

## **Plantas medicinais utilizadas na caatinga brasileira e o potencial terapêutico dos metabólitos secundários: uma revisão**

Medicinal plants used in the Brazilian caatinga and the therapeutic potential of secondary metabolites: a review

Plantas medicinales utilizadas en la caatinga brasileña y el potencial terapéutico de metabolitos secundarios: una revisión

Recebido: 26/09/2021 | Revisado: 02/10/2021 | Aceito: 04/10/2021 | Publicado: 09/10/2021

### **Geovan Figueirêdo de Sá-Filho**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0380-1906>  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil  
E-mail: [geovan.sa@hotmail.com](mailto:geovan.sa@hotmail.com)

### **Antonia Isabelly Bezerra da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3718-470X>  
Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Brasil  
E-mail: [antoniaisabelly@alu.uern.br](mailto:antoniaisabelly@alu.uern.br)

### **Elanny Mirelle da Costa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2947-7529>  
Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Brasil  
E-mail: [elannymirelle@gmail.com](mailto:elannymirelle@gmail.com)

### **Luanne Eugênia Nunes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6524-0994>  
Faculdade Nova Esperança de Mossoró, Brasil  
E-mail: [luanneeugenia@facenemossoro.com.br](mailto:luanneeugenia@facenemossoro.com.br)

### **Louise Helena de Freitas Ribeiro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8729-013X>  
Faculdade Nova Esperança de Mossoró, Brasil  
E-mail: [louise@facenemossoro.com.br](mailto:louise@facenemossoro.com.br)

### **José Rodolfo Lopes de Paiva Cavalcanti**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1554-3249>  
Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Brasil  
E-mail: [rodolfoledes@uern.br](mailto:rodolfoledes@uern.br)

### **Fausto Pierdona Guzen**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5458-7236>  
Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Brasil  
E-mail: [faustoguzen@uern.br](mailto:faustoguzen@uern.br)

### **Lucídio Clebeson de Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2033-7546>  
Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Brasil  
E-mail: [lucidioclebeson@uern.br](mailto:lucidioclebeson@uern.br)

### **Jeferson de Souza Cavalcante**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2714-0746>  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil  
E-mail: [jeferson.cavalcante@ufrn.br](mailto:jeferson.cavalcante@ufrn.br)

### **Resumo**

O bioma Caatinga possui uma ampla diversidade e proporciona a população a utilização de plantas para fins medicinais. A indústria farmacêutica tem um grande interesse em pesquisar os metabólitos presentes nas espécies desse bioma, além de comprovar cientificamente qual patologia pode ser tratada utilizando a espécie em estudo. Muitas espécies que são utilizadas pela população ainda não foram estudadas. Esse estudo teve como objetivo buscar informações acerca das plantas medicinais da Caatinga, reunir as informações históricas sobre as espécies utilizadas pela população, abordar os principais métodos de extração e as classes de metabólitos secundários com suas respectivas propriedades medicinais. Para elaboração desta revisão integrativa foram feitas pesquisas a partir de bancos de dados como SCIELO, LILACS, PUBMED e Science direct. Os artigos foram pesquisados em língua portuguesa e inglesa, tendo sido a maioria publicada nos últimos 20 anos. Diversas famílias de plantas foram descritas nos estudos, porém a família com maior quantidade de espécie que possui potencial medicinal foi a família Fabaceae. A forma de preparação da planta para o uso varia de acordo com a tradição cultural local, mas a que predomina é a infusão e a maceração.

