

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO EXTRUSADO COM AUMENTO DE TEOR PROTEICO E BIODISPONIBILIDADE DE FERRO, UTILIZANDO ADIÇÃO DE *PERESKIA ACULEATA* MILLER

Leonardo Martins Machado (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Antonio Roberto Giriboni Monteiro (Orientador), e-mail: antoniorgm@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá / Departamento de Engenharia de Alimentos /Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento conforme tabela do [CNPq/CAPES](#)

Área CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Subárea CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Palavras-chave: ora-pro-nóbis, extrusão, nutrientes

Resumo

Visando propriedades relevantes de ampla gama de plantas, dentre elas as espécies do gênero *Pereskia* spp. a qual em estudos anteriores apresentaram concentração proteica de 25%, além de outras propriedades relevantes como percentual de minerais, baixo teor de lipídeos, e outros. Decorrente a estas propriedades, o objetivo deste trabalho é avaliar a composição da espécie *Pereskia aculeata* Miller (PA). Ademais, objetiva-se testar a possibilidade de elaborar snacks com a adição de 10% da farinha da espécie juntamente com milho, dispendo de um controle com composição 100% de milho, avaliando destas amostras suas constituições centesimais e averiguar as interferências do processo de extrusão. A extrusão foi feita com o processamento de 100 gramas de amostra, contendo 10% de farinha da folha completado com milho, gerando as amostras de extrusado de *Pereskia aculeata* Miller (EPA) e extrusado de 100 gramas milho (EM) como padrão para comparação. A extrusão foi realizada em extrusora IMBRA RX50 - INBRAMAQ. Foram determinadas composições bromatológicas das amostras pelos métodos: extrator contínuo tipo Soxhlet, proteína bruta por método Kjeldahl, cinzas obtidas em forno tipo mufla, fibras brutas, fibras em detergente neutro e detergente ácido, seguindo metodologias da AOAC, e análises de compostos fenólicos totais, DPPH e FRAP. O estudo apresentou níveis de proteína de 35% para a espécie PA e mantendo boas proporções após a extrusão, de 15% para EPA em seus parâmetros bromatológicos. A inclusão em um alimento extrusado foi demonstrada como viável e os resultados mostraram que o produto possui características nutricionais satisfatórias, com aumento substancial de proteína, ferro, fibras e capacidade antioxidante em relação ao produto padrão.

Introdução

Algumas hortaliças pouco utilizadas na alimentação diária, são chamadas de não convencionais, algumas destas, são utilizadas regionalmente com o intuito de aumentar a diversidade das refeições. A Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller - PA), planta nativa dos trópicos, uma espécie de cacto, comumente encontrado na

região nordeste no país, é considerada uma destas espécies utilizadas na alimentação (ROSA & SOUZA, 2003). A Ora-pro-nóbis pode ser considerada, de acordo com a RDC nº 54/2012 (ANVISA, 2012), um alimento funcional por seu alto teor de proteínas (25% aproximadamente) e de alta digestibilidade (80%). Conceição, et al., (2014), encontraram em seu estudo valores de 3,35g/100g de cálcio, 2,42g/100g de potássio, 1,13g/100g de fósforo, 0,45g/100g de magnésio e 0,98g/100g de enxofre, a folha (140,36 ppm) e caule (88,75 ppm) ferro (GIRÃO,1997).

Contudo, apesar de tantos benefícios deste alimento, este é pouco consumido, por desconhecimento da população, pela falta de oferta no mercado, sendo esta espécie considerada como uma planta não convencional, ou PANC (KELLEN et. al., 2015). Uma forma de aproveitar melhor os benefícios desta planta e tornar este alimento mais acessível a população, seria desenvolver um produto que a contivesse e que ao mesmo tempo fosse já aceito e conhecido pela população. Alimentos extrusados são popularmente conhecidos e consumidos em snacks e cereais matinais Chinellato et al, (2016). Snacks possuem alta estabilidade de vida de prateleira, não requerendo refrigeração ou outras necessidades especiais para seu armazenamento, características sensoriais bem aceitas, o que torna este alimento passível de melhorias nutricionais (GUERREIRO, L., 2007).

