



# Composição nutricional e fitoquímica e propriedades biológicas de nove frutos do Cerrado subexplorados: A revisão

**Palavras-Chave:** Plantas terapêuticas, Biodiversidade brasileira, Benefícios à saúde.

**Autores/as:**

**Maria Vitória Lopes Araújo – UNICAMP**

**Dr. Henrique Silvano Arruda (Coautor) - UNICAMP**

**Prof. Dr. Mário Roberto Maróstica Junior (Orientador) - UNICAMP**

---

## INTRODUÇÃO:

O Cerrado brasileiro é o segundo maior bioma do Brasil e da América do Sul abrangendo cerca de 23% do território nacional e 11% da área territorial da América do Sul (Reis & Schmiele, 2019; Rezende-Silva *et al.*, 2019). A vegetação do Cerrado conta com espécies capazes de suportar ambientes extremos tais como elevadas temperaturas e baixa disponibilidade de água por longos períodos do ano, solo deficiente em nutrientes, numerosa ocorrência de incêndios, elevada incidência de radiação UV e constante ataque de insetos e microrganismos patogênicos. Tais fatores levaram as plantas nativas do Cerrado a desenvolverem uma série de adaptações, dentre elas destacam-se uma maior expressão/atividade de enzimas antioxidantes e uma elevada síntese de fitoquímicos, particularmente antioxidantes (Arruda, 2017; Reis & Schmiele, 2019; Rodrigues *et al.*, 2016). No corpo humano, estes metabólitos secundários podem desempenhar várias atividades biológicas, incluindo atividades antioxidante, anti-hipertensiva, anti-inflamatória, anti-mutagênica, etc. que podem prevenir e/ou retardar o desenvolvimento de diversas doenças crônicas não-transmissíveis (Arruda, Pereira, & Pastore, 2017).

Apesar de a literatura introduzir dados relevantes sobre diferentes frutos do Cerrado, seus benefícios à saúde humana ainda permanecem cientificamente subexplorados ou, em alguns casos, inexplorados. Sendo assim, faz-se necessária a realização de mais pesquisas e estudos para determinar a composição nutricional e fitoquímica destes frutos bem como suas bioatividades por meio de estudos *in vivo* e triagens clínicas. Nesse contexto, uma exaustiva revisão da literatura científica foi realizada reportando a composição nutricional e fitoquímica, bem como as bioatividades de nove frutas do Cerrado subexploradas, nomeadamente o araçá-do-cerrado (*Psidium firmum* O. Berg), a ata-brava (*Duguetia furfuracea* (A. St.-Hil.) Benth. & Hook. f.), o bacupari-do-

cerrado (*Salacia crassifolia* (Mart. ex Schult.) G. Don), a cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.), a gabirola (*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg), o jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne), a lobeira (*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil), a mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) e o pêssego-do-cerrado (*Pouteria torta* (Mart.) Radlk.), visando uma melhor compreensão de sua composição química, bioatividades e utilização, bem como estimular a valorização e preservação da flora nacional.

## **METODOLOGIA:**

Para a realização da revisão de literatura, buscas eletrônicas foram realizadas utilizando os principais repositórios de dados científicos do mundo (Scopus, Google Scholar, Science Direct, Web of Science e PubMed) a fim de identificar estudos relevantes publicados em periódicos de alto-impacto no período de 2001 até o presente momento. Para a realização da busca bibliográfica nas plataformas citados anteriormente, utilizou-se como palavras-chave o nome científico ou o nome popular de cada uma das frutas presentes na revisão. Os termos mencionados foram buscados no título, resumo e palavras-chave. Resultados apresentados na forma de dissertações, teses, trabalhos de conclusão de curso e páginas de internet foram descartados. Foram selecionados 96 estudos para uma revisão do texto completo, todos atendendo aos critérios de elegibilidade. Os critérios de inclusão foram estudos que reportassem resultados a respeito da: (1) composição nutricional, (2) composição fitoquímica, e (3) propriedades biológicas. Após a seleção dos artigos, os dados similares foram agrupados e discutidos em tópicos específicos a fim de apresentar uma visão geral sobre composição nutricional, composição fitoquímica e propriedades biológicas das partes comestíveis e subprodutos destes frutos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

Os resultados obtidos a partir da busca bibliográfica indicaram claramente que estes frutos do Cerrado podem contribuir para a ingestão diária de diferentes de macro- e micronutrientes. Além do mais, os dados de composição físico-química e nutricional indicam que tais frutos têm grande potencial para serem explorados pela indústria alimentícia no desenvolvimento de diferentes produtos alimentícios, tais como sobremesas, sucos e até mesmo alimentos funcionais. É importante destacar ainda que estes frutos tem um significativo valor biológico, uma vez que eles são consumidos principalmente por indivíduos de famílias socialmente vulneráveis que residem em áreas rurais, contribuindo para prevenir ou mitigar os problemas relacionados à baixa ingestão de vitaminas e minerais nessas populações.