**Palavras-chave:** Espécies medicinais; Fitoquímica; Fitoterapia; Semiárido.

### Abstract

The Caatinga biome has a wide diversity and provides the population with the use of plants for medicinal purposes. The pharmaceutical industry has a great interest in researching the metabolites present in the species of this biome, in addition to scientifically proving which pathology can be treated using the species under study. Many species that are used by the population have not yet been studied. This study aimed to seek information about medicinal plants in the Caatinga, gather historical information about the species used by the population, address the main extraction methods and the classes of secondary metabolites with their respective medicinal properties. For the elaboration of this integrative review, searches were carried out from databases such as SCIELO, LILACS, PUBMED and Science direct. The articles were searched in Portuguese and English, with the majority having been published in the last 20 years. Several plant families have been described in the studies, but the family with the largest amount of species that has medicinal potential was the Fabaceae family. The way in which the plant is prepared for use varies according to the local cultural tradition, but the predominant one is infusion and maceration.

**Keywords:** Medicinal species; Phytochemistry; Phytotherapy; Semiarid.

### Resumen

El bioma de Caatinga tiene una amplia diversidad y proporciona a la población el uso de plantas con fines medicinales. La industria farmacéutica tiene un gran interés en investigar los metabolitos presentes en las especies de este bioma, además de demostrar científicamente qué patología se puede tratar utilizando la especie en estudio. Muchas especies que son utilizadas por la población aún no han sido estudiadas. Este estudio tuvo como objetivo buscar información sobre plantas medicinales en la Caatinga, recabar información histórica sobre las especies utilizadas por la población, abordar los principales métodos de extracción y clases de metabolitos secundarios con sus respectivas propiedades medicinales. For the elaboration of this integrative review, searches were carried out from databases such as SCIELO, LILACS, PUBMED and Science direct. The articles were searched in Portuguese and English, with the majority having been published in the last 20 years. En los estudios se describieron varias familias de plantas, pero la familia con mayor cantidad de especies que tiene potencial medicinal fue la familia Fabaceae. La forma de preparación de la planta para su uso varía según la tradición cultural local, pero la predominante es la infusión y la maceración.

**Palabras clave:** Especies medicinales; Fitoquímica; Fitoterapia; Semi árido.

## 1. Introdução

A biodiversidade de plantas do Brasil é considerada a maior do mundo, são mais de 55 mil espécies descritas, correspondente a 22% do número total de espécies do planeta (Carvalho *et al.*, 2007). Em média, 40% do planeta é formado com florestas tropicais e subtropicais e 42% destas formam as florestas secas, onde está inclusa a caatinga (Moreira *et al.*, 2006).

A Caatinga, um bioma exclusivamente brasileiro e com ampla diversidade vegetal e animal (Guedes *et al.*, 2014), tem proporcionado a população local a utilização de plantas com finalidade medicinal (Gomes *et al.*, 2008). Em decorrência disso a indústria farmacêutica despertou um interesse crescente pelas pesquisas de plantas medicinais com potencial terapêutico neste bioma. Os estudos etnobotânicos que têm sido realizados na região mostram que as plantas da Caatinga são utilizadas pela comunidade para tratar doenças variadas, como doenças de pele, doenças respiratórias e gastrointestinais, além de infecções variadas (Trovão *et al.*, 2007).

Esse interesse em pesquisar as propriedades medicinais das plantas da Caatinga, para fins terapêuticos, vêm sendo exploradas extensivamente pelos pesquisadores e pela indústria farmacêutica, interessada em desenvolver novos medicamentos. Isso se deve, sobretudo, à grande tradição do uso das plantas pela medicina popular (Calixto & Siqueira, 2008), já que o uso tradicional de plantas pela população é feito sem o conhecimento científico, apenas levando em conta as informações terapêuticas que foram sendo acumuladas durante séculos (Maciel *et al.*, 2002). As análises científicas dessas espécies de plantas da Caatinga podem possibilitar um melhor entendimento de quais propriedades, e uma consequente dosagem, corresponde a um efeito terapêutico na população.

Apesar do número de estudos em relação ao potencial biológico de plantas da Caatinga ter crescido (Gomes *et al.*, 2008), muitas plantas que são utilizadas pelas comunidades para fins medicinais ainda não foram submetidas a estudos científicos para confirmar sua eficácia no tratamento de doenças (Silva *et al.*, 2015).

