

COMPOSIÇÃO E FITOQUÍMICOS DE FRUTOS DE *SYZYGIUM CUMINI* (L.) SKEELS CULTIVADOS NO TOCANTINS

Elisângela Luiza Vieira Lopes Bassani dos Santos¹, Grace Priscila Pelissari Setti²,
Luciana Maria Vieira Lopes Mendonça³, Wendy Moura Sanches⁴, Renata Junqueira
Pereira⁵

- ¹ Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pela Universidade Federal do Tocantins, Palmas, TO.
- ² Mestre em Ciências Farmacêuticas, pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Araraquara, SP.
- ³ Doutora em Ciência dos Alimentos, pela Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- ⁴ Mestranda em Ciências da Saúde, pela Universidade Federal do Tocantins, Palmas, TO.
- ⁵ Doutora em Ciência dos Alimentos, pela Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. Autora para correspondência. E-mail: renatajunqueira@uft.edu.br

Recebido em: 15/05/2020 – Aprovado em: 15/06/2020 – Publicado em: 30/06/2020
DOI: 10.18677/EnciBio_2020B18

RESUMO

A determinação da composição centesimal e a triagem fitoquímica de matérias primas alimentares são importantes para a caracterização pela indústria alimentícia e para expressão de seu valor nutricional. O objetivo do presente estudo foi determinar a composição centesimal da fração comestível (polpa e casca) *in natura* do jambolão cultivado no Tocantins, realizando também a triagem fitoquímica qualitativa. A composição centesimal foi determinada para a fração comestível *in natura* (polpa e casca) dos frutos de jambolão (*Syzygium cumini* (L.) skeels). Realizou-se também a triagem fitoquímica qualitativa para presença de alcaloides antraquinonas, flavonoides, saponinas e taninos. Os dados foram analisados por estatística descritiva, sendo expressos em médias e desvios-padrão e comparados aos dados obtidos de espécies cultivadas em outras localidades do Brasil. A composição centesimal, da espécie tocantinense nesse estudo, não apresentou diferenças quanto ao alto teor de umidade (85,6%), baixos teores de proteínas (0,7%) e fibras (0,3%), quando comparada com diversos autores, que estudaram espécies cultivadas em outros locais. No entanto, os valores de extrato etéreo (0,2%), resíduos minerais fixos (0,3%) e carboidratos totais (13,5%) mostraram-se maiores na espécie deste estudo. Por meio da triagem fitoquímica, foi constatada a presença de alcaloides, taninos, flavonoides e antraquinonas na fração comestível liofilizada do jambolão.

PALAVRAS-CHAVE: composição centesimal, jambolão, metabólitos secundários.

COMPOSITION AND PHYTOCHEMICALS OF THE FRUITS OF *SYZYGIUM CUMINI* (L.) SKEELS CULTIVATED IN TOCANTINS

ABSTRACT

The determination of the centesimal composition and the phytochemical screening of food raw materials are important for characterization by the food industry and for expression of its nutritional value. The objective of the present study was to determine the centesimal composition of the edible fraction (pulp and bark) *in natura* of the jambolan cultivated in Tocantins, also performing the qualitative phytochemical screening. The centesimal composition was determined for the *in natura* edible fraction (pulp and peel) of the jambolan fruits (*Syzygium cumini* (L.) skeels). Qualitative phytochemical screening for the presence of anthraquinone alkaloids, flavonoids, saponins and tannins was also carried out. The data were analyzed by descriptive statistics, being expressed in means and standard deviations and compared to data obtained from species cultivated in other localities of Brazil. The centesimal composition of the Tocantins species in this study did not show differences in the high moisture content (85.6%), low protein content (0.7%) and fibers (0.3%), when compared with several authors who studied species grown elsewhere. However, values of ethereal extract (0.2%), fixed mineral residues (0.3%) and total carbohydrates (13.5%) were higher in the species of this study. Through the phytochemical screening, the presence of alkaloids, tannins, flavonoids and anthraquinones in the lyophilized edible fraction of the jambolan was verified.

KEYWORDS: jambolan, centesimal composition, secondary metabolites.

INTRODUÇÃO

O jambolão é um fruto ovoide, de coloração roxa intensa, com polpa carnosa e pouco caldosa que envolve um caroço único. Pode ser obtido de uma árvore de grande porte classificada botanicamente como *Syzygium cumini* (L.) skeels (sinonímia: *Eugenia jambolana* Lam.). Também é conhecido popularmente como jamelão, cereja, jalão, kambol, jambu, jambul, azeitona-do-nordeste, ameixa-roxa, azeitona, murta, baga-de-freira, guapê, jambuí, azeitona-da-terra, dentre outros nomes (BARCIA et al., 2010; CHAGAS et al., 2015; RODRIGUES et al., 2015; TAVARES et al., 2016).

