

## **APROVEITAMENTO DO FRUTO JAMBOLÃO (*SYZYGium CUMINI*) PARA ELABORAÇÃO DE VINHO.**

J. L. A. CORREIA<sup>1</sup>, R. C. LEÃO<sup>2</sup>, E. R. FLORENTINO<sup>3</sup>, K. M. A. dos SANTOS<sup>4</sup>, V. C. F. PIRES<sup>5</sup>,  
O. M. MARQUES<sup>6</sup> e I. M. FLORÊNCIO<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós- Graduação em Engenharia Química

<sup>2</sup> Universidade Estadual da Paraíba, Departamento de Química

<sup>3</sup> Universidade Estadual da Paraíba, Departamento de Química

<sup>4</sup> Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós- Graduação em Engenharia Química

<sup>5</sup> Universidade Estadual da Paraíba, Departamento de Química

<sup>6</sup> Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Engenharia Química

<sup>7</sup> Universidade Estadual da Paraíba, Departamento de Química

E-mail para contato: jackellinecorreia@hotmail.com

**RESUMO** – O fruto de jambolão conhecido popularmente, como Jamelão, azeitona-do-nordeste e azeitona-da-terra, pertence à família Myrtaceae, botanicamente classificada como *Syzygium cumini*, apresentam antocianinas, pigmentos encontrados em frutas como a uva, e adstringência que as tornam aptas a serem utilizadas na elaboração de bebidas fermentadas. Encontrada em grande parte do Brasil, o fruto é consumido in natura ou na forma de doce. Entretanto grande parte é desperdiçada na época da safra, devido à alta produção, curta vida útil e principalmente, por falta de aproveitamento. Esse trabalho objetivou o estudo fermentativo do fruto do jambolão (*Syzygium cumini*) para elaboração de vinho. Os frutos coletados na região de Campina Grande – PB, analisados quanto ao tamanho, umidade, pH, acidez titulável, °Brix, proteína bruta, cinzas, teor de lipídio, fibra bruta e carboidratos. No processo fermentativo utilizou-se *Saccharomyces cerevisiae* incubou-se a temperatura ambiente por 8h. Durante a fermentação foram retiradas alíquotas em intervalos de 2 horas para serem analisadas quanto ao pH, sólidos solúveis, acidez total, Brix, número de células e teor alcoólico. Ao final do processo os resultados definiram um teor alcoólico de 5,5 °GL.

### **1. INTRODUÇÃO**

Vinho é uma bebida alcoólica consumida amplamente no mundo. Têm grande valor comercial e é definido pela OIV– *Office International de laVigne et duVin*- como a bebida resultante da fermentação do mosto de uvas frescas. Teoricamente, qualquer fruto ou vegetal comestível que contenha umidade suficiente, açúcar e outros nutrientes para atuação das leveduras pode servir como matéria-prima para a produção de vinhos, devendo-se indicar o nome da fruta (Rizzon & Sganzerla, 2007). Diversas frutas têm boas características sensoriais para vinhos e, aliada à necessidade de ampliar a diversificação de matéria-prima para produção de vinhos alternativos tem sido bastante pesquisada e incentivada. É o caso dos fermentados de maracujá, laranja, morango, jaboticaba,

jambolão dentre outros.

