEROLA NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DE PÃES: UMA REVISÃO DE LITERATURA

MARTINS, Álika Pires da Costa<sup>1</sup>, LOPES, Mariana Ballarin<sup>2</sup>; CARVALHO, Vania Silva<sup>3</sup>; FERREIRA, Suzane Martins<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Aluna de Técnico em Alimentos, Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, alika.costa@estudante.ifgoiano.edu.br; <sup>2</sup>Aluna de Técnico em Alimentos, Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, mariana.ballarin@estudante.ifgoiano.edu.br; <sup>3</sup>Professora, Engenheira de Alimentos, Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, vania.carvalho@ifgoiano.edu.br, Co-orientadora. <sup>4</sup>Professora, Engenheira de Alimentos, Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, suzane.ferreira@ifgoiano.edu.br, Orientadora.

**RESUMO:** A acerola é uma fruta de grande valor nutricional reconhecida pelo elevado teor de vitamina C, relacionada à presença dos carotenoides, antocianinas e é muito utilizada na indústria de alimentos. O seu processamento tem uma quantidade considerável de subprodutos e grande parte é destinada para ração animal. Esta pesquisa teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre a influência da adição de subprodutos de acerola nas características sensoriais e físicas de pães. A farinha obtida do subproduto de acerola é um produto com um alto valor nutricional, alto teor de fibras e sua aplicação em pães melhoram os parâmetros de textura, diminuindo a firmeza e mastigabilidade e aumentando a elasticidade. A utilização da farinha do subproduto tem agregação na aplicação em produtos de panificação como alternativa de aproveitamento para fins alimentícios, por possuir características físicas e químicas importantes, além de reduzir o impacto ambiental.

**Palavras-chave:** Aproveitamento; Panificação; Subprodutos agroindustriais; Valor nutricional.

### INTRODUÇÃO

A acerola também conhecida como Cereja das Antilhas ou Cereja de Barbados pertence à família *Malpighiaceae*, gênero *Malpighia* (RITZINGER; KOBAYASHI; OLIVEIRA, 2003) e é originária de regiões da América Central, noroeste da América do Sul e Antilhas (NEVES et al., 2002).

Um subproduto é um produto secundário ou acidental resultante de um processo de fabricação podendo ser útil e comercializável, ou também pode ser considerado um resíduo (OLIVEIRA, et al 2020).

A farinha de acerola é um produto que pode ser obtido da desidratação da fruta na forma *in natura*, ou dos subprodutos provenientes do processamento, como opção para resolver o problema das perdas pós-colheita, principalmente durante a colheita e transporte. Deste modo, a produção da farinha de acerola é uma das formas de garantir a conservação dessa fruta por mais tempo, e de melhor aproveitamento dos seus constituintes (CARNEIRO; MELLO, 2011).

Todos os produtos apresentam um tempo de vida útil que é caracterizado pela sua estabilidade nutricional, sensorial, química, física e microbiológica. Entende-se por estabilidade de um produto o período no qual ele pode ser consumido de forma que as suas características nutricionais e microbiológicas estejam conservadas (YUYAMA et al., 2008).

A industrialização da acerola para obtenção da farinha é uma alternativa para diversificar as possibilidades de comercialização dos frutos, o que permite aumentar a estabilidade e reduzir as perdas pós-colheita do produto, tornando possível o armazenamento em condições ambientais por maior tempo e propiciando o consumo do produto fora da safra. Estudos realizados por Menezes et al. (2009) constatam que, após a desidratação da acerola, foi possível preservar aproximadamente 67% dos conteúdos de atividade de água no produto processado. A utilização de tecnologias para a fabricação de produtos a partir de frutas

tropicais como o desenvolvimento de farinha da fruta oferece ao consumidor uma forma rápida e viável no preparo de alimentos (SOUZA et al., 2012).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo através de revisão bibliográfica, executada através de buscas sistematizadas na base de dados *google academico* (<https://scholar.google.com.br/?hl=pt>), *Lilacs* (<https://lilacs.bvsalud.org/>) e *SciELO* (<https://www.scielo.br>). Realizando a triagem, através de buscas por títulos e/ou palavras chaves que poderiam ter relação com a temática da revisão deste trabalho. Utilizando-se das seguintes palavras para localizar os títulos dos artigos: subprodutos agroindustriais; valor nutricional; panificação; aproveitamento; resíduo de acerola. Após leitura dos artigos de relevância, foram selecionados os que continham informações mais relevantes sobre o objetivo deste estudo, sendo abordados algumas possibilidades sobre a influência da adição de subprodutos de acerola nas características sensoriais e físicas de pães.

## REVISÃO DE LITERATURA

A aceroleira (*Malpighia emarginata* D. C.) é uma planta frutífera originada das Antilhas, norte da América do Sul e América Central 9,38, que vem apresentando boa adaptação em diversos países 36 sendo, sobretudo, cultivada no Brasil, Porto Rico, Cuba e Estados Unidos. (MAIA, 2017). Parte considerável dessa produção não é aproveitada devido à alta perecibilidade dos frutos, estimando-se em 40% as perdas pós-colheita. Quanto ao destino da produção, cerca de 60% permanecem no mercado interno e 40% vão para o mercado externo. No tocante ao mercado interno, o volume de produção é distribuído entre a indústria (46%), atacado (28%), varejo (19%), bem como cooperativas e outras associações de produtores (7%).

O teor de vitamina C e outras características atribuídas à qualidade da acerola, tais como coloração, peso e tamanho dos frutos, teor de sólidos solúveis e pH do suco, além de serem afetadas pela desuniformidade genética dos pomares, sofrem influência de vários outros fatores, como precipitações pluviais, temperatura, altitude, adubação, irrigação e a ocorrência de pragas e doenças (NOGUEIRA et al., 2002).

Durante o processamento da acerola, os resíduos gerados representam 40% do volume de produção. A maioria são desprezados, no entanto, poderiam ser aproveitados como fontes alternativas de nutrientes, devido, sobretudo à presença de antocianinas, ácido ascórbico e teor de fibras (RITZINGER ;RITZINGER, 2011).

De acordo com o trabalho realizado por Cordova et al. (2005), o consumo de fibras alimentares auxilia na redução de doenças, como prevenção de doenças cardiovasculares e gastrintestinais, diabetes e obesidade, entre outras. Além disso, reduzem a absorção de glicose nas dietas ricas em carboidratos.

Existem alguns tipos de processamento como a desidratação, que é uma solução para aproveitar o excedente da produção e disponibilizar no mercado produtos estáveis e seguros.(OLIVEIRA et al., 2011). Algumas propriedades nutritivas do alimento podem ser desperdiçadas durante o processamento térmico na secagem, principalmente as vitaminas. Porém algumas vantagens são atribuídas, como: aumento a vida útil do produto; o alimento desidratado é nutritivo, apesar das perdas de nutrientes, há uma concentração maior com a perda de água; a facilidade no transporte e comercialização, devido a compactação do produto; processo de secagem é econômico; redução nas perdas pós-colheita (CELESTINO, 2010).

