

APROVEITAMENTO ALTERNATIVO DE RESÍDUOS DO MARACUJÁ-AMARELO (*Passiflora edulis fo. flavicarpa O. Deg.*)

Francisca das Graças Nascimento Santos¹
Luana Fernanda Costa Raulino Silva²
Maria Franco Trindade Medeiros³
Ana Regina Nascimento Campos⁴

^{1,2,3} Grupo de Ensino, Estudos e Pesquisas em Etnobiologia e Patrimônio Biocultural, Universidade Federal de Campina Grande Cuité – Paraíba, Brasil, gracinha.08@hotmail.com
luana-16fernanda@hotmail.com; mariaftm@hotmail.com

⁴ Grupo de Ensino, Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité – Paraíba, Brasil, arncampos@yahoo.com.br

Introdução

No Brasil, um dos principais problemas enfrentados pelas indústrias de processamento de sucos é o grande volume de resíduos produzidos diariamente. Apesar da grande parte dos resíduos sólidos, constituídos pelas cascas, sementes e polpas, serem utilizados como componente de ração animal ou como material de compostagem, o grande volume e o descarte, vêm exigindo uma atenção especial (CÓRDOVA et al., 2005; ANDRADE et al., 2013; NASCIMENTO et al., 2013), não só devido a sua toxicidade, potencial contaminante ou alguma característica particularmente poluidora do ambiente, mas também por constituir muitas vezes em desperdício de uma matéria-prima, de compostos orgânicos com categoria bioquímica definida (proteínas, açúcares, ceras, graxas, resinas), que poderia ser aproveitada. Dados de produção demonstram que a indústria de processamento de maracujá gera aproximadamente 60% do peso total do fruto na forma de resíduo, assim, o aproveitamento da casca do maracujá pode trazer benefícios tanto do ponto de vista nutricional quanto ambiental (SANTOS et al., 2011; NASCIMENTO et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2015).

O maracujá pode ser consumido ao natural, e os resíduos têm sido utilizados por produtores rurais na suplementação da alimentação animal, como ração para bovinos e aves, ainda sem muita informação técnica adequada. Como este volume representa inúmeras toneladas, agregar valor a estes subprodutos é de interesse econômico, científico e tecnológico (FERRARI, 2004).

A casca do maracujá é composta por fibras insolúveis e solúveis, em especial a pectina, niacina (vitamina B3), nutriente que atua no crescimento, na produção de hormônios e previne problemas gastrointestinais; também é rico em ferro, cálcio e fósforo, por isso é usado na prevenção da anemia, no crescimento e fortalecimento dos ossos e na formação celular (fósforo), além de possuir propriedades terapêuticas através do uso de suas folhas e do suco, que contêm passiflorina, conhecido como um sedativo natural (PITA, 2012).

O desenvolvimento de novos produtos como a farinha da casca, pectina e óleos, obtidos através da utilização dos resíduos da indústria de suco de maracujá vem se mostrando uma alternativa viável e rentável (OLIVEIRA, 2009). Além de açúcares, o resíduo do maracujá contém proteínas e minerais, apresentando potencial para aproveitamento (CÓRDOVA et al., 2005).

Segundo Reolon (2008), a partir das cascas do maracujá pode-se obter farinha por meio da secagem e moagem da parte branca do fruto, a qual pode ser uma boa alternativa de alimento. Ishimoto et al. (2007), explicam que farinha da casca do maracujá pode ser aproveitada como ingrediente na indústria de panificação para enriquecer a qualidade nutricional dos produtos, uma vez que as cascas do maracujá são constituídas basicamente por carboidratos, proteínas e pectinas.

Pensando em reaproveitar a casca do maracujá, bem como contribuir para a diminuição da produção de resíduos gerados a partir do processamento deste fruto, objetivou-se com esse trabalho produzir um produto farináceo da casca do maracujá- amarelo (*Passiflora edulis fo. Flavicarpa O. Deg.*) utilizando forno de micro-ondas, e realizar uma caracterização física e química da farinha produzida para saber se a mesma possui potencial para ser empregada na alimentação humana ou animal.

