



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Redeclenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2020

Efeito da temperatura sobre a composição físico-química e compostos bioativos de farinha de jamelão obtida por secagem artificial

Jaiane Gomes Teixeira Silva¹; Ernesto Acosta Martinez²; Silvia Maria Almeida de Souza³;

1. Bolsista PROBIC/UEFS, Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: gomes_jaiane@yahoo.com.br
2. Orientador, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: ernesto.amartinez@yahoo.com.br
3. Orientadora, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: ss_almeida@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: Jamelão; Farinha; Secagem.

INTRODUÇÃO

O jamelão (*Syzygium cumini*) é uma planta de médio porte e sua altura pode alcançar até 10 metros da família Mirtaceae, oriunda da Índia oriental (MORTON, 1987) e encontrada em diversos estados das regiões sudeste, nordeste e norte do Brasil com diversas denominações como azeitona preta. Possui produção abundante de frutos, e sua copa é cheia de ramificações.

Os jamelões, na maioria das vezes, são consumidos in natura, entretanto a fruta pode ser processada para produção de compota, licor, vinho, vinagre, geleia, dentre outras (AYYANAR, 2012).

Figura 2 – Fruto Jamelão (*Syzygium cumini*)



Fonte: Arquivo pessoal

Atualmente a indústria alimentícia tem um grande interesse em estudos de extração relacionado a produtos naturais. Isso se aplica ao fato da crescente substituição dos corantes sintéticos pelos corantes naturais. A antocianina é um pigmento que apresenta várias funções importantes no organismo humano em que vários estudos relacionam seu papel antioxidante na prevenção do desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas. Devido aos benefícios mencionados, fazem-se necessários estudos de novas fontes de obtenção desses pigmentos, a fim de obter informações

sobre a sua estabilidade, formulação e caracterização. Sabe-se da grande variedade de frutos tropicais que existe no Brasil, sendo que vários apresentam substâncias bioativas de extrema importância para indústria de alimentos. O jmelão (*Syzygium cumini*) é um fruto tropical que apresenta alto teor de pigmentos antocianicos.

De acordo com SÁ (2008) ao avaliar os aspectos químicos e físicos da fração comestível (polpa e casca) e das sementes do jmelão, relatou que o perfil de macro e micro minerais do fruto atende, na sua maioria, às necessidades basais para o ser humano. No entanto, ainda há a necessidade de avaliar a biodisponibilidade destes nutrientes. Além disso, o reduzido teor de lipídios encontrado na polpa e na semente pode tornar esse fruto uma opção para dietas de baixo valor calórico. As diferentes partes da planta do jmelão são mencionadas na literatura por conter características medicinais, sendo utilizado na medicina popular. Alguns pesquisadores também relatam o seu alto teor de pigmentos o que tem despertado interesse por apresentar efeitos nutricionais e terapêuticos, pela sua ação antioxidante (DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA, 2010; RODRIGUES et al., 2015).

Com relação à composição centesimal do fruto, a mesma é mostrada na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Composição centesimal do jmelão (*Syzygium cumini*)

<i>Componente</i>	<i>Valor médio (%)</i>
Água	88,00
Lipídios	0,30
Proteínas	0,67
Carboidratos Totais	10,70
Açúcares redutores	1,00
Cinzas	0,34
Fibra alimentar	0,28

Fonte: (SOARES et al, 2014)

Os compostos que atuam como agentes antioxidantes agem como doadores de elétrons para aqueles átomos instáveis que, devido a algum desequilíbrio, se formam no organismo humano, evitando assim uma reação em cadeia com formação de novos radicais livres, prevenindo, portanto, diversas doenças (SOARES, 2015). Destaca-se ainda que a secagem é uma das tecnologias utilizadas para esta finalidade, pois remove a água do material biológico, por evaporação, reduzindo o crescimento e desenvolvimento de micro-organismos, minimizando as reações químicas e enzimáticas.