A árvore produtora do jambolão é nativa da Índia, Tailândia, Filipinas e Madagascar. A planta se adapta muito bem às regiões de clima tropical como a África e a América Latina, e subtropical como a Flórida e a Califórnia (EUA), a Argélia e Israel. No Brasil é encontrada em diversos estados das regiões Sudeste, Nordeste e Norte (MIGLIATO et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2015; TAVARES et al., 2016).

A determinação da composição centesimal de matérias primas vegetais apresenta inúmeras aplicabilidades, dentre elas a caracterização do alimento pela indústria alimentícia e a verificação da adequação nutricional à dieta de indivíduos e de populações (BRANCO et al., 2016; SIQUEIRA et al., 2017). A composição centesimal exprime a proporção de grupos homogêneos de substâncias, em 100g da porção comestível do alimento. Os valores são estabelecidos por meio de análises químicas de determinação de umidade, cinzas ou resíduos minerais fixos, extrato etéreo (lipídeos), proteínas e fibras (SANTIAGO et al., 2016).

Outra forma de qualificar os frutos é avaliar o seu teor de metabólitos secundários (PRIYA et al., 2017; TAVARES et al., 2017). De acordo com Simões et al. (2010), os compostos oriundos do metabolismo secundário vegetal são

substâncias produzidas pelas plantas com as finalidades principais de defesa, proteção da herbivoria e atração de polinizadores, sendo produzidos e estocados, seletivamente, em diferentes proporções, nos tecidos mais vulneráveis da planta. As concentrações desses compostos variam de acordo com o habitat, o regime de chuvas, a incidência de luz solar, o solo, enfim, com as características edafoclimáticas às quais estão expostos os vegetais.

Dessa forma, objetivou-se nesse estudo determinar a composição centesimal e realizar a triagem fitoquímica qualitativa da fração comestível (polpa e casca) *in natura* do jambolão cultivado no Tocantins, comparando-se os dados com outros resultados encontrados na literatura para a mesma espécie, cultivada em outras regiões do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS FRUTOS

A matéria prima utilizada nesse estudo foi colhida, aleatoriamente, de árvores adultas de jambolão, no mês de novembro (período chuvoso na região), durante o verão, pela manhã, no Campus de Palmas, da Universidade Federal do Tocantins (UFT), latitude 10° 12' 46" S, longitude 48° 21' 37" W, altitude: 230 m. A temperatura ambiente no momento da coleta estava em 28°C e não houve precipitação nas 24 horas anteriores.

As exsicatas dessa espécie foram encaminhadas ao Herbário do Tocantins (HTO), vinculado ao Núcleo de Estudos Ambientais (NEAMB) da UFT - Campus de Porto Nacional e estão registradas sob o número 10.512.

Conforme Lago et al. (2006), o critério de escolha dos frutos foi a colheita dos jambolões mais violáceos ou negros (de acordo com o estágio final de maturação). Em seguida, os frutos foram acondicionados em sacos de polietileno, colocados em uma caixa de isopor, previamente higienizada e transportados à temperatura ambiente para o Laboratório de Bioquímica da UFT - Campus Palmas. Nesse laboratório, foram selecionados quanto à uniformidade da coloração, sanidade e ausência de defeitos e/ou injúrias. Em seguida, foram lavados com água corrente para a remoção das sujidades. A polpa e as sementes foram separadas manualmente, utilizando-se uma faca com lâmina de inox. As polpas e cascas foram distribuídas em frascos de polipropileno autoclaváveis (50 mL), destampados e recobertos, individualmente, com uma película aderente de Parafilm®, para posterior submissão ao processo de liofilização. As amostras foram acondicionadas em um freezer, à aproximadamente - 22°C, no Laboratório de Fitoterapia da UFT – Campus Palmas.

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

Preparo das amostras

As determinações de umidade, proteína bruta, extrato etéreo, resíduos minerais fixos (cinzas) e fibra bruta da fração comestível do jambolão seguiram os métodos descritos pela *Association of Official Analytical Chemists* [AOAC] (AOAC, 1996). Já os carboidratos totais (CHT) foram estimados, segundo Sniffen et al. (1992). Trezentos miligramas da fração comestível do jambolão foram fracionados, aleatoriamente, em três partes, sendo que cada uma constituiu uma parcela. Cada parcela foi analisada em triplicata, no Laboratório de Bromatologia e Água, do Instituto Federal do Sul de Minas (Campus – Muzambinho / MG).

