

QUANTIFICAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS E POTENCIAL ANTIOXIDANTE TOTAL DE FRUTEIRAS NATIVAS DE ALAGOAS

Everton Ferreira dos **SANTOS**^{1*}; José Dailson Silva de **OLIVEIRA**¹; Ivanildo Claudino da **SILVA**²;
Cibele Merched **GALLO**³; Rychardson Rocha de **ARAÚJO**⁴; Eurico Eduardo Pinto de **LE MOS**⁵;
Leila de Paula **REZENDE**⁵

¹Doutorando em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias (CECA), Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Rio Largo – AL. *Autor correspondente. E-mail: evertonfsagro@gmail.com

²Mestre em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias (CECA), Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Rio Largo – AL.

³Doutora em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias (CECA), Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Rio Largo - AL.

⁴Professor(a) - Departamento de Engenharia Agrícola (DEAGRI/UFS), São Cristóvão – SE.

⁵Professor - Centro de Ciências Agrárias (CECA), Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Rio Largo – AL.

Recebido: 18.07.2020 Aceito: 09.02.2021

<https://doi.org/10.29327/ouricuri.10.2-2>

Resumo: O objetivo do presente trabalho foi quantificar os teores de antocianinas e flavonoides e avaliar o potencial antioxidante das seguintes frutas nativas: araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh), araçá-pera (*Psidium acutangulum* DC.), murici (*Byrsonima verbascifolia* L. Rich), maçaranduba (*Manilkara salzmanii* Lam.) e trapiá (*Crateva tapia* L.). Os teores de antocianinas e flavonoides foram determinados segundo a metodologia desenvolvida por Francis (1982), utilizando-se 1 g de polpa para cada espécie frutífera e solvente extrator solução de Etanol-HCl (85:15%), sendo os resultados expressos em mg 100 g⁻¹ de polpa. O potencial antioxidante foi avaliado pelo método do DPPH, que tem por base a redução da absorbância na região visível do comprimento de 515 nm na presença de antioxidante, sendo realizado em triplicata e os resultados expressos em EC₅₀. Para a análise dos dados foi realizada uma estatística descritiva, onde foram obtidos os valores médios e o desvio-padrão da média. Observaram-se quantidades expressivas de antocianinas totais nos frutos estudados, porém, os frutos de maçaranduba e trapiá apresentaram os maiores teores, com valores médios de 12,57 ± 2,28 mg 100 g⁻¹ e 5,32 ± 0,41 mg 100 g⁻¹, respectivamente. Os maiores teores de flavonoides totais foram observados nos frutos de murici e trapiá, com médias de 33,43 ± 0,64 mg 100 g⁻¹ e 31,19 ± 0,95 mg 100 g⁻¹, respectivamente. O fruto de araçá-boi foi o que apresentou maior potencial antioxidante com EC₅₀ médio de 0,07 g DPPH/g fruto. As espécies constituem fontes potenciais de compostos bioativos e apresentam alto potencial antioxidante, podendo fazer parte da dieta da população como alimento funcional, bem como viabilizar a agregação de valor aos frutos produzidos na região.

Palavras-chave: *Eugenia stipitata* McVaugh; *Psidium acutangulum* DC.; *Byrsonima verbascifolia* L. Rich; *Manilkara salzmanii* Lam.; *Crateva tapia* L.

QUANTIFICATION OF BIOACTIVE COMPOUNDS AND TOTAL ANTIOXIDANT POTENTIAL OF FRUIT TREES NATIVE OF ALAGOAS

Abstract: The objective of the present work was to quantify the anthocyanin and flavonoid contents and to evaluate the antioxidant potential of the following native fruits: araçá-boi, araçá-pera, murici, maçaranduba, and trapiá. Anthocyanins and flavonoids contents were determined according to the methodology developed by Francis (1982), where 1 g of pulp was used for each fruit species and solvent extractor solution of Ethanol-HCl (85: 15%), being the results expressed in mg 100 g⁻¹ of pulp. The antioxidant potential was evaluated by the DPPH method, which is

based on the reduction of the absorbance in the visible region of the length of 515 nm in the presence of an antioxidant, being carried out in triplicate and the results expressed in EC₅₀. For the data analysis a descriptive statistic was performed, where the mean values and the standard deviation of the mean were obtained. Expressive amounts of total anthocyanins were observed in the fruits studied, however, the fruits of maçaranduba and trapiá had the highest levels, with average values of 12.57 ± 2.28 mg 100 g⁻¹ and 5.32 ± 0.41 mg 100 g⁻¹, respectively. The highest levels of total flavonoids were observed in murici and trapiá fruits, with a mean of 33.43 ± 0.64 mg 100 g⁻¹ and 31.19 ± 0.95 mg 100 g⁻¹, respectively. Araçá-boi fruit was the one that presented the highest antioxidant potential with a mean value EC₅₀ of 0.07 g DPPH/g fruit. It was verified that these species are potential sources of bioactive compounds and present high antioxidant potential, being able to be part of the population's diet as a functional food, as well as to enable the aggregation of value to the fruits produced in the region.

Keywords: *Eugenia stipitata* McVaugh; *Psidium acutangulum* DC.; *Byrsonima verbascifolia* L. Rich; *Manilkara salzmanii* Lam.; *Crateva tapia* L.

