

<https://doi.org/10.18593/evid.34495>

POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE FRUTAS DO NORDESTE BRASILEIRO

Antioxidant potential of fruits from Northeast Brazil

Yasmim Costa Mendes¹, João Guilherme Nantes Araújo², Ana Larysse Lacerda Dourado³, Karinny Farias Silva⁴, Adrielle Zagnignan⁵, Amanda Silva dos Santos Aliança⁶

Resumo: Este trabalho de revisão tem como enfoque abordar o potencial biológico das frutas com propriedades antioxidantes do Nordeste brasileiro. Baseado na limitada ação dos antioxidantes endógenos frente as ROS, obter antioxidantes exógenos principalmente naturais faz-se necessário, destacando constituintes como flavonoides e compostos fenólicos que são encontrados em grande quantidade nas frutas da região estudada. Foi realizada uma revisão de literatura utilizando a bases de dados eletrônicas como SCIELO, MDPI e PUBMED, para tal, os artigos foram selecionados utilizando os descritores: frutas, atividade antioxidante e nordeste do Brasil. A seleção dos artigos foi baseada na aplicação critérios de inclusão, como ser da região nordeste, artigos entre os anos de 2018 e 2023, ter potencial oxidante e ser artigo científico e como critérios exclusão estudos duplicados e fora da temática. As buscas revelaram duas frutas do Nordeste, o Pequi (*Caryocar brasiliense*) e o Buriti (*Mauritia flexuosa*), com elevada ação antioxidante relatada. Um total de 18 artigos foram inclusos no estudo, dos quais 66% abordaram o potencial antioxidante do Buriti e 36% do Pequi. Destacou-se que essas frutas são ricas em compostos bioativos, como tocoferol, ácidos graxos, flavonoides e carotenoides, que os conferem propriedades antioxidantes, demonstrando, entre várias outras características, que o Buriti possui potencial antibacteriano e o Pequi pode ajudar na regeneração tecidual. De acordo com os trabalhos analisados, é possível observar que as frutas possuem um alto potencial biológico destacando suas propriedades antioxidantes e seus possíveis benefícios para a saúde humana, enfatizando assim, seu caráter bioativo em abordagens terapêuticas alternativas.

Palavras-chaves: Frutas; Atividade antioxidante; Nordeste do Brasil.

Abstract: This review work focuses on addressing the biological potential of fruits with antioxidant properties from Northeastern Brazil. Based on the limited action of endogenous antioxidants against ROS, obtaining exogenous antioxidants, mainly natural, is necessary, highlighting constituents such as flavonoids and phenolic compounds that are found in large quantities in fruits in the studied region. A literature review was carried out using electronic databases such as SCIELO, MDPI and PUBMED, for this purpose, the articles were selected using the descriptors: fruits, antioxidant activity and northeast of Brazil. The selection of articles was based on the application of inclusion criteria, such as being from the northeast region, articles between the years 2018 and 2023, having oxidizing potential and being a scientific article and exclusion criteria for duplicate studies and those outside the topic. The searches revealed two fruits from the Northeast, Pequi (*Caryocar brasiliense*) and Buriti (*Mauritia flexuosa*), with reported high

¹ Mestranda em Biociências Aplicadas à Saúde, Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão, Brasil, yasmim001407@ceuma.com.br, <https://orcid.org/0000-0003-4137-5952>

² Mestrando em Biociências Aplicadas à Saúde, Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão, Brasil, joao008677@ceuma.com.br, <https://orcid.org/0000-0002-2430-1081>

³ Mestranda em Biociências Aplicadas à Saúde, Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão, Brasil, ana89821@ceuma.com.br, <https://orcid.org/0000-0001-8670-3548>

⁴ Mestranda em Biociências Aplicadas à Saúde, Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão, Brasil, karinny106186@ceuma.com.br, <https://orcid.org/0000-0002-2763-3452>

⁵ Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia, Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão, Brasil, adrielle004602@ceuma.com.br, <https://orcid.org/0000-0001-9865-2223>

⁶ Doutora em Medicina Tropical, Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão, Brasil, amanda.alianca@ceuma.br, <https://orcid.org/0000-0003-1412-9895>. Autor correspondente

antioxidant action. A total of 18 articles were included in the study, of which 66% addressed the antioxidant potential of Buriti and 36% of Pequi. It was highlighted that these fruits are rich in bioactive compounds, such as tocopherol, fatty acids, flavonoids and carotenoids, which give them antioxidant properties, demonstrating, among several other characteristics, that Buriti has antibacterial potential and Pequi can help with tissue regeneration. According to the studies analyzed, it is possible to observe that the fruits have a high biological potential, highlighting their antioxidant properties and their possible benefits for human health, thus emphasizing their bioactive character in alternative therapeutic approaches.

Keywords: Fruits; Antioxidant activity; Northeast of Brazil.

