

POTENCIAL ANTITUMORAL DE PLANTAS ENDÊMICAS DA CAATINGA

Carlos Eduardo Arruda Borges¹;

Núcleo de Estudos em Oncologia Intestinal - NEOI - Universidade de Pernambuco/ Campus Garanhuns, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/1623396639992611>

Maria Vitória dos Santos Silva²;

Núcleo de Estudos em Oncologia Intestinal - NEOI - Universidade de Pernambuco/ Campus Garanhuns, Brasil.

<https://lattes.cnpq.br/7959068747172912>

Antônio Felix da Silva Filho³.

Núcleo de Estudos em Oncologia Intestinal - NEOI - Universidade de Pernambuco/ Campus Garanhuns, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/1082536271592926>

RESUMO: A Caatinga (semiárido), é um domínio fitogeográfico exclusivamente brasileiro, que se destaca pelo alto número de espécies endêmicas. Na região, o uso de plantas medicinais como alternativas terapêuticas pelos habitantes é uma prática comum. Consequentemente, o quantitativo de pesquisas que reportam o potencial farmacológico de suas espécies vegetais têm crescido exponencialmente nos últimos anos. Este capítulo tem o objetivo de promover a discussão sobre o conhecimento atual a respeito do potencial antitumoral das plantas endêmicas da Caatinga. Além de reforçar o valor da preservação da biodiversidade e do conhecimento popular local. Após o levantamento da literatura, ficou claro o potencial terapêutico das espécies vegetais do bioma, sobretudo referente às suas atividades anticancerígenas. Também, verificou-se uma carência de trabalhos voltados exclusivamente para a sistematização e catalogação de suas espécies endêmicas. Este achado pode direcionar pesquisas futuras sobre o potencial antitumoral dos espécimes do bioma, contribuindo para o avanço da medicina.

PALAVRAS-CHAVE: Fitoquímicos. Bioativos vegetais. Domínio fitogeográfico brasileiro.

ANTITUMORAL POTENTIAL OF ENDEMIC PLANTS OF THE CAATINGA

ABSTRACT: The Caatinga (semi-arid) is a phytogeographic domain that is exclusively Brazilian and stands out for its high number of endemic species. In the region, the use of medicinal plants as therapeutic alternatives by the inhabitants is a common practice. Consequently, the number of studies reporting the pharmacological potential of its plant species has grown exponentially in recent years. This chapter aims to promote discussion on current knowledge regarding the antitumor potential of endemic plants of the Caatinga, in addition to reinforcing the value of preserving biodiversity and local popular knowledge.

After reviewing the literature, the therapeutic potential of the plant species of the biome became clear, especially regarding their anticancer activities. In addition, there was a lack of studies focused exclusively on the systematization and cataloging of its endemic species. This finding may direct future research on the antitumor potential of specimens from the biome, contributing to the advancement of medicine.

KEYWORDS: Phytochemicals. Plant bioactives. Brazilian phytogeographic domain.

INTRODUÇÃO

A Caatinga é um domínio fitogeográfico onde se predomina o bioma de florestas tropicais sazonalmente secas. Trata-se de uma extensa área no interior da região Nordeste, marcado pelo clima tropical semiárido e baixa disponibilidade hídrica. Esse domínio apresenta uma rica biodiversidade, incluindo uma grande variedade de espécies vegetais, muitas das quais são endêmicas (REIS; PAZ; COCOZZA; OLIVEIRA; SILVA, 2023). Aproximadamente, 15,7% da vegetação total da Caatinga é formada por espécies endêmicas, incluindo 29 gêneros. As famílias de plantas com maior frequência de endemismo são Fabaceae, Euphorbiaceae, Cactaceae, Bromeliaceae, Malvaceae e Apocynaceae (FERNANDES; QUEIROZ, 2018; FERNANDES; CARDOSO; QUEIROZ, 2020). A caatinga é um domínio exclusivamente brasileiro, mas esta exclusividade não constitui estímulo suficiente para direcionar investimentos proporcionais em pesquisa nesta área (ROQUE; ROCHA; LOIOLA, 2010; MELO *et al.*, 2023). Essa escassez epistemológica fica clara com o dado de que a Caatinga foi identificada como o domínio menos conhecido do país (CAMACAM; MESSIAS, 2022). Contudo, prevê-se que a região ecológica apresenta alta biodiversidade botânica e inclui várias espécies endêmicas com relevante potencial terapêutico pouco explorado.