Determinação de umidade

O método utilizado foi o de secagem em estufa (105 °C ± 5°C), baseado na remoção da água por aquecimento. Os cadinhos contendo massa conhecida das amostras foram submetidos à secagem em estufa e, então, resfriados à temperatura ambiente, em dessecador, tendo sua massa novamente determinada. Esse procedimento foi repetido até a obtenção de massa constante (AOAC, 1996).

Proteína bruta (PB)

A proteína foi determinada com base no teor de nitrogênio, dosado pelo método micrométrico de Kjeldahl, no qual se avaliou o teor de nitrogênio total de origem orgânica. Os resultados foram expressos em g/100g de matéria seca (MS) (AOAC, 1996).

Extrato etéreo (EE)

O teor de extrato etéreo foi determinado por meio da extração com éter etílico, em aparelho extrator do tipo Soxhlet, utilizando balão de fundo chato, previamente seco e tarado. Depois de evaporar o solvente, o balão foi levado para estufa a 105°C e o teor de extrato etéreo foi determinado por diferença de peso. Os resultados foram expressos em g/100g de matéria seca (AOAC, 1996).

Determinação de resíduos minerais fixos (Cinzas)

O método empregado foi o da incineração em mufla, no qual toda a matéria orgânica foi queimada. Cada amostra foi colocada em um cadinho de porcelana, com massa previamente estabelecida e permaneceu na mufla (550 °C ± 5°C) até total queima da matéria orgânica. Os resultados foram expressos em g/100g de MS (AOAC, 1996).

Carboidratos Totais

Os carboidratos totais (CHT) foram calculados como $CHT (Matéria Seca) = 100 - (\% PB + \% EE + \% Cinzas)$ de acordo com o proposto por Sniffen et al. (1992).

Fibra bruta

As amostras passaram por digestão em meio ácido e, posteriormente, a fração de fibra foi obtida pelo método gravimétrico (AOAC, 1996).

LIOFILIZAÇÃO

As polpas e cascas dos jambolões, previamente congeladas, foram submetidas ao liofilizador do tipo túnel, do Laboratório de Pesquisa em Produtos Naturais da UFT- Campus Palmas. Após o processo de liofilização, as amostras foram acondicionadas em frascos de vidro, dentro de dessecadores, a fim de se controlar o teor de umidade (aproximadamente: 5%).

TRIAGEM FITOQUÍMICA

A triagem fitoquímica qualitativa foi realizada em amostras de polpa e casca liofilizadas do jambolão, no laboratório de Fitoquímica, do Centro Universitário Luterano de Palmas, segundo metodologias propostas por Costa (2002). As drogas vegetais utilizadas como espécies controle foram: para a determinação de alcaloides, *Phyllanthus nirun* (Quebra-Pedra - Florien®, lote: 051267); para flavonoides, a *Calêndula officinalis* L. (Calêndula - Florien®, lote: 041652); para

saponinas, a *Aesculus hippocastanum* (Castanha da Índia - Florien®, lote: 050566); para antraquinonas, a *Cássia angustifolia Vahi* (Sene - Florien®, lote: 050935); e para taninos, a *Endopleura uchi* (Uxi-Amarelo - Florien®, lote: 051632).

Alcaloides

Para essa triagem (COSTA, 2002, p. 802) utilizou-se 2 g da droga vegetal *Phyllanthus nirun* pulverizada. As análises foram realizadas, simultaneamente, com o grupo controle e com 2 g de jambolão liofilizado. Para a extração foram adicionados 15 mL de ácido clorídrico (HCl) a 2% nas amostras e estas foram submetidas ao banho-maria (Marca: Rubiatti 120), por 5 min. Os sobrenadantes foram filtrados por algodão em funis de separação e as extrações foram repetidas mais duas vezes com 15 mL de solução de HCL 0,1N. As três alíquotas extraídas do controle e do jambolão foram reunidas novamente nos funis. Logo após, foi realizado o processo de purificação, onde foram adicionados 1,5 mL de hidróxido de amônia 10%, para alcalinizar o pH das soluções extrativas para 8. Posteriormente, ainda nos funis de separação, adicionou-se 15 mL de clorofórmio e agitou-se duas vezes.