Recebido em 29 de dezembro de 2023
Aceito em 27 de março de 2024

INTRODUÇÃO

Apesar da sua produção natural no organismo, as espécies reativas de oxigênio (ROS), também conhecido como radicais livres, contribuem para o surgimento de algumas doenças em decorrência da sua liberação irregular no corpo e/ou ação ineficaz das defesas antioxidantes, tendo como consequência o estresse oxidativo. Esse estresse ao organismo desregula várias células e órgãos, ocasionando diversos distúrbios. A fim de neutralizar os danos causados pelo excesso de radicais livres, a ação antioxidante acaba sendo a primeira linha de defesa nesse combate (GULCIN, 2020).

Essenciais para a manutenção da saúde, os antioxidantes são moléculas estáveis que através da doação de elétrons são capazes de estabilizar e neutralizar os efeitos nocivos dos radicais livres (BEGUM et al., 2021). Os antioxidantes endógenos, como superóxido dismutase e catalase, não são suficientes para assegurar a homeostase do organismo. Dessa forma, moléculas exógenas, como vitaminas C e E, são necessárias para garantir o equilíbrio entre radicais livres e antioxidantes (MEDITHI, JONNALAGADDA, JEE, 2021).

A principal fonte para a obtenção dos antioxidantes exógenos são as alimentares, como as frutas. A sua

recomendação nutricional é essencial para uma dieta saudável e para promoção da saúde, além da sua importância no desenvolvimento econômico e na sustentabilidade ambiental (WANG et al., 2021). A produção, processamento e comercialização das frutas, ocorre em várias regiões do mundo, sobretudo no Brasil, onde a região nordeste se destaca por sua variedade (LIMA et al., 2022).

Algumas das frutas do nordeste possuem propriedades importantes em sua composição, destacando-se os ácidos graxos, flavonoides e compostos fenólicos, que as tornam antioxidantes. Tal característica pode ser essencial para o combate de doenças crônicas, cardiovasculares e distúrbios endócrinos. Dessa forma, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar o potencial biológico de frutas com ação antioxidante do nordeste brasileiro.

METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, conduziu-se uma pesquisa bibliográfica utilizando como fonte de referência algumas das mais renomadas bases de dados eletrônicas disponíveis atualmente, tais como *Multidisciplinary Digital Publishing Institute* (MDPI), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e *PubMed*. Com o intuito de assegurar a inclusão das publicações mais atualizadas e pertinentes ao tema em questão, ampliou-se a busca abrangendo o período compreendido entre o ano de 2018 ao ano de 2023.

Inicialmente procedeu-se a uma triagem com o objetivo de selecionar quais frutas do nordeste seriam abordadas de acordo com sua ação e importância. Para esse propósito, foram conduzidas pesquisas empregando descritores específicos. Na língua portuguesa, utilizou-se os termos frutas “AND” atividade antioxidante “AND” nordeste do Brasil, conforme definidos e aceitos pela plataforma DeCS (Descritores em ciências da saúde). Para a língua inglesa, recorreu-se aos descritores fruits “AND” antioxidant activity “AND” Northeast Brazil, conforme definidos e reconhecidos pela MeSH (Medical Subject Headings). Por fim, o nome científico da fruta escolhida “AND” antioxidant foram usados para identificar o melhor potencial geral desses frutos (Fig. 1).