O jambolão (*Syzygium cumini*) é uma planta pertencente à família Myrtaceae. Esta planta produz pequenos frutos de coloração roxa, de sabor agradável ao paladar, largamente utilizado na medicina popular como diurético, anti-hipertensivo e atividade hipoglicêmica (Reynertson *et al.*, 2008). Conhecido popularmente como jamelão, cereja, jalão, kambol, jambú, azeitona-do-nordeste, ameixa roxa, murta, baga de freira, guapê, jambuí, azeitona-da-terra. Sua árvore é de grande porte e muito bem adaptada às condições brasileiras, apesar de ser originária da Indonésia, China e Antilhas, cresce muito bem em diferentes tipos de solo (Vizzotto & Pereira, 2008). Na Índia os frutos são, geralmente, processados na forma de vinho, vinagre, geleia e doce. Encontrada em grande parte do Brasil, cultivada como planta ornamental, muito comum nas avenidas, escolas, parques, sua fácil adaptação tornou a espécie quase espontânea, sobretudo na região Nordeste do País (Banerjee & Dasgupta, 2005). A frutificação ocorre de janeiro a maio e os frutos são do tipo baga, assemelhando-se bastante às azeitonas. Uma parte de sua produção é aproveitada pelas populações locais, outra é consumida *in natura*, entretanto uma grande parte de suas frutas é desperdiçada na época da safra, devido à alta produção por árvore, da curta vida útil da fruta *in natura* e principalmente, por falta de aproveitamento (Lago; Gomes; Silva, 2006).

Desta forma, dada a ausência de informações na literatura especializada, e como forma de agregar valor à fruta, este estudo objetivou caracterizar e utilizar a fruta jambolão para preparar uma bebida alcoólica fermentada, visto que apresenta um teor de açúcar elevado e favorável à fermentação.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Matéria-prima

A matéria-prima utilizada no desenvolvimento do presente trabalho foi os frutos de jambolão, coletados no campus I da Universidade Estadual da Paraíba, no período da safra, no estágio de maturação maduro, o material coletado foi levado ao Núcleo de Pesquisa e Extensão em Alimentos – NUPEA/DQ/CCT/UEPB.

### 2.2 Beneficiamento do fruto de jambolão

Os frutos foram selecionados, submetidos à *toilets* para retiradas de contaminantes e demais impurezas, lavados em água corrente e sanitizados em solução de hipoclorito de sódio a 100 p.p.m. durante 10 minutos.

### 2.3 Caracterização do fruto de jambolão

Para a caracterização foram escolhidos, aleatoriamente, 20 frutos, que foram submetidos à análise dimensionais (comprimento e diâmetro) com uso de régua e paquímetro.

A polpa foi separada, manualmente, do caroço com o auxílio de uma faca de inox, triturada e homogeneizada juntamente com a casca.

A caracterização foi determinada conforme (Brasil, 2005) onde se verificou o teor de cinzas por incineração em cadinhos na mufla a 550°C, proteínas pelo método de Kjeldahl usando fator 6,28, lipídios com extração direta em aparelho de Soxhlet durante 5 horas, e o teor de carboidratos foi calculado por diferença de 100 com a soma dos percentuais dos demais componentes da composição centesimal. A análise de pH foi realizada através do processo eletro métrico no potenciômetro (determinação direta), e acidez por titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1N utilizando fenolftaleína como indicador. O resultado expresso em %.

## 2.4 Fermentação alcoólica

O microrganismo utilizado na fermentação do jambolão foi a *Saccharomyces cerevisiae* levedura comercial de panificação da marca Fleischamnn adquirida no comercio de Campina Grande.

A fermentação foi realizada em frascos de Erlenmeyers com capacidade de 4 litros, onde foi adicionado 1,5 L do suco do Jambolão e 10g/L do inóculo. O cultivo foi conduzido à temperatura ambiente durante 48 horas. Em intervalos regulares eram retiradas amostras para acompanhamento da produção do etanol, concentração dos açúcares, concentração celular, pH e acidez.

## 2.5 Determinações físico-químicas

Determinação de etanol a determinação da concentração de etanol (% de etanol em volume, à 20 °C) no fermentado foi realizada utilizando-se o equipamento ebulliômetro. O ebulliômetro é composto de uma caldeira, onde fica a amostra a ser analisada, um condensador, que é acoplado à caldeira, onde são condensados vapores provenientes do líquido contido na caldeira, e uma lamparina, que fornece aquecimento à caldeira do ebulliômetro. Foram transferidos 50 mL da amostra para a caldeira do ebulliômetro e, logo após, encheu-se o condensador com água fria e acendeu-se a lamparina. Com um termômetro acoplado à caldeira, mediu-se a temperatura de ebulição da amostra, aguardando-se que a temperatura se estabilizasse, um tempo de aproximadamente 5 min.