Material e Métodos

Coleta dos Frutos

A coleta de frutos maduros foi efetuada na cidade de Jaçanã-RN, de forma direta no período de maio de 2017, sendo dada preferência à uniformidade e integridade dos frutos. Os frutos coletados foram levados ao Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos (LBBA) da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, para posterior estudo.

Material

Foi utilizado um forno de micro-ondas doméstico (Electrolux, modelo MEF 28, com tensão de alimentação de 220 V, capacidade de 18 L, potência máxima 700 W e frequência de 2450 MHz); micro moinho de facas (Willye, Star FT 48/I); balanças semianalítica digital (Scientech SA 210), além de espátula e béquer.

Método

Para a obtenção da farinha foi realizada a secagem da casca do maracujá em forno de micro-ondas (FMO), quando inicialmente foram realizados testes preliminares com intuito de fixar parâmetros operacionais do FMO (potência e tempo de aquecimento) e, também, determinar a massa inicial de amostra a ser utilizada na preparação da farinha.

Com base nos resultados dos testes, foi estabelecida uma rampa de aquecimento e a potência do FMO a ser utilizada. Em cada intervalo de ciclo regular, a amostra seca em FMO foi desprendida do recipiente com uma espátula, a fim de evitar a fixação na sua superfície e também com intuito de se evitar possibilidade de combustão e garantir a homogeneidade do aquecimento no material. Também se utilizava béquer de polipropileno contendo água, dentro da cavidade do forno e esta era trocada a cada nova sequência para evitar que entrasse em ebulição e derramasse água nas amostras, alterando seu teor de água e aumentando o tempo de secagem. O procedimento foi realizado em duplicata. Ao fim do aquecimento, foi determinado o teor de água final das amostras.

Após a secagem, as amostras foram trituradas em micro moinho de facas, acondicionadas a vácuo em sacos plásticos e armazenadas à temperatura ambiente, por curto período de tempo, para em seguida ser realizada a caracterização física e química da farinha obtida (Teor de Água (TA), pH, Sólidos Solúveis Totais (SST), Resíduo Mineral Fixo (RMF) e Proteína Bruta (PB)) conforme métodos descritos por IAL (2008).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos da caracterização física e química da farinha elaborada a partir da casca do maracujá utilizando forno de micro-ondas doméstico (Electrolux, modelo MEF 28, com tensão de alimentação de 220 V, capacidade de 18 L, potência máxima 700 W e frequência de 2450 MHz) com tempo de secagem de 42 minutos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização física e química da farinha da casca do maracujá-amarelo elaborada em FMO

Análises químicas	Valores médios
Teor de água (%)	11,80 ± 0,29
Resíduo Mineral Fixo (%)	7,30 ± 0,06
pH	4,75 ± 0,01
Acidez Total Titulável (%)	24,0 ± 0,53
Proteína Bruta (%)	5,24 ± 0,11
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	7,10 ± 0,17
Rendimento	14,38 ± 0,6

Neste estudo, o valor do teor de água (TA) foi de 11,8 (Tabela 1). Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através da portaria 354/1996, o T.A das farinhas não deve ultrapassar 15%. Dessa forma, pode-se afirmar que o valor encontrado nesse trabalho com a secagem da casca do maracujá-amarelo em FMO para a produção de farinha está dentro dos padrões estabelecidos.

O resíduo mineral encontrado foi de 7,30 (Tabela 1). De acordo com a Instrução Normativa nº 8, de 2 de junho de 2005, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), na Legislação Brasileira, o teor de cinzas ou resíduo mineral é usado para classificar a farinha de uso do tipo 1, tipo 2 e integral. Para a farinha ser classificada como tipo 1, o teor de cinzas deve ser inferior a 0,8%, como

tipo 2 deve ter entre 0,8 e 1,4%, e como integral, entre 1,4 e 2,5% – expresso em base seca (BRASIL, 2005). Desta forma, pode-se afirmar que o valor encontrado comprova que a casca do maracujá é uma boa fonte de minerais.