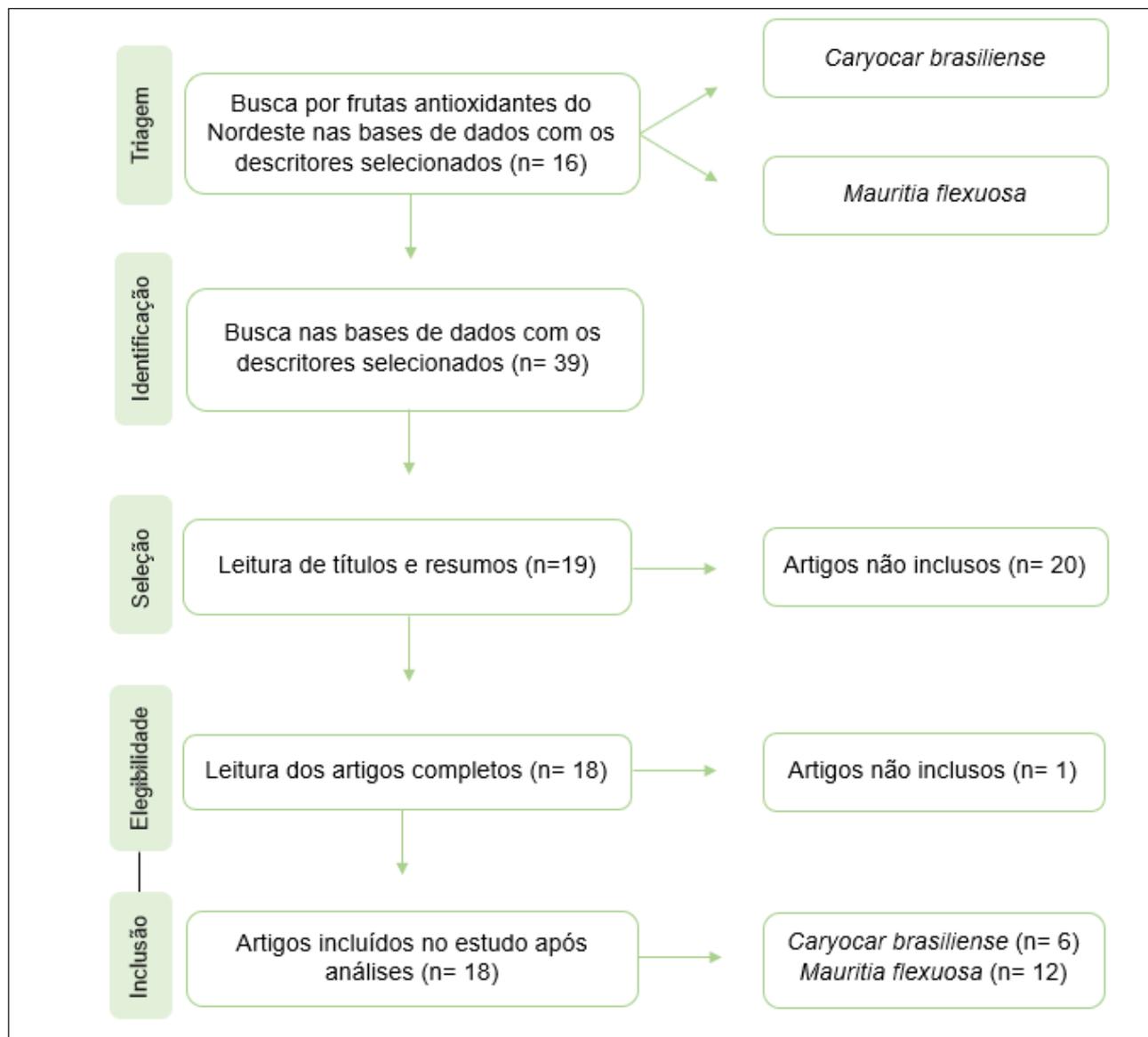


Figura 1 – Delineamento da metodologia para obtenção da amostra.

Na sequência, foi realizada a primeira seleção dos artigos com base na leitura do título e resumo. Logo após, para critérios de elegibilidade, procedeu-se a análise completa dos artigos selecionados aplicando os critérios de inclusão de estudos que foram: (1) estudos realizados no Nordeste (2) período de 2018 a 2023; (3) ter potencial antioxidante; (4) idiomas português e inglês; (5) ser artigo científico. Como critérios de não inclusão foram usados: (1) estudos duplicados; (2) artigos que fogem do tema no resumo; (3) estudos no formato de resumo, TCC, tese, capítulo de livro e dissertação. Após isso, foi possível obter o volume final de artigos incluídos no estudo (Tabela 1).

Tabela 1 – Aplicação dos critérios e seleção dos artigos que compuseram a revisão.

	Bases de dados	PubMed
Artigos encontrados		39
Seleção pós leitura de título e resumo		19
Seleção pós leitura completa		18
Artigos excluídos		21
Amostra final		18

RESULTADOS

Após aplicação dos critérios estabelecidos na etapa de triagem, foi identificado um total de 16 artigos que exploravam frutas nativas da região nordeste do Brasil. No entanto, foram escolhidas duas delas para serem incluídas na pesquisa. Essa seleção foi justificada por demonstrarem notável capacidade antioxidante, mesmo diante da carência de estudos específicos sobre essas frutas. As duas frutas escolhidas foram *Caryocar brasiliense*, conhecido como Pequi, e *Mauritia flexuosa*, também chamada de Buriti.

Durante a busca na literatura, foi identificado um total de 39 artigos relacionados às duas frutas e seu potencial antioxidante entre outras propriedades. Desses, após a análise dos títulos e resumos, foi selecionado 19 artigos para uma avaliação mais aprofundada, enquanto 20 foram excluídos na primeira etapa de seleção. Após a leitura

completa dos textos, 18 artigos foram incluídos no processo de elegibilidade, porém, um deles foi posteriormente excluído por não atender aos critérios de inclusão estabelecidos para o estudo. Isso resultou em um total de 21 artigos excluídos ao longo das várias fases de seleção. Os artigos selecionados foram identificados na Tabela 2, onde suas principais informações foram sintetizadas e organizadas por ano de publicação.

Entre os 18 artigos selecionados, observou-se que a *Mauritia flexuosa* foi o foco principal em 66% deles (referenciados como artigos A2, A3, A4, A5, A7, A9, A10, A12, A13, A14, A15 e A18), enquanto os estudos relacionados ao *Caryocar brasiliense* representaram 36% do total (A1, A6, A8, A11, A16 e A17). A Tabela 2 sumariza os dados gerais dos artigos selecionados conforme Título, Autores, Ano e em qual periódico o artigo foi publicado.

Tabela 2 – Artigos selecionados nas plataformas PubMed, MDPI e Scielo que compuseram a revisão a partir do ano de publicação.

