



## Propriedades antioxidantes do *Caryocar brasiliense* no contexto da ciência e da medicina: uma revisão integrativa

*Antioxidant properties of Caryocar brasiliense in the context of science and medicine: an integrative review*

Esther Alves Marinho<sup>1</sup>  
Carolinne Alves Mota<sup>2</sup>  
Gustavo Rocha Ramos<sup>3</sup>  
Luan Gabriel Souza Martins<sup>4</sup>  
Rebecca Alves Marinho<sup>5</sup>  
Rodrigo Gentil Miquilino de Oliveira<sup>6</sup>  
Cleita Pinheiro de Almeida<sup>7</sup>  
Maria Tereza Carvalho Almeida<sup>8</sup>  
Mariléia Chaves Andrade<sup>9</sup>  
Waldemar de Paula-Júnior<sup>10</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Descrever as propriedades antioxidantes atribuídas ao *Caryocar brasiliense* Cambess no contexto da ciência e da medicina. **Método:** Estudo qualitativo de revisão

<sup>1</sup>Graduando em Medicina. Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). Montes Claros-MG-Brasil. [alvesmarinhoesther@gmail.com](mailto:alvesmarinhoesther@gmail.com). <https://orcid.org/0009-0004-9633-5151>.

<sup>2</sup>Graduando em Medicina. Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). Montes Claros-MG-Brasil. [carolinne.mota@hotmail.com](mailto:carolinne.mota@hotmail.com). <https://orcid.org/0000-0003-3852-6211>.

<sup>3</sup>Graduando em Medicina. Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). Montes Claros-MG-Brasil. [gustavorramos.gr@gmail.com](mailto:gustavorramos.gr@gmail.com). <https://orcid.org/0009-0009-7652-1543>.

<sup>4</sup>Graduando em Medicina. Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). Montes Claros-MG-Brasil. [luangabrielsoouza310899@gmail.com](mailto:luangabrielsoouza310899@gmail.com). <https://orcid.org/0009-0001-7876-2561>.

<sup>5</sup>Graduando em Medicina. Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). Montes Claros-MG-Brasil. [rebeccaalvesmarinho@gmail.com](mailto:rebeccaalvesmarinho@gmail.com). <https://orcid.org/0009-0004-8751-7172>.

<sup>6</sup>Graduando em Medicina. Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). Montes Claros-MG-Brasil. [jequerirodrigo@gmail.com](mailto:jequerirodrigo@gmail.com). <https://orcid.org/0009-0002-5187-9484>.

<sup>7</sup>Graduada em Farmácia. Faculdade de Saúde Ibituruna (FASI). Montes Claros-MG-Brasil. [cleitapinheiro4133@gmail.com](mailto:cleitapinheiro4133@gmail.com). <https://orcid.org/0000-0001-5207-4560>.

<sup>8</sup>Doutora em Ciências da Saúde. Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). Professora do Departamento de Fisiopatologia, Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). Montes Claros-MG-Brasil. [maria.almeida@unimontes.br](mailto:maria.almeida@unimontes.br). <https://orcid.org/0000-0003-2060-2239>.

<sup>9</sup>Doutora em Bioquímica e Imunologia. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Professora do Departamento de Fisiopatologia, Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). Montes Claros-MG-Brasil. [marileia.andrade@unimontes.br](mailto:marileia.andrade@unimontes.br). <https://orcid.org/0000-0002-4496-7331>.

<sup>10</sup>Doutor em Ciências Farmacêuticas. Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Professor do Departamento de Fisiopatologia, Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). Montes Claros-MG-Brasil. [waldemar.junior@unimontes.br](mailto:waldemar.junior@unimontes.br). <https://orcid.org/0000-0001-7300-2638>.

Recebido em	Aceito em	Publicado em
30-06-2024	26-08-2024	18-10-2024

narrativa, com a realização de busca em seis bases de indexação, tendo como período de referência os últimos 24 anos. Foram considerados ensaios clínicos desenvolvidos em seres humanos, animais ou em cultura celular, publicados nos idiomas espanhol, inglês ou português. Foram encontrados 281 artigos e, após excluir trabalhos duplicados, triplicados ou constantes, restaram 164. Após análise de títulos e resumos, os trabalhos não relevantes para o tema abordado foram excluídos, restando 59 artigos para a avaliação do texto completo. **Resultados:** Dos 59 artigos analisados, 18 (30,5%) abordam efeitos relacionados à atividade antioxidante atribuída ao fruto do *Caryocar brasiliense* Cambess, sendo que 100% deles comprovaram a propriedade antioxidante de substâncias provenientes do fruto, casca ou folha da espécie. Cerca de 39% desses trabalhos compararam as propriedades antioxidantes do pequi com outros alimentos, e todos concluíram que, para os compostos fenólicos, a farinha de casca de pequi apresentou teores superiores. **Conclusão:** Este estudo sintetiza vários efeitos benéficos do pequi em relação ao seu potencial antioxidante, proporcionando uma base sólida para futuras pesquisas que possam explorar seus mecanismos de ação e aplicações terapêuticas.