Já o valor do pH foi de 4,75 (Tabela 1). Segundo Oliveira et al. (2015) o pH é um dos parâmetros relacionados à deterioração dos produtos e que baseado nos valores encontrados, indicam que as amostras correm um risco mínimo de deterioração por microrganismos. Do ponto de vista industrial essa é uma ótima característica, já que diminui muito a utilização de acidificantes (PAGLARINI, 2011).

A acidez titulável encontrada foi de 24,0% (Tabela 1). De acordo com Uchoa et al. (2008), a AT é um importante parâmetro na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. Para a PIQ (Padrões de Identidade e Qualidade) do Ministério da Agricultura, o valor mínimo aceitável exigido do teor de AT é 2,50% (PITA, 2012).

O teor de sólidos solúveis da farinha da casca do maracujá-amarelo foi de 7,1 (Tabela 1), inferior aos encontrados na polpa do fruto por Borges et al. (2003), que obtiveram valores entre 14,8 a 15,1% dentro da faixa aceitável para a indústria.

O valor de proteína bruta encontrado para a farinha produzida neste trabalho foi de 5,24 % (Tabela 1). Cazarin et al. (2014) encontraram 3,94% de proteínas na farinha da casca do maracujá. Já Oliveira et al. (2015) obtiveram 8,0% de proteínas e Marena (2015) obteve 8,1% de proteína.

Quanto ao rendimento, o valor da farinha foi de 14,38% (Tabela 1), resultado um pouco baixo, levando-se em conta que a casca corresponde à 60% do fruto. No entanto, este valor também pode ser avaliado como relativamente alto ao se considerar que toda a casca seria desperdiçada. Pita (2012) apresentou 17,74% de rendimento nos seus estudos. Já Marena (2015) obteve 9,0%, Oliveira et al. (2015), 9,72% e Spinosa (2017), 7,2% de rendimento, valores estes bem abaixo do encontrado nesta pesquisa.

Conclusão

A casca do maracujá é uma escolha de matéria prima para produção em forno de micro-ondas de farinha, constituindo-se em fonte de proteínas e minerais e passível de ser incluída na alimentação humana e animal. A secagem em FMO é uma forma alternativa de diminuir o volume de resíduos gerados pelas indústrias de processamento de frutas.

Referências

- ANDRADE, J. K. S.; SILVA, G. F. DA; BARRETTO, L. C. DE O.; SANTOS, J. A. B. Estudo da cinética de secagem, extração, caracterização e estabilidade térmica do óleo das sementes de maracujá do mato (*Passiflora cincinnata Mast.*). Revista GEINTEC- Gestão, Inovação e Tecnologias, v.3, n.5, p.283-291. 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 8. (02/ 06/2005). Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Farinha de Trigo. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>.
- BORGES, A. L.; RODRIGUES, M. G. V.; LIMA, A. DE A.; ALMEIDA, I. E.; CALDAS, R. C. Produtividade e qualidade de maracujá-amarelo irrigado, adubado com nitrogênio e potássio. Revista Brasileira de Fruticultura, v.25, n.2, p.259-262. 2003.
- CAZARIN, C. B. B.; SILVA, J. K. DA; COLOMEU, T. C.; ZOLLNER, R. DE L.; JUNIOR, M. R. M. Capacidade antioxidante e composição química da casca de maracujá (*Passiflora edulis*). Ciência Rural, v.44, n.9, p.1699-1704. 2014.
- CÓRDOVA, K. R. V.; GAMA, T. M. M. T. B.; WINTER, C. M. G.; KASKANTZIS NETO, G.; FREITAS, R. J. S. DE. Características Físico-Químicas da Casca do Maracujá Amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa Degener*) Obtida por Secagem. B. CEPPA, s.l., v.23, n.2, p.1-10. 2005.
- FERRARI, R. A.; COLUSSI, F.; AYUB, R. A. Caracterização de Subprodutos da Industrialização do Maracujá – Aproveitamento das Sementes. Revista Brasileira de Fruticultura, v.26, n.1, p.101-102. 2004.
- IAL. Instituto Adolfo Lutz. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. V.1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 2008. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf.
- MARENDA, F. R. B. Citotoxicidade de pectinas do albedo do maracujá (*Passiflora edulis flavicarpa*) em linhagens tumorais. 67f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos). Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa. 2015.