CUANTIFICACIÓN DE COMPUESTOS BIOACTIVOS Y POTENCIAL ANTIOXIDANTE TOTAL DE FRUTOS NATIVOS DE ALAGOAS

Resumen: El objetivo del presente trabajo fue cuantificar los niveles de antocianinas y flavonoides y evaluar el potencial antioxidante de los siguientes frutos nativos: araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh), araçá-pear (*Psidium acutangulum* DC.), Murici (*Byrsonima verbascifolia* L. Rich), maçaranduba (*Manilkara salzmanii* Lam.) Y trapiá (*Crateva tapia* L). Los niveles de antocianinas y flavonoides se determinaron de acuerdo con la metodología desarrollada por Francis (1982), utilizando 1 g de pulpa para cada especie de fruto y extrayendo el solvente Solución de Etanol-HCl (85: 15%), expresándose los resultados en mg 100 g⁻¹ de pulpa. El potencial antioxidante se evaluó mediante el método DPPH, el cual se basa en la reducción de absorbancia en la región visible de la longitud de 515 nm en presencia de antioxidante, realizándose por triplicado y los resultados se expresan en EC₅₀. Para el análisis de los datos se realizó una estadística descriptiva, donde se obtuvieron los valores medios y la desviación estándar de la media. Se observaron cantidades expresivas de antocianinas totales en los frutos estudiados, sin embargo, los frutos de maçaranduba y trapiá tuvieron los niveles más altos, con valores promedio de 12.57 ± 2.28 mg 100 g⁻¹ y 5.32 ± 0.41 mg 100 g⁻¹, respectivamente. Los niveles más altos de flavonoides totales se observaron en frutos de murici y trapiá, con promedios de 33,43 ± 0,64 mg 100 g⁻¹ y 31,19 ± 0,95 mg 100 g⁻¹, respectivamente. La fruta de araçá-boi mostró el mayor potencial antioxidante con una EC₅₀ promedio de 0.07 g DPPH / g de fruta. Las especies son fuentes potenciales de compuestos bioactivos y tienen un alto potencial antioxidante, pudiendo ser parte de la dieta de la población como alimento funcional, además de posibilitar el agregado de valor a los frutos producidos en la región.

Palabras clave: *Eugenia stipitata* McVaugh; *Psidium acutangulum* DC.; *Byrsonima verbascifolia* L. Rich; *Manilkara salzmanii* Lam.; *Crateva tapia* L.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um país de grande extensão continental, diversidade e endemismo de espécies biológicas, considerado como detentor da maior diversidade vegetal do mundo, com aproximadamente 55.000 espécies catalogadas. O que representa um riquíssimo material genético com potencial de uso na agricultura, domesticação e melhoramento de espécies frutíferas. Contudo, ainda existem centenas de fruteiras de valor econômico potencial pouco estudadas, em especial as nativas. Dessa forma, o conhecimento destas abre perspectivas para a criação de novos produtos e tecnologias para um mercado em expansão e carente de novos

sabores e aromas. Estas são pouco conhecidas ou não conhecidas, e não são consumidas por desconhecimento do potencial nutracêutico ou estão em extinção devido ao esquecimento agrícola (Araújo et al., 2009; Silva et al., 2016; Padilha et al., 2017).

As fruteiras nativas possuem um enorme potencial de utilização tanto no consumo *in natura* como nas indústrias processadoras de alimentos, bem como na produção de cosméticos e fármacos. Além disso, elas podem se tornar importantes fontes de renda para as populações locais, representando uma grande oportunidade para produtores locais ganharem espaço no mercado competitivo de frutas, por meio da oferta de produtos com propriedades biologicamente funcionais (Sucupira et al., 2012).

A caracterização física, química e biológica de frutos de plantas frutíferas nativas do Brasil vêm despertando o interesse do meio científico, pois as informações obtidas constituem em ferramentas importantes para o entendimento do seu potencial biológico, tendo em vista a sua potencialidade de uso futuro na alimentação humana. No entanto, observa-se carência de informações na literatura sobre o potencial funcional de frutíferas nativas, sendo importante a caracterização dessas a fim de identificar matrizes com características de qualidade superior para uso em programas de conservação de germoplasma e melhoramento genético, bem como, para impulsionar o consumo dessas espécies alimentícias não tradicionais, seja *in natura* ou processada (Dutra et al., 2017; Silva et al., 2018).

O consumo regular de frutas vem crescendo a cada ano tanto no mercado interno como no externo, em virtude da elucidação crescente dos efeitos benéficos à saúde humana e valor terapêutico desses alimentos. Estas são fontes importantes de moléculas com propriedades biologicamente funcionais, sendo seu consumo benéfico para a saúde humana, uma vez que, essas moléculas atuam na proteção do organismo contra danos oxidativos causados por radicais livres, prevenindo o surgimento de diversas doenças crônicas não transmissíveis, como as cardiovasculares e os diversos tipos de câncer. A proteção exercida por estes alimentos tem sido relacionada à presença de compostos antioxidantes, como as vitaminas C e E, os compostos fenólicos (antocianinas e flavonoides) e os carotenoides, que atuam em baixas concentrações, retardando ou inibindo a oxidação do substrato (Sucupira et al., 2012; Naspolini et al., 2016; Pereira et al., 2017).