O aproveitamento da polpa, cascas, talos e folhas na elaboração de novos produtos, principalmente em produtos panificados, são considerados uma alternativa tecnológica limpa, assim podendo ser aplicada nas indústrias como nas residências (SILVA et al., 2009). O pão é o alimento mais consumido pela humanidade, produzido tradicionalmente com a farinha de trigo, pode ser também produzido com farinhas de outros tipos de cereais, leguminosas e legumes (CAUVAIN; YOUNG, 2009).

O pão de forma é o produto adquirido através da cocção da massa em formas, apresentando miolo homogêneo e elástico, com poros finos e casca macia e fina (BRASIL, 2006). Portanto, deve ser uma importante fonte de proteínas, fibras, vitaminas, minerais e antioxidantes (LITWINEK et al., 2014).

O valor nutricional do pão está relacionado aos ingredientes utilizados para prepará-lo. Nos pães sem glúten, o valor nutricional diminui devido à ausência de trigo, que é a fonte mais importante de nutrientes e antioxidantes. Além disso, miolo duro, textura friável, baixo volume, sabor e aroma indesejáveis, cor pouco atraente, elasticidade e coesão insuficientes caracterizam os pães sem glúten (RONDA et al., 2017). Devido a fabricação do pão de forma elaborado com substituição parcial da farinha de trigo por farinha do resíduo de acerola não conter conservantes é bem satisfatório, ainda que não tenha uma média de dias de vida de prateleira (BOUREKOVA et al, 2020).

A farinha de subproduto de acerola melhorou os parâmetros estruturais do miolo do pão ao aumentar o tamanho e a fração de área das células. Todas as quantidades testadas de farinha de subproduto de acerola melhoraram os parâmetros de textura, diminuindo a firmeza e mastigabilidade e aumentando a elasticidade. Além disso, a farinha de subproduto de acerola afetou positivamente as propriedades antioxidantes dos pães enriquecidos. O conteúdo fenólico total e a atividade antioxidante dos extratos foram aumentados com a adição de farinha de subproduto de acerola. Todas as atividades antioxidantes foram aumentadas com quantidades crescentes de farinha de subproduto de acerola. Os atributos sensoriais do pão mostraram que a substituição parcial da farinha de arroz por até 3% de pó de acerola proporcionou resultados satisfatórios. O nível ótimo de farinha de subproduto de acerola para todos os parâmetros testados foi de 3% p/p (BOUREKOUA et al, 2020).

Jesus (2018), em utilização de farinha do subproduto de acerola (*Malpighia glabra L*) como ingrediente em barra de cereais apresentou excelente aceitabilidade nos atributos aparência, cor, sabor, intenção de compra em relação a formulação sem a adição de farinha de acerola, e concluiu que apresenta um enorme potencial, por possuir características físicas e químicas importantes, apresentando teor de nutrientes consideráveis para uma alimentação saudável, evitando também o desperdício.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A farinha obtida do resíduo do despulpamento de acerola mostrou-se uma alternativa de aproveitamento para fins alimentícios, uma vez que apresenta baixo teor de umidade, conferindo elevado tempo de conservação, e considerável valor nutricional, com destaque para o teor de fibras, vitamina C e propriedades antioxidantes. A utilização da farinha do subproduto tem agregação na aplicação em produtos de panificação como alternativa de aproveitamento para fins alimentícios, por possuir características físicas e químicas importantes, além de reduzir o impacto ambiental.

## FINANCIADORES

CNPq e IF Goiano pelas bolsas concedidas aos discentes.

## REFERÊNCIAS

ALVES, A. S. S; FLIKLER, C. L. L. **Obtenção e caracterização físico química da farinha do resíduo da acerola.** 2019. 53f. Graduação (Nutrição do Centro Acadêmico de Vitória) - Universidade federal de Pernambuco, 2019.

BOUREKOUA, H, et al; Acerola fruit as a natural antioxidant ingredient for gluten-free bread: An approach to improve bread quality. **Sage Journals**, v. 27, n. 1. 2022.

CAETANO, K. F, et al. Pão de forma elaborado com a substituição parcial de farinha do resíduo de acerola. **Simeali**, v. 1, p.66, 2019.

CAUVAIN, P.S., YOUNG, S., L. 2009. **Tecnologia da Panificação.** 2ª edição. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520442180>.

CARNEIRO, T. B.; MELLO, J. G. Frutos e polpa desidratada Buriti (*Mauritia flexuosa L.*): aspectos físicos, químicos e tecnológicos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável Pombal**, Paraíba, v. 6, n. 2, p. 105-111, 2011.

CELESTINO, S. M. C. Princípios de secagem de alimentos. Planaltina, DF: **Embrapa Cerrados**, v. 1, n. 1, p. 51, 2010.

FERREIRA, C. M. **Adição de farinha de subprodutos vegetais em pães** .2020. 65f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, 2020.

FRITOLI, J. Produção de farinha de resíduo de acerola para o desenvolvimento de produtos de panificação. **congresso brasileiro de ciência e tecnologia de alimentos.** Disponível em: <https://proceedings.science/cbcta-2020/papers/producao-de-farinha-de-residuo-de-acerola-para-o-desenvolvimento-de-produtos-de-panificacao?lang=en>. Acesso em: 25 de setembro de 2022.

JESUS, A. L. N. **Elaboração e avaliação sensorial de barra de cereal enriquecida com farinha de acerola (*Malpighia glabra L.*)**. 2017. 31f. Trabalho de Conclusão de Curso (Nutrição). Centro Universitário Toledo de Araçatuba – SP.

LITWINEK D, ZIOBRO R, GAMBUŚ H, SIKORA M. Pão sem glúten em uma dieta de celíacos. **Jornal Internacional de Doença Celíaca**, v. 2, n. 1 p.11–16, 2014.

MAGALHÃES, M. P. D; et al. Obtenção da farinha do resíduo do processamento de acerola e avaliação de compostos bioativos e nutritivos. **Research, society and development**, v 10, n.14, p. 10, 2021.

MAIA, G. A et al. Efeito do processamento sobre componentes do suco de acerola. **Food Science and Technology**, v. 27, n. 1, p. 130-134, 2017.

MARQUES, T. R; CORRÊA, A.D. **Aproveitamento tecnológico de resíduos de acerola: farinhas e barras de cereais**. 2013. 101f. Dissertação (Pós-Graduação em Agroquímica) Universidade Federal de Lavras, 2013.

MOREIRA, R. M; **Caracterização e aplicação da farinha obtida do resíduo do processamento de acerola em massas alimentícias**. 2018. 115f. Dissertação (Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias) - Universidade Federal do Espírito Santo, 2018.

NEVES, C. S. V. J. et al. Recuperação de plantas de genótipos de aceroleira afetadas por geada no norte do Paraná. **Semina, Ciências Agrárias**, v. 23, n. 2, p. 173-178, 2002.

NOGUEIRA, R.J.M.C.; MORAES, J.A.P.V.; BURITY, H.A. et al. Efeito do estágio de maturação dos frutos nas características físico-químicas de acerola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.4, p.463-470, 2002

OLIVEIRA, M. C. F; PANDOLFI, M. A. C. Aproveitamento Integral na Elaboração de Subprodutos na Indústria alimentícia. **Revista Interface Tecnológica**, v. 17 n. 1, p. 10, 2020.