Concentração dos açúcares o procedimento para determinação dos açúcares foi realizado utilizando-se o refratômetro digital automático Acetec RDA 8600, que media o grau Brix, na temperatura de 20 °C.

Concentração celular na determinação da concentração celular foi adotado o método de massa seca (Triboli, 1989). A massa seca foi determinada pela diferença entre o peso final e o peso inicial e expresso em g/L. As determinações foram realizadas em triplicatas.

pH o pH foi determinado através de um pHmetro digital ANALION PM 608.

Determinação de acidez total foi determinada pelo método de titulação volumétrica, empregando uma solução de hidróxido de sódio 0,127 M e, como indicador, a solução alcoólica de fenolftaleína a 1%. O resultado é expresso como acidez total em ácido cítrico.

Determinação de acidez fixa determinou-se pela evaporação em Banho Maria a 100°C até secagem, em seguida titulada com uma solução de hidróxido de sódio 0,1N, empregando a fenolftaleína como indicador do ponto final da titulação. O resultado é expresso como acidez fixa em ácido acético.

Determinação de acidez volátil em ácido cítrico foi determinada pela diferença entre acidez total e a acidez fixa.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1 Caracterização do fruto de jabolão

Os frutos conforme mostra a Figura 1 apresentaram tamanho médio de 2,37 cm ( $\pm 0,63$ ) de comprimento e 1,45 cm ( $\pm 0,27$ ) de diâmetro, apresentando valor superior ao encontrado por Carvalho *et al.*, (2008) de 1,99 cm para o comprimento.



Figura 1 – Frutos utilizados na análise dimensional.

Conforme mostra a Figura 2 a média dos valores de umidade foi de 81,72 % ( $\pm 0,14$ ), proteínas em 1,52 % ( $\pm 0,06$ ), lipídios em 0,83% ( $\pm 0,11$ ), acidez cítrica titulável em 3,95 % ( $\pm 0,92$ ), pH de 2,95 ( $\pm 0,02$ ) apresentaram-se superiores aos relatados por Lago, Gomes e Silva (2006), valores de 87,75 %, 0,67 %, 0,30 %, 5,91 % e 3,90, respectivamente. Entretanto os valores para cinzas, 0,31 % ( $\pm 0,06$ ), encontrados no presente trabalho estão equivalentes aos destes autores. O teor médio de sólidos solúveis totais foi de 11,69 °Brix ( $\pm 0,96$ ) e o Extrato seco total (E.S.T) de 18,28%.

Caracterização do fruto	Resultados	Desvio Padrão
Umidade (%)	81,72	0,14
Proteínas (%)	1,52	0,06
Lipídios (%)	0,83	0,11
Acidez cítrica (%)	3,95	0,92
Cinzas (%)	0,31	0,06
Sólidos solúveis totais (°Brix)	11,69	0,96
Extrato seco total* (%)	18,28	-
Carboidratos* (%)	15,62	-

\*Valores obtidos por diferença.

Figura 2 – Resultados da composição centesimal do fruto de Jambolão.

### 3.2 Fermentação alcoólica

Analisando os resultados conforme mostra a Figura 3, verifica-se que nas duas primeiras horas de fermentação o crescimento da levedura foi pequeno, provavelmente devido ao processo de adaptação ao meio de cultivo este fato pode ser confirmado pelo teor de açúcares totais, que nessa fase se manteve praticamente inalterado. Entretanto a partir da quarta hora de fermentação o crescimento celular demonstra fase exponencial, com células plenamente adaptadas ao meio, menor concentração de açúcares (S) em decorrência do consumo do substrato pelos microrganismos até atingir níveis de 7,5 °Brix e conseqüente aumento na velocidade de conversão do substrato em etanol. No final de 8 h, obteve-se uma concentração de etanol de 5,5°GL. O tempo de 8 horas de fermentação para obtenção de vinho de jambolão proporcionou elaboração de bebida frisanse de baixo teor alcoólico, de consumo parcial dos açúcares fermentescíveis (4,5%), mantendo-se os sólidos da fruta favorecendo o consumo dos nutrientes e princípios ativos naturais (tensoativos proteicos, proteases, galactosidas).