As fases clorofórmicas (inferiores) foram recolhidas em dois béqueres. Para obtenção dos concentrados das soluções, 15 mL de cada uma das frações clorofórmicas (extratos ricos em alcaloides) foram evaporados, em cápsulas de porcelana, na chapa aquecedora (LAYR®). Após resfriamento, o extrato foi ressuspendido com 12 mL de HCL 2% e o volume obtido foi dividido em quatro tubos de ensaio, nos quais foram adicionadas três gotas de cada um dos reativos de Wagner, Dragendorff, Mayer e de Ácido tânico a 10%, respectivamente. A presença de alcaloides foi detectada a partir da turvação ou formação de precipitado, no momento da adição dos reativos.

Antraquinonas

Foram realizados testes para se detectar a presença de antraquinonas livres e heterosídicas:

Antraquinonas Livres (COSTA, 2002, p. 752)

Para a triagem de antraquinonas livres utilizaram-se 0,4g da droga vegetal macerada, acrescidos de 10 mL de éter etílico, em um tubo de ensaio. Em seguida, adicionou-se 1 mL de amônia 10%, agitando com cuidado. A presença de antraquinonas livres foi confirmada quando a camada aquosa adquiriu coloração rósea vermelho-cereja.

Heterosídeos antraquinônicos (Reação de Borntrager Direta)

Para esse teste foram misturados 0,4 g da droga vegetal macerada, com 5 mL de amônia 10%, em tubo de ensaio, com agitação. O aparecimento da coloração rósea ou vermelho-cereja na camada aquosa da solução, indicou a presença de heterosídeos antraquinônicos.

Teste de sublimação (COSTA, 2002, p. 755)

Utilizou-se 0,2 g da droga vegetal macerada em um anel de vidro, recoberto por uma lâmina. O sistema foi aquecido em chapa aquecedora a 270°C, por aproximadamente 5 min., até a formação de cristais o que confirma a presença de heterosídeos antraquinônicos.

Flavonoides

Reação de Shinoda ou Cianidina (COSTA, 2002, p. 731).

Para a identificação de flavonoides foram extraídos 2,0 g da droga vegetal pulverizada, com 20 mL de etanol 70%, em banho-maria, por 5 min. Da solução extrativa obtida, evaporou-se totalmente 4 mL em cápsula de porcelana. O resíduo obtido foi lavado com éter etílico e diluído em 3 mL de metanol. Em seguida, a solução metanólica foi transferida para tubo de ensaio e foram adicionados, com precaução, 100 mg de magnésio em pó, e 1 mL de HCL concentrado. Para confirmar a positividade da amostra nesse teste, o resultado deve apresentar coloração alaranjada para indicar presença de flavona e avermelhado para flavonol.

Saponinas

A solução extrativa foi preparada por decocção, utilizando-se 2g da droga vegetal pulverizada e 100 mL de água destilada, em banho-maria, por 10 min.

Reação de espuma (COSTA, 2002, p. 793)

Transferiu-se 1 mL da solução extrativa para um tubo de ensaio e, em seguida, acrescentaram-se 10 mL de água destilada com posterior agitação vigorosa, por 20 segundos. Posteriormente, adicionou-se 1 mL de HCl 2N e a formação de espuma persistente por mais de 20 min. é indicativa da presença de saponinas.

Reação de Salkowski (COSTA, 2002, p. 793).

Em cápsula de porcelana foram adicionados 10 mL da solução extrativa e essa foi evaporada até a secura. O resíduo obtido foi diluído em 5 mL de metanol, sendo transferido para um tubo de ensaio, e levado para o banho-maria para ser evaporado novamente. Ao novo resíduo adquirido, foi adicionado 1 mL de ácido sulfúrico P.A. pela parede do tubo. O surgimento de coloração castanho-avermelhada, após a adição do ácido sulfúrico, indica a presença de núcleo esteroidal.

Taninos

Os decoctos foram preparados com 5g da droga vegetal macerada e adicionada de 100 mL de água destilada, em banho-maria por 10 min. A solução extrativa obtida foi então dividida em 3 tubos de ensaio contendo 2, 2 e 5 mL, para a realização da reação de gelatina, sais de ferro e acetato de chumbo, respectivamente.

Reação de gelatina (COSTA, 2002, p. 620)

Para essa reação transferiram-se 2 mL da solução extrativa para um tubo de ensaio, onde posteriormente foram adicionadas 2 gotas de HCL 0,1N e 5 gotas de solução de gelatina a 2,5%. A formação de precipitado indica a presença de taninos.

Reação de sais de ferro (COSTA, 2002, p. 620)

Para essa reação transferiram-se 2 mL da solução extrativa, juntamente com 10 mL de água destilada, para um tubo de ensaio e adicionaram-se 4 gotas de cloreto férrico a 1%, em metanol. O surgimento da coloração azul indicou a presença de taninos hidrolisáveis, enquanto o da coloração verde indicou a presença de taninos condensados.