OLIVEIRA, V. S. et al. Caracterização físico-química e comportamento higroscópico de sapoti liofilizado. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 42, n. 2, p. 342-348, 2011.

REIS, D. S; NETO, A. F; FERRAZ, A. V; FREITAS, S.T. Produção e estabilidade de conservação de farinha de acerola desidratada em diferentes temperaturas. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 20, e. 2015083, p. 7, 2017.

RITZINGER, R.; KOBAYASHI, A. K.; OLIVEIRA, J. R. P. **A cultura da aceroleira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003.

RONDA F, PÉREZ-QUIRCE S, VILLANUEVA M. **Propriedades reológicas de massas de pão sem glúten: Relação com a qualidade do pão**. In: Jasim Ahmed J, Ptaszek P, Basu S (eds) *Avanços em Reologia de Alimentos e suas Aplicações*. Um volume na Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, Amsterdam: Elsevier, p. 297–334, 2017.

SILVA, M. L. T; BRINQUES, G. B.; GURAK, P. D. Utilização de farinha de subproduto de brotos para elaboração de massa alimentícia fresca. **Brasilian Journal of Food Technology**, v. 22, e2018063 2019.

SOUZA, D. S. et al. Elaboração de farinha instantânea a partir da polpa de fruta-pão (*Artocarpus altilis*). **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 42, n. 6, p. 1123-1129, 2012.

YUYAMA, L. K. O.; MAEDA, R. N.; PANTOJA, L.; AGUIAR, J. P. L.; MARINHO, H. A. Processamento e avaliação da vida-de-prateleira do tucumã (*Astrocaryum aculeatum Meyer*) desidratado e pulverizado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 2, 408-412, 2008.

## INTERAÇÃO ENTRE COMPONENTES DE PAÇOCAS ELABORADAS FARINHA DE AMÊNDOA DE PEQUI (*Cariocar brasiliense* Camb.)

TOLEDO, Débora Rodrigues Vieira<sup>2</sup>; ALMEIDA, Maria Eduarda Alves<sup>2</sup>; FERREIRA, Suzane Martins<sup>3</sup>; CARVALHO, Vania Silva<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Aluna do curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, E-mail: ; <sup>2</sup>Aluna do curso Técnico em Alimentos Integrado ao Ensino Médio, Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, E-mail: [maria.almeida1@estudante.ifgoiano.edu.br](mailto:maria.almeida1@estudante.ifgoiano.edu.br) <sup>3</sup>Professora do Departamento de Alimentos, Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, E-mail: [suzane.ferreira@ifgoiano.edu.br](mailto:suzane.ferreira@ifgoiano.edu.br) ; <sup>3</sup>Professora do Departamento de Alimentos, Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, E-mail: [vania.carvalho@ifgoiano.edu.br](mailto:vania.carvalho@ifgoiano.edu.br)

**RESUMO:** Os resíduos dos frutos são ricas fontes de compostos funcionais e, embora sejam gerados em todo o mundo, são pouco explorados. Este trabalho teve como objetivo desenvolver paçocas com adição de farinha de amêndoa de pequi por delineamento centroide simplex e avaliar a interação entre os componentes da paçoca para os parâmetros de acidez total titulável e pH. Foram desenvolvidas doze formulações com diferentes adições de farinha de amêndoa de pequi e todas foram feitas em triplicata. Os diagramas triangulares obtidos indicaram que houve interação entre os componentes das amostras, indicando que os resultados do pH, °Brix e da acidez titulável são influenciados pelas diferentes composições das formulações. Dessa forma, este estudo demonstrou a importância do aproveitamento de resíduos provenientes do processamento do pequi no desenvolvimento de um novo produto e a importância da interação entre os componentes utilizados.

**Palavras-chave:** Diagrama Triangular; Delineamento centroide simplex; Frutos do cerrado.

### INTRODUÇÃO

O pequi é uma fruta muito popular no Brasil. No entanto, suas amêndoas (que também são comestíveis) são pouco utilizadas, principalmente devido à dificuldade de extrair o endocarpo espinhoso, embora seja rico em riboflavina, tiamina, provitamina A e óleos que lhe conferem grande valor nutricional. A amêndoa pode ser utilizada na fabricação de paçoca e óleo, assim como ingrediente de farofas e doces, ou como petisco, na forma salgada ou doce (DAMIANI et al., 2013; ALVES et al., 2014). A parte mais conhecida e utilizada do fruto de pequi é a polpa, por ser uma excelente fonte de vitamina A e também de carotenoides. É utilizada para extração de óleos e além disso, para preparos de geleias, cremes, doces, sorvetes, licores, entre outras iguarias (PRADO, 2019). Em recentes estudos, foi observado o quanto a farinha de pequi (exocarpo e endocarpo) apresentam propriedades tecnológicas que favorecem sua utilização (CANGUSSU et al., 2021; CUNHA et al., 2021; LEÃO et al., 2017; SANTOS et al., 2022). Porém, estudos sobre a farinha a amêndoa do pequi são muito escassos.

A transformação de resíduos agroindustriais em coprodutos, como a farinha, promove a redução da água livre e, conseqüentemente, minimiza as reações químicas e microbiológicas que normalmente ocorrem em alimentos *in natura*. Além disso, a redução do teor de água provoca a concentração de substâncias como compostos bioativos, fibras alimentares e minerais; reduz as perdas pós-colheita e garante maior facilidade de incorporação em diferentes formulações de alimentos. Dessa forma, os subprodutos do pequi podem ser uma fonte de ingredientes alimentícios com alto teor de fibra alimentar e propriedades antioxidantes (CANGUSSU et al., 2021; SANTOS et al., 2022).

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo avaliar as interações entre os componentes utilizados na elaboração de paçocas com farinha de amêndoa de pequi (fubá de arroz, amendoim e farinha de amêndoas de pequi) nos parâmetros de pH, °Brix e acidez titulável.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Os pequis foram abertos e, assim, foram coletadas as amêndoas na parte interna. Uma casca envolta da amêndoa foi retirada e depois, foram torradas a 130°C em estufa com circulação de ar por 30 minutos. Então foram trituradas e peneiradas para obtenção de uma padronização no tamanho dos grânulos. Os ingredientes foram adicionados, conforme formulação descrita na Tabela 1. O delineamento centroide simplex foi utilizado para o desenvolvimento das diferentes formulações, conforme Tabela 2. Em seguida, as paçocas foram moldadas em uma forma de formato cilíndrico e desenformadas. Todas as formulações foram desenvolvidas em triplicata e as amostras foram armazenadas a temperatura de -18 °C, para análises posteriores.