Tempo (h)	Nº de células (g)	pH	° Gl	° Brix
0	0,1443	3,98	0	12,00
2	0,1545	3,72	1,0	11,55
4	0,1792	3,70	3,0	9,32

6	0,1924	3,62	4,5	8,50
8	0,2380	3,60	5,5	7,50

Figura 3 – Perfis de consumo do substrato (S), crescimento (produção) de biomassa (X) e produção de etanol (P), ambos em g/L, em função do tempo de fermentação.

A utilização de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*), em concentração de 10 g/L, mostrou-se adequada para obtenção de teores alcoólicos dentro dos padrões exigidos para fermentação alcoólica que, segundo o Decreto nº 2314, de 04 de setembro de 1997, vinho são bebidas com graduação alcoólica de 4 a 14 % em volume. Silva (2004) verificou que as concentrações ideais de leveduras, objetivando a produção de etanol estão situadas em torno de 20 g de levedura para cada L de mosto.

A acidez total do fermentado, expressa em ácido cítrico, foi de 4,4g/L, enquadrando-se nos limites da legislação vigente para acidez total, entre 3,3 a 7,8 g/L (Brasil, 2009). Os valores obtidos para a acidez fixa e volátil, expressos em ácido cítrico, foram iguais a 4,6 g/L e 0,65 g/L, respectivamente, também conforme legislação brasileira (Brasil, 2009) A acidez condiciona a estabilidade biológica, a cor e as características gustativas dos vinhos (Rizzon, Zanuz e Miele, 1998). A produção alta de acidez total confere um gosto desagradável de vinagre ao produto.

Verifica-se que o pH oscilou de 2,9 na polpa para 3,98 no mosto devido a diluição aquosa da polpa no preparo do suco (mosto). O pH variou de 3,98 para 3,6 no final da fermentação. Esse pH confere ao fermentado de jambolão maior resistência a contaminações no produto. O pH é um dos fatores mais importantes do vinho, pois afeta o aspecto visual, exerce um efeito pronunciado sobre o gosto assim como na longevidade.

O menor tempo de fermentação aplicado nesse trabalho favorece avaliação do fermentado de jambolão com fermentado de outras frutas, evidenciando-se tempo médio de fermentação em torno de 48 horas.

Lopes e Silva (2006) trabalharam com fermentação do fruto Figo-da-Índia e obtiveram um teor alcoólico de 6,1 (% v/v). Corazza, Rodrigues e Nozaki (2001), encontraram 10,6 (% v/v) no fermentado alcoólico da laranja. Asquierei *et al.*, (2004), na fermentação da polpa da jabuticaba (10,0% v/v). Dias, Schawn e Lima (2003) 12% v/v com a polpa de cajá e Fontan *et al.*, (2011) encontrou teor alcoólico em etanol de 10% v/v na elaboração de vinho de melancia.

## 4. CONCLUSÃO

A produção de fermentado do de jambolão mostrou-se tecnicamente viável. O produto elaborado se encontra de acordo com padrões determinados pela legislação vigente e com características semelhantes às de fermentados de outras frutas relatados na literatura.

O tempo de 8 horas de fermentação para obtenção de vinho de jambolão proporcionou elaboração de bebida frisanete de baixo teor alcoólico, favorecendo o consumo dos nutrientes e princípios ativos naturais da fruta.