A umidade do produto é a quantidade de água removida do material sem alteração da estrutura molecular do sólido, pode ser expressa em base úmida (X_{bu}), que é referente a razão da massa de água e massa total do produto (água e sólidos) e em base seca (X_{bs}) que é a razão da massa de água e massa seca do produto (PARK et al., 2007). A secagem é realizada, em geral, pelo contato do produto com ar quente

apresentando transferência de calor e massa simultaneamente. Isto é, o ar quente transfere calor para o produto em razão da diferença de temperatura entre eles.

Entretanto, segundo Mazalli (2014), o processo de secagem é responsável por reduzir parte da capacidade antioxidante dos frutos, pois com a aplicação de altas temperaturas, uma parte dos compostos fenólicos são perdidos devido à alta volatilidade destes. Caso essa capacidade antioxidativa seja muito reduzida é possível que estes compostos não sejam eficientes na sua ação principal e possibilitem a ocorrência de desenvolvimento de radicais livres. Devido a isso, é necessário o controle do binômio tempo/temperatura na etapa de secagem, com o objetivo de reduzir ao máximo a perda destes compostos.

A secagem é um dos processos tecnológicos que pode ser utilizado para o aproveitamento do jamelão, resultando, por consequência, no desenvolvimento de novos produtos alimentícios para o mercado. Portanto, A secagem realizada de forma inapropriada pode resultar em perda de componentes voláteis, alterações indesejadas nas características físico-químicas ainda reduzir a qualidade e estabilidade de atividades funcionais dos produtos (PARK et al., 2007; FREIRE e SILVEIRA, 2009; OLIVEIRA e BERBERT, 2011).

OBJETIVO GERAL E ESPECIFICO

Objetivo Geral:

Obter uma farinha de jamelão, a partir da polpa e casca de jamelão e observar o comportamento físico-químico durante o armazenamento com vista de utilização em barra de cereal contendo mel e derivados de mandioca.

Objetivos específicos:

- Avaliar o rendimento do processo;
- Determinar umidade, cinzas, atividade de água, pH, Acidez Total, ácido ascórbico e teor de fenóis na mistura de polpa e casca de jamelão e na farinha;
- Determinar umidade, cinzas, atividade de água, pH, Acidez Total, ácido ascórbico e teor de fenóis na farinha.

METODOLOGIA

A obtenção da farinha foi realizada mediante metodologia aplicada em trabalho anterior. A secagem foi realizada em estufa. Os frutos maduros foram colhidos diretamente da árvore de jamelão foram provenientes de plantas localizadas no município de Feira de Santana na Universidade Estadual de Feira de Santana. Foram desprezadas as frutas que continham rachaduras, danificadas por insetos e/ou ataques de animais ou aves. Depois de selecionadas, foram acondicionadas em sacos plásticos de polietileno, em pequenos lotes e, em seguida, armazenados a -18 oC para análises posteriores, realizadas em triplicata. As determinações analíticas de umidade, atividade de água, acidez, pH e cinzas nas sementes foram realizadas de acordo com os métodos oficiais da AOCS (1993). A análise de proteínas não foi possível ser determinada pois o equipamento estava quebrado, mas usaríamos o método de Kjeldahl descrito pela AOAC (1995) e os carboidratos totais seriam quantificados pela diferença do valor obtido pela somatória de umidade, lipídios, proteínas e cinzas. A quantificação de compostos fenólicos totais não foi possível ser determinada diante do contexto

pandêmico, mas seria utilizado a espectrofotometria, por meio do reagente de Folin-Ciocalteu, segundo a metodologia descrita Roesler et. al. 2007, com adaptações.

DISCUSSÃO

Inicialmente foi necessário a determinação da umidade e da atividade de água da amostra de jamelão in natura, sendo que, a partir destes valores, foram determinadas as demais variáveis em estudo. Os resultados encontrados estão apresentados na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 – Valores de umidade e atividade de água do jamelão in natura

Temp. Secagem(°C)	Xi (%b.u)	Xi (%b.s)	DP	Atividade de água	DP
60	84,02	526,08	±0,0010	0,9823	±0,0066
60	85,70	599,30	±0,0009	0,9777	±0,0049
60	83,82	518,40	±0,0010	0,9750	±0,0038

Fonte: Elaborada pelo autor

Na tabela acima, *Temp. Secagem* representa a temperatura de secagem a qual a amostra foi submetida; *Xi* representa a umidade da amostra in natura inicial; e *DP* representa o desvio padrão.