A procura da população por alimentos com propriedades funcionais, tem de certa forma contribuído para a expansão da fruticultura brasileira, e pode se refletir na produção de fruteiras nativas não conhecidas e/ou pouco conhecidas, tais como: araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh), araçá-pera (*Psidium acutangulum* DC.), murici (*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich), maçaranduba (*Manilkara salzmannii* (A. DC.) H. J. Lam.) e trapiá (*Crateva tapia* L.). Estas não possuem cultivos comerciais e/ou características de qualidade determinada, apresentando sério risco de desaparecimento em virtude da desordenada expansão agrícola e urbana nos locais onde ocorrem (IBAMA, 2018).

Diante da escassez de informações sobre as características nutracêuticas de frutos nativos da flora alagoana e da possibilidade de inserção destes no mercado como alimento, o trabalho teve por objetivo caracterizar os frutos de araçá-boi, araçá-pera, murici, maçanduba e trapiá, quanto aos teores de antocianinas e flavonoides totais e avaliação do potencial antioxidante frente ao radical livre DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil).

MATERIAL E MÉTODOS

Local de execução e coleta do material vegetal

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Pós-colheita de Frutos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), localizado em Rio Largo – Alagoas (latitude 9° 29' 45" S, longitude 35° 49' 54" W, altitude de 127 metros). Os frutos foram coletados de plantas matrizes que ocorrem espontaneamente em áreas de tabuleiros costeiros, restingas e caatingas alagoanas, de acordo com o seu período de frutificação (Tabela 1). Foram coletados aproximadamente 800 g de frutos para cada espécie. Em seguida, esses foram acondicionados em caixa com isolamento térmico com gelo e transportados para o Laboratório de Pós-colheita de Frutos, onde em laboratório foram lavados em água corrente e sanitizados em solução de hipoclorito de sódio (5 mL de cloro: 1 L de água), por um período de 30 minutos. Após essa etapa, foi realizado o enxague para remover os resíduos de cloro. Posteriormente, os frutos foram desintegrados em multiprocessador, obtendo-se aproximadamente 350 g de polpa para cada espécie, mantidas a -10 °C até o momento das análises.

Tabela 1. Nomes comuns e científicos, período de frutificação e região de ocorrência de fruteiras nativas de Alagoas.

Nome Comum	Nome Científico	Período de Frutificação	Região de Ocorrência
Araçá-boi	<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	julho a agosto	Tabuleiro/Restinga
Araçá-pera	<i>Psidium acutangulum</i> DC.	janeiro a maio	Tabuleiro/Restinga
Murici	<i>Byrsonima verbascifolia</i> L. Rich.	dezembro a fevereiro	Tabuleiro/Restinga
Maçanduba	<i>Manilkara salzmanii</i> Lam.	dezembro a fevereiro	Tabuleiro/Restinga
Trapiá	<i>Crataeva tapia</i> L.	janeiro a fevereiro	Caatinga

Fonte: autores.

Determinação quantitativa dos teores de antocianinas e flavonoides totais por espectrofotometria

As antocianinas totais e os flavonoides totais foram determinados segundo a metodologia desenvolvida por Francis (1982). Pesou-se 1 g de polpa do fruto em um béquer envolto de papel alumínio, em seguida, adicionou-se 30 mL da solução extratora etanol (95%) / HCl (1,5 N) na proporção 85:15, previamente preparada. As amostras foram homogeneizadas em um

homogeneizador de tecidos tipo “Turrax” modelo NT 138, por 2 minutos na velocidade “5”. Logo após, o conteúdo foi transferido para um balão volumétrico de 50 mL (sem filtrar) ao abrigo da luz, aferido com a solução extratora, homogeneizado e armazenado em frasco âmbar, o qual ficou em repouso por uma noite na geladeira. No dia seguinte, o material foi filtrado em um kitassato de 100 mL, acoplado a uma bomba de vácuo protegido da luz. As leituras foram realizadas em triplicata, em espectrofotômetro digital 325-1000NM (modelo GT7220), no comprimento de onda de 535 nm para antocianinas e 374 nm para flavonoides. Os teores de antocianinas e flavonoides foram calculados por meio da fórmula: absorvância x fator de diluição/98,2, e os resultados foram expressos em mg 100 g⁻¹.

Obtenção dos extratos dos frutos

Foi utilizado procedimento adaptado de Larrauri et al. (1997), onde cerca de 1 g da polpa do fruto foi pesada em béquer de 100 mL, sendo adicionado 40 mL de metanol a 50%, cuja amostra foi homogeneizada e deixada em repouso por 60 min. à temperatura ambiente. Após o repouso a amostra foi centrifugada a 15.000 rpm por 15 min., e o sobrenadante foi transferido para um balão volumétrico de 100 mL. A partir do resíduo da primeira extração foram adicionados 40 mL de acetona a 70%, homogeneizado e deixado em repouso por 60 min. a temperatura ambiente. Posteriormente, a amostra foi centrifugada a 15.000 rpm por 15 min., e o sobrenadante foi transferido para o balão volumétrico contendo o primeiro sobrenadante, e o volume foi aferido para 100 mL com água destilada.