Reação de acetato de chumbo (COSTA, 2002, p. 621)

Foram transferidos para um tubo de ensaio 5 mL da solução extrativa, sendo adicionados 10 mL de ácido acético 10% e 5 mL de acetato de chumbo. A formação de um precipitado esbranquiçado indicou a presença de taninos.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todas as análises foram realizadas em triplicata, e os resultados obtidos foram expressos em médias e desvios-padrão. Utilizou-se a Análise de Variância (ANOVA) para a comparação entre as médias, seguida pelo teste de Tukey, a 5% de significância. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o Programa *Statistical Analysis System (SAS)*, versão 9.2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para as determinações de umidade, proteína bruta, extrato etéreo, resíduos minerais fixos (cinzas), carboidratos totais e fibra bruta das amostras de jambolão deste estudo e dos demais estudos da literatura estão apresentados na Tabela 1.

TABELA 1. Composição centesimal da fração comestível de *Syzygium cumini* (L.) skeels cultivado no Tocantins e outras regiões brasileiras.

Composição centesimal (%)	Presente e Região Norte	Pereira et al. (2015) Região Sudeste	Migliato et al. (2007) Região Sudeste	Kassardjian, Costa e Schmidt (2016) Região Sudeste	Lago, Gomes e Silva (2006) Região Sudeste	Vizzotto e Fetter (2009) Região Sul	Barcia, Medina e Zambiazi (2010) Região Sul	Correia et al. (2014) Região Nordeste
Umidade	85,6 ± 0,6	79,5 ± 0,4	86,5	85,4 ± 0,4	87,7 ± 0,5	88	81,7 ± 3,5	81,7 ± 0,14
Proteína bruta	0,7 ± 0,5	0,97 ± 0,2	ND	0,5 ± 0,01	0,7 ± 0,01	0,7	0,8 ± 0,1	1,5 ± 0,06
Extrato etéreo	0,2 ± 0,2	0,3 ± 0,08	ND	0,3 ± 0,05	0,3 ± 0,01	0,3	ND	0,8 ± 0,1
Resíduos minerais fixos	0,3 ± 0,3	0,4 ± 0,02	9,56	0,3 ± 0,01	0,3 ± 0,01	0,3	0,4 ± 0,1	0,3 ± 0,06
Carboidratos totais	13,5 ± 0,3	17,9 ± 0,2	ND	ND	10,1	10,7	ND	15,62
Fibras totais	0,3 ± 0,1	0,81 ± 0,2	ND	ND	0,3 ± 0,03	0,3	0,4 ± 0,4	ND

Teores expressos em matéria integral. ND = não determinado.

Diversos trabalhos relatam os altos valores de umidade dos frutos de *Syzygium cumini* (L.) skeels e as amostras analisadas nesse estudo apresentaram uma perda de água equiparável à maioria dos outros estudos realizados no Brasil, apesar de terem sido colhidas durante a estação chuvosa no Tocantins. No entanto, no estudo realizado na região Sudeste, observou-se um teor de umidade menor, o que pode ser atribuído à coleta de frutos ter sido realizada durante o período de estiagem nessa região.

O baixo teor de proteínas encontrado nesse estudo também foi relatado por Vizzotto e Fetter (2009) e Barcia et al. (2010) na região Sul; por Lago et al. (2006), na região Sudeste. Já o jambolão estudado por Correia et al. (2014) na região Nordeste do Brasil, apresentou o dobro dos teores de proteínas observados nas outras regiões.

Pereira et al. (2015) e Lago et al. (2006) estudando o jambolão da região Sudeste, encontraram teores de EE na polpa dos frutos semelhantes aos encontrados por Vizzotto e Fetter (2009), na região Sul. No presente estudo, apesar de ter sido utilizado o mesmo método de análise, foi encontrado teor de EE inferior às demais regiões do país. Já Correia et al. (2014), estudando o jambolão da região Nordeste, encontraram o maior teor de EE, comparado às demais regiões.

Os teores de resíduos minerais fixos encontrados nesse estudo foram semelhantes aos encontrados nos estudos de Lago et al. (2006) e Pereira et al. (2015) na região Sudeste; de Vizzotto e Fetter (2009) na região Sul e de Correia et al. (2014) na região Nordeste. No entanto, o teor de carboidratos totais encontrado no presente estudo, no jambolão da região Norte, foi superior ao relatado por Vizzotto e Fetter (2009) na região Sul e por Lago et al. (2006) na região Sudeste; e inferior aos encontrados por Correia et al. (2014) na espécie da região Nordeste e por Pereira et al. (2015), na da região Sudeste. Tal diferença no teor de carboidratos pode ser explicada pelos diferentes métodos analíticos empregados na determinação e também pela forma de calcular o teor de carboidratos totais.