**Palavras-chave:** Atividade antioxidante; *Caryocar brasiliense* Cambess; Pequi.

## ABSTRACT

**Objective:** To describe the antioxidant properties attributed to *Caryocar brasiliense* Cambess in the context of science and medicine. **Method:** Qualitative study of narrative review, carrying out a search in six indexing bases, using the last 24 years as the reference period. Clinical trials developed in humans, animals or in cell culture, published of charge in Spanish, English or Portuguese, were considered. 281 articles were found and, after excluding duplicate, triplicate or constant works, 164 remained. After analyzing titles and abstracts, works not relevant to the topic covered were excluded, leaving 59 articles for full text evaluation. **Results:** Of the 59 articles analyzed, 18 (30.5%) address effects related to the antioxidant activity attributed to the fruit of *Caryocar brasiliense* Cambess, with 100% of them proving the antioxidant property of substances originating from the fruit, bark or leaf of the species. Around 39% of these studies compared the antioxidant properties of pequi with other foods, and all concluded that, for phenolic compounds, pequi peel flour presented higher levels. **Conclusion:** This study summarizes several beneficial effects of pequi in relation to its antioxidant potential, providing a solid basis for future research that can explore its mechanisms of action and therapeutic applications.

**Keywords:** Antioxidant activity; *Caryocar brasiliense* Cambess; Pequi.

## INTRODUÇÃO

O pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Cambess) é uma árvore lenhosa e perene, distribuída no cerrado brasileiro e classificada como frutífera ou oleaginosa<sup>1</sup>. Adaptado ao clima

tropical das fitofisionomias savânicas da América do Sul, com invernos secos e verões chuvosos, possui características que permitem sua sobrevivência em solos pouco férteis durante longos períodos de estiagem<sup>2</sup>. O pequizeiro é classificado taxonomicamente em reino Plantae, divisão Magnoliophyta, classe Magnoliopsida, ordem Malpighiales, família Caryocaraceae, gênero *Caryocar*<sup>3</sup>. No Brasil, existem catalogadas doze espécies do gênero *Caryocar*, sendo endêmicas dos biomas cerrado, cerradão e campo<sup>4</sup>. Sua localização nativa é predominante nas regiões Sudeste, principalmente em Minas Gerais, Centro-Oeste, nos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, Nordeste, nos estados de Maranhão, Piauí, Bahia e Ceará, além da região Norte, em Tocantins e partes dos estados de Rondônia e Pará<sup>5</sup>.

O pequi é o fruto do pequizeiro e a etimologia de seu termo deriva do tupi, significando pele com espinhos, que se refere à caracterização do fruto como drupáceo, oleaginoso e aromático<sup>6</sup>. Morfologicamente, o pequi possui camada de polpa amarelada que circunda uma fina camada de espinhas e, mais internamente, uma amêndoa branca<sup>7</sup>. Os frutos são constituídos de drupas que variam de uma a cinco sementes cobertas por endocarpo lenhoso aderidas a um mesocarpo carnoso de cor amarelo-alaranjado<sup>8</sup>.

Do pequizeiro, são aproveitados frutos, madeira, casca, óleos e sua polpa carnosa, a qual é tradicionalmente consumida, na culinária, em pratos típicos com arroz ou galinha<sup>9</sup>. A colheita e o processamento do pequi são fontes de renda para muitas famílias<sup>10</sup>, o que torna essa planta de extrema importância econômica e social para a região onde está inserida<sup>11</sup>. A região norte de Minas Gerais ganha destaque, pois o fruto contribui com aproximadamente 17% da renda familiar, sendo um dos principais produtos do extrativismo vegetal local para comercialização *in natura*<sup>4</sup>.

Embora a composição química da polpa do fruto varie conforme o clima e a região de localização do pequizeiro<sup>7</sup>, o fruto contém níveis elevados de substâncias antioxidantes e bioativas, como carotenoides, ácidos graxos e vitaminas A, C e E<sup>10</sup>. O óleo do pequi é utilizado, de forma popular, no tratamento de diversas condições de saúde, pois apresenta atividades biológicas anti-inflamatórias, antifúngica, antimicrobiana e cicatrizante<sup>12</sup>. A medicina tradicional utiliza as folhas do pequizeiro para tratar doenças respiratórias, como bronquite e pneumonia, dores abdominais, gripe, problemas renais e queimaduras<sup>13</sup>.

A presença de compostos, no pequizeiro, com diferentes propriedades biológicas pode estimular sua exploração e o desenvolvimento de produtos, inclusive de forma sustentável, aplicados a diversas áreas da medicina. O presente trabalho pode contribuir para expandir o conhecimento sobre esta importante planta da biodiversidade brasileira, ampliando as possibilidades econômicas e terapêuticas a partir do isolamento de compostos e avaliação da sua eficácia na promoção da saúde em diferentes níveis de atenção.

Considerando que o pequizeiro possui valores econômico, cultural, social, alimentício, industrial e medicinal inestimáveis, o presente trabalho teve como objetivo descrever, por meio de uma revisão integrativa, as propriedades antioxidantes atribuídas ao *Caryocar brasiliense* Cambess no contexto da ciência e da medicina.

## MÉTODOS

Trata-se de uma revisão bibliográfica integrativa baseada em estudos científicos com dados promissores sobre potencial atividade antioxidante de diferentes partes do pequizeiro, *Caryocar brasiliense* Cambess. As pesquisas foram realizadas nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Cochrane, Google Acadêmico, LILACS, PubMed e Scielo, tendo como período de referência artigos originais publicados entre 2000 e 2024. Como critérios de inclusão, foram considerados trabalhos que avaliaram propriedades antioxidantes do pequizeiro desenvolvidos em seres humanos, animais ou em cultura celular, publicados gratuitamente nos idiomas espanhol, inglês ou português.