ARTIGOS	TÍTULO	AUTORES	ANO	PERIÓDICO
A1	The pequi pulp oil (<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.) provides protection against aging-related anemia, inflammation and oxidative stress in Swiss mice, especially in females	ROLL, M.M., et al.	2018	Genet Mol Biol.
A2	High-Quality Biodiesel Production from Buriti (<i>Mauritia flexuosa</i>) Oil Soapstock	PANTOJA, S.S., et al.	2018	Molecules - MDPI
A3	In Vitro and Ex Vivo Chemopreventive Action of <i>Mauritia flexuosa</i> Products	PEREIRA-FREIRE, J.A., et al.	2018	Hindawi
A4	Small Brazilian wild fruits: Nutrients, bioactive compounds, health-promotion properties and commercial interest	NERI-NUMA, I.A., et al.	2018	Elsevier
A5	Buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.) fruit by-products flours: Evaluation as source of dietary fibers and natural antioxidants	RESENDE, L.M., FRANCA, A.S., OLIVEIRA, L.S.	2019	Elsevier
A6	Brazilian Biodiversity Fruits: Discovering Bioactive Compounds from Underexplored Sources	BIAZOTTO, K.R., et al.	2019	ACS Publications
A7	Optimization of green PLE method applied for the recovery of antioxidant compounds from buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L.) shell	RUDKE, A.R., et al.	2019	Elsevier
A8	Nutritional and functional potential of pumpkin (<i>Cucurbita moschata</i>) pulp and pequi (<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.) peel flours	BEMFEITO, C.M., et al.	2020	J Food Sci Technol
A9	Biocompatible Gels of Chitosan–Buriti Oil for Potential Wound Healing Applications	FERREIRA, M.O.G., et al.	2020	Materials - MDPI
A10	Improvement of the bioaccessibility of bioactive compounds from Amazon fruits treated using high energy ultrasound	DE SOUZA CARVALHO, L.M.S., et al.	2020	Elsevier
A11	Anti-inflammatory mechanisms of fruits and by-products from <i>Mauritia flexuosa</i> , an exotic plant with functional benefits	AMORIM, V.R., et al.	2021	J Toxicol Environ Health A

ARTIGOS	TÍTULO	AUTORES	ANO	PERIÓDICO
A12	Essential and fixed oils from Amazonian fruits: proprieties and applications	IBIAPINA, A., et al.	2021	CRITICAL REVIEWS IN FOOD SCIENCE AND NUTRITION
A13	Ameliorating effects of metabolic syndrome with the consumption of rich-bioactive compounds fruits from Brazilian Cerrado: a narrative review	SANTOS, D.C., et al.	2022	CRITICAL REVIEWS IN FOOD SCIENCE AND NUTRITION
A14	Buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.): An Amazonian fruit with potential health benefits	BARBOSA, N.L., et al.	2022	Food Res Int.
A15	Nanoencapsulation of buriti oil (<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.) in porcine gelatin enhances the antioxidant potential and improves the effect on the antibiotic activity modulation	MORAIS, N.S., et al.	2022	PLoS One
A16	Pequi Fruit Extract Increases Antioxidant Enzymes and Reduces Oxidants in Human Coronary Artery Endothelial Cells	BRAGA, K.M.S., et al.	2022	Antioxidants (Basel).
A17	Bioactive compounds of pequi pulp and oil extracts modulate antioxidant activity and antiproliferative activity in cocultured blood mononuclear cells and breast cancer cells	BRITO, R.M., et al.	2022	Food Nutr Res.
A18	Antioxidant and Lipid-Lowering Effects of Buriti Oil (<i>Mauritia flexuosa</i> L.) Administered to Iron-Overloaded Rats	AQUINO, J.S., et al.	2023	Molecules

DISCUSSÃO

De toda biodiversidade vegetal conhecida mundialmente, a do Brasil corresponde a quase 20%, formada por uma abundância de compostos bioativos com alto valor nutricional. Dos 6 biomas brasileiros, o Cerrado é o segundo maior deles, representando 22% do território nacional. Nele há uma pluralidade de frutas exóticas que podem ser consumidas *in natura*, mas que também são usadas pela cultura popular como forma terapêutica. Além do mais, seu atrativo sensorial oportuniza a fabricação de diversos produtos como doces, óleos, licores e farinhas, sendo, dessa forma, de importância econômica local (BIAZOTTO et al., 2023; SANTOS et al., 2021).

Os principais resultados retirados dos artigos que foram selecionados estão sumarizados na tabela 3.

Tabela 3 – Principais resultados encontrados nos artigos sobre o potencial biológico de *Caryocar brasiliense* e *Mauritia flexuosa*.

ARTIGO	PRINCIPAIS RESULTADOS
A1	Encontrou-se potencial protetor do óleo do pequi contra inflamações e estresse oxidativo desencadeados por doenças relacionadas ao envelhecimento, principalmente as degenerativas.
A2	Encontrou-se que o óleo de buriti possui maior estabilidade oxidativa em comparação ao óleo de maracujá. Em sua composição contém tocoferóis e carotenoides, que são antioxidantes naturais.
A3	Verificou-se que tanto a casca, polpa e o endocarpo do buriti possuem potencial antioxidante, mas a casca demonstrou valores maiores de fenóis, flavonóides, carotenoides, taninos e ácido ascórbico.
A4	Encontrou-se que o buriti é uma fruta rica em benefícios a saúde, devido seus níveis significativos de carotenoides. O doce caseiro proveniente da polpa do buriti demonstrou eficácia no tratamento e prevenção da xerofthalmia em crianças no nordeste do Brasil.
A5	Encontrou-se neste estudo que as farinhas de subprodutos do buriti podem ser consideradas fontes relevantes de fibras alimentares e antioxidantes naturais, com diferenças na composição e desempenho antioxidante das farinhas justificadas pelas funções botânicas de cada parte da fruta.
A6	Quando comparado com as outras frutas nativas do cerrado do nordeste brasileiro avaliada no estudo, o pequi apresentou os maiores teores de carotenoides.