Tendo em vista a relevância do câncer enquanto problema de saúde pública, atividades antitumorais também têm sido atribuídas, em diferentes estudos, para as plantas endêmicas da Caatinga (DE CARVALHO & CONTE-JUNIOR, 2021). Artigos publicados entre 2014 e 2021 demonstram que cerca de 20 plantas nativas e endêmicas desse domínio possuem atividade antiinflamatória, e, conseqüentemente, antitumoral (FILHO; *et al.*, 2021). Dentre elas: *Amburana cearensis*; *Anadenanthera colubrina*; e *Bauhinia cheilantha*, espécimes comuns na região. Contudo, dada a diversidade de espécies, seu potencial terapêutico ainda é pouco explorado.

A revisão integrativa, praticada neste estudo, é a abordagem metodológica mais abrangente das revisões e permite incluir estudos experimentais e não experimentais para compreender completamente o fenômeno analisado. Combina dados da literatura teórica e empírica e tem uma ampla gama de propósitos, como definição de conceitos, revisão de teorias e evidências de um determinado tópico (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010; SOUSA; BEZERRA; EGYPTO, 2023). Enquanto um ramo da metaciência, a revisão também possui a finalidade de encontrar respostas para questionamentos de relevância social e científica, sendo possível analisar as inter-comparações da atividade, produtividade e progresso científico de uma determinada área do conhecimento (SILVA; BIANCHI, 2001;

CAVALCANTE; OLIVEIRA, 2020).

OBJETIVO

Este trabalho possui como objetivo geral promover a discussão sobre o conhecimento do potencial antitumoral das plantas endêmicas da Caatinga. Além de reforçar o valor da preservação da biodiversidade e do conhecimento popular local.

METODOLOGIA

Este estudo é uma revisão integrativa da literatura com análise reflexiva e qualitativa. Seu objetivo é descritivo e sua natureza bibliográfica. A revisão da literatura se deu a partir das referências selecionadas, sendo essas de amplitude nacional e internacional, priorizou-se por publicações atualizadas e artigos científicos nas bases de dados “PubMed/Medline”, “SCOPUS”, e “Web of Science”, com busca ampla, abrangendo o período de 2000 a 2024. O mapeamento sistemático da literatura científica foi orientado por descritores relacionados à caatinga, câncer, extratos vegetais e biodiversidade, adaptados aos critérios de cada base. Foram excluídas da pesquisa os préprints, material editorial e blogs. Com base no grande número de publicações, optou-se pelos artigos com a problemática semelhante, palavras da busca no título e/ou em palavras-chave.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Biodiversidade da caatinga

A Caatinga é um ecossistema cuja biodiversidade é adaptada às altas temperaturas e à falta de água. Localizado na região Nordeste do Brasil, esse domínio ocupa uma área de 826.411km² e apresenta uma flora e fauna rica em endemismo (BRASIL, 2022). Esse domínio apresenta ambientes distintos [...], e flora diversificada (TABARELLI, *et al.*, 2018). Diante de toda essa abundância de espécies, ainda são limitadas as pesquisas que abordam as riquezas existentes nesta região ecológica, principalmente em relação aos seus potenciais compostos bioativos, os quais já vem se mostrando como fontes promissoras para o desenvolvimento de novos candidatos à fármacos (FERNANDES; QUEIROZ, 2018). De acordo com Albuquerque *et al.* (2024), a utilização inadequada da Caatinga, tem levado à degradação desse domínio, resultando na perda de biodiversidade e no risco de extinção de espécies endêmicas. Conseqüentemente, levando a perda total desse potencial terapêutico. Contudo, ainda é possível encontrar nas paisagens heterogêneas do domínio numerosas famílias, dentre elas as Cactaceae, Capparaceae, Euphorbiaceae e Fabaceae. Essa variedade de espécies de plantas possibilita o amplo acesso da população a recursos vegetais para a utilização medicinal, tanto que é frequente, em comunidades locais do Semiárido nordestino, onde a Caatinga se faz presente, a utilização de recursos vegetais com potencialidades medicinais repassadas entre gerações (FILHO, *et al.*, 2021)

Potencial antitumoral das espécies vegetais

As plantas amplamente usadas na medicina popular têm fornecido uma considerável variedade de compostos capazes de enfrentar doenças que atingem a espécie humana (PEDROSO; ANDRADE; PIRES, 2021). Um exemplo, é a *Lippia grata* Schauer, anteriormente denominada *Lippia gracillis*, também conhecida como alecrim-da-chapada, que é uma planta pertencente à família Verbenaceae, da ordem Lamiales, endêmica da Caatinga. Comumente usada pelos habitantes da região para o tratamento de afecções de garganta e estômago, por meio de chás e infusões. O óleo essencial e extrato da *L. grata*, em estudos *in vitro*, demonstrou um alto potencial antiproliferativo e anti-cancerígeno (COSTA, 2019). Sua origem natural resulta em menos efeitos colaterais para os pacientes durante o tratamento, que muitas vezes faz uso de moléculas usadas, primariamente, na medicina popular. Contudo, é comum a academia assumir o papel de apropriadora desse conhecimento, sem, muitas vezes, oferecer às comunidades seu devido reconhecimento.

