

PROPRIEDADES FARMACOLÓGICAS DOS COMPOSTOS BIOATIVOS DO CACAU E SUA IMPORTÂNCIA PARA A SAÚDE HUMANA

Flaviane Liberato Ferreira

Faculdade de Informática de Ouro Preto do Oeste (FIOURO/UNEOURO), Brasil

Elaine Silva Rodrigues

Faculdade de Informática de Ouro Preto do Oeste (FIOURO/UNEOURO), Brasil

Luan Andreani Zanatta

Faculdade de Informática de Ouro Preto do Oeste (FIOURO/UNEOURO), Brasil

Marcos Leandro Alves Nunes

Faculdade de Informática de Ouro Preto do Oeste (FIOURO/UNEOURO), Brasil

Ketlyn Jaquelize Lima Sousa

Faculdade de Informática de Ouro Preto do Oeste (FIOURO/UNEOURO), Brasil

Priscila Naiara Araújo Cunha Zucov

Faculdade de Informática de Ouro Preto do Oeste (FIOURO/UNEOURO), Brasil

DOI: <https://doi.org/10.46550/ilustracao.v7i6.683>

Aceito em: 12.06.2026

Resumo: O cacau (*Theobroma cacao* L.) destaca-se como uma importante matéria-prima de interesse farmacêutico devido à presença de compostos bioativos com potencial terapêutico. Entre esses compostos, destacam-se os flavonoides, polifenóis e metilxantinas, substâncias associadas a atividades antioxidantes, anti-inflamatórias, cardioprotetoras e neuroprotetoras. O presente trabalho teve como objetivo analisar as características botânicas, químicas e farmacológicas do cacau, bem como suas aplicações no desenvolvimento farmacêutico. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica de caráter exploratório e descritivo, realizada por meio da análise de artigos científicos, livros, documentos regulatórios e publicações especializadas sobre o tema. Os resultados demonstram que os compostos presentes no cacau apresentam potencial para utilização em formulações farmacêuticas, fitoterápicos, nutracêuticos e produtos cosméticos, além de contribuírem para a prevenção de doenças associadas ao estresse oxidativo e aos processos inflamatórios. Contudo, desafios relacionados à biodisponibilidade, estabilidade e padronização dos extratos ainda representam obstáculos para a ampliação de seu uso terapêutico. Conclui-se que o cacau constitui uma fonte promissora para o desenvolvimento de produtos inovadores na área farmacêutica, sendo necessários estudos adicionais para consolidar sua eficácia e segurança clínica.

Palavras-chave: cacau; compostos bioativos; flavonoides; desenvolvimento farmacêutico; antioxidantes.

Abstract: Cocoa (*Theobroma cacao* L.) stands out as an important raw material of pharmaceutical interest due to the presence of bioactive compounds with therapeutic potential. Among these compounds, flavonoids, polyphenols, and methylxanthines are noteworthy, substances associated with antioxidant, anti-inflammatory, cardioprotective, and neuroprotective activities. This work aimed to analyze the botanical, chemical, and pharmacological characteristics of cocoa, as well as its applications in pharmaceutical development. This is an exploratory and descriptive bibliographic research, carried out through the analysis of scientific articles, books, regulatory documents, and specialized publications on the subject. The results demonstrate that the compounds present in cocoa have potential for use in pharmaceutical formulations, phytotherapeutics, nutraceuticals, and cosmetic products, in addition to contributing to the prevention of diseases associated with oxidative stress and inflammatory processes. However, challenges related to the bioavailability, stability, and standardization of extracts still represent obstacles to expanding their therapeutic use. It is concluded that cocoa constitutes a promising source for the development of innovative products in the pharmaceutical field, and further studies are needed to consolidate its efficacy and clinical safety.

Keywords: cocoa; bioactive compounds; flavonoids; pharmaceutical development; antioxidants.

Introdução

A busca por novas substâncias de origem natural com potencial terapêutico tem impulsionado pesquisas em diferentes áreas das ciências farmacêuticas. Nesse contexto, os produtos de origem vegetal destacam-se como importantes fontes de compostos bioativos capazes de contribuir para a prevenção e o tratamento de diversas enfermidades. Entre essas matérias-primas, o cacau (*Theobroma cacao* L.) tem despertado crescente interesse científico devido à sua rica composição química e aos efeitos biológicos associados aos seus constituintes (SIMÕES et al., 2017).