As buscas foram realizadas com o uso dos seguintes descritores e operadores booleanos AND ou OR: “Cambess” OR “*Caryocar*” OR “Caryocaraceae” OR “*Caryocar brasiliense*” OR “*Caryocar brasiliense* cambes” OR “*Caryocar brasiliensis*” OR “*Caryocar brasiliensis* cambes” OR “Pequi” OR “Pequizeiro” AND “Atividade Antioxidante” OR “Ação Antioxidante” OR “Efeito Antioxidante” OR “Efeitos Antioxidantes” OR “Acción Antioxidante” OR “Actividad Antioxidante” OR “Efecto Antioxidante” OR “Antioxidants”.

Foram excluídos capítulos de livros, resenhas, estudos pilotos, artigos de revisão, cartas ao editor, teses, dissertações, monografias, comentários, artigos de opinião, relatórios metodológicos e resumos de eventos científicos. Considerando os critérios de inclusão e

exclusão foram encontrados 281 trabalhos. Foram excluídos 117 trabalhos repetidos constantes em mais de uma base, restando 164 para avaliação do título e resumo. A avaliação dos títulos e dos resumos foi realizada por dois autores independentes e a discordância entre eles foi avaliada por um terceiro autor. Foram considerados os seguintes critérios para avaliação dos títulos e resumos: (1) trata-se de estudo original, (2) investigação da avaliação antioxidante de qualquer parte do pequi, (3) estudo realizado in vivo ou in vitro. Trabalhos que não apresentavam estes três critérios, foram excluídos. Após análise do título e resumo, foram selecionados 18 trabalhos para análise do texto completo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 59 artigos analisados, 18 (30,5%) abordam efeitos relacionados à atividade antioxidante atribuída ao fruto do *Caryocar brasiliense* Cambess (Quadro 1), publicados entre os anos de 2006 e 2023.

**Quadro 1** - Relação de estudos que investigaram propriedades antioxidantes do pequi.

<b>Autores/Ano</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Principais achados</b>
<b>Paula-Junior et al. (2006)<sup>14</sup></b>	Investigar a propriedade antioxidante do extrato hidroetanólico das folhas de pequi em comparação à vitamina C e à rutina.	Potente atividade antioxidante do extrato, muito próxima daquela apresentada pela vitamina C e pela rutina.
<b>Miranda-Vilela et al. (2011)<sup>15</sup></b>	Investigar a influência de polimorfismos genéticos relacionados ao estresse oxidativo de corredores em respostas à ingestão dietética de suplementação antioxidante à base de óleo de pequi.	Polimorfismos genéticos influenciaram as respostas do óleo de pequi no leucograma, nas plaquetas, no perfil lipídico, nos níveis de PCR; e no ensaio TBARS. As diferenças entre os genótipos da ECA no leucograma e no colesterol total desapareceram após o uso do pequi.
<b>Aguilar et al. (2012)<sup>16</sup></b>	Estudar o efeito da ingestão de dieta rica em colesterol suplementada com óleo de pequi, comparada à mesma dieta com óleo de soja, no estresse oxidativo em camundongos deficientes de receptor de LDL, suscetíveis à aterosclerose.	A dieta com óleo de pequi se relacionou com maior acúmulo de lipídios no fígado, mas houve redução da peroxidação lipídica hepática, sugerindo que o pequi tem propriedades antioxidantes diretas. Foi identificado aumento do LDL na dieta com pequi, mas redução do anticorpo LDL-ox circulante, apoiando o efeito antioxidante observado no fígado.

<b>Morais et al. (2013)<sup>17</sup></b>	Quantificar, por diferentes metodologias, a atividade antioxidante de semente de <i>Solanum lycocarpum</i> , epicarpo e mesocarpo de <i>Caryocar brasiliense</i> , pendúculo de <i>Cipocereus minensis</i> e polpa de <i>Byrsonima verbascifolia</i>	A atividade antioxidante para a captura de radicais livres DPPH, em ordem decrescente, foi: mesocarpo de <i>Caryocar brasiliense</i> > pendúculo de <i>Cipocereus minensis</i> > semente de <i>Solanum lipocarpum</i> > epicarpo de <i>Caryocar brasiliense</i> > polpa de <i>Byrsonima verbascifolia</i> . Quanto à captura do radical ABTS e ao poder de redução do Ferro III, a atividade antioxidante do mesocarpo de <i>Caryocar brasiliense</i> foi superior à apresentada pelas outras espécies analisadas.
<b>Amaral et al. (2014)<sup>18</sup></b>	Avaliar atividades antimicrobiana e antioxidante de extrato de <i>C. brasiliense</i> (pequi) obtido por extração supercrítica com CO <sub>2</sub> .	Ambas as formulações contendo extrato supercrítico de <i>C. brasiliense</i> (CBSE), demonstraram capacidade antioxidante, sugerindo seu uso em cosméticos com ação antienvhecimento.
<b>Colombo et al. (2015)<sup>19</sup></b>	Avaliar os efeitos moduladores do pequi no estresse oxidativo na carcinogênese do uretano.	O efeito antioxidante do pequi pode ser usado para reduzir a toxicidade genética de carcinógenos, através de enzimas antioxidantes que reduzem o estresse oxidativo, inibindo a superexpressão de fatores de transcrição. Dessa forma, há o bloqueio do desenvolvimento de lesões e inibição da invasão tumoral.
<b>Rocha et al. (2015)<sup>20</sup></b>	Identificar e quantificar o principal antioxidante presente em extratos hidroetanólicos da casca do pequi.	Após o fracionamento identificou-se uma fração com alta atividade antioxidante e pureza, contendo ácido gálico como o composto principal. O ácido gálico foi identificado como o principal antioxidante da casca do pequi, onde está presente na forma solúvel livre e em concentração considerável.
<b>Leão et al. (2017)<sup>21</sup></b>	Identificar e quantificar os componentes funcionais da casca do pequi	Os teores de carotenoides foram altos, semelhantes a frutas ricas desses compostos, como acerola e maiores que em cascas de outras frutas. As farinhas apresentaram alta atividade antioxidante, comparável ou superior a outras frutas do cerrado, como acerola e camu-camu.
<b>Frasão et al. (2018)<sup>22</sup></b>	Avaliar a capacidade antioxidante de extratos de resíduos do processamento de <i>Caryocar brasiliense</i> e <i>Euterpe edulis</i> para a inibição da oxidação em carne de frango.	Quanto à atividade antioxidante, no tempo inicial (0), ambos os extratos apresentaram a mesma atividade (100%) (p>0,05). Porém, já faltando 30 minutos para o final da análise (120 min), o extrato de resíduos de <i>C. brasiliense</i> apresentou maior atividade antioxidante (p<0,05).