- NASCIMENTO, E. M. DA G. C. DO; ASCHERI, J. L. R.; CARVALHO, C. W. P. DE; GALDEANO, M. C. Benefícios e perigos do aproveitamento da casca de maracujá (*Passiflora edulis*) como ingrediente na produção de alimentos. Revista Instituto Adolfo Lutz, v.72, n.1, p.1-9. 2013.
- ISHIMOTO, F.Y.; HARADA, A.I.; BRANCO, I.G.; CONCEIÇÃO, W.A. DOS S.; COUTINHO, M. R. Aproveitamento Alternativo da Casca do Maracujá Amarelo *Passiflora edulis f var. flavicarpa Deg.* para Produção de Biscoitos. Revista Ciências Exatas e Naturais, v,9, n.2, p.1-14. 2007.
- OLIVEIRA, C.F. DE; GURAK, P.D.; OLIVERA, F.C.; MARCZAK, L. D. F. Avaliação das Propriedades Físico-Químicas e Tecnológicas da Farinha da Casca do Maracujá Amarelo. V Simpósio de Segurança Alimentar, Alimentação e Saúde. Bento Gonçalves- RS. p.1-5. 2015.
- OLIVEIRA, E. M. S. DE. Caracterização de rendimento das sementes e do albedo do maracujá para aproveitamento industrial e obtenção da farinha da casca e pectina. 146 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologias Agropecuárias). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes. 2009.
- PAGLARINI, C. DE S.; SILVA, F. S. DA; PORTO, A. G.; SANTOS, P. DOS; LEITE, A. L. M. P. Avaliação físico-química de polpas de frutas congeladas comercializadas na região do médio norte matogrossense. Enciclopédia Biosfera, Goiânia, v.7, n.13, p.1391-1398. 2011.
- PITA, J. DA S. L. Caracterização físico-química e nutricional da polpa e farinha da casca de maracujazeiros do mato e amarelo. 77 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga. 2012.
- REOLON, C. A. Fatores de influência nas características físico-químicas e minerais da casca do maracujá amarelo e seu aproveitamento na elaboração de doce. 84f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2008.
- SANTOS, A. A. O.; SANTOS, A. J. A. O.; ALVES, A. R.; SANTANA, F. C.; SILVA, J. V.; MARCELLINI, P. S. Elaboração de biscoitos a partir da incorporação de produtos da mandioca e casca de maracujá (*Passiflora edulis flavicarpa*) na farinha de trigo. Scientia plena, v.7, n.8, p.1-7. 2011.
- SPINOSA, E. Caracterização de farinha da casca de maracujá amarelo e maracujá-do-cerrado. Revista Científica Semana Acadêmica, 2017.
- UCHOA, A. M. A.; COSTA, J. M. C. DA; MAIA, G. A.; SILVA, E. M. C.; CARVALHO, A. DE F. F. U.; MEIRA, T. R. Parâmetros Físico-Químicos, Teor de Fibra Bruta e Alimentar de Pós Alimentícios Obtidos de Resíduos de Frutas Tropicais. Segurança Alimentar e Nutricional, v.15, n.2, p.58-65. 2008.