Tradicionalmente utilizado na fabricação de chocolates e outros produtos alimentícios, o cacau possui elevada concentração de compostos fenólicos, flavonoides e metilxantinas, substâncias que apresentam reconhecida atividade antioxidante. Estudos científicos demonstram que esses compostos podem exercer efeitos benéficos sobre a saúde humana, contribuindo para a redução do estresse oxidativo, da inflamação e dos fatores de risco relacionados às doenças cardiovasculares (KATZ; DUGHTY; ALI, 2011).

Além da utilização alimentícia, o cacau apresenta potencial para aplicação farmacêutica, cosmética e nutracêutica. Seus derivados são empregados tanto como fonte de compostos ativos quanto como excipientes em formulações farmacêuticas, ampliando as possibilidades de desenvolvimento de produtos inovadores destinados à promoção da saúde (AULTON; TAYLOR, 2016).

Apesar dos avanços científicos observados nas últimas décadas, ainda existem desafios relacionados à estabilidade dos compostos fenólicos, à biodisponibilidade dos flavonoides

e à padronização dos extratos vegetais. Esses fatores reforçam a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre as propriedades farmacológicas do cacau e suas possibilidades de aplicação terapêutica (OLIVEIRA et al., 2016).

O presente trabalho tem como objetivo analisar as características botânicas, químicas e farmacológicas do cacau, bem como discutir suas aplicações no desenvolvimento farmacêutico e sua importância para a saúde humana.

Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa, com abordagem exploratória e descritiva. A escolha desse método justifica-se pela necessidade de reunir, analisar e interpretar informações científicas relacionadas aos compostos bioativos presentes no cacau (*Theobroma cacao* L.) e suas potenciais aplicações no desenvolvimento farmacêutico.

A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio da consulta a artigos científicos, livros, dissertações, teses, documentos técnicos e publicações institucionais relacionadas à área das Ciências Farmacêuticas. Foram utilizadas bases de dados nacionais e internacionais, entre elas Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed, Google Scholar, ScienceDirect e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), reconhecidas pela relevância e confiabilidade das informações disponibilizadas (GIL, 2019).

Para a busca dos materiais científicos foram empregados os descritores: “cacau”, “*Theobroma cacao*”, “compostos bioativos”, “flavonoides”, “polifenóis”, “atividade antioxidante”, “desenvolvimento farmacêutico”, “fitoterápicos”, “nutracêuticos” e “farmacognosia”, utilizados de forma isolada e combinada. A seleção das publicações considerou estudos disponíveis em língua portuguesa, inglesa e espanhola, publicados preferencialmente entre os anos de 2010 e 2025, sem excluir trabalhos clássicos considerados relevantes para a fundamentação teórica da pesquisa (SHAHIDI; AMBIGAIPALAN, 2015).

Como critérios de inclusão foram considerados artigos científicos completos, livros acadêmicos, documentos regulatórios e estudos que abordassem a composição química do cacau, suas propriedades farmacológicas, biodisponibilidade, aplicações terapêuticas e utilização na indústria farmacêutica. Foram excluídos trabalhos duplicados, publicações sem embasamento científico adequado, resumos simples de eventos e materiais que não apresentassem relação direta com os objetivos propostos pelo estudo (GIL, 2019).

Após a seleção das referências, os materiais foram submetidos à leitura exploratória, seletiva, analítica e interpretativa, permitindo a organização das informações em categorias temáticas. Os dados obtidos foram agrupados nos seguintes eixos de análise: aspectos botânicos e produtivos do cacau, composição química, propriedades farmacológicas dos compostos bioativos, biodisponibilidade, aplicações farmacêuticas e desafios tecnológicos relacionados ao uso terapêutico do cacau (BARDIN, 2016).

Por tratar-se de uma pesquisa bibliográfica baseada exclusivamente em fontes secundárias de acesso público, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa. Entretanto, todos os princípios éticos relacionados à utilização de informações científicas foram respeitados, garantindo a correta citação dos autores e das obras utilizadas na construção do trabalho (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2023).

1 ASPECTOS BOTÂNICOS E PRODUTIVOS DO CACAU

O cacau (*Theobroma cacao* L.) pertence à família Malvaceae e é uma espécie nativa das regiões tropicais da América. Seu cultivo ocorre principalmente em áreas de clima quente e úmido, sendo amplamente explorado em países da América do Sul, África e Ásia. O Brasil ocupa posição de destaque entre os produtores mundiais, especialmente nos estados da Bahia e do Pará (GOYA; KONGOR; DE PASCUAL-TERESA, 2022).