---

<b>Vale et al. (2019)<sup>23</sup></b>	Encontrar dados sobre o papel protetor dos antioxidantes contidos no óleo de pequi durante o exercício extenuante para a manutenção da integridade morfológica das células hepáticas	As análises histopatológicas revelaram que os animais do grupo treinado controle tiveram danos hepáticos moderados; já os animais do grupo treinado suplementado tiveram danos teciduais leves; os grupos sedentário controle e sedentário suplementado não apresentaram injúrias teciduais. A suplementação com óleo de pequi teve efeito protetor nas células hepáticas contra os danos causados pelos radicais livres durante exercícios exaustivos.
<b>Assis et al. (2020)<sup>24</sup></b>	Analisar os teores de vitaminas B, C e carotenoides em frutos do Nordeste brasileiro, dentre eles, o pequi ( <i>Caryocar coriaceum</i> Wittm.).	Quanto ao teor de $\beta$ -caroteno, o pequi apresentou maior quantidade quando comparado às frutas estudadas. O pequi apresentou quantidades significativas de carotenoides pró-vitamina A. Os carotenoides são caracterizados por seu papel antioxidante, protegendo células do corpo contra radicais livres em excesso.
<b>Bemfeito et al. (2020)<sup>25</sup></b>	Desenvolver e caracterizar a farinha de polpa de abóbora e a farinha de casca de pequi a fim de avaliar seu potencial nutricional e funcional.	Para os compostos fenólicos, a farinha de casca de pequi apresentou teores superiores e, portanto, capacidade antioxidante.
<b>Bezerra et al. (2020)<sup>26</sup></b>	Avaliar os efeitos da suplementação dos óleos de pequi e girassol sobre parâmetros fisiológicos em leitões na fase de creche	Em relação ao estresse oxidativo, o óxido nítrico sérico foi mais elevado no grupo controle, indicando que os óleos foram eficazes na neutralização desse radical livre no pós-desmame dos leitões. No entanto, o subproduto malondialdeído (MDA), indicativo de dano oxidativo nas membranas celulares, foi mais elevado nos leitões suplementados com óleos de girassol e pequi em determinados momentos.
<b>Braga et al. (2022)<sup>27</sup></b>	Examinar os efeitos do extrato etanólico de pequi sobre os níveis de ERO em células endoteliais de artérias coronárias humanas.	O extrato de pequi demonstrou potencial significativo de eliminação de radicais livres, reduzindo a produção de ERO citosólicos e mitocondriais em células endoteliais de artérias coronárias humanas. O extrato de pequi também induziu a expressão de enzimas antioxidantes em células endoteliais de artérias coronárias humanas.

---

<b>Cruz et al. (2022)</b> <sup>28</sup>	Avaliar a atividade antioxidante, o teor de compostos fenólicos, flavonoides e antocianinas em extratos das folhas e da casca de pequi ( <i>C. brasiliense</i> )	Houve atividade antioxidante dos extratos testados. A porcentagem de antioxidante foi dose-dependente, ou seja, à medida que a concentração aumenta, maior ação antioxidante é obtida. O extrato de folha de pequi por banho ultrassônico apresentou atividade antioxidante acima de 70%. Porém, os extratos da casca de pequi por agitação magnética e casca de pequi por banho ultrassônico apresentaram baixa atividade antioxidante (abaixo de 50%).
<b>Pegorin et al. (2020)</b> <sup>29</sup>	Desenvolver uma formulação antioxidante e fotoprotetora enriquecida com óleo de polpa de pequi, na forma de creme.	A atividade antioxidante do creme de óleo de pequi foi determinada por sua capacidade de sequestrar radicais DPPH. A avaliação de sua atividade antioxidante mostrou uma capacidade de inibição do processo de lipoperoxidação superior a 100%. O creme de óleo de pequi apresentou expressiva capacidade de inibir o processo de peroxidação lipídica nas mesmas concentrações analisadas no teste DPPH.
<b>Cruvinel et al. (2023)</b> <sup>30</sup>	Determinar a possível proteção antioxidante do óleo de pequi contra o estresse térmico cíclico em frangos de corte.	Não foram encontrados efeitos da interação entre a temperatura ambiente e os níveis de óleo de pequi na dieta sobre a atividade antioxidante das enzimas nos frangos de corte.
<b>Kindelan et al. (2023)</b> <sup>31</sup>	Analisar os efeitos do consumo de polpa de pequi e amêndoas sobre a peroxidação lipídica cerebral na prole de ratas tratadas durante a gestação e lactação.	Os animais do grupo polpa de pequi apresentaram menor índice de peroxidação lipídica em comparação aos grupos controle e nozes, demonstrando efeito protetor contra o estresse oxidativo no tecido cerebral dos animais.