ARTIGO	PRINCIPAIS RESULTADOS
A7	O estudo demonstrou que a capacidade antioxidante da casca do buriti foi maior em comparação com um antioxidante sintético (Hidroxitolueno Butilado). Os resíduos provenientes da casca para a produção de bebidas, sorvetes, geleias e sobremesas, podem ser uma boa fonte de antioxidante.
A8	Encontrou-se elevada capacidade antioxidante na casca do pequi em todos os métodos avaliados. A riqueza de compostos bioativos, sobretudo os fenólicos, encontrada na composição dessa fruta, são vistos como responsáveis pelo nível antioxidante alto.
A9	Encontrou-se neste estudo que o gel de quitosana juntamente com o óleo de buriti apresentou atividade antioxidante, anti-inflamatória, cicatrizante, indicando que a junção de ambos é eficaz no tratamento de lesões cutâneas.
A10	Encontrou-se que o buriti é rico em compostos bioativos como fenólicos, protoantocianidas e carotenóides, destacando o β -caroteno.
A11	Encontrou-se neste estudo que o buriti possui benefícios fisiológicos orais e capacidade de modificar etapas bioquímicas e celulares da cascata inflamatória, indicando que suplementos dietéticos contendo esses frutos podem ser combinados com ferramentas farmacológicas para melhorar ou prevenir doenças de origem inflamatória.
A12	Encontrou-se que, frutas oleaginosas como o buriti, contêm antioxidantes naturais e resistência a oxidação. Óleos essenciais advindos dessas frutas, exibem características antibióticas, anti-inflamatórias e antioxidantes.
A13	Encontrou-se que a polpa do pequi é rica em xantofila, violaxantina, zeaxantina e luteína, assim como licopeno e pró-vitamina A, os quais fazem parte do grupo dos carotenoides. Essa característica permitiu inferir sobre o potencial efeitos nos danos oxidativos causados pela Síndrome Metabólica (SM).
A14	Encontrou-se que o buriti é um alimento saudável com propriedades funcionais presentes em suas partes comestíveis/não comestíveis, sendo observado também que é rico em nutrientes, como ácidos graxos e carotenoide, fazendo destas características uma fonte interessante para o desenvolvimento de formulações alimentícias e farmacêuticas, mas é necessário mais resultados experimentais e teóricos para uma melhor compreensão das reações moleculares.
A15	Encontrou-se que as nanopartículas de gelatina suína com do óleo do buriti não apresentou efeito citotóxico e potencializou as propriedades bioativas do óleo, tendo melhor ação na inibição de bactérias patogênicas. Com isso, a nanoencapsulação foi considerada uma alternativa viável para aumentar a funcionalidade e agregar valor comercial ao óleo de buriti.

ARTIGO	PRINCIPAIS RESULTADOS
A16	Em ensaios feitos <i>in vitro</i> , achados sugerem que o extrato da casca do pequi possui grande potencial como sequestrador de radicais livres. Constataram também o aumento das enzimas oxidativas e diminuição das espécies reativas de oxigênio (ROS) citosólicas em todos os cenários testados, proporcionando assim, proteção ao estresse oxidativo.
A17	Em testes feitos com células tumorais, extratos do pequi apresentaram potencial imunomodulador, portanto, capacidade anticancerígena. Além disso, a atividade da enzima superóxido dismutase (SOD) aumentou nas células que foram tratadas com os diferentes extratos dessa fruta, elevando, assim, a resposta ao estresse oxidativo.
A18	Encontrou-se que a ingestão do óleo de buriti foi capaz de atenuar os efeitos nocivos causados pela administração de FeSO ₄ , sendo possível observar efeitos com defesa antioxidante, monócitos e diminuição dos níveis de LDL, provavelmente devido à composição química do óleo, que é rico em ácidos graxos insaturados, β -caroteno e α -tocoferol.

As frutas *Mauritia flexuosa* (buriti) e *Caryocar brasiliense* (pequi) são nativas do bioma Cerrado brasileiro, entretanto, pouco exploradas pela indústria e ciência. Apesar disso, ambos os frutos possuem a composição da sua polpa, semente e casca relevantes. Elas são ricas em tocoferol, ácidos graxos insaturados, carotenoides, ácido ascórbico, fitoesteróis etc., possuindo, portanto, capacidade antioxidante, característica importante para a saúde humana, além de elevado potencial biotecnológico e sustentável (BRITO et al., 2022; MORAIS et al., 2022).