Atividade antioxidante pelo método do DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil)

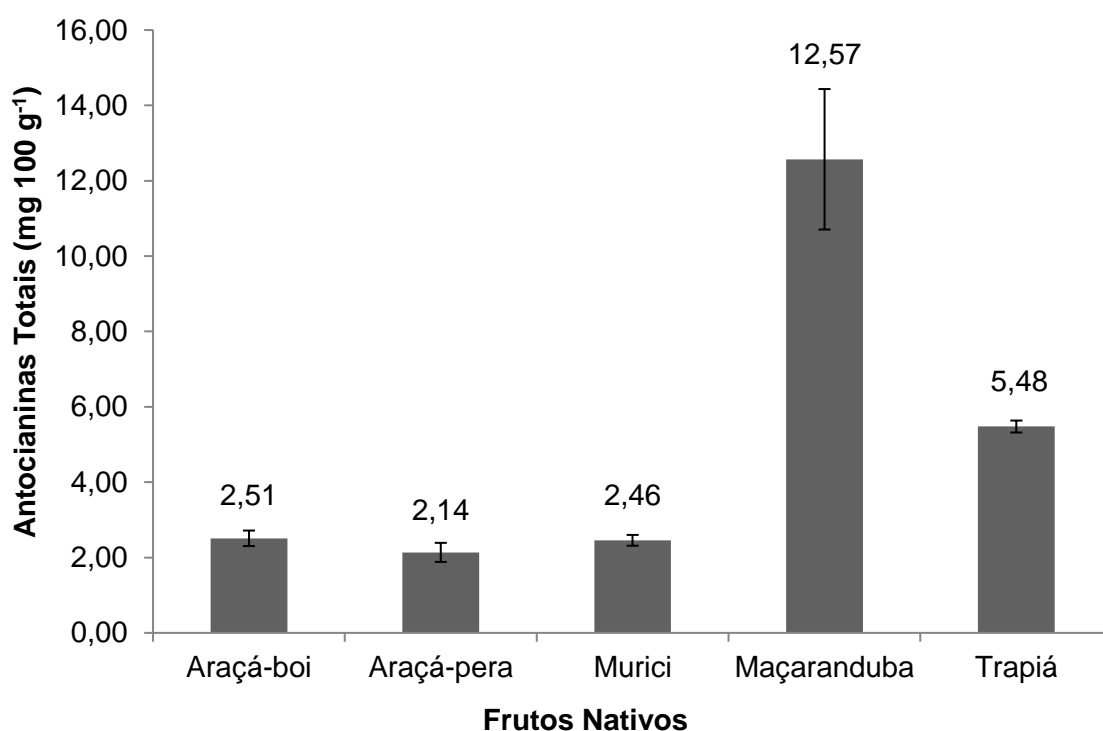
A capacidade antioxidante foi avaliada pelo método do DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil) com alguns ajustes, que tem por base a redução de radicais livres no comprimento de onda de 515 nm na presença de antioxidantes (Rufino et al., 2007). Preparou-se uma solução de metanol contendo 0,06 mM de DPPH. Depois de ajustar o branco com metanol, uma alíquota de 100 µL de extratos de frutas foi diluída em quatro diferentes concentrações (1:1, 1:8, 1:16 e 1:32 – Água: extrato). Em seguida 0,1 mL de cada concentração do extrato foram adicionados a amostras de 3,9 mL da solução metanólica de DPPH, sendo as leituras realizadas em espectrofotômetro no comprimento de onda de 515 nm em triplicata. A diminuição da absorvância foi monitorada em intervalos de 1 min. até estabilização (60 minutos). A capacidade antioxidante foi expressa como a concentração de antioxidante necessária para reduzir a quantidade original de radicais livres em 50% (EC₅₀) e os valores foram expressos em gramas de polpa de fruta por grama DPPH, em base de massa úmida.

Análise estatística

Foi realizada uma análise estatística descritiva, onde foram obtidos os valores médios e o desvio-padrão para cada característica avaliada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da avaliação de frutos de cinco espécies frutíferas que ocorrem naturalmente no Estado de Alagoas foram determinados os conteúdos de antocianinas totais (Figura 1). Observou-se que as quantidades de antocianinas totais foram mais expressivas nos frutos de maçaranduba em comparação aos demais frutos, com valor médio de $12,57 \pm 1,86 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$, provavelmente, devido à sua coloração mais intensa (avermelhada). A coloração das frutas avermelhada ou púrpura é decorrente de uma maior concentração de pigmentos antociânicos, que são os principais constituintes dos compostos fenólicos presentes nestas frutas, corroborando com os



resultados obtidos neste estudo para os frutos de maçaranduba (Souza et al., 2018).

Figura 1. Teores médios de antocianinas totais em frutos de araçá-boi (*E. stipitata*), araçá-pera (*P. acutangulum*), murici (*B. verbascifolia*), maçaranduba (*M. salzmanii*) e trapiá (*C. tapia*) nativos da flora alagoana.