Com relação ao teor de umidade da polpa de jamelão, segundo Rufino et al (2010) esse valor é cerca de $547,92 \pm 0,3$ b.s. (base seca) . Os valores de umidade aqui encontrados, de uma forma geral, assemelham-se aos dados da literatura. Entretanto, é importante salientar que esse valor de umidade pode variar de região para região, devendo isso, principalmente, ao clima da região.

Em relação à atividade de água, é possível observar que todas as amostras apresentaram alto teor deste parâmetro, isto significa que, o fruto apresenta em sua composição uma grande quantidade de água disponível. A atividade de água foi superior a 0,97 para todas as amostras, o que é característico de frutas frescas e as torna suscetíveis à deterioração, ao desenvolvimento de micro-organismos patogênicos. Porém, somente este parâmetro não é determinante para verificar o desenvolvimento desses microorganismos (FENEMMA, 2011).

O pH variou de 3,58-3,60 para todas as amostras, assim como encontrado em outros trabalhos na literatura (SÁ, 2008; VIZZOTTO e FETTER, 2009; PEREIRA, 2011), caracterizando o jambolão como um alimento ácido. Esta gama de pH pode favorecer o crescimento das leveduras e, conseqüentemente, a secagem pode ser uma boa alternativa para a estabilização do produto e em alimentos ácidos se torna importante na conservação desses frutos nos processos de aproveitamento e beneficiamento (CHITARRA e CHITARRA, 2005; PEREIRA, 2011). A determinação do pH foi realizada nas amostras trituradas e homogêneas por leitura direta em

potenciômetro digital, após calibração com solução padrão de pH 4,0 e 7,0 a temperatura ambiente segundo método nº 981.12 da AOAC (2010).

A acidez total titulável representa o somatório das concentrações dos ácidos presentes na amostra, de acordo com o ácido predominante no alimento que está sendo analisado (ADOLFO LUTZ, 2008), que em questão é o ácido cítrico. Os valores de acidez total (Tabela 3), com média de 5,17% foram menores que os encontrados em outros trabalhos o que pode ter sido causado pelo fato da extração ter sido mecanicamente. Isto pode ser atribuído à retenção de cascas e uma polpa com o resíduo durante a extração da polpa, o que poderia reter alguns ácidos no resíduo. Vale ressaltar que a acidez é um importante parâmetro na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício, assim como o pH.

Tabela 3 – Valores de acidez total titulável do jamelão

	Acidez total	DP
8.2	4,982	±0,001
10.1	4,985	±0,003
10.2	5,559	±0,002

Fonte: Elaborada pelo autor

A acidez titulável foi analisada por meio da volumetria de neutralização, utilizando solução padrão de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 mol/L na presença de solução de fenolftaleína (C₂₀H₁₄O₄) a 1%, de acordo com método nº 942.15 da AOAC (2010).

Para determinação da composição centesimal da farinha de Jamelão foi realizada a análise do teor de cinzas o qual indica quantidade de resíduo mineral presente na amostra. A farinha de jambolão, segundo Boari Lima et al. (2011), pode ser considerada fonte alternativa de minerais, principalmente ferro, potássio, magnésio, manganês, fósforo, cálcio e cobre.