Dentre as doenças que mais impactam a sociedade, o câncer se destaca pelo seu alto nível de mortalidade. Trata-se de uma condição patológica que abrange mais de 100 diferentes tipos de doenças malignas que têm em comum o crescimento desordenado de células, as quais podem invadir tecidos adjacentes ou órgãos à distância, promovendo assim a metástase (INCA, 2022). O câncer é um conjunto de doenças influenciadas por uma variedade de mecanismos biológicos, entre eles, a inflamação, que se caracteriza como um mecanismo de defesa do organismo proporcionando cicatrização e regeneração de qualquer tecido lesionado (MEDZHITOV, 2008; FIGUEIREDO, 2019). A inflamação é um componente fundamental do microambiente tumoral, responsável por mediar a rede de comunicação biológica e o fluxo de sinalização molecular, caracterizando assim, o tecido neoplásico (FIGUEIREDO, 2019). Neste sentido, bioativos anti-inflamatórios de origem vegetal vem sendo cada vez mais usados no tratamento de diversos tipos tumorais. Compostos como flavonóides, terpenos, fenólicos e alcalóides, entre outros, apresentaram como característica o combate à inflamação (MACHADO; NAGEM; PETERS; FONSECA; OLIVEIRA, 2008; FERREIRA, 2014; MARQUES; LOPES, 2015), e costumam ser identificados em plantas endêmicas da Caatinga com atividade anti inflamatória e, conseqüentemente, antitumoral.

Existem muitos tratamentos para enfrentar o câncer, dentre eles a quimioterapia tem um papel central, principalmente no que se refere à utilização de fármacos, que muitas vezes são de origem vegetal. São diversas classes medicamentosas que incluem quimioterápicos contendo agentes alquilantes (clorambucil, ciclofosfamida), antimetabólitos (5-fluorouracil, metotrexato), antibióticos carcinolíticos (bleomicina, dactinomicina, doxorubicina) e inibidores mitóticos (vincristina, vimblastina e paclitaxel) entre outros (MONTEIRO, 2017). Logo, a busca por bioativos com potencial anticancerígeno em espécies vegetais é de suma importância para o nivelamento da batalha contra os mais diversos tipos tumorais. Sabe-se que cerca de 25% das drogas prescritas no mundo hoje são de origem vegetal (CRAGG; GROTHAUS; NEWMAN, 2014), e essa porcentagem pode se tornar maior, considerando o potencial pouco explorado das espécies endêmicas da caatinga.

Métodos de extração e análise

A farmacognosia visa conhecer as matérias-primas vegetais de importância terapêutica. Recuperando-se os conhecimentos populares, a busca por novos compostos bioativos é o centro de muitos grupos de pesquisas (SIMÕES *et al*, 2007). Estes empregam diversos métodos e técnicas para a obtenção de moléculas bioativas a partir de espécies vegetais. Algumas delas incluem a técnica de secagem por aspersão (spray drying) que tem sido amplamente aplicada na obtenção de extratos secos com melhores características tecnológicas e maior concentração de constituintes com atividade biológica (OLIVEIRA; PETROVICK, 2010; SANCHES, 2023). Já o *screening* é uma estratégia moderna onde frações, compostos ou substâncias – naturais, derivadas ou sintéticas - são aplicadas em uma plataforma que avalia um determinado tipo de atividade biológica selecionando amostras de potencial interesse. Também, o método de triagem biológica ou *High Throughput Screening* viabilizou a avaliação de centenas de milhares de substâncias, possibilitando a descoberta de novos produtos bioativos (MONTEIRO, 2017). Após a obtenção das moléculas, seja na forma de extratos, moléculas sólidas ou óleos, testa-se essas substâncias *in vitro*, com linhagens celulares, por exemplo, a fim de averiguar sua ação biológica de interesse. Depois, da seleção das amostras ativas *in vitro*, é necessário verificar sua efetividade *in vivo*, para que os estudos direcionados para a avaliação de seu mecanismo de ação possam transcorrer com embasamento de sua ação mesmo após a metabolização. Após uma intensa pesquisa clínica com esses bioativos, e sua respectiva aprovação pelos órgãos reguladores, como a *FDA - Food and Drug Administration*, eles podem vir a se tornar quimioterápicos usados no tratamento de neoplasias.