**Legenda:** PCR (proteína C reativa); TBARS (substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico); ECA (enzima conversora da angiotensina); LDL (lipoproteína de baixa densidade); LDL-ox (lipoproteína de baixa densidade oxidada); DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazil); ABTS (Ácido 2,2'-azino-bis (3-etilbenzotiazolina-6-sulfônico); CBSE (extrato supercrítico de *C. brasiliense*); CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono); MDA (malondialdeído); ERO (espécies reativas do oxigênio).

Do total de estudos sobre propriedades antioxidantes do pequizeiro, 94% foram do Brasil e 6% norte-americano; e 100% deles comprovaram a propriedade antioxidante de substâncias provenientes do fruto, casca ou folha da espécie. O interesse pelo desenvolvimento



de estudos que investiguem o potencial antioxidativo do pequi pode estar associado à presença de compostos fenólicos, como os ácidos gálico, protocatecuico, gentísico, cafeico, p-cumárico, vanílico e elágico, além de catequina, quercetina, epicatequina, rutina, naringenina, luteolina, kaempferol, flavonoides e antocianinas monoméricas totais, em todos os componentes da planta.

As propriedades antioxidantes são de grande relevância científica na área da saúde, pois proporcionam meios eficazes para o combate do estresse oxidativo, sendo capazes de retardar os efeitos deletérios das espécies radiculares ao organismo, produzidas durante o metabolismo celular e durante a exposição ao meio ambiente, fatores relacionados ao desenvolvimento de diversas comorbidades, como neoplasias, doenças cardiovasculares e envelhecimento precoce da pele<sup>32,33</sup>. O combate ao estresse oxidativo atribuído ao *C. brasiliense* se deve a sua composição rica em compostos fenólicos, os quais estão associados a importantes papéis evolutivos do vegetal, como funções de defesa ao ambiente predominantemente de estiagem exposto às intempéries do clima tropical. Assim, espera-se que esses compostos antioxidantes estejam mais concentrados no exocarpo (casca) dos frutos<sup>21</sup>. Nesse sentido, tem sido comprovado que os fenólicos se localizam em maior proporção nas cascas e sementes, em relação às polpas, que são mais internas<sup>34</sup>.

Aproximadamente 39% dos trabalhos direcionados ao poder antioxidante analisados trouxeram resultados que compararam as propriedades antioxidantes do pequi com outros alimentos. Bemfeito et al. (2020) desenvolveram um estudo que comparava os potenciais funcionais da farinha do pequi (*Caryocar brasiliense*) e da abóbora (*Cucurbita moschata*), ambos constituídos de propriedades antioxidantes de potencial exploratório para os recursos humanos, e concluíram que, para os compostos fenólicos, a farinha de casca de pequi apresentou teores superiores aos da farinha de polpa de abóbora, embora esta possua maiores teores de carotenoides. Essa análise comparativa é necessária para a busca de fontes alimentares que seriam direcionadas ao descarte de subprodutos gerados na indústria alimentícia, em que diferentes partes de plantas, vegetais e frutas são descartadas ao longo do processo, ocorrendo perda de aproveitamento de suas propriedades<sup>35</sup>; demonstra também o poder antioxidante dos derivados do pequi perante outras plantas, os quais poderiam contribuir para o tratamento ou prevenção de diversas doenças<sup>36</sup>.

No entanto, o estudo elaborado por Aguilar et al. (2012) apresentou resultados paradoxais do pequi relacionados aos potenciais biológicos benéficos à saúde humana. Assim, eles buscaram uma comparação entre as propriedades antioxidantes do pequi (*C. brasiliense*) e do óleo de soja, amplamente difundido na culinária de diversos países, como o Brasil, devido, principalmente, ao fácil acesso econômico em relação a outras fontes oleaginosas consideradas menos danosas à saúde. Em sua pesquisa, concluíram que os lipídios séricos apresentaram perfil mais aterogênico no grupo de camundongos tratados com dieta à base de pequi, em relação ao grupo tratado com dieta à base de óleo de soja, apesar da melhora do perfil antioxidante no primeiro grupo em comparação ao segundo após o tratamento com ambos os derivados alimentícios, respectivamente.

Esses resultados demonstram que o *C. brasiliense* possui componentes potencialmente benéficos à luz do combate ao estresse oxidativo, porém, um alto perfil lipídico que, se usado em excesso, poderia trazer prejuízos a longo prazo. Por isso, tal propriedade precisaria ser mais explorada com o intuito de analisar as consequências e a relação risco/benefício de seu uso em conjunto com todas as propriedades do pequi, inclusive os antioxidantes, o que necessitaria de mais investigação por parte da sociedade científica.

Os principais compostos fenólicos encontrados no pequizeiro são os flavonoides, óleos essenciais e taninos<sup>14</sup>. Embora o presente trabalho tenha identificado 18 estudos originais sobre a atividade antioxidante do pequizeiro, apenas um utilizou composto isolado. O que evidencia a necessidade de desenvolvimento de pesquisas que isolem e identifiquem os compostos presentes em diferentes partes do pequizeiro com posterior avaliação de suas propriedades antioxidantes.