Os estudos dos constituintes presentes nos extratos botânicos, extratos esses obtidos através de processos de extração já amplamente conhecidos pela ciência e população, são necessários para embasar o início da investigação científica, principalmente em relação aos metabólitos secundários que geralmente são os responsáveis por ações biológicas ligados aos extratos (Sonaglio *et al.*, 2010). Outro parâmetro que influencia na extração desses metabólitos secundários das plantas medicinais é o tipo de solvente utilizado, isso terá um íntima relação com o sucesso da abordagem terapêutica. Além disso, existem outros parâmetros básicos que influenciam na qualidade de um extrato como a metodologia de extração e a parte da planta utilizada (Ncube *et al.*, 2011).

Neste sentido, o estudo objetiva reunir informações sobre as principais espécies e famílias de plantas medicinais da caatinga, relatando um contexto histórico de uso pela população da região além de esclarecer os principais métodos extrativos e as classes de metabólitos secundários e suas respectivas propriedades medicinais de plantas utilizadas pela população da região semiárida.

## 2. Metodologia

A revisão integrativa é um método que proporciona a síntese de conhecimento e a incorporação da aplicabilidade de resultados de estudos significativos na prática (Koche, 2011; Ludke & Andre, 2013; Estrela, 2018). Nesse sentido, o presente trabalho trata-se de uma revisão integrativa realizada por meio de levantamentos bibliográficos presentes em bases de dados científicas (Pereira *et al.*, 2018). Para elaboração desta revisão integrativa foram feitas pesquisas a partir de bancos de dados como SCIELO, LILACS, PUBMED e Science direct (Tabela 1). Os artigos foram pesquisados em língua portuguesa e inglesa, tendo sido a maioria publicada nos últimos 20 anos. Os artigos foram selecionados inicialmente pelos títulos, e a seleção foi refinada pelos resumos. Após a leitura dos resumos, os estudos que pareceram corresponder aos objetivos dessa revisão foram lidos integralmente e participaram deste estudo.

As palavras utilizadas na busca de informações deste artigo foram: “Caatinga”, “Plantas Medicinais”, “Propriedades Terapêuticas” e “Metabólitos Secundários”. Os dados presentes nesta revisão foram encontrados nos próprios artigos sobre os temas pesquisados. Os critérios de inclusão para seleção de artigos foram estudos que descrevessem diversas espécies de plantas medicinais utilizadas pela população tradicional da Caatinga, além das formas de obtenção dos extratos botânicos e da identificação dos metabólitos secundários. Quanto aos critérios de exclusão, foram desconsiderados os artigos que não trouxessem relevância empírica para o processo de evolução do conhecimento sobre as plantas medicinais pela população da Caatinga.

**Tabela 1.** Lista de banco de dados e a quantidade de artigos selecionados após critérios de inclusão e exclusão.

Bancos de dados	Quantidade de artigos selecionados
SCIELO	21
LILACS	12
PUBMED	7
Science direct	4
TOTAL	44

Fonte: Autores.

### 3. Resultados e Discussão

#### 3.1 Histórico do uso de plantas medicinais na história humana com enfoque no bioma caatinga

Desde os tempos remotos que o homem busca recursos na natureza para melhorar sua qualidade de vida e aumentar sua chance de sobreviver (Lorenzi e Matos, 2008). As plantas medicinais são os mais antigos meios empregados pelo homem no tratamento de enfermidades de todos os tipos, isto é, a utilização de plantas na prevenção e/ou na cura de doenças é uma prática que sempre existiu na história da humanidade (Moraes & Santana, 2001).

Existem registros da utilização de plantas no tratamento das enfermidades desde 4.000 a.C (Helfand & Cowen, 1990). Em meio às tentativas e erros o homem primitivo passou a adquirir conhecimentos sobre as plantas, identificando quais poderiam ser utilizadas como alimentos, medicamentos e determinando aquelas que poderiam apresentar algum perigo a saúde, como as plantas venenosas (Amorozo *et al.*, 1996).