Sustentabilidade e Conservação do Caatinga

O Brasil tem um longo histórico de desmatamento em todos os seus domínios fitogeográficos, assim perdendo grande parte da sua biodiversidade, entre os domínios, a Caatinga é o que menos tem áreas preservadas, e, grande parte da exploração dos recursos desse ecossistema não é feita de maneira sustentável. Portanto, é de suma importância analisar formas de manejo sustentável (SILVA *et al.*, 2021). Essas estratégias são fundamentais para garantir que o acesso aos recursos naturais seja contínuo para que estes possam ser utilizados de forma medicinal, pois por se tratarem de espécies endêmicas, uma vez extintas, não poderão ser encontradas em outro local para serem utilizadas com esse propósito.

Porém, essa preservação não se dá de maneira simples, apesar de ser considerada um ponto de destaque em biodiversidade, a caatinga permanece como uma das regiões biogeográficas menos estudadas entre os domínios fitogeográficos brasileiros (LEAL, 2023). A falta de conhecimento, preservação e estudos revitalizam o paradigma de esquecimento dessa paisagem e, desse modo, dificultando a sua preservação, já que não se pode preservar aquilo que não se conhece (MARTINS, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, verificou-se que a caatinga é um habitat que abriga espécies vegetais com um considerável potencial terapêutico, principalmente direcionado ao câncer. A Atividade anti-inflamatória e antioxidante dos bioativos encontrados nos espécimes se destacam. Isso ressalta a importância de se preservar esse habitat, já que muitas de suas espécies são endêmicas, ocorrendo lá, e somente lá. Percebeu-se que muito da medicina popular, praticada pelos habitantes da região, serviu como ponto de partida para a pesquisa científica, posteriormente, tendo as espécies sido verificadas quanto à sua respectiva atividade medicinal. Este tipo de prática lança olhares para o conhecimento empírico popular, valorizando-o, aproximando-o da academia e dando voz às comunidades que os praticam.

Além disso, notou-se uma deficiência de trabalhos voltados exclusivamente para a sistematização e catalogação de suas espécies endêmicas. A maioria dos estudos tratam das espécies nativas e endêmicas do ecossistema, mas não exclusivamente das endêmicas. A abundância de endemismo, aliado ao seu potencial terapêutico, é um sinal de alerta para que sua flora e fauna sejam preservadas, garantindo a permanência e utilização de suas espécies vegetais conhecidas e desconhecidas. O que pode levar a benefícios: medicinais, no desenvolvimento de novos fármacos; ecológicos, incentivando a pesquisa e o uso sustentável de recursos; educacionais, conscientizando a população sobre os benefícios das espécies vegetais; e acadêmicos, incentivando a pesquisa científica voltada para a vegetação da região.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, D. A. BARBOSA, C. S. SILVA, J. V. M. SILVA, V. V. LEITE, D. P. S. B. M. **Desertificação silenciosa: impactos da degradação da Caatinga e biodiversidade.** Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente, 2024. Disponível em: 10.51189/conbiv2024/30580. Acesso em: 17 março de 2025.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Caatinga.** Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/biomas/caatinga>. Acesso em: 17 mar. 2025.
- CAMACAM, Bruno Luiz Macedo; MESSIAS, Cristhiane Maria Bazílio de Omena. **Potencial alimentar de frutas e plantas da caatinga: revisão integrativa.** Research, Society and Development. v. 11, n.9, e39911931997, 2022. Doi: 10.33448/rsd-v11i9.31997. Acesso em: 15 de março de 2025.
- CAVALCANTE, Lívia Teixeira Canuto; OLIVEIRA, Adélia Augusta Souto de. **Métodos de revisão bibliográfica nos estudos científicos.** Psicol. rev. (Belo Horizonte) vol.26 no.1 Belo Horizonte jan./abr. 2020. Doi: 10.5752/P.1678-9563.2020v26n1p82-100. Acesso em: 19 de março de 2025.
- COSTA, Sara Ester de Lima. **Atividade antiproliferativa e citotóxica do óleo essencial e extrato hidroalcoólico provenientes da Lippia grata SCHAUER.** Universidade Federal

do Rio Grande do Norte BDTD - Biblioteca Digital de Teses e Dissertações. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/27046>. Acesso em: 19 de março de 2025.