Trabalhos recentes da literatura comprovam atividades antioxidantes de compostos fenólicos das mesmas classes presentes no pequizeiro. Zhang *et al.* (2023)<sup>37</sup>, correlacionou a atividade antioxidante de compostos fenólicos, extraídos com diferentes solventes, da aveia e seu efeito prebiótico e demonstrou maiores teores de compostos fenólicos na fração de acetato de etila e capacidade de promover a proliferação de *Lactobacillus/Enterococcus* spp. e *Bifidobacterium* spp., sugerindo participação de compostos fenólicos como agente antioxidante em processos de estresse oxidativo e regulação da microbiota intestinal. O conteúdo fitoquímico e a atividade antioxidante de cogumelo ostra foram avaliados por Effiong *et al.* (2024)<sup>38</sup>,

indicando que o extrato clorofórmico apresentou o maior conteúdo de flavonoides, a melhor atividade antioxidante do radical hidroxila e o maior poder redutor de cianeto férrico. Devido a sua capacidade antioxidante, pela sua atuação na regulação de funções sinápticas e inibição das lesões provocadas pelo estresse oxidativo, tem sido atribuído aos flavonoides, papel neuroprotetor na doença de Alzheimer<sup>39</sup>.

Os componentes dos óleos essenciais presentes nos vegetais como o pequi, atuam como agentes antioxidantes pela inibição da peroxidação por meio de captura de radicais, pela oxidação e pela geração de radicais livres<sup>40</sup>. Efeitos hipoglicêmicos de óleos essenciais têm sido atribuídos à sua capacidade de estimular a captação de glicose, suprimir a produção de glicose e aumentar a sensibilidade à insulina, demonstrando possíveis benefícios dos óleos essenciais como agentes terapêuticos adjuvantes no tratamento do diabetes e suas complicações<sup>41</sup>.

Os taninos, compostos fenólicos, também presentes em extratos de *Caryocar brasiliense* Cambess apresentam atividade antioxidante. Em estudo realizado por Uchikura *et al.* (2023)<sup>42</sup> foram detectados 12 taninos em castanha-d'água e identificado 1 novo tanino hidrolisável, a trapadina A, cuja estrutura foi elucidada por métodos espectroscópicos e químicos, apresentando maior atividade de eliminação de radicais livres dentre todos os compostos testados. Marrone *et al.* (2023)<sup>43</sup> destacam o efeito cardioprotetor de taninos hidrolisáveis, pela sua capacidade de inibição do acúmulo de lipídios e sua atuação contra a hipertensão arterial, por meio da indução do relaxamento do músculo liso vascular.

O período de referência dos últimos 24 anos, adotado pelo presente trabalho, forneceu uma ampla disponibilidade de estudos, além de conceitos e fundamentações teóricas enriquecidos com anos de pesquisas e achados, abrangendo muito mais do que apenas resultados recentes, mas descobertas bem infundadas, demonstrando o processo de atualização das referências ao longo dos anos de pesquisa. Identificou-se, com nitidez, que os efeitos antioxidantes do pequi despertam o interesse de pesquisadores em diversas abordagens. Além disso, o presente trabalho demonstra clareza na apresentação dos achados e está contextualizado com o impacto social e comunitário em potencial que engloba o pequi e suas contribuições para a cultura, economia e aplicabilidade biológica para a área da saúde. Evidencia-se, pois, a contribuição deste trabalho ao fornecer uma revisão narrativa abrangente,

que sintetiza e integra o conhecimento existente sobre as propriedades antioxidantes do pequi.

A amostragem das fontes de indexação de artigos adotada se baseou em um número específico de bases de dados, desconsiderando outras bases, além da literatura cinzenta, o que restringiu a abrangência desta revisão. Houve, também, uma limitação relacionada ao acesso de textos completos e uma dependência restrita a publicações gratuitas para a compilação dos potenciais do pequi. Dessa forma, alguns artigos com importantes achados sobre os efeitos biológicos do pequi podem não ter sido analisados em decorrência dos limites da estratégia de busca.

Além disso, os descritores utilizados em cada base de dados mostraram-se pouco diversos. Entretanto, essa estratégia foi utilizada como meio de ampliar, de forma generalizada, o retorno dos resultados, possibilitando uma maior abrangência de estudos interdisciplinares que explorassem múltiplos aspectos da planta ou seu uso em diferentes contextos, que poderiam ter sido excluídos se fossem utilizados descritores mais específicos. Apesar disso, o fato de a maioria dos estudos analisados terem sido realizados no mesmo país, Brasil, pode estar relacionado a uma possível falha na busca dos estudos.

Ademais, a etapa de análise de títulos e resumos para determinar a inclusão dos estudos no processo de leitura integral para elaboração desta revisão pode ter sido subjetiva e propensa a vieses, o que pode ter resultado na exclusão de estudos potencialmente importantes. Outra relevante limitação levantada se relacionou à heterogeneidade dos trabalhos incluídos, envolvendo ensaios e modelos experimentais metodologicamente diferentes, em seres humanos, animais ou culturas celulares, o que pode ter dificultado a síntese dos resultados e a comparação entre estudos. Por fim, a presente revisão incluiu literaturas com diferentes níveis de qualidade metodológica, porém, sem a avaliação da qualidade desses artigos, o que pode ter afetado a confiabilidade das conclusões.

## CONCLUSÃO

Esta revisão teve como objetivo descrever os efeitos antioxidantes relacionados ao *Caryocar brasiliense* Cambess. O principal resultado indica que 30,5% dos estudos encontrados

destacam a potente atividade antioxidante do pequi. Apesar de pesquisas sobre as atividades antioxidantes terem sido realizadas ao longo dos anos, de 2006 a 2023, nenhum produto acabado do ponto de vista terapêutico foi desenvolvido, indicando o pequizeiro como potencial foco de investigação laboratorial com aplicabilidade na área médica, inclusive estimulando a sustentabilidade. A diversidade de tipos de experimentos com todas as variáveis demonstrada no presente trabalho também mostra a riqueza de possibilidades oriundas do pequizeiro.