Sendo assim, tendo em vista o alto valor nutricional desta planta, o objetivo deste estudo, foi verificar a composição bromatológica das folhas de *Perskia aculeata* Miller, assim como testar a possibilidade de extrusão da farinha de suas folhas desidratadas em proporção de adição de 10% juntamente com milho, a fim de aumentar o valor nutricional para os snacks extrusados e avaliar o potencial de seu processamento.

Materiais e métodos

Coleta das folhas e obtenção da farinha

As folhas de *Pereskia aculeata* Miller (PA) foram coletadas nas dependências da Universidade Estadual de Maringá entre outubro e novembro (2018). As folhas coletadas foram pesadas, lavadas em solução clorada e enxaguadas em água corrente, deixadas secar em estufa a 105°C até obterem peso constante.

Análise da composição centesimal da farinha das folhas

As determinações feitas foram: extrato etéreo pelo método de extrator contínuo tipo Soxhlet, proteína bruta pelo método Kjeldahl, cinzas por incineração (550° C) em forno mufla, Fibras brutas, Fibras em detergente neutro e detergente ácido, análise de ferro por leitura de absorção atômica, sendo todas metodologias segundo métodos da AOAC (2005).

Determinação de compostos fenólicos totais e determinação da atividade antioxidante

Realizou-se extração metanólica (1:5) para análises de compostos fenólicos totais e da atividade antioxidante. Compostos fenólicos totais foram analisados de acordo a metodologia descrita por Singleton & Rossi, (1965). Quanto a atividade antioxidante, o poder de redução do ferro (FRAP) e a atividade sequestradora do radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH) foram realizados conforme Correa et al., (2017). Para o

método FRAP, os resultados foram expressos em μM equivalente de Trolox (ET)/mg de alimento. Para a atividade sequestradora do radical DPPH avalia-se a eficiência do sequestro do radical pelo Trolox e os resultados foram expressos em μM equivalente de Trolox (ET)/ μg de alimento.

Processamento dos snacks

O cozimento por extrusão foi realizado segundo Dischsen et al (2013) e Oliveira et al (2013) com alterações. Os grãos de milho utilizados na extrusão foram umidificados com adição 2,5% de água ao seu peso total e pré-condicionado por 24 horas a 5° C. Após a extrusão, todos os snacks foram secos em estufas com circulação de ar forçado a 60 ° C por 15 minutos para padronizar a umidade em todas as amostras.

Preparo das amostras

Duas amostras foram preparadas, em quantidades de 100g cada. Estas foram pré-condicionadas a umidade de 20%, antes do processo.

Tabela 1 – Composição das amostras

Amostra	Composição
Extrusado de milho (EM)	100% griz de milho
Extrusado com <i>Pereskia aculeata</i> (EPA)	90% griz de milho + 10% da folha da espécie

Resultados e Discussão

Resultados referentes as análises de cinzas, proteínas e lipídeos das folhas desidratadas e de dos snacks extrusados são apresentadas na Tabela 2.

TABELA 2 – Resultados referentes a cinzas, proteínas e lipídeos.

Amostras	CINZAS (%)	PROTEÍNAS (%)	LIPÍDEOS (%)
PA	45.50±2,57 ^a	35.29±0,45 ^a	7.34±1E-04 ^a
EPA	46.65±0,91 ^a	11.73±0,23 ^c	3.86±1E-04 ^c
EM	45.52±1,23 ^a	8.31±0,002 ^d	3.44±1E-04 ^d

Letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem pelo teste de Trukey a 55 de probabilidade