Segundo Monteiro et al. (2015) as variações encontradas na composição dos frutos, cultivados em regiões diferentes, podem ser atribuídas à influência de fatores como: genética, ecologia, métodos de cultivo, maturação do fruto, condições de armazenagem, época de colheita do fruto, alterações pós-colheita resultantes da atividade fisiológica e utilização de diferentes metodologias de determinação.

Os resultados deste estudo mostraram que a fração comestível do jambolão possuiu baixo teor de fibras totais, quando comparada a outras frutas nativas do Brasil como a guabiroba (*Campomanesia cambessedeanae*), também pertencente à família Myrtaceae e que, de acordo com a literatura, apresenta valores de fibras equivalentes a 4,14% (MORZELLE et al., 2015). Vizzotto e Fetter (2009) na região Sul e Lago et al. (2006) na região Sudeste encontraram o mesmo teor de fibra alimentar desse estudo.

A análise dos compostos fitoquímicos presentes na fração comestível (polpa e casca) liofilizada do jambolão foi qualitativa e os resultados encontrados estão expostos na Tabela 2, comparados a outros estudos da literatura, realizados com a mesma espécie, em diferentes regiões do país.

TABELA 2. Análise fitoquímica qualitativa da fração comestível dos frutos de *Syzygium cumini* (L.) skeels, cultivado no Tocantins e outras regiões brasileiras.

Classes de metabólitos	Presente Estudo Região Norte	Leão, Gabardo, Gomara (2014) Região Sul	Migliato et al. (2007) Região Sudeste	Pereira et al. (2015) Região Sudeste	Morais, Silva, Fernandes (2018) Região Nordeste
Taninos	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
Alcaloides	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo
Flavonoides	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo
Antraquinonas	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo	ND
Saponinas	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo

ND = não determinado

De acordo com Vizzotto e Fetter (2009), as sementes de jambolão apresentam teores de compostos fenólicos totais maiores do que a polpa, e sugerem que ambos possam ser explorados para obtenção de extratos de alto poder antioxidante e inúmeras aplicações alimentícias, farmacológicas e cosmeceúticas.

A triagem fitoquímica realizada nesse estudo para a avaliação da presença de taninos na polpa e na casca liofilizada de jambolão foi positiva para as três metodologias empregadas e semelhante aos resultados das triagens realizadas no jambolão por autores das regiões Nordeste, Sul e Sudeste (Tabela 2). Loguercio et al. (2005) atribuem aos taninos a adstringência do fruto, presente também nas folhas e sementes, e é a razão pelo qual o suco do jambolão é utilizado como diurético, antidiabético, antidiarreico, antimicrobiano, estomáquico, antimenorrágico em diversas doenças bucais.

As amostras do presente estudo apresentaram positividade para todos os testes de identificação de alcaloides, demonstrando a importância desse composto fitoquímico na espécie estudada. Pereira et al. (2015) não identificaram alcaloides no extrato alcoólico do fruto de *Syzygium cumini*, o que foi atribuído pelo autor, à utilização do etanol como solvente extrator. De acordo com Simões et al. (2010), o etanol apresenta potencial de extração de outras substâncias como flavonoides, taninos, cumarinas, heterosídeos diversos, glicosídeos cardioativos, triterpenoides das plantas. Outros autores que estudaram o jambolão nas regiões Sudeste e Nordeste também não identificaram a presença de alcaloides na espécie.

A reação de Shinoda ou Cianidina, para detecção de flavonoides na fração comestível de jambolão do presente estudo, apresentou maior intensidade na coloração alaranjada/avermelhada como indicativo da presença de flavona e flavonol, respectivamente, quando comparada com a amostra controle de *Cassia angustifolia Vahi*. A espécie, quando estudada nas regiões Sudeste, Sul e Nordeste também apresentou flavonoides. Chagas et al. (2015) ressalta que os flavonoides são largamente encontrados também em outras partes da planta do jambolão e apresentam benefícios farmacêuticos diversos como ação antineoplásica, cardioprotetora e contra doenças neurodegenerativas.