Em um estudo feito por RESENDE, FRANCA, OLIVEIRA (2019) foi demonstrado o potencial biotecnológico da casca do *M. flexuosa* através de uma caracterização físico-química de diferentes partes da fruta. Dessa forma, foi encontrado uma quantidade significativa de polifenóis (proantocianidinas) e fibras alimentares, tornando o fruto um potencial agente antioxidante. Da mesma forma, a pesquisa de BEMFEITO et al. (2020) se propôs a desenvolver uma farinha da casca do *C. brasiliense*, o qual obteve elevada capacidade de combate a oxidação através do método ABTS, FRAP e sistema β -caroteno/ácido linoléico, justificando-se pelo elevado teor de fenólicos totais na casca do fruto, sendo, portanto, adequado para o desenvolvimento de um produto alimentício funcional.

A composição do buriti apresenta potencial contribuição direta para a homeostase do organismo, dada a presença

de múltiplas propriedades terapêuticas. Em consonância com as descobertas de BARBOZA et al. (2022), o extrato de buriti, obtido mediante a utilização de ácido octanóico como solvente supramolecular, revelou uma Concentração Inibitória Mínima (CIM) superior a $1.024 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ contra linhagens multirresistentes de *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, indicando sua notável capacidade antibacteriana, mesmo em concentrações elevadas. Ainda fora demonstrado sua capacidade bactericida ao modular de forma eficaz a atividade de antibióticos específicos (norfloxacina e gentamicina), além da possibilidade de melhor aproveitamento quando combinado com agentes farmacológicos em doenças inflamatórias.

Neste sentido, ROLL et al. (2018) investigou a competência do óleo de *C. brasiliense* sob os efeitos do envelhecimento e processo inflamatório no hemograma e danos ao DNA em animais experimentais. Os monócitos, assim como os neutrófilos, presentes na principal linha de defesa do organismo, expressaram significativa diminuição nos animais com maior idade, ao mesmo tempo que aumentaram o percentual de linfócitos, aceleraram o processo de reparo inflamatório antes da fase crônica, cenário importante para o processo degenerativo do envelhecimento.

A reparação tecidual ocorre por vários fatores naturais do corpo, mas com o auxílio de medicamentos apropriados a cicatrização pode ser mais eficaz e rápida. Algumas substâncias já são estudadas para este fim, como o gel de quiosina, entretanto, ele puro não é tão eficiente quanto pomadas que já são comercializadas. Com base nisto, FERREIRA et al. (2020) realizou um estudo em camundongos que foram expostos a fásia muscular dorsal para iniciar o processo de cicatrização com gel de quiosina associado ao óleo de buriti (CGB). Após tratamento e observação diária por 21 dias, foi constatado que no 14º dia o grupo tratado com CGB já havia apresentado regeneração total da epiderme.

Apesar de ser essencial para o funcionamento de diversos processos celulares como o transporte de oxigênio, o ferro em altas doses funciona como um indutor de dano oxidativo, podendo desempenhar distúrbios que vão desde anemias até quadros de intoxicações. Naturalmente, esses danos ocasionados pelo excesso de ferro são reparados por enzimas antioxidantes, sendo mediadas principalmente por

compostos carotenoides. Desta forma, DE SOUZA AQUINO, et al. (2023) suplementou com óleo de buriti ratos que sofreram uma sobrecarga de ferro e observou que as altas taxas de β -caroteno presente neste fruto foram capazes de reativar essas enzimas.

A utilização de produtos naturais vem sendo muito utilizado principalmente para melhorar formas de tratamento alternativo contra diversas patologias, visando a redução dos efeitos colaterais causados pelo tratamento tradicional. Os ensaios citotóxicos são fundamentais para a investigação da biocompatibilidade desses produtos junto aos tecidos biológicos que sofreram danos oxidativos. Outro ponto se volta para tentar entender os mecanismos atribuídos a alguns destes na defesa do organismo contra tecidos cancerosos, dentre eles, o câncer de mama, sendo um dos mais incidentes e que mais causam mortalidade entre mulheres.

Diante disto, buscando melhor conhecimento a respeito do potencial citotóxico de produtos naturais advindo de frutas, BRITO, et al. (2022) avaliou o potencial de extratos do pequi para o tratamento de células MCF-7, características de câncer de mama. Foi observado que dois compostos presentes na fruta participam diretamente da manutenção celular, os flavonoides e carotenoides, sendo o primeiro de maior quimioproteção contra o estresse oxidativo, em especial os causados pelas células cancerígenas, ou seja, os extratos de pequi estudados apresentaram menor viabilidade celular de linhagens tumorais para câncer de mama.

BRAGA, et al. (2022) também visou a busca pela atividade celular exercida pelo pequi em células que sofreram desequilíbrio das EROs, submetendo células endoteliais coronarianas a condições de hipóxia, normóxia e com peróxido de hidrogênio, onde foi possível observar que, ao tratá-las com o extrato de pequi, apenas na condição de hipóxia houve aumento da proliferação de células coronárias, levando a uma maior vascularização e reepitelização através da formação de novos vasos.