As antocianinas são flavonoides pigmentados, produtos do metabolismo secundário das plantas, responsáveis pela coloração que vai do vermelho vivo ao violáceo em folhas, flores e frutos, atuando na defesa da planta contra herbívoros e insetos, bem como na atração de agentes polinizadores e dispersores de sementes. Estes compostos possuem inúmeros benefícios para a saúde humana, atuando como antioxidantes naturais, retardando a velocidade de processos

nocivos ao organismo, como a inibição de radicais livres e a complexação de metais, e desta forma prevenindo doenças associadas ao estresse oxidativo (Furtado et al., 2018).

Em frutos de sapotizeiro (*Manilkara zapota* L.), espécie da mesma família da maçaranduba, foram observados teores de antocianinas totais, oscilando de 1,17 mg 100 g⁻¹ a 8,93 mg 100 g⁻¹. A concentração de antocianinas totais dos frutos de maçaranduba caracterizados neste estudo foram superiores ao da espécie frutífera da mesma família comumente encontrada no mercado, possivelmente devido à coloração amarelada da polpa dos frutos de sapoti, indicando a predominância de outros compostos responsáveis por outras tonalidades de cores nos vegetais, a exemplo dos flavonoides amarelos (Costa et al., 2017).

Os frutos de trapiá, araçá-boi, murici e araçá-pera também apresentaram conteúdos relevantes, onde as concentrações observadas foram de 5,48 ± 0,15 mg 100 g⁻¹, 2,51 ± 0,20 mg 100 g⁻¹, 2,46 ± 0,14 mg 100 g⁻¹ e 2,14 ± 0,25 mg 100 g⁻¹, na devida ordem (Figura 1). Em relação aos frutos de trapiá ainda inexitem dados na literatura referentes à quantificação de compostos bioativos.

No estudo da quantificação de compostos bioativos em frutas nativas das restingas cearenses realizado por Gonçalves et al. (2017), observou-se teores de antocianinas totais em frutos de murta (*Eugenia punicifolia* (Kunth) DC.) variando de 1,05 mg 100 g⁻¹ a 3,64 mg 100 g⁻¹ e em frutos de murici-pitanga (*Byrsonima gardneriana* A. Juss.) oscilando de 1,49 mg 100 g⁻¹ a 7,99 mg 100 g⁻¹. No presente trabalho, os valores encontrados para os frutos de araçá-boi, murici e araçá-pera (Figura 1) assemelharam-se aos resultados obtidos no estudo supracitado.

Quanto aos flavonoides totais, os maiores teores foram observados nos frutos de murici e trapiá, com média de 33,43 ± 0,64 mg 100 g⁻¹ e 31,19 ± 0,95 mg 100 g⁻¹, respectivamente (Figura 2). Esses frutos certamente apresentam maior quantidade de açúcares como ramnose e rutinose, moléculas que atraem os flavonoides. Nos frutos de araçá-boi, araçá-pera e maçaranduba foram observados teores de flavonoides totais de 25,88 ± 1,11 mg 100 g⁻¹, 20,02 ± 0,73 mg 100 g⁻¹ e 28,32 ± 1,07 mg 100 g⁻¹, respectivamente (Figura 2). De forma geral, os flavonoides consistem no maior grupo de pigmentos naturais presentes nas plantas, sendo encontrados em frutas, folhas, chás e vinhos, sendo que nas plantas têm a função de proteção contra danos oxidantes, e em humanos atuam como protetores naturais do organismo contra vários efeitos adversos, devendo seu consumo ser estimulado e estar presente com maior frequência na dieta da população em função dos benefícios adicionais que apresentam à saúde (Silva et al., 2015).