CRAGG, GM; GROTHAUS, PG; NEWMAN, DJ. **Novos horizontes para medicamentos antigos e leads de medicamentos**. J Nat Prod. 2014 Mar 28;77(3):703-23. doi: 10.1021/np5000796. Epub 2014 Feb 5. PMID: 24499205. Acesso em: 19 de março de 2025.

DE CARVALHO, Anna Paula Azevedo; CONTE-JUNIOR, Carlos Adam. **Benefícios para a saúde de fitoquímicos de alimentos e plantas nativas brasileiras: Controle de antioxidantes, antimicrobianos, anticancerígenos e fatores de risco de distúrbios metabólicos/endócrinos**. Trends in Food Science & Technology. Volume 111, maio, 2021, páginas 534-548. Doi: 10.1016/j.tifs.2021.03.006. Acesso em: 15 de março de 2025.

FERNANDES, Moabe Ferreira; QUEIROZ, Luciano Paganucci de. **Vegetação e flora da Caatinga**. Ciência e cultura. vol.70 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2018. Doi: 10.21800/2317-66602018000400014. Acesso em: de março de 2025.

FERNANDES, M. F.; CARDOSO, D.; QUEIROZ, L. P. **Uma lista atualizada de plantas da Caatinga brasileira sazonalmente seca e bosques revela alta riqueza de espécies e endemismo**. Journal of Arid environments, v. 174, p. 1-8. 2020. Doi: 10.1016/j.jaridenv.2019.104079. Acesso em: 15 de março de 2025.

FERREIRA, Maria Denise Leite. **Terpenos: potenciais agentes quimioterapêuticos obtidos de fontes naturais usados contra o câncer de pulmão**. Repositório Institucional da UFPB. 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/608>. Acesso em: 18 de março de 2025.

FILHO, Geovan Figueirêdo de Sá; *et al.* **Levantamento ciênciométrico da presença de potencial terapêutico anti-inflamatório em plantas nativas da caatinga brasileira**. v. 13 n. 01 (2021): Revista Saúde e Meio Ambiente (Julho a Dezembro de 2021)-RESMA-UFMS. Disponível em: <https://www.seer.ufms.br/index.php/sameamb/article/view/14485>. Acesso em: 15 de março de 2025.

FIGUEIREDO, C. R. L. V. **O paradoxo incomum da inflamação associada ao câncer: uma atualização**. Jornal Brasileiro De Patologia e Medicina Laboratorial. 2019. 55(3), 321–332. Doi: 10.5935/1676-2444.20190029. Acesso em: 18 de março de 2025.

INCA - Instituto Nacional do Câncer. **O que é câncer**. 2022. Disponível em: O que é câncer? — Instituto Nacional de Câncer - INCA. Acesso em: 18 de março de 2025.

LEAL, I. R. *et al.* A Caatinga: um bioma exclusivamente brasileiro. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 75, n. 4, p. 28–33, out./dez. 2023. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252023000400004. Acesso em: 17 mar. 2025.

MACHADO, H.; NAGEM, T. J.; PETERS, V. M.; FONSECA, C. S.; OLIVEIRA, T. T. **Flavonóides e seu potencial terapêutico**. Boletim do Centro de Biologia da Reprodução, Juiz de Fora, v. 27, n. 1/2, p. 33-39, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/boletimcbr/article/view/17024>. Acesso em: 18 de março de 2025.

MELO, Janieli de Oliveira. *et al.* **A Caatinga: um bioma exclusivamente brasileiro**. Cienc.

Cult. vol.75 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2023. Doi: 10.5935/2317-6660.20230048. Acesso em: 19 de março de 2025.

MARTINS, F. T. F.; LIMA, J. R. de; MOTA, M. I. de M.; SOUSA, F. das C. A. Desafios para a conservação do bioma Caatinga: conhecer para preservar. São Paulo: **Realize Editora**, 2017. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/49723>. Acesso em: 17 mar. 2025.

MARQUES, João Paulo; LOPES, Gisely Cristiny. **Alcalóides como agentes antitumorais: considerações químicas e biológicas**. Uningá Review, v. 24, n. 1, 2015.

MEDZHITOV, R. 2008. **Origem e papéis fisiológicos da inflamação**. Nature, v.454, p.428–435. Doi: 10.1038/nature07201. Acesso em: 18 de março de 2025.