Em termos de contribuição para o avanço do conhecimento científico, este estudo sintetiza uma ampla gama de efeitos benéficos do pequi, proporcionando uma base sólida para futuras pesquisas que possam explorar seus mecanismos de ação e aplicações terapêuticas, além de enfatizar a necessidade de avaliações mais detalhadas sobre seus efeitos adversos e segurança.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio – PIBIC-EM/CNPq/UNIMONTES.

## REFERÊNCIAS

1. PEREIRA, Tácio Fragoso; SOUSA, Maura Vieira dos Santos; LEITE, Itamara Farias. Brazilian *Caryocar* from the Brazilian Cerrado to Wound Treatment - Integrative Review. *Research, Society and Development*, vol. 10, no. 6, 2021.
2. AQUINO, F. de G. et al. Caracterização agronômica de *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae) em plantio experimental. – Planaltina, DF: *Embrapa Cerrados*, 2023.
3. LEITE, Germano Leão Demolin, et al. “Effects of Environmental and Architectural Diversity of *Caryocar brasiliense* (Malpighiales: Caryocaraceae) on *Edessa rufomaginata* (Hemiptera: Pentatomidae) and Its Biology.” *Acta Scientiarum. Agronomy*, vol. 38, 1 Jan. 2016, pp. 19–27, 2016.
4. CHAVES, Lázaro José et al. PEQUI - *Caryocar brasiliense* Cambess. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2017.

5. JUNQUEIRA, Nilton Tadeu Vilela et al. Doenças do Pequi. Planaltina, DF: *Embrapa Cerrados*, 2021.
6. BORGES, Juliana Carvalho de Almeida. Características botânicas, aspectos nutricionais e efeitos terapêuticos do pequi (*Caryocar brasiliense*). Tese de mestrado, Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia, Goiânia, 2011.
7. ABREU, Lais Lima de Castro; ROLIM, Rodrigo Feijão; ALMEIDA, Alisson de Abreu. Diabetes Mellitus Tipo 2 versus Potencial Antioxidante Do Pequi: Uma Revisão. *Research, Society and Development*, vol. 10, no. 11, 2021.
8. LEITE, G. L. D. et al. I. M. Phenology of *Caryocar brasiliense* in the Brazilian cerrado region. *Forest Ecology and Management*, v. 236, n. 2-3, p. 286-294, 2006.
9. MELO, Stella Maria Carvalho; AGUIAR, Eveline Porto Sales; ERIG, Geruza Aline. Percepções Do Consumo Do Pequi Em Palmas (TO): Entre O Contentamento E a Indiferença. *Caderno Virtual de Turismo*, vol. 17, no. 1, 2017.
10. CARNEIRO, Camila Rodrigues, et al. Potential Challenges of the Extraction of Carotenoids and Fatty Acids from Pequi (*Caryocar brasiliense*) Oil. *Foods*, vol. 12, no. 9, p. 1907, 2023.
11. CASTRO, Ana Carolina Ribeiro de. Reações estruturais e químicas de *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae) a herbívoros galhadores. Dissertação (Biologia Vegetal) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, p. 13, 2007.
12. LAGES, Luana Pinheiro, et al. Revisão Integrativa Do Uso Do Óleo Do Pequi (*Caryocar brasiliense*) No Processo de Cicatrização de Feridas Cutâneas Em Ratos. *Research, Society and Development*, vol. 11, no. 12, 2022.
13. MIRANDA et al. Perfil químico e atividades biológicas do gênero *Caryocar*: Uma revisão de literatura. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v.7, n.1. 131-152, 2019.
14. PAULA-JUNIOR, Waldemar de, et al. Leishmanicidal, Antibacterial, and Antioxidant Activities of *Caryocar brasiliense* Cambess Leaves Hydroethanolic Extract. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, vol. 16, no. 625-630, 2006.

15. MIRANDA-VILELA, Ana Luisa, et al. Genetic Polymorphisms Influence Runners' Responses to the Dietary Ingestion of Antioxidant Supplementation Based on Pequi Oil (*Caryocar brasiliense* Camb.): A Before-after Study. *Genes & Nutrition*, vol. 6, no. 4, 2011.
16. AGUILAR, Edenil Costa et al. Paradoxical Effect of a Pequi Oil-Rich Diet on the Development of Atherosclerosis: Balance between Antioxidant and Hyperlipidemic Properties. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, vol. 45, no. 7, 2012.
17. MORAIS, Mônica Lopes et al. Determinação do Potencial Antioxidante in Vitro de Frutos Do Cerrado Brasileiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol. 35, no. 2, pp. 355–360, 2013.
18. AMARAL, Lilian FB et al. *Caryocar brasiliense* Supercritical CO<sub>2</sub> Extract Possesses Antimicrobial and Antioxidant Properties Useful for Personal Care Products. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, vol. 14, no. 1, 2014.
19. COLOMBO, Natália B et al. *Caryocar brasiliense* Camb Protects against Genomic and Oxidative Damage in Urethane-Induced Lung Carcinogenesis. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, vol. 48, no. 9, pp. 852–862, 2015.
20. ROCHA, L. B. et al. Gallic Acid as the Major Antioxidant in Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) Fruit Peel. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, vol. 17, no. 4, pp. 592–598, 2015.
21. LEÃO, Daniela P. et al. Physicochemical Characterization, Antioxidant Capacity, Total Phenolic and Proanthocyanidin Content of Flours Prepared From Pequi (*Caryocar brasiliense* camb.) Fruit by-Products. *Food Chemistry*, Campinas, v. 225, p. 146-153, 2017.
22. FRASAO, Beatriz et al. Effect of Pequi (*Caryocar brasiliense*) and Juçara (*Euterpe edulis*) Waste Extract on Oxidation Process Stability in Broiler Meat Treated by UV-C. *PLOS ONE*, vol. 13, no. 12, 2018.
23. VALE, A. F. et al. Antioxidant Effect of the Pequi Oil (*Caryocar brasiliense*) on the Hepatic Tissue of Rats Trained by Exhaustive Swimming Exercises. *Brazilian Journal of Biology*, vol. 79, no. 2, pp. 257–262, 2019.