Em todos os parâmetros estudados, podemos observar que há um aumento considerável no produto extrusado, onde difere estatisticamente do tratamento padrão produzido apenas com a matriz de 100% de grãos de milho. Esse aumento demonstra que o alimento incrementado com a farinha das folhas apresenta características nutricionais mais interessantes do ponto de vista dietético, uma vez que um alimento a ser considerado saudável deve conter o máximo de macro e micronutrientes possíveis, para que então obtenha-se uma dieta balanceada. Quanto à composição em relação aos diferentes tipos de fibras foliares e extrusados, as análises mostraram uma diferença estatística entre as amostras com adição da farinha de folhas em comparação ao tratamento sem adição, comprovando o aumento deste componente tornando o snack extrusado mais rico em compostos benéficos a saúde. Resultados pertinentes ao ferro apresentaram perda relativa após a extrusão, se comparado com a farinha in natura, evidenciados concentrações de 0,995 ppm no snack EPG e 0,958 ppm para EPA, no entanto, sendo superiores a valores obtidos no controle (EM). Para o teste de extrusão, a

adição de 10% de farinha foi capaz de manter e até mesmo biodisponibilizar compostos fenólicos, apresentando teores de 0,94 µg EAG/mg para EPA. Referente análises de DPPH e FRAP, o snack adicionado de *Pereskia aculeata* foi avaliada com alta concentração de antioxidantes, principalmente determinados por DPPH, o qual resultou 529,15 µM ET/µg de alimento para snack. Por fim, análise de FRAP resultou em dados similares para ambos snacks com as diferentes espécies, equivalente a 5,55 µM ET/mg de alimento.

Conclusões

Como descrito, o presente trabalho demonstra que *Pereskia spp* pode ser utilizada para melhorar as características nutricionais de snacks de milho extrusados, destacando um aumento significativo no teor de ferro, proteína e outros nutrientes. Ocasionando um aumento na concentração de compostos fenólicos e antioxidantes disponíveis decorrente da adição das folhas. Evidenciou-se também, como demonstrado em outros estudos, as variedades interferem significativamente na composição centesimal do ferro e fenólicos nas folhas, porém nos produtos extrusados essas diferenças não impactam significativamente no seu enriquecimento nutricional.

Agradecimentos

Agradeço ao Antônio e seus respectivos alunos pela oportunidade da realização de tal trabalho e a colaboração e ajuda de todos. Agradecimentos também a CNPq/CAPES pelo financiamento e a Universidade Estadual de Maringá.

Referências

- CHINELLATO M.M., Conegero J., Marques D.R., Oliveira D.M., Clemente E., Monteiro A.R.G., 2016. Physicalchemical and sensory quality of cassava extruded snack added with Hibiscus sabdariffa L. Chemical Engineering Transactions, v. 49, p. 403-408, DOI: 10.3303/CET1649068.
- CONCEIÇÃO, M. C., Junqueira, L. A., Guedes Silva, K. C., Prado, M. E. T., & DE Resende, J. V. Thermal and microstructural stability of a powdered gum derived from *Pereskia aculeata* Miller leaves. Food Hydrocolloids, 40, 104–114, 2014.
- CORREA, V. G., Gonçalves, G. A., de Sá-Nakanishi, A. B., Ferreira, I. C. F. R., Barros, L., Dias, M. I., ... Peralta, R. M. (2017). Effects of in vitro digestion and in vitro colonic fermentation on stability and functional properties of yerba mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.) beverages. Food Chemistry, 237, 453–460. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.05.125>
- DISCHSEN, A.E.; Monteiro, A.R.G.; Fukuda, G.T.; Marques, D.R. (2013) Development of a breakfast cereal using waste from cassava processing industry Acta Scientiarum - Technology v35, i1, Pages 157-161 doi: 10.4025/actascitechnol.v35i1.12012
- GIRÃO, L.V.C. Avaliação da Composição Bromatológica de Ora-pro-nóbis, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Associação Brasileira de Horticultura, Campus Universitário, 1997
- GUERREIRO L, 2007. Dossiê técnico: produtos extrusados para consumo humano, animal e industrial. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro. Ago.
- ROSA, Sônia Maciel da; SOUZA, Luiz Antonio de. Morfo-anatomia do fruto (hipanto, pericarpo e semente) e anatomia do fruto (hipanto, pericarpo e semente) em desenvolvimento de *Pereskia aculeata* Miller (Cactaceae). Acta Scientiarum. Biological Sciences, Site, p. 415-428, 7 abr. 2003. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4025/actascibiolsci.v25i2.2046>.
- SINGLETON, V. L.; ROSSI, J.A. Jr., Amer. J; Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents.; Enol. Viticult. v.16, p. 144-158, 1965