**Tabela 1. Ingredientes utilizados para a elaboração da paçoca (g/100g).**

<b>Ingredientes</b>	<b>Peso (g/100g)</b>
Amêndoa de pequi, Amendoim, Fubá de Arroz	64
Açúcar Refinado	22
Leite Integral	12
Sal	2

**Tabela 2. Planejamento experimental para estudo das propriedades de mistura de farinha da amêndoa de pequi, farinha de amendoim e fubá de arroz, em pseudocomponentes e proporções reais.**

Formulação ensaio	Proporção dos ingredientes na mistura ternária					
	Proporção de cada componente na mistura			Proporção de cada componente na paçoca (g/100g)		
	Amêndoa de Pequi (X1)	Amendoim (X2)	Fubá de Arroz (X3)	Amêndoa de Pequi (X1)	Amendoim (X2)	Fubá de Arroz (X3)
1	1	0	0	64	0	0
2	0	1	0	0	64	0
3	0	0	1	0	0	64
4	0,50	0,50	0	32	32	0
5	0,50	0	0,50	32	0	32
6	0	0,50	0,50	0	32	32
7	0,33	0,33	0,33	21,3	21,3	21,3
8	0,33	0,33	0,33	21,3	21,3	21,3
9	0,33	0,33	0,33	21,3	21,3	21,3
10	0,66	0,17	0,17	42,64	10,88	10,88
11	0,17	0,66	0,17	10,88	42,64	10,88
12	0,17	0,17	0,66	10,88	10,88	42,64

As análises de °Brix, pH e acidez titulável foram realizadas de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (2008).

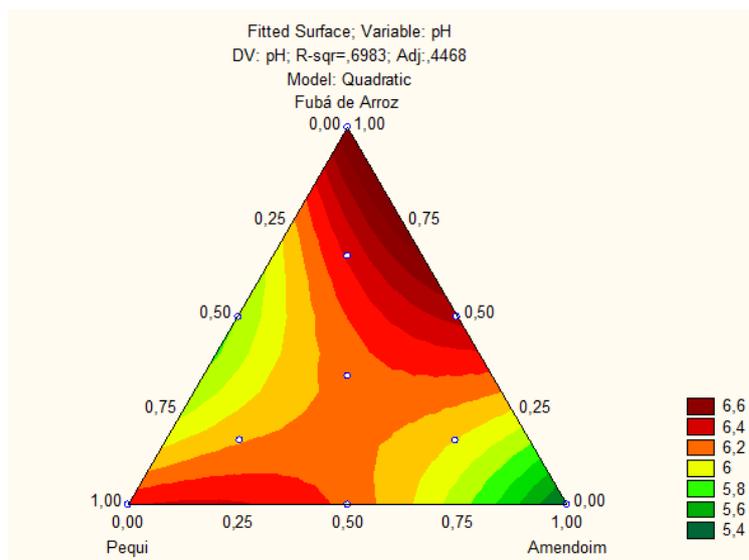
### **Análise Estatística**

Após a obtenção dos resultados para as variáveis dependentes, foi realizada análise de regressão múltipla, sendo consideradas as variáveis independentes cujo coeficiente tiver nível de significância menor que 0,05. Também foi realizada análise de variância para verificação da significância da regressão ( $p \leq 0,05$ ), sendo também necessário um valor de  $R^2$  (coeficiente de ajuste do modelo) maior do que 0,80, indicando, dessa forma, um melhor ajuste do modelo. Finalmente, foram gerados diagramas triangulares com as curvas de contorno para os modelos ajustados às propriedades das paçocas (BARROS NETO et al., 2007). Essas análises foram efetuadas utilizando-se software Statistica 7.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a análise de pH os valores obtidos variaram de 5,40 (F2) a 6,62 (F1). Foi observado que o aumento da adição da farinha de amêndoa de pequi favoreceu o pH mais próximo à neutralidade. Por outro lado, a adição apenas de amendoim na formulação diminuiu o pH. Silva, Pinto e Soares (2018), ao elaborarem biscoito tipo cookie com farinha de amêndoa de pequi encontraram valores de pH semelhantes ao deste trabalho, que teve no produto final pH de 6,30. A figura 1 apresenta o diagrama triangular da interação entre os componentes avaliados em relação ao pH das paçocas.

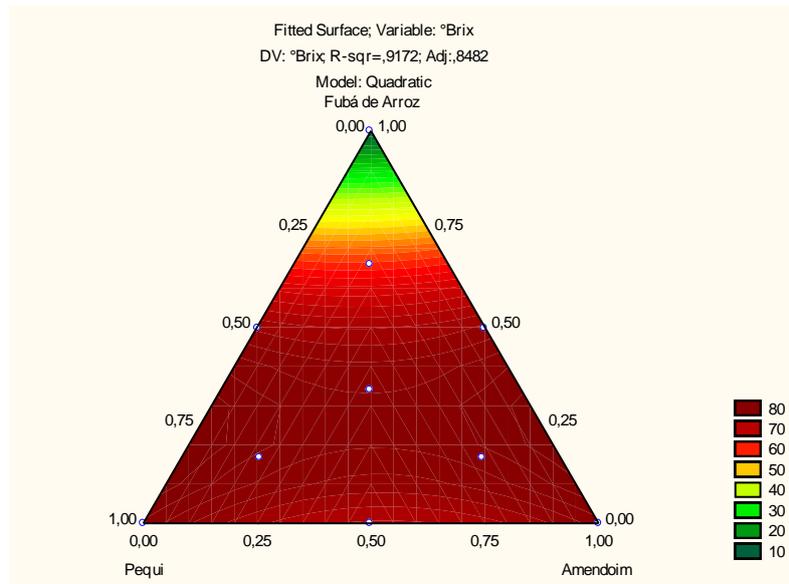
**Figura 1: Diagrama Triangular para o pH das paçocas elaboradas com Fubá de Arroz, Amendoim e Farinha de Amêndoa de Pequi.**



Observa-se ainda que a interação entre a farinha da amêndoa do pequi e o amendoim favorece o aumento do pH. A combinação binária entre fubá e amendoim favorece a diminuição deste parâmetro.

Os valores de °Brix variaram de 4,10 (F3) a 80,53 (F1) indicando que a adição da farinha da amêndoa do pequi influencia diretamente no teor de sólidos solúveis. A formulação 3, cujo valor de °Brix foi de 4,10, mostra o componente fubá de arroz praticamente não possui sólidos solúveis. Sendo assim, o teor de °Brix aumenta com o aumento da adição de farinha de amêndoa de pequi (Figura 2). Silva, Pinto e Soares (2018) encontraram valores de °Brix no cookie com farinha de amêndoa de pequi de 36,6, o que difere deste trabalho. Os autores encontraram ainda um valor de 12 °Brix para a farinha desenvolvida enquanto que a formulação F1 apresentou valores bem superiores, o que deve ser a adição de açúcar no produto, elevando os valores de °brix.