A detecção de antraquinonas na amostra guarda conformidade com o estudo realizado na região Sul. A espécie, quando estudada por autores das regiões Sudeste e Nordeste, não apresentou antraquinonas. No entanto, para o grupo das saponinas, as amostras do presente estudo, não se apresentaram reativas nos testes de espuma e de Salkowski. Leão et al. (2014) na região Sul; e Migliato et al. (2007) e Pereira et al. (2015), na região sudeste também não evidenciaram a presença de saponinas na espécie.

De acordo com Migliato et al. (2007), as análises fitoquímicas realizadas em seu estudo com os frutos de jambolão mostraram que taninos, flavonoides, alcaloides, heterosídeos fenólicos simples, iridoides e antocianidinas fazem parte de um grupo de substâncias químicas que podem ser empregadas para a caracterização da matéria-prima e, portanto, servem como parâmetros para o controle da qualidade do fruto de *Syzygium cumini* (L.) skeels.

Apesar da produção de metabólitos secundários vegetais ser amplamente afetada pelas condições edafoclimáticas às quais está exposta a planta, a triagem fitoquímica qualitativa do presente estudo evidenciou a presença das mesmas classes de compostos já identificadas por outros trabalhos da literatura, realizados em outras regiões do Brasil.

Sugere-se que futuros estudos quantifiquem as classes de metabólitos secundários produzidas por essa espécie vegetal, mostrando como as condições edafoclimáticas podem afetar seus teores.

CONCLUSÃO

A composição centesimal do jambolão (*Syzygium cumini* (L.) skeels) não apresentou diferenças em relação à maioria das espécies cultivadas em outras regiões do Brasil, sendo que as diferenças, quando observadas, podem ser atribuídas às condições edafoclimáticas de cada região.

A triagem fitoquímica demonstrou que a fração comestível liofilizada apresenta diversos metabólitos secundários, podendo-se atribuir efeitos fitoterápicos ao suco ou néctar dos frutos.

REFERÊNCIAS

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemist's Society**. AOCS Technical Department. Champaign: AOCS Press, 1996. 54p.

BARCIA, M. T.; MEDINA, A. L.; ZAMBIAZI, R. C. Características físico-químicas e sensoriais de geleias de jambolão. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 1, n. 28, p. 25-36, 2010.

BRANCO, I.G.; MORAES, I.C.F.; SANJINEZARGANDOÑA, E.J.; SCARAMALMADRONA, G.; SANTOS, C. et al. Influence of pasteurization on antioxidant and in vitro anti-proliferative effects of jambolan (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) fruit pulp. **Industrial Crops and Products**, v. 89, p. 225-230, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.04.055>>.

CHAGAS, V. T.; FRANÇA, L. M.; MALIK, S.; PAES, A. M. et al. *Syzygium cumini* (L.) skeels: a prominent source of bioactive molecules against cardiometabolic diseases. **Frontiers in Pharmacology**, v. 6, p. 259, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.3389/fphar.2015.00259>>.

CORREIA, J. L. A.; LEÃO, R. C.; FLORENTINO, E. R.; SANTOS, K. M. A.; PIRES, V. C. F. et al. Aproveitamento do fruto jambolão (*Syzygium cumini*) para elaboração de vinho. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, v.1, n.2, 2015.

COSTA, A. F. **Farmacognosia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. J., p. 620-802, 2002.

KASSARDJIAN, D.C.; COSTA, B.S.; SCHMIDT, F.L. Caracterização física e físico-química de Jambolão (*Syzygium cumini*). **Anais do XXIV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp**, Campinas, SP, Brasil, 2016.

LAGO, E.S.; GOMES, E.; SILVA, R. Produção de geleia de jambolão (*Syzygium cumini* Lamarck): processamento, parâmetros físico-químicos e avaliação sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 4, p. 847-852, 2006.

Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-20612006000400021>>.DOI:10.1590/S0101-20612006000400021.

LEÃO, L.A.C.; GABARDO, M.C.L.; GOMARA, F.L. Estudo fitoquímico do guapê, *Syzygium cumini* (L.) skeels. **Acta Biológica Paranaense**, v. 43, 2014. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/acta/article/view/37932>.

LOGUERCIO, A.P.; BATTISTIN, A.; VARGAS, A.C.; HENZEL, A.; WITT, N.M. Atividade antibacteriana de extrato hidro-alcoólico de folhas de jambolão (*Syzygium cumini* (L.) Skeels). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 2, p. 371-376. 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-84782005000200019>>.DOI:10.1590/S0103-84782005000200019.

MIGLIATO, K.F., MOREIRA, R.R.D.; MELLO, J.C.P.; SACRAMENTO, L.V.S.; CORRÊA, M.A. et al. Controle da qualidade do fruto de *Syzygium cumini* (L.) Skeels. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 1, p. 94-101, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-695X2007000100018>>.DOI:10.1590/S0102-695X2007000100018.