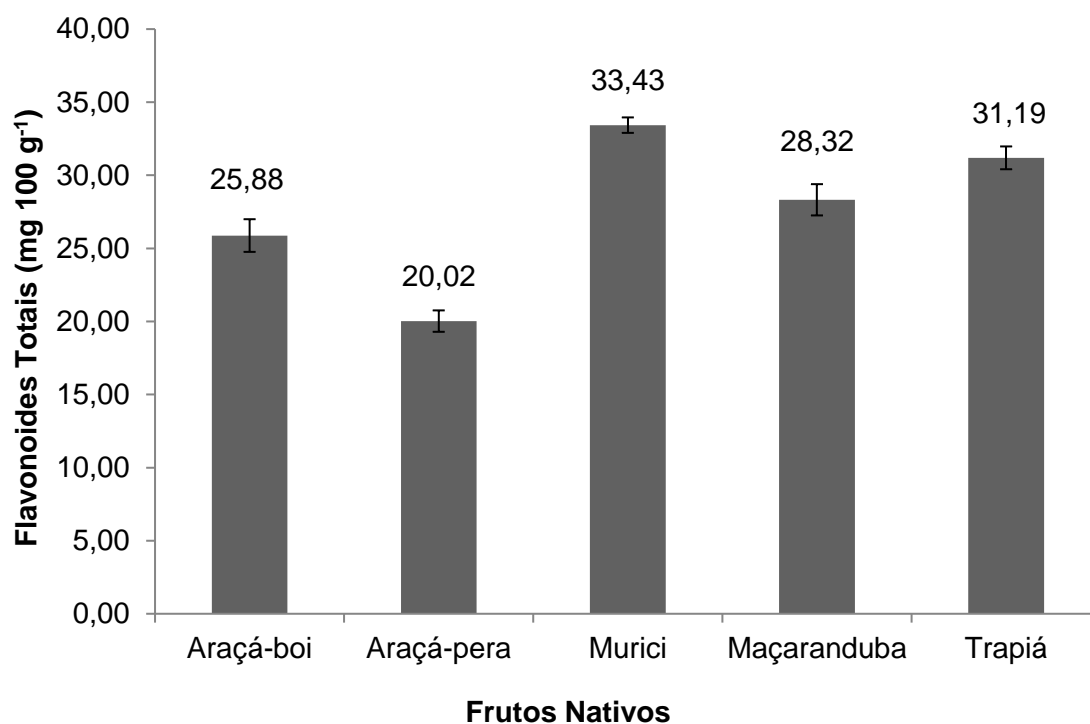


Figura 2. Teores médios de flavonoides totais em frutos de araçá-boi (*E. stipitata*), araçá-pera (*P. acutangulum*), murici (*B. verbascifolia*), maçaranduba (*M. salzmanii*) e trapiá (*C. tapia*) nativos da flora alagoana.

A concentração de flavonoides totais dos frutos de araçá-boi e araçá-pera oriundos de Alagoas foram superiores aos teores encontrados por Possa (2016) em frutos de araçás (*P. cattleianum* S.) cultivados no Rio Grande do Sul, com valores de $1,89 \pm 0,93$ mg EQ/g extrato e $3,33 \pm 0,32$ mg EQ/g extrato, para frutos amarelos e vermelhos, respectivamente. Virgolin et al. (2017) quantificaram a concentração de compostos bioativos em frutos de abiu e araçá oriundos da Amazônia, obtiveram, respectivamente, valores $1,53 \pm 0,03$ mg 100 g⁻¹ e $2,55 \pm 0,04$ mg 100 g⁻¹ para flavonoides amarelos, concentrações inferiores às verificadas nesta pesquisa para os frutos de maçaranduba e araçá. As diferenças observadas entre os nossos resultados e os teores de flavonoides totais dos frutos de araçá provenientes de outras regiões brasileiras se devem a diversos fatores, como diferenças no grau de maturação dos frutos, safra, localização e clima da região (Nascimento et al., 2020).

Apesar dos frutos avaliados neste estudo se destacarem como fontes potenciais de antioxidantes naturais, é importante destacar que os conteúdos destes fitoquímicos nos vegetais sofrem influência de diversos fatores, dentre eles os genéticos, variedade do vegetal, condições climáticas, edáficas, do local ou região de ocorrência, do manejo cultural adotado, da época de colheita e do estágio de maturação. Além disso, algumas frutas contêm maior teor de compostos antioxidantes nos resíduos (pele, cascas e sementes) do que na polpa, ou ainda o perfil desses antioxidantes pode ser diferenciado nessas partes do vegetal (Guo et al., 2003; Dutra et al., 2017).

Na Figura 3 encontram-se os resultados do potencial antioxidante dos extratos hidroalcoólicos da polpa das fruteiras nativas avaliadas neste estudo, utilizando o método da

captura dos radicais livres DPPH. Observa-se que os frutos de araçá-boi apresentaram o maior potencial antioxidante com EC_{50} de $0,07 \pm 0,01$ g fruta/g DPPH. A atividade antioxidante de um fruto está diretamente ligada à capacidade desses compostos em doar hidrogênio para eliminar o radical livre, e não necessariamente a quantidade de pigmentos, como observado por Oliveira et al. (2019) em frutos de pinha e atemoia, o que explica os frutos de araçá-boi não apresentarem maior conteúdo de antocianinas e flavonoides comparados às outras espécies. Os frutos de murici e araçá-pera também foram mais eficientes em reduzir o DPPH, apresentando EC_{50} de $0,13 \pm 0,06$ g fruta/g DPPH e $0,13 \pm 0,01$ g fruta/g DPPH, respectivamente.