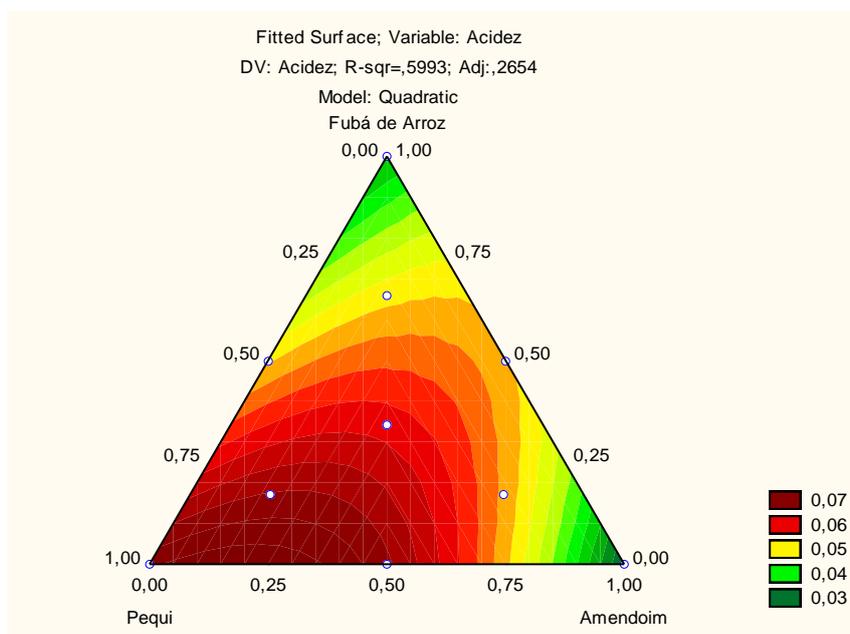
**Figura 2: Diagrama Triangular para o °Brix das paçocas elaboradas com Fubá de Arroz, Amendoim e Farinha de Amêndoa de Pequi.**



O diagrama apresentado indica que a interação entre a farinha da amêndoa do pequi e o amendoim favorece o aumento do °Brix. A combinação binária entre fubá de arroz e farinha de amêndoa de pequi diminuiu o valor deste parâmetro enquanto que a combinação entre os três componentes indica uma combinação intermediária do °Brix.

Os valores de acidez total expressos em gramas de ácido cítrico em 100 gramas de amostra variaram de 0,036 (F2) a 0,16 (F12), indicando que a adição de amendoim diminui o valor para este parâmetro (Figura 3). A combinação binária entre fubá de arroz e amendoim também diminui o valor de acidez titulável. Segundo Silva, Pinto e Soares (2018) a acidez da amêndoa de pequi *in natura* foi de 0,2 % e a farinha da amêndoa de pequi foi de 0,6% e no produto final biscoito tipo cookie foi de 0,23%, tendo uma proximidade dos valores deste trabalho com a adição da farinha de pequi. Observando a figura 3, nota-se ainda que a farinha da amêndoa de pequi aumenta significativamente a acidez das paçocas.

**Figura 3: Diagrama Triangular para a acidez titulável das paçocas elaboradas com Fubá de Arroz, Amendoim e Farinha de Amêndoa de Pequi.**



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adição de farinha de amêndoa de pequi foi efetiva na tecnologia do processamento de paçocas. A utilização da modelagem de misturas permitiu associar a melhor formulação em relação ao pH, °Brix e acidez titulável. Os valores médios variaram bastante em função da quantidade de farinha de amêndoa de pequi adicionada. Assim, o produto desenvolvido contempla o aproveitamento deste coproduto, que é uma matéria-prima abundante na região de cerrado do Sul Goiano. Além disso, seria uma forma de agregar valor econômico a esta matéria-prima. Por outro lado, estudos sensoriais são necessários para que este produto possa ser inserido no mercado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A. M. et al. Características físicas e nutricionais de pequis oriundos dos estados de Tocantins, Goiás e Minas Gerais. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 17, n. 3, p. 198-203, 2014.

BARROS NETO, B. et al. **Como modelar misturas**. In: BARROS NETO, B.; SCARMINIO, I.S.; BRUNS, R. E. Como fazer experimentos. Campinas: Editora Unicamp, p. 363-417, 2007.

CANGUSSU, L. B.; LEÃO, D.P.; OLIVEIRA, L. S.; FRANCA, A. S. Profile of bioactive compounds in pequi *Caryocar brasiliense* Camb. peel flours. **Food Chemistry**, v. 350, n. 15, 2021.

CUNHA, M. C. et al. Using Response Surface Methodology to evaluate the effect of pequi flour, and Pulp and by-product on sweet bread development. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 43, 2021.

DAMIANI, C. et al. Perfil de ácidos graxos e fatores antinutricionais de amêndoas de pequi crua e torrada. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 43, n. 1, p. 71- 78, 2013.

MENEZES, J. D. S. **Produção de goma xantana a partir da bioconversão de resíduos de malte de cervejaria por *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* IBSBF 1866** (Tese de doutorado). Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, 2013.

LEÃO, D. P. et al. Physicochemical characterization antioxidant capacity, total phenolics, and proanthocyanidin content of flours prepared from pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) fruit by-products. **Food Chemistry**, v. 225, n. 15, 2017.

PRADO, Núbia Francisca de Oliveira. **Aproveitamento do endocarpo de pequi para desenvolvimento tecnológico de paçoca doce**. 2019. Dissertação de mestrado (Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação) - Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde, [S. l.], 2019.

SANTOS, B. O. et al. Development and chemical characterization of pequi pericarp flour (*Caryocar brasiliense* Camb.) and effect of in vitro digestibility on the bioaccessibility of phenolic compounds. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 33, n. 09, 2022.

SILVA, S. R.; PINTO, E. G.; SOARES, D. Biscoito tipo cookie de farinha de amêndoa de pequi: avaliação física e química. **Enciclopédia Biosfera**, v. 15, n.27, 2018.

## PERFIL PROTÉICO DO COGUMELO SHIITAKE: UMA REVISÃO

**TEIXEIRA, Camila Cristina Rodrigues<sup>1</sup>; BRITO, Caio Renserson Farias<sup>2</sup>; FEITEN, Mirian<sup>3</sup>; PINTO, Ellen Godinho<sup>4</sup>; SOARES, Dayana Silva Batista<sup>5</sup>; FERNANDES, Ana Paula Stort<sup>6</sup>; MARTINS, Wiaslan Figueiredo<sup>7</sup>**

<sup>1</sup>Estudante de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, camila.teixeira@estudante.ifgoiano.edu.br; <sup>2</sup>Estudante de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, caiofariasbrito@gmail.com; <sup>3</sup> Professora da Universidade Estadual de Maringá, mirianfeiten.mf@gmail.com; <sup>4</sup> Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, ellen.godinho@ifgoiano.edu.br; <sup>5</sup> Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, dayana.soares@ifgoiano.edu.br; <sup>6</sup> Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, ana.stort@ifgoiano.edu.br; <sup>7</sup> Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, wiaslan.martins@ifgoiano.edu.br

**RESUMO:** Neste trabalho, objetivou-se apresentar estudos sobre a caracterização nutricional (teor de proteínas) do *Lentinus edodes* - shiitake, por meio de uma revisão de literatura. Foram realizadas buscas sistematizadas na base de dados *ScienceDirect* para identificar os estudos sobre a caracterização nutricional de shiitake, entres os anos de 2018 e 2023, utilizando as palavras-chave: shiitake, *nutritional value* e *protein value*. Os artigos abordaram a quantidade de proteínas presente no shiitake e a indicação dos valores nutricionais desse cogumelo. Os resultados obtidos nas pesquisas demonstraram que o shiitake é uma boa fonte de proteínas e, devido aos seus valores nutricionais e medicinais, são amplamente utilizados para o consumo in natura ou incorporados em outros alimentos.