## 5. REFERÊNCIAS

- ASQUIERI, E.R.; CANDIDO, M.A.; DAMIANI, C.; ASSIS, E.M. Fabricación de vino blanco y tinto de jaboticaba (*Mircearia jaboticaba* Berg) utilizando la pulpa y la cáscara respectivamente. *Alim.*, v. 355, n. 1, p. 97-109, 2004.
- BANERJEE, A.; DASGUPTA, N. de B. In vitro study of antioxidant activity of *Syzygium cumini* fruit. *Food Chem.*, Amsterdam, v. 90, 2005.
- BRASIL. Normas analíticas: métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed., Brasília-DF, 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009. Regulamenta a Lei n. 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas.
- CARVALHO, S. F. de; LIMA, C. S. M.; AMARAL, P. A.; RUFATO, A. de R. Caracterização de frutas de Jambolão (*Syzygium cumini* Lamarck) em diferentes estádios de maturação. XIIV CIC. X EMPOS. Universidade Federal de Pelotas – RS, 2008.
- CORAZZA, M. L.; RODRIGUES, D. G.; NOZAKI, J. Preparação e Caracterização do vinho de laranja. *Quím. Nov.*, v.24, n. 4, p. 449-452, ago. 2001.
- DIAS, D. R.; SCHAWN, R. F.; LIMA, L. C. O. Metodologia para elaboração de fermentado de cajá (*Spondias mombin* L.). *Ciênc. e Tecn. de Alim.*, Campinas, v. 23 n. 3, p. 342, set./dez. 2003.
- FONTAN, R. C. I.; VERÍSSIMO, L. A. A.; W. S.; BONOMO, R. C. F.; VELOSO, C. M. Cinética da fermentação alcoólica na elaboração de vinho de melancia. *Bol. Cent. de Pesq. de Proces. de Alim.*, Curitiba, v. 29, n. 2, p. 203-210, jul./dez. 2011.
- LOPES, R. V. V.; SILVA, F. L. H.; Elaboração de fermentados a partir do figo-da-india. *Rev. de Biol. e Ciênc. da Terr.*, v. 6, n. 2, p. 305-315, 2006.
- LAGO, E. S.; GOMES, E.; SILVA, R. Produção da geléia de jambolão. *Rev. da Soc. Bra. de Ciênc. e Tecn. de Alim.*, v. 26, 2006.
- MENEGUZZO, J.; RIZZON, L.A.; MIELE, A.; AYUB, M.A.Z. Efeito de *Botrytis cinerea* na composição do vinho Gewürztraminer. *Ciênc. e Tecn. de Alim.*, v.26, p.527-532, 2006.

- REYNERTSON, K. A.; YANG, H.; JIANG, B.; BASILE, M. J.; KENNELLY, E. J. Quantitative analysis of antiradical phenolic constituents from fourteen edible Myrtaceae fruits. *Food Chem.*, Amsterdam, v. 109, p. 883-890, 2008.
- RIZZON, L. A.; ZANUZ, M. C.; MIELE, A. Evolução da acidez durante a vinificação de uvas tintas de três regiões vinícolas do rio grande do sul. *Ciênc.Tecnol. Aliment.* vol. 18 n. 2 Campinas May/July 1998.
- RIZZON, L.A.; SGANZERLA, V.M.A. Ácidos tartárico e málico no mosto de uva em Bento Gonçalves, RS. *Ciênc. Rur.*, v.37, p.911-914, 2007.
- SILVA, M.E. Estudos cinéticos da fermentação alcoólica da produção de vinho e da Dissertação (Mestrado em Engenharia Química), Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2004.
- TRIBOLI, E. P. D. R.. Métodos analíticos para o acompanhamento da fermentação alcoólica. 1989. 52f. Apostila – Laboratório de Engenharia Bioquímica e de Alimentos, Escola de Engenharia de Mauá, Instituto Mauá de tecnologia, São Caetano do Sul.
- VIZZOTTO, M.; PEREIRA, M. C. Caracterização das propriedades funcionais do jambolão. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 26 p, 2008.