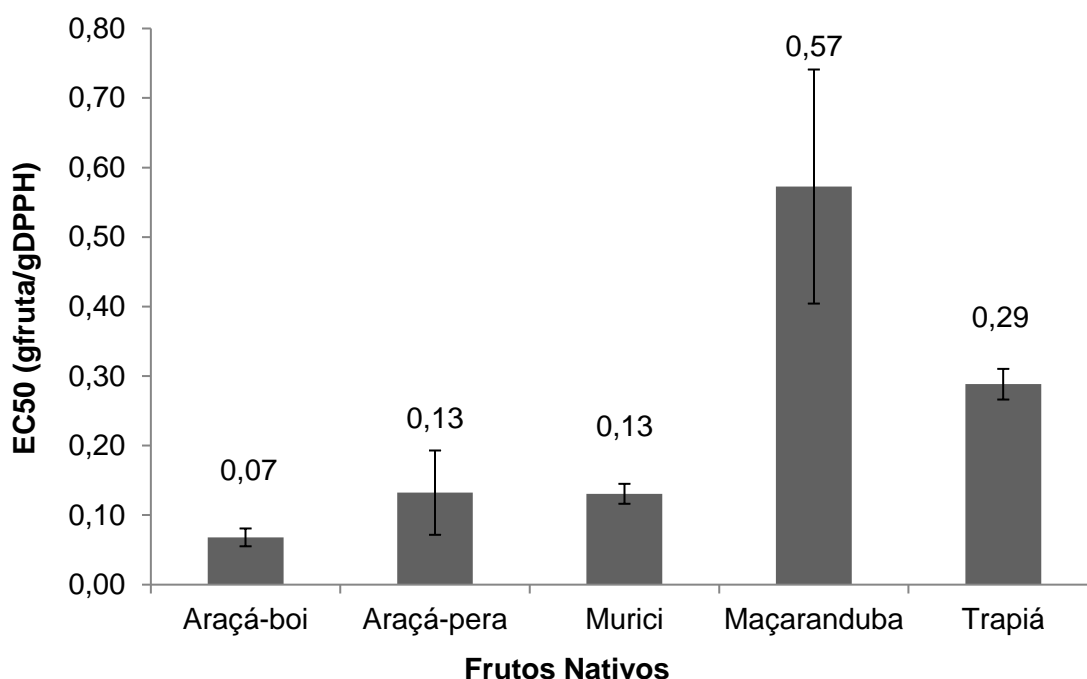


Figura 3. Atividade antioxidante em frutos de araçá-boi (*E. stipitata*), araçá-pera (*P. acutangulum*), murici (*B. verbascifolia*), maçaranduba (*M. salzmanii*) e trapiá (*C. tapia*) nativos da flora alagoana por meio do método do 2,2-dyphenil-1,1-picrilhidrazil (DPPH).

Verifica-se que os frutos de araçá avaliados neste estudo apresentaram potencial antioxidante semelhante aos encontrados por Souza et al. (2018), onde avaliaram a atividade antioxidante em frutas nativas do Brasil, e verificaram capacidade de inibição de 97 % e 96 %, para frutos de araçá vermelho e amarelo, respectivamente. Na caracterização química de frutos de muricizeiro nativos do Cerrado brasileiro foi observada EC_{50} de $56,00 \pm 1,75$ mg DPPH/g fruto, ou seja, potencial antioxidante inferior em relação aos frutos de murici nativos oriundos de Alagoas (Morzelle et al., 2015).

Os menores potenciais na captura de radicais livres, neste estudo, foram exibidos pelos frutos de maçaranduba e trapiá, com valores de EC_{50} de $0,57 \pm 0,16$ g fruta/g DPPH e $0,28 \pm 0,02$ g fruta/ g DPPH, de modo respectivo (Figura 3). No entanto, se comparado a outros frutos nativos do Brasil, a atividade antioxidante dos frutos de maçaranduba e trapiá foram expressivas. Tendo

como exemplo os valores de EC₅₀ de 13,69 ± 0,35 mg DPPH/g fruta e 49,00 ± 1,38 mg DPPH/g fruta encontrados na curriola (*Pouteria ramiflora* Radlk.) e na gabioba (*Camponesia cambessedeanana* Berg.), nativas do Cerrado (Morzelle et al., 2015).

É oportuno ressaltar que as variações observadas na atividade antioxidante das espécies frutíferas em estudo são decorrentes de inúmeros fatores que influenciam na instabilidade dos compostos com ação antioxidante, como estrutura química do composto, pH, temperatura, luz, presença de oxigênio, degradação enzimática, solvente extrator e as interações entre os componentes químicos dos alimentos, como a vitamina C, os íons metálicos, os açúcares e os copigmentos (Francis, 1989). Contudo, os valores encontrados representam um excelente potencial antioxidante das espécies.

CONCLUSÕES

Os frutos nativos de Alagoas possuem alto conteúdo de antocianinas e flavonoides e excelente potencial antioxidante;

A maçaranduba destaca-se pela alta concentração de antocianinas, e os, frutos de murici e trapιά pelo alto teor de flavonoides totais. Os frutos de araçazeiro e muricizeiro destacam-se pelo excelente potencial antioxidante em comparação com as outras espécies frutíferas caracterizadas neste estudo;

O consumo destes frutos deve ser estimulado, uma vez que, apresentam quantidades apreciáveis de antioxidantes naturais, e atendem às exigências dos novos consumidores, para frutas ricas em compostos biologicamente funcionais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL) pelo apoio financeiro. Aos Laboratórios de Biotecnologia Vegetal e Fisiologia Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas pelo suporte físico e científico necessários para a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

Araújo, R. R.; Santos, E. D.; Lemos, E. E. P.; Alves, R. E. Caracterização Biométrica de Frutos e Sementes de Genótipos de Murici (*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich.) do Tabuleiro Costeiro de Alagoas. *Revista Caatinga*, 22(3), 220-224, 2009.

Costa, L. N.; Morais, P. L. D.; Leite, G. A.; Almeida, M. L. B.; Miranda, M. R. A.; Fernandes, P. L. O. Influência da adubação potássica na qualidade e no potencial antioxidante do sapoti em diferentes estágios de desenvolvimento. *Revista Ceres*, 64(4), 419-425, 2017.

Dutra, F. V.; Cardoso, A. D.; Morais, O. M.; Viana, A. E. S.; Melo, T. L.; Cardoso-Júnior, N. S. Características físicas e químicas de acessos de umbuzeiros (*Spondias tuberosa* Arr. Cam). *Revista de Ciências Agrárias*, 40(4), 814-822, 2017.