**Palavras-chave:** Cogumelo; *Lentinus edodes*; Proteínas.

### INTRODUÇÃO

O termo “cogumelo” é normalmente usado para nomear o fungo branco cultivado pertencente à espécie *Agaricus bisporus*. Por essa razão, esse termo é aplicado mais para aqueles fungos (Basidiomycota) que possuem um caule (estipe), um chapéu (pileus) e brânquias (lamella) na parte inferior e na parte da tampa. Em geral, o cultivo de cogumelos requer relativamente pouco espaço e é considerado como organismos de rápido crescimento (15–30 dias de frutificação) com alto rendimento (7–30 kg/m<sup>2</sup>). Assim, o cultivo de cogumelos é uma forma sustentável e agronegócio lucrativo, que proporciona rendimentos para os produtores nas comunidades locais (ANPC, 2020).

O *Lentinus edodes* (shiitake) se destaca pelo seu sabor agradável e suas propriedades nutricionais e medicinais, é um cogumelo comestível que pertence à família *Omphalotaceae* com alto valor nutricional já comprovados: baixo teor de gorduras, alto teor de sais minerais e fibras, tornando o segundo cogumelo mais consumido do mundo. Além de alto teor proteico, esse cogumelo possui propriedades como o aumento da imunidade, efeitos antiestresse, diminuição dos níveis de colesterol, atividade anticancerígena, resolução de problemas circulatórios e até diabetes (BALBI et al., 2013). No entanto, o conteúdo de compostos bioativos em cogumelos varia de acordo com a linhagem, cultivo, desenvolvimento, estágio, idade dos cogumelos frescos, condições de armazenamento e o método de extração (ANPC, 2020). Esse cogumelo comestível é atualmente produzido de duas formas: em toros, método tradicional utilizado a mais de 900 anos, e em cultivo intensivo, no qual são utilizados blocos de serragem suplementada com nutrientes (ZHANXI; ZHANHUA, 2001). Diante desse contexto, objetivou-se, com este trabalho, relatar as pesquisas realizadas sobre a caracterização nutricional (teor de proteínas) do shiitake, por meio de uma revisão de literatura.

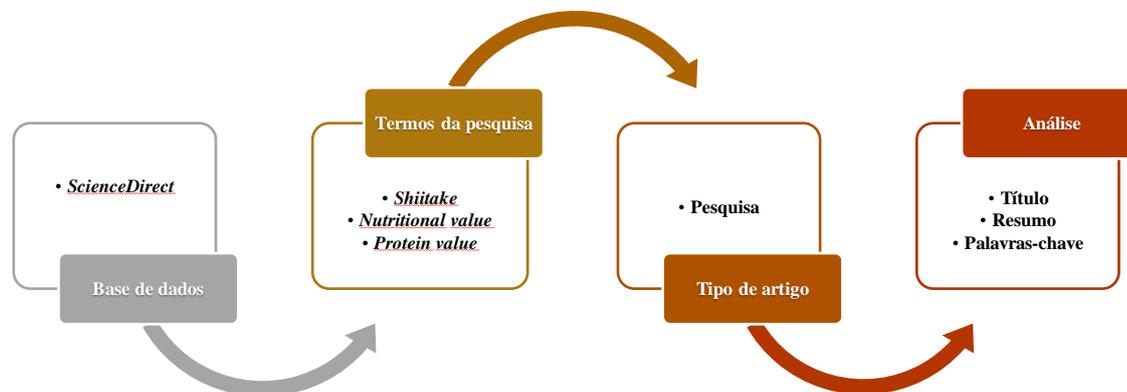
### MÉTODO DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para identificar os estudos que abordavam o tema e realizados em diferentes países, foram realizadas buscas sistematizadas na base de dados *ScienceDirect* (<https://www.sciencedirect.com>). Para chegar a pré-seleção, buscou-se os títulos e/ou palavras chaves que poderiam ter relação com a temática da revisão deste trabalho. Foram usadas as seguintes palavras para localizar os títulos dos artigos: *shiitake*, *nutritional value* e

*protein value*, as palavras foram buscadas em inglês, idioma de origem dos artigos. Em seguida, foi realizada uma leitura para melhor entendimento do conteúdo.

A avaliação para a seleção dos artigos foi realizada pelos autores deste trabalho e, em seguida, apresentada a todos os pesquisadores para verificar se havia divergência de opiniões, e essas foram sanadas por meio de um consenso. A seleção inicialmente foi realizada através de títulos, seguida por resumos, e quando selecionados, por leitura completa dos artigos, conforme a Figura 1.

**Figura 1.** Exemplificação do método utilizado para a seleção dos artigos de pesquisa.



Fonte: elaborada pelos autores (2022).

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os cogumelos comestíveis mais consumidos pertencem ao filo Basidiomycota, com destaque para o *L. edodes* (shiitake, que perfaz 22% da produção mundial), *Pleutotus ostreatus* (hidratake, 19%), *Auricularia* spp. (17%) e *Agaricus bisporus* (champignon de Paris, 15%). A China é responsável por 87% de toda a produção mundial (ROYSE; BAARS; TAN, 2017; GRIMM; WOSTEN, 2018). No Brasil, os cogumelos mais produzidos e consumidos são o champignon de Paris, o *hiratake* e o shiitake (ANPC, 2020).

Vários autores relataram que os cogumelos comestíveis são uma boa fonte de fibra alimentar e proteínas e, devido aos seus valores nutricionais e medicinais, eles são amplamente utilizados há séculos (AISALA et al., 2018; ÁLVAREZ et al., 2018; MUSZYŃSKA et al., 2018). Recentemente, Wang et al. (2019) abordaram em seu estudo o uso de fungos comestíveis (cogumelos) em substituição à carne vermelha de suíno na produção de linguiças, pelo seu rico conteúdo de proteínas. Segundo Grimm e Wosten (2018), os cogumelos são considerados boas fontes de proteínas, mas possuem uma significativa quantidade de compostos nitrogenados não proteicos em sua composição, tais como quitina e alcaloides.

Na pesquisa realizada por Jacinto-Azevedo et al. (2021), ao avaliarem o valor nutricional e propriedades biológicas de cogumelos comestíveis selvagens e comerciais chilenos, encontraram valor médio de 16,14 g/100 g de proteínas em shiitake comercial. Segundo os mesmos autores, esse valor médio foi superior ao encontrado para a espécie *Macrolepiota procera* (8,56 g/100 g). Embora o conteúdo de proteínas e carboidratos sejam importantes indicadores do valor nutricional de fungos comestíveis, Zhang et al. (2018) afirmaram que esses componentes são propensos à degradação durante o armazenamento, o que pode alterar o sabor dos cogumelos.

Na pesquisa realizada por Khan, Mukhtar e Iqbal (2019), os autores afirmaram que os cogumelos fornecem uma rica fonte de proteína, na faixa de aproximadamente 200-300 g/kg de peso seco. Wang et al. (2020) estudaram o teor de proteína de macarrão fortificado com pó de cogumelo shiitake e verificaram um aumento nesse teor ao compararem a amostra controle com a amostra contendo 15% de pó de cogumelo shiitake, que foram de 13,35 g/100 g e 15,64 g/100 g, respectivamente. Essas pesquisas corroboram com o texto do trabalho de Sabino Ferrari et al. (2021), que indicam os cogumelos como uma escolha ideal como ingredientes na fabricação de alimentos funcionais.