24. DE ASSIS, Renata Carmo et al. Determination of Water-Soluble Vitamins and Carotenoids in Brazilian Tropical Fruits by High Performance Liquid Chromatography. *Heliyon*, vol. 6, n. 10, 2020.
25. BEMFEITO, Carla Martino et al. Nutritional and Functional Potential of Pumpkin (*Cucurbita moschata*) Pulp and Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) Peel Flours. *Journal of Food Science and Technology*, vol. 57, no. 10, pp. 3920–3925, 2020.
26. BEZERRA, B. M. O. et al. Suplementação Com Óleos Ricos Em Ácidos Graxos Poli-Insaturados Na Dieta de Leitões Na Fase de Creche: Efeitos No Desempenho, Na Resposta Inflamatória, No Perfil Lipídico E No “Status” Oxidativo. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. (Online)*, vol. 72, no. 3, pp. 1009–1016, 2020.
27. BRAGA, Karla M. S. et al. Pequi Fruit Extract Increases Antioxidant Enzymes and Reduces Oxidants in Human Coronary Artery Endothelial Cells. *Antioxidants*, v. 11, n. 3, p. 474, 2022.
28. CRUZ, Jhonatas Emílio Ribeiro da et al. Composição de fenólicos, flavonoides, antocianinas, determinação da atividade antioxidante e comparação de métodos extrativos da folha e da casca de *Caryocar brasiliense*. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*, Salvador, v. 21, n. 1, p. 18-24, 2022.
29. PEGORIN, Giovana Sant’Ana et al. Development of a Phytocosmetic Enriched with Pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess) Oil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, v. 63, 2020.
30. CRUVINEL, Jéssica Moraes et al. Pequi Oil (*Caryocar brasiliense* Camb.) Attenuates the Adverse Effects of Cyclical Heat Stress and Modulates the Oxidative Stress-Related Genes in Broiler Chickens. *Animals*, v. 13, n. 12, p. 1896, 2023.
31. KINDELAN, Suedna da Costa Silva et al. Maternal rat prenatal and neonatal treatment with pequi pulp reduces anxiety and lipid peroxidation in brain tissue of rat offspring at adolescence. *Heliyon*, v. 9, n. 9, 2023.
32. VELASQUE, Leandra Fiori Lopes.; LOBO, Ana Carolina Martini. Revisão de literatura sobre os efeitos terapêuticos do açaí e sua importância na alimentação. *Biosaúde*, Londrina, v. 18, n. 2, p. 97–106, 2017.



33. DA SILVA, Chryslane Barbosa et al. A importância da ação antioxidante de óleos essenciais em benefício da saúde. *Diversitas Journal*, Santana do Ipanema, v. 2, n. 1, p. 52–55, 2017.
34. CONTRERAS-CALDERÓN, José et al. Antioxidant capacity, phenolic content and vitamin C in pulp, peel and seed from 24 exotic fruits from Colombia. *Food Research International*, v. 44, n. 7, p. 2047-2053, 2011.
35. LEICHTWEIS, Maria G. et al. Biological Activity of Pumpkin Byproducts: Antimicrobial and Antioxidant Properties. *Molecules*, Basel, v. 27, n. 23, p. 8366, 2022.
36. BAPTISTA, Anderson et al. Antioxidant and Antimicrobial Activities of Crude Extracts and Fractions of Cashew (*Anacardium occidentale* L.), Cajui (*Anacardium microcarpum*), and Pequi (*Caryocar brasiliense* C.): A Systematic Review. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, Nova Iorque, v. 2018, p. 1-13, 2018.
37. ZHANG, Yunzhen et al. The positive correlation of antioxidant activity and prebiotic effect about oat phenolic compounds. *Food Chem.* V. 402, 15, 2023.
38. EFFIONG, Magdalene Eno et al. Comparative antioxidant activity and phytochemical content of five extracts of *Pleurotus ostreatus* (oyster mushroom). *Sci Rep.* 14 (1): 3794, 2024.
39. WANG, Kaixuan, and CHEN, Xinmei. Protective effect of flavonoids on oxidative stress injury in Alzheimer's disease. *Natural product research*, 1-28. 23 jun. 2024,
40. DE SOUSA Damião P. et al. Essential Oils: Chemistry and Pharmacological Activities. *Biomolecules*. 13 (7): 1144, 2023.
41. BUNGAU, Simona Gabriela et al. Antioxidant and Hypoglycemic Potential of Essential Oils in Diabetes Mellitus and Its Complications. *Int J Mol Sci*. 24 (22): 16501, 2023.
42. Uchikura, Takashi et al. Identification of Antioxidative Hydrolyzable Tannins in Water Chestnut. *Molecules*. 28 (18): 6563, 2023.
43. Marrone, Giulia et al. Possible Beneficial Effects of Hydrolyzable Tannins Deriving from *Castanea sativa* L. in Internal Medicine. *Nutrients*. 16 (1): 45, 2023.