As sementes do fruto constituem a principal matéria-prima para a produção de chocolate e diversos derivados industriais. Após a colheita, as amêndoas passam por processos de fermentação, secagem e torrefação, etapas que influenciam diretamente sua composição química e suas propriedades biológicas (EFRAIM; ALVES; JARDIM, 2011).

Além de sua importância econômica, o cacau possui relevância científica devido à presença de compostos bioativos capazes de exercer efeitos benéficos sobre a saúde humana. Essa característica tem estimulado pesquisas voltadas para o aproveitamento farmacêutico dos seus derivados (SHAHIDI; AMBIGAIPALAN, 2015).

Composição química do cacau

A composição química do cacau é composta por uma ampla variedade de substâncias biologicamente ativas. Entre elas destacam-se os polifenóis, flavonoides, metilxantinas, minerais e ácidos graxos presentes na manteiga de cacau (EFRAIM; ALVES; JARDIM, 2011).

Os flavonoides representam o grupo de compostos bioativos mais estudado. Catequinas, epicatequinas e procianidinas apresentam elevada capacidade antioxidante e são responsáveis por grande parte dos efeitos biológicos atribuídos ao cacau (SHAHIDI; AMBIGAIPALAN, 2015).

As metilxantinas, especialmente a teobromina e a cafeína, também contribuem para os efeitos fisiológicos do cacau. A teobromina apresenta propriedades estimulantes suaves, vasodilatadoras e broncodilatadoras, sendo considerada um importante componente funcional dessa matéria-prima (KATZ; DUGHTY; ALI, 2011).

Além disso, o cacau contém minerais essenciais, como magnésio, ferro, zinco, cobre e potássio, fundamentais para diversas funções metabólicas e fisiológicas do organismo humano (GOYA; KONGOR; DE PASCUAL-TERESA, 2022).

Propriedades farmacológicas dos compostos bioativos

Os compostos bioativos presentes no cacau apresentam diferentes mecanismos de ação capazes de contribuir para a manutenção da saúde e prevenção de doenças. Entre as principais atividades farmacológicas destacam-se as ações antioxidante, anti-inflamatória, cardioprotetora e neuroprotetora (KATZ; DUGHTY; ALI, 2011).

A atividade antioxidante é atribuída principalmente aos flavonoides, que atuam neutralizando radicais livres e reduzindo os danos celulares provocados pelo estresse oxidativo. Esse mecanismo está relacionado à prevenção de doenças cardiovasculares, metabólicas e neurodegenerativas (SHAHIDI; AMBIGAIPALAN, 2015).

Os compostos fenólicos também apresentam atividade anti-inflamatória por meio da modulação de mediadores inflamatórios e da redução da produção de citocinas pró-inflamatórias. Essa característica pode contribuir para a prevenção de doenças crônicas associadas à inflamação sistêmica (KATZ; DUGHTY; ALI, 2011).

Diversos estudos demonstram que os flavonoides do cacau favorecem a função endotelial, aumentam a biodisponibilidade de óxido nítrico e auxiliam no controle da pressão arterial, contribuindo para a saúde cardiovascular (GOYA; KONGOR; DE PASCUAL-TERESA, 2022).

Biodisponibilidade e metabolismo dos compostos fenólicos

A biodisponibilidade dos compostos bioativos do cacau constitui um fator essencial para a obtenção dos efeitos terapêuticos observados. A absorção dos flavonoides depende de sua estrutura química, do processamento industrial e das condições fisiológicas do indivíduo (SHAHIDI; AMBIGAIPALAN, 2015).

Após a ingestão, catequinas e epicatequinas são absorvidas principalmente no intestino delgado, enquanto compostos mais complexos necessitam da ação da microbiota intestinal para serem metabolizados e absorvidos pelo organismo (KATZ; DUGHTY; ALI, 2011).

O processamento industrial pode reduzir significativamente os teores de compostos fenólicos. Processos como fermentação, torrefação e alcalinização influenciam diretamente a concentração dos flavonoides presentes no produto final, impactando sua atividade biológica (EFRAIM; ALVES; JARDIM, 2011).

Aplicações farmacêuticas do cacau

A manteiga de cacau é amplamente utilizada na indústria farmacêutica como excipiente para formulações semissólidas e supositórios, devido à sua estabilidade físico-química e compatibilidade com tecidos biológicos (AULTON; TAYLOR, 2016).

Os extratos ricos em polifenóis têm despertado interesse para o desenvolvimento de fitoterápicos e nutracêuticos voltados à prevenção de doenças cardiovasculares e metabólicas.