Os teores médios encontrados para o teor de umidade e de cinzas da farinha de jamelão ultrapassaram em 9,8 e 12,5 %, respectivamente, os limites máximos exigidos pela legislação de 15 g 100 g⁻¹ para umidade e 2,0 g 100 g⁻¹ para cinzas (BRASIL, 2005). O alto teor de umidade está diretamente relacionado ao sub processamento durante a secagem, já o teor de cinzas é uma característica intrínseca da farinha do jambolão. Ascheri (2006) relata o teor de umidade da farinha que deve ser controlado não por motivos econômicos, já que as farinhas são comercializadas na base úmida, mas devido à sua importância no processamento, a fim de alcançar bons resultados no fabrico de outros produtos. Além do que o conteúdo de umidade da farinha deve estar em torno de 15 %, visto que as farinhas com umidade acima disso têm tendência a formação de grumos. E o excesso de umidade, aumenta a possibilidade de desenvolvimento microbiano, como fungos e a diminuição da estabilidade da farinha, pois a água é componente essencial para que as reações químicas e enzimáticas ocorram, diminuindo assim a sua vida de útil (FERNANDES, 2008).

Segundo Fontes (2010), os níveis de acidez considerados ideais para alimentos se encontram na faixa de 0,5 a 1,5 (g ácido cítrico 100 g¹), pois são considerados índices baixos em relação à deterioração do alimento. Com isso, pode-se afirmar que a farinha de jambolão tem potencial para ser utilizada na elaboração de formulações alimentícias. Valores superiores de acidez total titulável (0,48 %), foram encontrados por Barcia (2009) em frutos inteiros.

Tabela 4 – Valores de acidez titulavel e teor de cinzas na farinha de jambolão

Parâmetros	Atividade de água	DP
Acidez titulável	0,51	±0,001
Cinzas	0,99	±0,003

Fonte: Elaborada pelo autor

A farinha de jambolão apresentou valores (Tabela 5) que favorecem dentro do que estabelece a legislação. Os resultados obtidos após a secagem encontram-se dentro da faixa estabelecida para alimentos secos e estáveis do ponto de vista microbiológico, uma vez que apresentaram *A_w* inferior a 0,6. Constata-se que as amostras secas a 105 °C apresentaram menor atividade de água em relação a amostra in natura. Os valores encontrados neste trabalho, nas amostras foram bem menores com média de 0,3 em relação ao trabalho de BORGES (2011). Assim como, o valor de atividade de água encontrados nesse trabalho foi menor que os observados por Ferreira e Pena (2010) que foi de 0,5. Essa análise é importante, pois atividade de água influencia sobre a vida útil do produto em que valores próximos a 1 elevam as alterações químicas, físicas e microbiológicas ou enzimáticas, induzem a deterioração da qualidade do produto e a inaceitabilidade, portanto, o controle da temperatura, umidade e atividade de água são fatores essenciais na preservação da qualidade do produto (SARANTOPOULOS et al., 2001).

Tabela 5 – Valores de atividade de água da farinha jambolão

Ensaio	Atividade de água	DP
8.2	0,297	±0,001
10.1	0,314	±0,004
10.2	0,316	±0,003

Fonte: Elaborada pelo autor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O consumo dos frutos in natura do jamelão é feito por alguns indivíduos que os coletam nas árvores ou embaixo de suas copas nos períodos de safra sendo o restante desprezado no solo, nisso grande parte dos frutos é desperdiçada na época da safra, principalmente em virtude da falta de conhecimento sobre sua utilidade e viabilidade tecnológica. Cabe, então, transformar essa incoerência com informações sobre o procedimento correto para o uso do jamelão. Para isso a produção da farinha do fruto pode corroborar para um crescimento da sua aplicação na indústria alimentícia.

Portanto, em geral, as amostras in natura de jamelão apresentaram alto teores de umidade e de atividade de água, em média de 84,52% (b.u) e 0,9783, respectivamente.

Em relação ao pH, as amostras in natura apresentaram valores condizentes com aqueles da literatura, assim como as análises de acidez titulável e teor de cinzas.

REFERÊNCIAS

AYYANAR, M.; SUBASH-BABU, P. **Syzygium cumini (L.) Skeels: A review of its phytochemical constituents and traditional uses.** Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, v. 2, pp. 240 – 246, 2012.

ASCHERI, D. P. R. et al. **Efeito da extrusão sobre a adsorção de água de farinhas mistas pré-gelatinizadas de arroz e bagaço de jabuticaba.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 26, n. 2, p. 325-335, abr./jun. 2006^a

AOAC INTERNACIONAL. **Official and Tentative Methods of the AOAC International.** Maryland, 1995.