MORZELLE, M.C.; BACHIEGA, E.C.P.S.; VILAS BOAS, E.V.B.; LAMOUNIER, M.L. Caracterização química e física de frutos de curriola, gabioba e murici provenientes do cerrado brasileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 37, n. 1, p. 096-103, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-036/14>>. DOI: 10.1590/0100-2945-036/14.

MONTEIRO, D.C.B.; SOUSA, W.C.; PIRES, C.R.F.; AZEVEDO, L.F.; BORGES, J.S. et al. Caracterização físico-química do fruto e da geleia de murici (*Brysonima crassifolia*). **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 21, p. 3357, 2015. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2015b/saude/caracterizacao%20fisico%20quimica%20do%20fruto.pdf>.

OLIVEIRA, L.M.; BRUNO, R.L.A.; MENEGHELLO, G.E. Qualidade fisiológica de sementes de *syzygium cumini* L. durante o armazenamento. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n. 4, p. 921-931, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/1980509820594>>. DOI: 10.5902/1980509820594.

PEREIRA, R.J.; CARDOSO, M.G.; VILAS BOAS, E.V.B.; PEREIRA, R.J. et al. Aspectos de qualidade e composição centesimal dos frutos de *Syzygium Cumini* (L.) Skeels e *Syzygium Paniculatum* Gaertn. **Revista Cereus**, v. 7, n. 1, p. 60-74, 2015. Disponível em: <http://ojs.unirg.edu.br/index.php/1/article/view/726/336>.

PRIYA, S.H.; PRAKASAN, N.; PURUSHOTHAMAN, J. Antioxidant activity, phenolicflavonoid content and highperformance liquid chromatography profiling of three different variants of *Syzygium cumini* seeds: A comparative study. **Journal of Intercultural Ethnopharmacology**, v. 6, p. 107, 2016. Disponível em: <DOI: 10.5455/jice.20161229055555>. DOI: 10.5455/jice.20161229055555.

RODRIGUES, K.A.F.; AMORIM, L.V.; DIAS, C.N.; MORAES, D.F.; CARNEIRO, S.M. et al. *Syzygium cumini* (L.) Skeels essential oil and its major constituent -pinene exhibit anti-Leishmania activity through immunomodulation in vitro. **Journal of**

Ethnopharmacology, v. 160, p. 32-40, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jep.2014.11.024>>. DOI: 10.1016/j.jep.2014.11.024.

SANTIAGO, M.C.P.A.; GOUVÊA, A.C.M.S.; PEIXOTO, F.M.; BORGUINI, R.G.; GODOY, R.L.O. et al. Characterization of jamelão (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) fruit peel powder for use as natural colorant. **Fruits**, v. 71, n. 1, p. 3–8, 2016. Disponível em: <DOI: 10.1051/fruits/2015041>. DOI: 10.1051/fruits/2015041.

SIMÕES, C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMANN, G.; MELLO, J.C.P.; MENTZ, L.A. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Porto Alegre: Editora da UFRGS; Florianópolis: Editora da UFSC, 6 ed, 2010, p. 1104.

SIQUEIRA, A.P.S.; OLIVEIRA, J.M.; MACHADO J.; RIBEIRO, D.; LOURENÇO, M.F.C. Caracterização química e capacidade antioxidante da guapeva. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 39, n. spe, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0100-29452017584>>. DOI: 10.1590/0100-29452017584.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSELL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 11, p. 3562-3577, 1992. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1459919>.

TAVARES, I.M.C.; LAGO-VANZELA, E.S.; REBELLO, L.P.G.; RAMOS, A.M.; GÓMEZ-ALONSO, S. Comprehensive study of the phenolic composition of the edible parts of jambolan fruit (*Syzygium cumini* (L) Skeels). **Food Research International**, v. 82, p. 1–13, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.01.014>>. DOI: 10.1016/j.foodres.2016.01.014.

TAVARES, I. M.C.; NOGUEIRA, T.Y.K.; MAURO, M.A.; GÓMEZ-ALONSO, S.; GOMES, E. et al. Dehydration of jambolan [*Syzygium cumini* (L.)] juice during foam matdrying: Quantitative and qualitative changes of the phenolic compounds. **Food Research International**, v. 102, p. 32–42, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.09.068>>. DOI: 10.1016/j.foodres.2017.09.068.

VIZZOTTO, M.; FETTER, M.R. **Jambolão: o poderoso antioxidante**. Embrapa. 2009.