De acordo com a pesquisa de Li et al. (2018), ao compararem o teor de proteínas nos chapéus e estipes do cogumelo shiitake, encontraram valores de 28,43 e 18,86 g/100 g, respectivamente, ambos superiores ao arroz (7,3%) e trigo (13,2%), inferiores ao da soja (39,1%) e próximos ao leite (25,2%). Os autores afirmaram que, embora a quantidade de proteína em estipes seja quase a metade do que em chapéus, também pode ser uma boa fonte de alimento para fornecer proteína.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados dos estudos, foi possível verificar que os cogumelos comestíveis apresentam como principais componentes, os carboidratos e as proteínas totais, enquanto os teores de gordura e cinzas apresentaram os menores valores, indicando que os cogumelos comestíveis são uma boa fonte de proteínas, minerais e baixo teor de gordura. Portanto, eles têm um alto valor nutricional e são ideais para dietas de baixa caloria além de serem uma ótima matéria-prima no desenvolvimento de novos alimentos funcionais.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos. Ao Grupo Multidisciplinar de Pesquisas em Ciência e Tecnologia de Alimentos (GMPCTA-CNPq) pela contribuição intelectual no desenvolvimento deste trabalho, que faz parte da linha de pesquisa “Caracterização da matéria-prima, produção, análises de qualidade, tendência de mercado e inovação de alimentos de origem animal e vegetal”.

## FINANCIADORES

Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos – Bolsa de Iniciação Científica por meio do Edital nº 06 de 06 de abril de 2022 (PIBIC – Ensino Superior) – Edital de Pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ANPC (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PRODUTORES DE COGUMELOS). Estatística da produção brasileira de cogumelo, 2020. Disponível em> <https://www.anpccogumelos.org/>. Acesso em: 28 set. 2022

BALBI, M. E. et al. Nutritional analysis and amino acid profile of shiitake mushroom (*Lentinus edodes*, Agaricaceae). **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 14, n. 4, 2013.

BISEN, P. S. et al. *Lentinus edodes*: a macrofungus with pharmacological activities. *Curr. Med. Chem.*, v. 17, p. 2419-2430, 2010.

GRIMM, D.; WOSTEN, H. A. Mushroom cultivation in the circular economy. *Applied Microbiology and Biotechnology*, v. 102, n. 18, p. 7795-7803, 2018.

JACINTO-AZEVEDO, B. et al. Nutritional value and biological properties of Chilean wild and commercial edible mushrooms, *Food Chemistry*, v. 356, 2021.

KHAN, S. H.; MUKHTAR, N. IQBAL, J. Role of mushroom as dietary supplement on performance of poultry. *Journal of Dietary Supplements*, v. 16, n. 5, p. 611-624, 2019.

LI, S. et al. Evaluation of nutritional values of shiitake mushroom (*Lentinus edodes*) stipes. *Food Measure*, v. 12, p. 2012–2019, 2018.

PÉREZ-MONTES, A. et al. Edible mushrooms as a novel trend in the development of healthier meat products. *Current Opinion in Food Science*, v. 37, p. 118-124, 2021.

ROYSE D. J.; BAARS, J.; TAN, Q. X. Current overview of Mushroom production in the world. *Edible and Medicinal Mushrooms*, v.25, p.17-25, 2017.

SABINO FERRARI, A. B. et al. *Pleurotus ostreatus* and *Agaricus subrufescens*: Investigation of chemical composition and antioxidant properties of these mushrooms cultivated with different handmade and commercial supplements. *International Journal of Food Science & Technology*, v. 56, p. 452-460, 2021.

WANG, L. et al. In vitro gastric digestion antioxidant and cellular radical scavenging activities of wheat-shiitake noodles. *Food Chemistry*, v. 330, 2020.

XU, L. et al. Effects of high-temperature pre-drying on the quality of air-dried shiitake mushrooms (*Lentinula edodes*). *Food Chemistry*, v. 285, p. 406–413, 2019.

ZHANG, K. et al. Recent advances in quality preservation of postharvest mushrooms (*Agaricus bisporus*): A review. Trends in Food Science & Technology, v. 78, p. 72-82, 2018.

ZHANXI, L.; ZHANHUA, L. Juncao technology. China: China Agricultural Sciencetech Press, 2001.

## POTENCIAL FUNCIONAL DE ALIMENTOS FORMULADOS COM COGUMELOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

BRITO, Caio Renderson Farias<sup>1</sup>; TEIXEIRA, Camila Cristina Rodrigues<sup>2</sup>; MARTINS,  
Wiaslan Figueiredo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, caiofariasbrito@gmail.com;

<sup>2</sup> Acadêmica de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos,  
camila.teixeira@estudante.if.goiano.edu.br;

<sup>3</sup> Professor do EBBT - Núcleo de Alimentos, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos,  
wiaslan.martins@ifgoiano.edu.br

**RESUMO:** Neste trabalho, objetivou-se apresentar estudos sobre o potencial funcional de alimentos formulados com cogumelos, por meio de uma revisão integrativa. Foram realizadas buscas sistematizadas na base de dados *ScienceDirect*, *Scopus* e *SciELO* para identificar os estudos sobre a utilização de cogumelos em alimentos, trabalhos publicados entres os anos de 2018 e 2022, contendo as palavras-chave: *Mushrooms*, *Nutritional Analysis* e *Potential*. Os artigos abordaram aplicação tecnológica de cogumelos e seus extratos em diferentes tipos de alimentos, a fim de obter um produto com propriedades funcionais e menos nocivo à saúde. Os resultados obtidos nas pesquisas demonstraram algumas formas de como os cogumelos podem empregados e as mudanças ocorridas quanto às características nutricionais e sensoriais.

**Palavras-chave:** alimentos funcionais; cogumelos comestíveis; fungo.

### INTRODUÇÃO

Ao longo da história os cogumelos vêm sendo comumente utilizados na alimentação. São responsáveis pela promoção de inúmeras melhorias ao organismo, tais como: o retardamento do envelhecimento e a melhoria do aprendizado e da memória (XIAO; ZHOU; ZHANG, 2020). De acordo com o Market Research Report (2019) espera-se que o consumo global de cogumelos atinja 20,84 milhões de toneladas até 2026, um aumento da taxa de crescimento anual composta de 6,41% quando comparado ao consumo global de 2018, que foi de 12,74 milhões de toneladas.

Ao avaliar a composição nutricional dos cogumelos, uma variedade compostos podem ser encontradas, como: proteínas, carboidratos, esteroides e vitaminas. A presença desses diferentes compostos é a principal causa responsável por propiciar uma melhoria no sistema imunológico (ANTUNES et al., 2020). Os cogumelos também contêm flavonoides, taninos e alcaloides (OLI et al., 2020).