Compostos bioativos desempenham funções intrínsecas nas plantas, incluindo propriedades sensoriais, como cor, aroma e sabor, bem como funções de defesa contra microrganismos. No entanto, a incorporação desses compostos de origem vegetal na dieta humana oferece

benefícios funcionais significativos e contribui para a disponibilidade de alimentos saudáveis. Uma dieta que seja rica em compostos antioxidantes, quando associada a mecanismos enzimáticos endógenos, pode desempenhar um papel significativo na minimização do desenvolvimento de danos oxidativos causados por radicais livres, notadamente espécies reativas de oxigênio (ROS), nitrogênio (RNS), enxofre (RSS) e cloro (PEREIRA-FREIRE et al., 2018).

Essas moléculas instáveis são produzidas como subprodutos de processos metabólicos normais ou desequilibrada. Importante ressaltar que estudos têm demonstrado correlações entre essas espécies reativas e diversas condições de saúde, tanto crônicas quanto não crônicas, tais como aterosclerose, anemia, inflamação, infecção bacteriana, lesão tecidual, câncer e o próprio processo de envelhecimento (RUDKE et al., 2019). Portanto, a inclusão de fontes naturais de compostos antioxidantes, como as frutas, na alimentação desempenha um papel essencial na promoção da saúde e na redução do estresse oxidativo associado a doenças.

CONCLUSÃO

Assim, tanto o buriti quanto o pequi mostram um potencial antioxidante significativo com base nos estudos avaliados. Esses antioxidantes podem ajudar na proteção contra o estresse oxidativo, prevenir danos celulares e promover a saúde em geral. Incorporar essas frutas ou seus produtos derivados na dieta pode ser uma estratégia benéfica além de possibilitar o fortalecimento econômico local. No entanto, é importante lembrar que poucos estudos atuais foram encontrados e por isso mais pesquisas são necessárias para entender completamente os mecanismos desses frutos e todas as suas implicações.

REFERÊNCIAS

- Amorim V.R., Rodrigues D.C.N., Silva J.N., Ramos C.L.S., Almeida L.M.N., Almeida A.A.C., Neto F.R.P., Almeida F.R.C., Rizzo M.S., Freire J.A.P. & Ferreira P.M.P. (2021). Anti-inflammatory mechanisms of fruits and by-products from *Mauritia flexuosa*, an exotic plant with functional benefits#. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, v. 84, n. 11, p. 441-457. <https://doi.org/10.1080/15287394.2021.1881672>
- Aquino J.S., Batista C.S., Silva G.A., Santos D.C., Brito N.J.N., López J., Silva J.A., Almeida M.G., Pincheira C.G., Magnani M., Pessoa D.C.N.P. & Stamford T.L.M. (2023). Antioxidant and Lipid-Lowering Effects of Buriti Oil (*Mauritia flexuosa* L.) Administered to Iron-Overloaded Rats. *Molecules*, v. 28, n. 6, p. 2585. <https://doi.org/10.3390/molecules28062585>
- Barboza N.L., Cruz J.M.A., Corrêa R.F., Lamarão C.V., Lima R.A., Inada N.M., Sanches E.A., Bezerra J.A. & Campelo P.H. (2022). Buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.): An Amazonian fruit with potential health benefits. *Food Research International*, v. 159, p. 111654. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111654>
- Begum R., Howlader S., Mamun-Or-Rashid A.N.M., Rafiqzaman S.M., Ashraf G.M., Albadrani G.M., Sayed A.A., Peluso I., Abdel-Daim M.M. & Uddin S. (2021). Antioxidant and signal-modulating effects of brown seaweed-derived compounds against oxidative stress-associated pathology. *Oxidative Medicine and cellular longevity*, v. 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/9974890>
- Bemfeito C.M., Carneiro J.D.S., Carvalho E.E.N., Coli P.C., Pereira R.C. & Boas E.V.B.V. (2020). Nutritional and functional potential of pumpkin (*Cucurbita moschata*) pulp and pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) peel flours. *Journal of Food Science and Technology*, v. 57, p. 3920-3925. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04590-4>
- Biazotto K.R., Mesquita L.M.S., Neves B.V., Braga A.R.C., Tangeirina M.M.P., Vilegas W., Mercadante A.Z. & Rosso V.V. (2019). Brazilian biodiversity fruits: discovering bioactive compounds from underexplored sources. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 67, n. 7, p. 1860-1876. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.8b05815>