AOCS. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society.** 3. ed. Champaign, 1993.

AOAC –Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of Analysis.** 18^a ed. 3^a rev. Washington DC USA, p. 1096, 2010.

BORGES, K.C. (2011). **Estudo das características físico-químicas e funcionalidade de bagaços de frutas tropicais desidratados em leite de jorro.** UFRN, Natal, RN.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2005b). **Institui o Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. (RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005).** Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio.** 2. ed. Lavras: UFLA, 2005.

DAMODARAN, Srinivasan; PARKIN, Kirk L.; FENNEMA, Owen R. **Química de alimentos** de Fennema. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FERNANDES, A. F.; PEREIRA, J.; GERMANI, R.; OIANO-NETO, J. **Efeito da substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca de batata (*Solanum tuberosum* Lineu).** *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 28, n. Supl., p. 56-65, 2008.

FERREIRA, Márcia de Fatima Pantoja; PENA, Rosinelson da Silva. Estudo da secagem da casca do maracujá amarelo. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.12, n.1, 2010

FREIRE, J.T. e FERREIRA, M.C. (2009). **Aplicações em sistemas particulados.** Universidade Federal de São Carlos. Departamento de engenharia química. São Carlos, SP.

FONTES, S. M.; FELINTO, M. **Relatório de Análise de Alimentos.** Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar. Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos. Pombal, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. (2008). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. 1020p.

MAZALLI, A. **Processamento de farinha de resíduo de polpa da amora preta (*Rubus sp.*) e avaliação de biocompostos.** Dissertação (mestrado), Assis, 2014.

MORTON, J. Jambolan. In: MORTON, J. F. **Fruits of warm climates.** 2. ed. Miami, 1987. p. 375-378

OLIVEIRA, M.T.R.O. e BERBERT, P.A. (2011). **Efeito da temperatura do ar de secagem sobre o teor e a composição química do óleo essencial de *Pectis brevipedunculata*.** *Quim. Nova*, v. 34, p. 1200-1204.

PARK, K. J.; ANTONIO, G. C.; OLIVEIRA, R. de; PARK, K. J. B. **Conceitos de processos e equipamentos de secagem.** Campinas: UNICAMP, 2007.

PEREIRA, R.J. **Composição centesimal, aspectos fitoquímicos, atividades antioxidante, hipoglicemiante e anti-hiperlipidêmica de frutos do gênero *Syzygium*.** Tese de doutorado. UFLA, Lavras, MG, 2011.

ROESLER, R.; MALTA, L.G.; CARRASCO, L.C.; HOLANDA, R.B.; SOUZA, C.A.S.; PASTORE, G.M. (2007). **Atividade Antioxidante de frutas do cerrado.** *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v.27, n.1, p.53-60.

SÁ, A.P.C.S. (2008). **Potencial antioxidante e aspectos químicos e físicos das frações comestíveis (polpa e cascas) e sementes de Jambolão (*Syzygium cumini*, L. Skeels).** Dissertação de mestrado. UFRRJ, Rio de Janeiro, RJ.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; OLIVEIRA, L. M.; CANAVESI, E. **Requisitos de Conservação de Alimentos em Embalagens Flexíveis**. Campinas: CETEA/ITAL, 2001. 215 p.

SOARES, J. **Aproveitamento alimentar de jambolão**. Dissertação(Mestrado em Ciência e Tecnologia de alimentos), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

STORCK, C. R.; BASSO, C.; FAVARIN, F. R.; RODRIGUES, A. C. **Microbiological quality and composition of flour from fruit juice production residues with different granulometries**. Ciências e Tecnologia de alimentos, Campinas, v. 18, n. 4, p. 277-284, 2015

VIZZOTO, M.; FETTER, M.R. (2009). **Jambolão: o poderoso antioxidante**. Embrapa. Disponível em: Acessado em: 05 de julho de 2020.