Esses produtos apresentam potencial para complementar estratégias terapêuticas e promover qualidade de vida (GOYA; KONGOR; DE PASCUAL-TERESA, 2022).

Na área cosmética, os derivados do cacau são empregados em formulações hidratantes, antioxidantes e antienvhecimento. A presença de compostos bioativos contribui para a proteção da pele contra os danos provocados pelos radicais livres (FONSECA-SANTOS et al., 2017).

Pesquisas recentes também investigam a nanoencapsulação dos compostos fenólicos do cacau, buscando aumentar sua estabilidade, biodisponibilidade e eficácia terapêutica (TEIXEIRA et al., 2020).

Desafios tecnológicos e regulatórios

Apesar do potencial farmacêutico do cacau, ainda existem desafios relacionados à padronização dos extratos vegetais. Fatores ambientais, genéticos e tecnológicos podem influenciar a composição química da matéria-prima e comprometer a reprodutibilidade dos resultados terapêuticos (OLIVEIRA et al., 2016).

Outro desafio importante refere-se à estabilidade dos compostos fenólicos, que podem sofrer degradação durante o processamento e armazenamento, reduzindo sua atividade biológica (SIMÕES et al., 2017).

Além disso, a regulamentação de produtos fitoterápicos exige comprovação de qualidade, segurança e eficácia por meio de estudos laboratoriais e clínicos, tornando o processo de desenvolvimento mais complexo e rigoroso (BRASIL, 2021).

Considerações finais

O presente estudo permitiu compreender a relevância do cacau como fonte de compostos bioativos com potencial aplicação farmacêutica. Os flavonoides, polifenóis e metilxantinas presentes em suas amêndoas apresentam atividades biológicas importantes, especialmente relacionadas à proteção antioxidante, modulação inflamatória e promoção da saúde cardiovascular (KATZ; DUGHTY; ALI, 2011).

Os resultados demonstram que o cacau possui potencial para utilização em medicamentos, nutracêuticos, cosméticos e produtos funcionais. Entretanto, desafios relacionados à biodisponibilidade, estabilidade e padronização dos extratos ainda precisam ser superados para ampliar sua utilização clínica (OLIVEIRA et al., 2016).

Conclui-se que o cacau representa uma matéria-prima promissora para o desenvolvimento farmacêutico, sendo necessárias pesquisas adicionais que permitam consolidar sua aplicação terapêutica e ampliar o conhecimento sobre seus mecanismos de ação e benefícios à saúde humana (SIMÕES et al., 2017).

Referências

- AULTON, Michael E.; TAYLOR, Kevin. Delineamento de formas farmacêuticas. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520: Citações em documentos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023: Referências**. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Farmacopeia Brasileira. 6. ed. Brasília: ANVISA, 2019.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira. 2. ed. Brasília: ANVISA, 2021.
- EFRAIM, Priscilla; ALVES, Adriana Barreto; JARDIM, Denise Calil Pereira. Polifenóis em cacau e derivados: teores, fatores de variação e efeitos na saúde. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 14, n. 3, p. 181-201, 2011.
- FONSECA-SANTOS, Bruno et al. Organic cocoa extract-loaded surfactant-based systems intended to skin bioadhesion. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, v. 53, n. 3, 2017.
- GOYA, Luis; KONGOR, John Edem; DE PASCUAL-TERESA, Sonia. From cocoa to chocolate: effect of processing on flavanols and methylxanthines and their mechanisms of action. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 23, n. 22, 2022.
- GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- KATZ, David L.; DUGHTY, Kimberly; ALI, Ali. Cocoa and chocolate in human health and disease. *Antioxidants & Redox Signaling*, v. 15, n. 10, p. 2779-2811, 2011.
- OLIVEIRA, Adriana Cristina et al. Padronização de extratos vegetais: aspectos gerais e estratégias analíticas para o controle de qualidade de fitoterápicos. *Revista Fitos*, v. 10, n. 1, p. 69-82, 2016.
- SHAHIDI, Fereidoon; AMBIGAIPALAN, Priya. Phenolics and polyphenolics in foods and health effects. *Journal of Functional Foods*, v. 18, p. 820-897, 2015.
- SIMÕES, Cláudia Maria Oliveira et al. Farmacognosia: do produto natural ao medicamento. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- TEIXEIRA, Mayara de Oliveira et al. Encapsulamento de compostos fenólicos em sistemas poliméricos: proteção e liberação controlada de ativos antioxidantes de origem vegetal. *Química Nova*, v. 43, n. 6, p. 817-826, 2020.