- Braga K.M.S., Araújo E.G., Sellke F.W. & Abid M.R. (2022). Pequi fruit extract increases antioxidant enzymes and reduces oxidants in human coronary artery endothelial cells. *Antioxidants*, 2022; v.11 (3), p. 474. <https://doi.org/10.3390/antiox11030474>
- Brito R.M., Barcia M.T., Farias C.A.A., Zambari R.C., Marchi P.G.F., Fujimori M., França A.C.H., França E.L. & Pertuzatti P.B. (2022). Bioactive compounds of pequi pulp and oil extracts modulate antioxidant activity and antiproliferative activity in cocultured blood mononuclear cells and breast cancer cells. *Food & Nutrition Research*, v. 66. <https://doi.org/10.29219/fnr.v66.8282>
- Carvalho L.M.S., Lemos M.C.M., Sanches E.A., Silva L.S., Bezerra J.A., Aguiar J.P.L., Souza F.C.A., Filho E.G.A. & Campelo P.H. (2020). Improvement of the bioaccessibility of bioactive compounds from Amazon fruits treated using high energy ultrasound. *Ultrasonics Sonochemistry*, v. 67, p. 105148. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2020.105148>
- Dos Santos D.C., Filho J.G.O., de Sousa T.L., Ribeiro C.B. & Egea M.B. (2022). Ameliorating effects of metabolic syndrome with the consumption of rich-bioactive compounds fruits from Brazilian Cerrado: A narrative review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v. 62, n. 27, p. 7632-7649. <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1916430>
- Ferreira M.O.G., Lima I.S., Ribeiro A.B., Lobo A.O., Rizzo M.S., Osajima J.A., Estevinho L.M. & Silva-Filho E.C. (2020). Bio-compatible Gels of Chitosan–Buriti Oil for Potential Wound Healing Applications. *Materials*, v. 13, n. 8, p. 1977. <https://doi.org/10.3390/ma13081977>
- GULCIN, I. (2020). Antioxidants and antioxidant methods: An updated overview. *Archives of toxicology*, v. 94, n. 3, p. 651-715. <https://doi.org/10.1007/s00204-020-02689-3>
- IBIAPINA A., Gualberto L.S., Dias B.B., Freitas B.C.B., Martins G.A.S. & Filho A.A.M. (2022). Essential and fixed oils from Amazonian fruits: proprieties and applications. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v. 62, n. 32, p. 8842-8854. <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1935702>
- Lima S.K.R., Coêlho A.G., Lucarini M., Durazzo A. & Arcanjo D.D.R. (2022). The *Platonia insignis* Mart. as the promising Brazilian ‘Amazon Gold’: The state-of-the-art and prospects. *Agriculture*, v. 12, n. 11, p. 1827. <https://doi.org/10.3390/agriculture12111827>
- Lu W., Shi Y., Wang R., Su D., Tang M., Liu Y. & Li Z. (2021). Antioxidant Activity and Healthy Benefits of Natural Pigments in Fruits: A Review. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 22, n. 9, p. 4945. <https://doi.org/10.3390/ijms22094945>
- Medithi S., Jonnalagadda P.R. & Jee B. (2020). Predominant role of antioxidants in ameliorating the oxidative stress induced by pesticides. *Archives of environmental & occupational health*, v. 76, n. 2, p. 61-74. <https://doi.org/10.1080/19338244.2020.1750333>
- Morais S., Passos T.S., Ramos G.R., Ferreira A.F., Moreira S.M.G., Filho G.P.C., Barreto A.P.G., Leite P.I.P., de Almeida R.S., Paulo C.R.L., Fernandes R., da Silva S.A.D., Nascimento S.S.C., Júnior F.C.S. & de Assis C.F. (2022). Nanoencapsulation of buriti oil (*Mauritia flexuosa* L. f.) in porcine gelatin enhances the antioxidant potential and improves the effect on the antibiotic activity modulation. *Plos one*, v. 17, n. 3, p. e0265649. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265649>
- Neri-numa I. A., Sancho R.A.S., Pereira A.P.A. & Pastore G.M. (2018). Small Brazilian wild fruits: Nutrients, bioactive compounds, health-promotion properties and commercial interest. *Food Research International*, v. 103, p. 345-360. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.10.053>
- Pantoja S.S., de Mescouto V.A., da Costa C.E.F., Zamian J.R., Filho G.N.R. & do Nascimento L.A.S. (2018). High-quality biodiesel production from buriti (*Mauritia flexuosa*) oil soapstock. *Molecules*, v. 24, n. 1, p. 94. <https://doi.org/10.3390/molecules24010094>
- Pereira-freire J. A., Oliveira G.L.S., Lima L.K.F., Ramos C.L.S., Arcanjo-Medeiros S.R., de Lima A.C.S., Teixeira S.A., de Oliveira G.A.L., Nunes N.M.F., Amorim V.R., Lopes L.S., Rolim L.A., da Costa-Júnior J.S. & Ferreira P.M.P. (2018). In vitro and ex vivo chemopreventive action of *Mauritia flexuosa* products. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, v. 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/2051279>
- Resende L.M., Franca A.S. & Oliveira, L.S. (2019). Buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) fruit by-products flours: Evaluation as source of dietary fibers and natural antioxidants. *Food Chemistry*, v. 270, p. 53-60. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.07.079>

Roll M.M., Miranda-Vilela A.L., Longo J.P.F., Agostini-Costa T.S. & Grisolia C.K. (2018). The pequi pulp oil (*Caryocar brasiliense* Camb.) provides protection against aging-related anemia, inflammation and oxidative stress in Swiss mice, especially in females. *Genetics and Molecular Biology*, v. 41, p. 858-869, 2018. <https://doi.org/10.1590/1678-4685-GMB-2017-0218>

Rudke A.R., Mazzutti S., Andrade K.S., Vitali S. & Ferreira S.R.S. (2019). Optimization of green PLE method applied for the recovery of antioxidant compounds from buriti (*Mauritia flexuosa* L.) shell. *Food chemistry*, v. 298, p. 125061. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.12506>