MONTEIRO, Paula Araújo. **“Croton campestris” A.St.-Hil. [recurso eletrônico] : atividades antitumoral e anti-inflamatória**. Repositório da produção científica e intelectual da Unicamp. 2017. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1061197>. Acesso em: 19 de março de 2025.

OLIVEIRA, OW; PETROVICK, PR. **Secagem por aspersão (spray drying) de extratos vegetais: bases e aplicações**. Rev bras farmacogn [Internet]. 2010. Aug;20(4):641–50. Doi: 10.1590/S0102-695X2010000400026. Acesso em: 19 de março de 2025.

PEDROSO, Reginaldo dos Santos; ANDRADE, Géssica; PIRES, Regina Helena. **Plantas medicinais: uma abordagem sobre o uso seguro e racional**. Physis [Internet]. 2021;31(2):e310218. Doi: 10.1590/S0103-73312021310218. Acesso em: 21 de março de 2025.

REIS, Hélio Souza dos; PAZ, Cristiane Domingos da; COCOZZA, Fábio Del Monte; OLIVEIRA, Gabriela Alves de; SILVA, Antônio Vanderlei. **PLANTAS MEDICINAIS DA CAATINGA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DOS SABERES ETNOBOTÂNICOS NO SEMIÁRIDO NORDESTINO**. UNIPAR - Umuarama, 2023. Doi: 10.25110/arqsaude.v27i2.2023-020. Acesso em: 15 de março de 2025.

ROQUE, A. A; ROCHA, R. M; LOIOLA, M. I. B. **Uso e diversidade de plantas medicinais da Caatinga na comunidade rural de Laginhas, município de Caicó, Rio Grande do Norte (Nordeste do Brasil)**. Revista brasileira de plantas medicinais. 12 (1). Mar. 2010. Doi: 10.1590/S1516-05722010000100006. Acesso em: 15 de março de 2025.

SANCHES, Eduarda. **Avaliação de diferentes materiais para microencapsulação de óleo essencial de laranja por secagem por atomização**. 2023. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/c8eee5f3-a99e-42ee-833e-2c91ccd30040>. Acesso em: 19 de março de 2025.

SILVA, J. A. DA.; BIANCHI, M. DE L. P. **CIENTOMETRIA: A MÉTRICA DA CIÊNCIA**. Paidéia (Ribeirão Preto), v. 11, n. 21, p. 5–10, 2001. Doi: 10.1590/S0103-863X2001000200002. Acesso em: 15 de março de 2025.

SILVA, A. G. da *et al.* O manejo florestal sustentável da Caatinga. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 7, n. 5, p. 872–884, 2021. DOI: 10.51891/rease.v7i5.1299. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v7i5.1299>.

Acesso em: 17 mar. 2025.

SIMÕES *et al.* **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6. ed. p.174. 2007. Disponível em: <https://vdoc.pub/download/farmacognosia-da-planta-ao-medicamento-1odna6inpsvo>.

Acesso em: 19 de março de 2025.

SOUSA, Milena Nunes Alves de; BEZERRA, André Luiz Dantas; EGYPTO, Ilana Andrade Santos Do. **Trilhando o caminho do conhecimento: o método de revisão integrativa para análise e síntese da literatura científica**. OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA 21(10):18448-18483. 2023. Doi:10.55905/oelv21n10-212. Acesso em: 19 de março de 2025.

SOUZA, Érica Rozenha de; *et al.* **AÇÃO TERAPÊUTICA E PROPRIEDADES FUNCIONAIS DA CÚRCUMA (CÚRCUMA LONGA L.) EM PACIENTES COM CÂNCER DE MAMA— UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**. Reunião científica, n. XI, 2019. Disponível em: <https://periodicos.saolucas.edu.br/index.php/reuniao/article/view/666>. Acesso em: 15 de março de 2025.

SOUZA, Marcela Tavares; SILVA, Michelly Dias; CARVALHO, Rachel de. **Revisão integrativa: o que é? Como fazer isso?** Einstein (São Paulo) 8 (1). 2010. Doi: 10.1590/S1679-45082010RW1134. Acesso em: 15 de março de 2025.

TABARELLI, M.; LEAL, I. R.; SCARANO, F. R.; *et al.* da. Caatinga: legado, trajetória e desafios rumo à sustentabilidade. **Ciência e Cultura**, v. 70, n. 4, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602018000400009>. Acesso em: 17 de março de 2025.