Em virtude de serem altamente valorizados por suas propriedades funcionais (nutricionais e nutracêuticas), os cogumelos podem ser consumidos tanto in natura como utilizados no preparo de diferentes alimentos ricos em nutrientes (KRISHNARAJ et al., 2019; LILLE et al., 2018). Pós de cogumelos preparados comercialmente estão sendo usados na preparação de misturas de sopa prontas para cozinhar e misturas de curry prontas para servir (SRIVASTAVA; ATTRI; VERMA, 2019). A fim de formular produtos de valor agregado, também estão sendo incorporados em salgadinhos fritos, nuggets e batatas fritas, e produtos de panificação, como biscoitos, todos com o objetivo de melhorar a textura e o valor nutricional dos alimentos processados (PRODHAN et al., 2015; RAI; ARUMUGANATHAN, 2008).

Por fim, o objetivo deste trabalho foi descrever as características atreladas ao potencial funcional de cogumelos quando elaborados em conjunto a alimentos, por meio de uma revisão de literatura.

### MATERIAL E MÉTODOS

Para identificar os estudos que abordavam o tema e realizados em diferentes países, foram realizadas buscas sistematizadas na base de dados *ScienceDirect* (<https://www.sciencedirect.com>), *Scopus* (<https://www.scopus.com>) e *SciELO* (<https://www.scielo.br>). Para chegar a pré-seleção, buscou-se os títulos

e/ou palavras chaves que poderiam ter relação com a temática da revisão deste trabalho. Foram usadas as seguintes palavras para localizar os títulos dos artigos: *Mushrooms*, *Nutritional Analysis* e *Potential*, as palavras foram buscadas em inglês, idioma de origem dos artigos. Em seguida, foi realizada uma leitura para melhor entendimento do conteúdo dos mesmos.

A avaliação para a seleção dos artigos foi realizada pelos autores deste trabalho e, em seguida, apresentada a todos os pesquisadores para verificar se havia divergência de opiniões, e essas foram sanadas por meio de um consenso. A seleção inicialmente foi realizada por meio de títulos, seguida por resumos, e quando selecionados, por leitura completa dos artigos, conforme a Figura 1.

**Figura 1.** Exemplificação do método utilizado para a seleção dos artigos de pesquisa.



Fonte: elaborada pelos autores.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para a realização deste trabalho treze trabalhos foram utilizados como base, todos escolhidos mediante a afinidade com o tema proposto.

A legislação brasileira define o cogumelo comestível como “o produto obtido de espécies de fungos comestíveis, tradicionalmente utilizado como alimento”, podendo ser comercializado dessecado, inteiro, fragmentado, moído ou em conserva, e submetido a processos tecnológicos, desde que seguro para a produção de alimentos (BRASIL, 2005).

Em um estudo realizado por Srivastava, Attri e Verma (2019) uma pré-mistura de sopa instantânea utilizando o pó do cogumelo *Pleurotus ostreatus* foi desenvolvida. Durante o experimento foram formuladas misturas contendo 10-40% de cogumelo em pó. Com a conclusão do trabalho diferentes características foram obtidas, uma mistura rica em proteínas (11,79 g/100 g), fibra bruta (3,54 g/100 g), minerais (12,6 g/100 g) e pobre em gordura (4,78 g/100 g), carboidrato (56,13 g/100 g) e valor energético (314,65 kcal/100 g).

Recentemente, Wang et al. (2019) na busca por um extensor da carne e redutor de sódio em hambúrgueres bovinos, utilizaram o *Agaricus bisporus* na substituição parcial da carne bovina pelo cogumelo (cerca de 30%). Com o advento do experimento foi possível obter melhores resultados quanto ao gosto, quando comparado com o uso de soja texturizada, ingrediente já muito bem empregado e permitido pela legislação.

Na pesquisa de Husain e Huda-Faujan (2020), nuggets de frango foram elaborados a base de frango com substituição da carne pela mistura de talos de *Pleurotus sajor-caju* e farinha de grão de bico ao formular o produto, resultados satisfatórios quanto a textura além do aumento da umidade foram obtidos. Wang et al. (2019) afirmaram que o aumento da umidade em produtos cárneos a base cogumelos refere-se a grande quantidade de proteína e fibra presentes nos cogumelos, o que propicia texturas macias ao produto.

Em virtude da busca por produtos cárneos mais saudáveis, a utilização de cogumelos em derivados cárneos vem a contribuir pela adição de compostos funcionais de boa qualidade para além de substituir o uso de ingredientes que contribuem para o surgimento de doenças como a hipertensão, hipercolesterolemia e o câncer.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que os cogumelos comestíveis e seus extratos quando adicionados a alimentos melhoram a qualidade dos produtos, por apresentarem um elevado teor nutricional. Além disso, ao serem metabolizados garantem um aumento na imunidade do consumidor. Outro fator importante refere-se à aplicabilidade dos cogumelos na substituição de ingredientes nocivos a saúde, o que possibilita a escolha de alimentos mais saudáveis. Todos os trabalhos selecionados corroboram com a ideia de que os cogumelos, além de garantirem um incremento nutricional, propiciam alterações positivas quanto às características sensoriais.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, F. et al. Value-added compounds and potential applications. **Molecules**, v. 1, p. 1-40, 2020.
- BRASIL. Resolução nº 272, de 22 de setembro de 2005. **Regulamento Técnico Para Produtos de Vegetais, Produtos de Frutas e Cogumelos Comestíveis**, Brasília, DF, 2005.
- HUSAIN, H.; HUDA-FAUJAN, N. Potential application of grey oyster mushroom stems as halal meat replacer in imitation chicken nuggets. **Food Research**, v. 4, p. 179-186, 2020.
- KRISHNARAJ, P. et al. 3D Extrusion printing and post-processing of fibre-rich snacks from indigenous composite flour. **Food Bioprocess Technology**, v. 12, p. 1776-1786, 2019.
- LILLE, M. et al. Applicability of protein and fiber-rich food materials in extrusion-based 3D printing. **Journal of Food Engineering**, v. 220, p. 20–27, 2018.
- MARKET RESEARCH REPORT, 2019. Mushroom market, share and industry analysis: by type, form and regional forecast 2019-2026. <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/mushroom-market-100197>. Acesso: 22/09/2022.
- OLI, A. N. et al. Evaluation of the phytoconstituents of *Auricularia auricula-judae* mushroom and antimicrobial activity of its protein extract. **European Journal of Integrative Medicine**.v.38, 2020.
- PRODHAN, U.K. et al. Development and quality evaluation of mushroom (*Pleurotus sajor-caju*) enriched biscuits. **Emirates Journal of Food Agriculture**, v. 27, p. 542-547, 2015.
- RAI, R. D.; ARUMUGANATHAN, T. Post harvest technology of mushrooms. **Indian Council of Agricultural Research**, p. 1–84, 2008.
- SRIVASTAVA, A.; ATTRI, B.; VERMA, S. Development and evaluation of instant soup premix using oyster mushroom powder. **Mushroom Research**, v. 28, p. 65-69, 2019.
- WANG, L. et al. Production of pork sausages using *Pleurotus eryngii* with different treatments as replacements for pork back fat. **Journal of Food Science**, v. 84, p. 3091-3098.
- XIAO, Z.; ZHOU, W.; ZHANG, Y. Fungal polysaccharides. **Advances in Pharmacology**, v. 87, p. 277-299, 2020.