- Francis, F. J. Food colorants: anthocyanins. *Critical Review of Food Science and Nutrition*, 28, 273-314, 1989.
- Francis, F.J. Analysis of anthocyanins. In: Markakis, P. (ed.). *Anthocyanins as food colors*. New York: Academic Press, 1982. p.181-207.
- Furtado, F. D., Martins, A. T. J., De Souza Bortolini, V. M. Capacidade Antioxidante da *Salvia Hispanica L.* *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, 10(2), 2018.
- Gonçalves, N. P.; Lucena, E. M. P.; Bonilla, O. H.; Silveira, M. R. S.; Tavares, F. J. C. Biactive Compounds During the Maturation of Four Fruits Native to the Restinga Forest of Ceara. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 39(5), 2017.
- IBAMA. Ecosistemas Costeiros. Disponível em <
<http://www.ibama.gov.br/ecosistemas/home.htm%20/>>. Acesso em: 03 de set. 2018
- Morzelle, M. C.; Bachiega, P.; Souza, E. C.; Vilas-Boas, E. V. B.; Lamounier, M. L. Caracterização física e química de frutos de curriola, gabirola e murici provenientes do cerrado brasileiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 37(1), 096-103, 2015.
- Nascimento, A. L. A. A.; Brandi, I. V.; Durães, C. A. F.; Lima, J. P.; Soares, S. B.; Mesquita, B. M. A. C. Chemical characterization and antioxidant potential of native fruits of the Cerrado of northern Minas Gerais. *Brazilian Journal of Food Technology*, 23, e2019269, 2020.
- Naspolini, N. F.; Seljan, M. P.; Santo, M. C. P.; Gonçalves, E. C. B. A. Phytochemical characterization of bioactive compounds on methanolic and ethanolic leaf extracts of *Myrciaria sp.* *Scientia Agropecuária*, 7(2), 103-109, 2016.
- Oliveira, J. D. S.; Santos, M. G. S.; Lima, J. T. C.; Costa-Filho, W. S.; Santos, K. C. B. S.; Costa, J. G. Capacidade antioxidante em frutos de diferentes genótipos de pinheira (*Annona squamosa L. x Annona Cherimola*). *Diversitas Journal*, 4(1), 272-284, 2019.
- Padilha, M. R. F.; Shinohara, N. K. S.; Shinohara, J. M.; Cabral, J. V. B.; Oliveira, F. H. P. C. Plantas alimentícias não convencionais (PANC): uma alternativa para a gastronomia pernambucana. *Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica*, 14, 266-278, 2017.
- Pereira, E. S.; Ribeiro, J. A.; Raphaelli, C. O.; Camargo, T. M.; Franzon, R.; Vizzoto, M. Compostos bioativos e potencial antioxidante de genótipos de araçá avaliados em dois ciclos produtivos. *Revista da Jornada de Pós-graduação e Pesquisa*, 14, 2017.
- Possa, J. Compostos bioativos e capacidade antioxidante de araçás (*Psidium cattleianum* Sabine) morfotipo amarelo e vermelho cultivados no Rio Grande do Sul. 45f. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- Rufino, M. S. M.; Alves, R. E.; Brito, E. S.; Morais, S. M.; Sampaio, C. G.; Pérez-Jiménez, J.; Saura-Calixto, F. D. Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH. *Embrapa Agroindústria Tropical (Comunicado Técnico 127)*, 4, 2007.
- Silva, A. P. G.; Tokairini, T. O.; Alencar, S. M.; Jacomino, A. P. Characteristics of the fruits of two uvaia populations grown in Salesópolis, SP, Brazil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 40(2), 2018.
- Silva, L. R.; Martins, L. V.; Calou, I. B. F.; Deus, M. S. M.; Ferreira, P. M. P.; Peron, A. P. Flavonoides: constituição química, ações medicinais e potencial tóxico. *Acta Toxicológica Argentina*, 23(1), 36-43, 2015.
- Silva, M. C. B.; Moreira, F. J. C.; Tavares, M. K. N.; Silva, K. F. Biometria de frutos e sementes, análise química e rendimento de polpa de araçá amarelo (*Psidium cattleianum* Sabine). *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 18(3), 313-323, 2016.

Souza, A. G.; Fassina, A. C.; Saraiva, F. R. S. Compostos Bioativos e Atividade Antioxidante em Frutas Nativas do Brasil. *Agrotropica*, 30(1), 73-78, 2018.

Sucupira, N. R.; Silva, A. B.; Pereira, G.; Costa, J. N. Métodos para determinação da atividade antioxidante de frutos. *UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde*, 14(4), 263-269, 2012.

Vieira, L. M.; Sousa, M. S. B.; Mancini-Filho, J.; Lima, A. Fenólicos totais e capacidade antioxidante in vitro de polpas de frutos tropicais. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33(3), 888-897, 2011.

Virgolin, L. B.; Seixas, F. R. F.; Janzantti, N. S. Composition, content of bioactive compounds, and antioxidante activity of fruit pulps from the Brazilian Amazon biome. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 52(10), 933-941, 2017.