Além de contarem com diversos macro- e micronutrientes essenciais, as frutas nativas do Cerrado apresentaram ainda compostos que conferem às mesmas diversas atividades biológicas.

Compostos fenólicos envolvidos foram relatados no araçá-do-cerrado, na cagaita, na gabioba, no jatobá-do-cerrado, na lobeira, na mangaba e no pêssego-do-cerrado. Por outro lado, a presença de carotenoides foi reportada apenas no araçá-do-cerrado, cagaita, jatobá-do-cerrado e mangaba. Ao passo que, tococromanóis foram identificados na polpa do araçá-do-cerrado, no óleo das sementes de cagaita, na polpa do jatobá-do-cerrado e na polpa e óleo das sementes de mangaba. Os alcaloides, oligossacarídeos e saponinas foram reportados apenas na lobeira. Enquanto que fitoesteróis foram identificados no óleo da semente de mangaba.

Estudos *in vitro* e *in vivo* demonstraram que extratos obtidos de diferentes partes dos frutos do Cerrado exibiram atividade antioxidante e/ou anti-inflamatória. Extratos do araçá-do-cerrado (fruto inteiro), cagaita (polpa e sementes), gabioba (polpa, casca e sementes), jatobá-do-cerrado (polpa, casca e sementes), lobeira (polpa, casca e sementes), mangaba (polpa e sementes) e pêssego-do-cerrado (polpa e casca) apresentaram atividade antioxidante por meio de inibição/sequestro de radicais livres e espécies reativas de oxigênio/nitrogênio, quelação de metais de transição e doação de elétrons e/ou átomos de hidrogênio. Além de capacidade antioxidante, os frutos da cagaita, jatobá-do-cerrado, gabioba, lobeira e mangaba também apresentaram atividade anti-inflamatória. Estes efeitos foram atribuídos, no mínimo em parte, à presença de compostos fenólicos nos extratos. Estes fitoquímicos apresentam a capacidade de modular vias sinalizadoras endógenas envolvidas em processos inflamatórios e de dano oxidativo.

O extrato etanólico da polpa e sementes da lobeira, o extrato hidroetanólico da casca de gabioba, os óleos essenciais da casca e sementes de gabioba e a polpa de cagaita microencapsulada exibiram atividade antinociceptiva. Enquanto isso, extratos e compostos isolados da gabioba, lobeira e pêssego-do-cerrado apresentaram potencial citotóxico altamente seletivo contra diferentes linhagens de células tumorais. O extrato metanólico das sementes de ata-brava manifestaram significativa atividade antiproliferativa contra 10 linhagens de células tumorais humanas. O extrato etanólico do fruto da gabioba inibiu a proliferação de células de câncer de próstata. O extrato metanólico da casca de gabioba foi capaz de reduzir a viabilidade e a proliferação de células de câncer colorretal. Extratos da casca e polpa de gabioba foram ativos contra 5 linhagens de células tumorais. O extrato glicoalcalóidico do fruto da lobeira e seus principais compostos (solamargina e solasonina) foram ativos contra 8 linhagens de células tumorais. Além do mais, este extrato exerceu efeito citotóxico seletivo contra células de câncer de bexiga. Uma proteína presente nas sementes de pêssego-do-cerrado denomina pouterin exibiu atividade citotóxica contra 3 linhagens de células tumorais humanas, sendo mais ativa contra células de adenocarcinoma cervical.

O amido da polpa de lobeira e compostos fenólicos provenientes da polpa de cagaita exibiram potencial antiobesogênico e antidislipidêmico. Enquanto isso, diversos estudos *in vitro* e

*in vivo* demonstraram o potencial antidiabético de extratos/compostos bioativos isolados de frutos do Cerrado. Extratos/frações ricas em compostos fenólicos obtidos a partir da polpa de cagaita, polpa de jatobá e polpa e casca de pêssgo-do-cerrado mostraram-se efetivos inibidores de  $\alpha$ -amilase e/ou  $\alpha$ -glicosidase. Por outro lado, o extrato metanólico da polpa de mangaba e os extratos aquoso e etanólico da polpa de cagaita inibiram a glicação de proteínas. Além do mais, estudos *in vivo* e clínicos demonstraram que a lobeira (extrato, alcalóides e farinha do fruto verde) e cagaita (extrato da polpa e suco clarificado) foram capazes de amenizar os sintomas do diabetes e suas comorbidades associadas

Estudos *in vitro* e *in vivo* têm reportado a ação protetora de algumas formulações com frutos nativos do Cerrado sobre o fígado e trato gastrointestinal. Gabiroba (extrato hidrometanólico da polpa e subprodutos), cagaita (extrato hidrometanólico da polpa), mangaba (polpa) e lobeira (extrato glicoalcalóidico) mostraram-se agentes hepatoprotetores efetivos e seguros. Ao passo que, formulações preparadas com frutos da cagaita (polpa), gabiroba (extrato metanólico da casca), jatobá-do-cerrado (polpa), mangaba (polpa) e lobeira (extrato glicoalcalóidico) demonstraram ação protetora ao trato gastrointestinal.

Além do citado, extratos e compostos isolados de diferentes partes dos frutos do Cerrado demonstraram efeito antimicrobiano contra microrganismos deterioradores de alimentos e patogênicos. A pouterina, proteína presente na semente de pêssgo-do-cerrado, apresentou efeito antifúngico contra *Saccharomyces cerevisiae*, *Fusarium oxysporum* e *Colletotrichum musae*. O extrato hidroetanólico da polpa de cagaita foi ativo apenas contra as bactérias Gram-positivas *Staphylococcus aureus* e *Listeria monocytogenes*. Ao passo que, o extrato etanólico e suas frações obtidos do fruto maduro da lobeira exibiram atividade antibacteriana seletiva contra bactérias Gram-positivas, inibindo especialmente *Listeria monocytogenes* e *Bacillus cereus*. O extrato de acetato de etila e suas frações provenientes do fruto da gabiroba foi ativo contra *Mycobacterium tuberculosis*. Por outro lado, o óleo essencial da casca do jatobá-do-cerrado demonstrou efeito antifúngico contra *Sclerotinia sclerotiorum*, *Colletotrichum acutatum* e *Aspergillus flavus*. Além do mais, o extrato hexânico e a fração hexânica obtidos do fruto da gabiroba exerceu efeito antimicrobiano contra 6 microrganismos, sendo mais ativo contra *Candida albicans*.

Extratos e compostos isolados a partir do fruto da lobeira apresentam atividade tripanossomicida, leishmanicida e esquistossomicida. A polpa e o extrato hidroetanólico da casca de gabiroba apresentaram efeitos antidepressivos. Ao passo que, o extrato metanólico das sementes de ata-brava apresentou atividade antiacetilcolinesterase, contando com potencial de reduzir a disfunção sináptica em pacientes com desordens neurológicas. O extrato metanólico da casca da gabiroba apresentou potencial antitrombótico, inibindo a agregação plaquetária. Enquanto que, os extratos etanólicos da polpa e casca de pêssgo-do-cerrado exerceram atividade antitirosinase *in*

*vitro*, podendo ser úteis no desenvolvimento de formulações para clareamento de pele e/ou gerenciamento/tratamento de desordens relacionadas a hiperpigmentação. Por outro lado, o amido da lobeira verde apresentou potencial na modulação da microbiota intestinal humana, através do estímulo ao crescimento e atividade de cepas bacterianas prebióticas. Por fim, o extrato aquoso da mangaba foi capaz de reduzir danos causados pelo veneno de escorpiões (*Tityus serrulatus*).

## CONCLUSÕES:

Araçá-do-cerrado, ata-brava, bacupari-do-cerrado, cagaita, gabioba, jatobá-do-cerrado, lobeira, mangaba e pêsego-do-cerrado apresentam macro- e micronutrientes indispensáveis à dieta humana, além de diversos fitoquímicos que exercem distintas atividades biológicas. Diferentes partes destes frutos têm sido usadas no tratamento/gerenciamento de diversas condições patológicas, incluindo câncer, diabetes, obesidade, doenças parasitárias, inflamação, dor, entre outras. Estes efeitos têm sido atribuídos, pelo menos em parte, à presença de alguns compostos bioativos, especialmente compostos fenólicos, alcaloides, carotenoides, tococromanóis e compostos voláteis. Embora existam na literatura importantes dados a respeito destes frutos, o efeito deles sobre a saúde humana ainda não é amplamente conhecido e os dados ainda são escassos. Dessa forma, estudos clínicos e intervencionais devem ser realizados a fim de compreender os reais benefícios do consumo destes frutos sobre a saúde e bem-estar humano.

## BIBLIOGRAFIA

- ARRUDA, Henrique Silvano. Potential of the Brazilian Cerrado Fruits in Food Science and Nutrition. **EC NUTRITION**. v.7. p.1-2. 2017.
- ARRUDA, Henrique Silvano; PEREIRA, Gustavo Araujo; PASTORE, Glauca Maria. Optimization of extraction parameters of total phenolics from *Annona crassiflora* Mart.(Araticum) fruits using response surface methodology. **Food Analytical Methods**, v. 10, n. 1, p. 100-110, 2017.
- REIS, Amanda Figueiredo & SCHMIELE, Marcio. Characteristics and potentialities of savanna fruits in the food industry. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 22, 2019.
- REZENDE-SILVA, Sueisla Lopes; COSTA, Alan Carlos; DYSZY, Fábio Henrique; BATISTA, Priscila Ferreira; CRISPIM-FILHO, Ailton José; NASCIMENTO, Kelly Juliane Telles; SILVA, Adinan Alves. *Pouteria torta* is a remarkable native plant for biomonitoring the glyphosate effects on Cerrado vegetation. **Ecological indicators**, v. 102, p. 497-506, 2019.
- RODRIGUES, Thiago; BELMOK, Aline; CATÃO, Elisa; KYAW, Cynthia Maria. Archaea in natural and impacted Brazilian environments. **Archaea**, v. 2016, 2016.