A natureza oferece ao homem uma grande quantidade de plantas com valores medicinais. Um conhecimento que antes era baseado apenas em crenças, hoje tem bases científicas que comprovam a sua eficácia (Yadav, 2011). Atualmente, a dificuldade de assistência médica pela população, o alto custo dos medicamentos industrializados, aliado à tendência da utilização de produtos de origem natural contribuem para aumentar o uso das plantas como recurso terapêutico (Badke *et al.*, 2012). Além disso, o uso de plantas medicinais é conhecido e aplicado em diversas culturas de todo o mundo e em variadas formas. Isso mostra sua importância, principalmente, em lugares que o serviço de saúde não é muito acessível (Agra *et al.*, 2008).

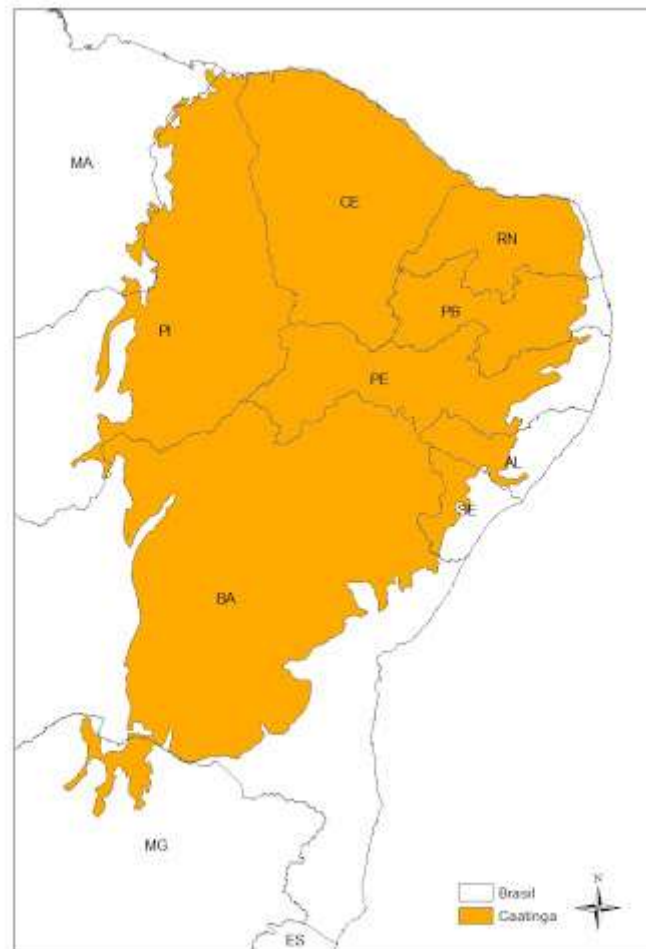
O conhecimento popular relacionado às plantas medicinais é base para a medicina popular no Brasil, é derivado de culturas indígenas brasileiras com influência dos europeus e africanos no período da colonização (Martins *et al.*, 2000). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), 80% da população de países desenvolvidos utilizam práticas tradicionais na atenção primária à saúde, sendo que 85% dessa população fazem uso de plantas medicinais (Rosa *et al.*, 2011). Calixto (2001) afirma que cerca de 40% dos medicamentos disponíveis foram desenvolvidos a partir de fontes naturais, sendo que 25% de plantas, 12% de microrganismos e 3% de animais.

No Brasil, o Ministério da Saúde aprovou em 2006, pela portaria nº 648, a Política Nacional de Atenção Básica que inclui as plantas medicinais no SUS e pelo Decreto nº 5.813 de 2006, a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Esta última estabelece diretrizes e linhas prioritárias para o desenvolvimento de ações pelos diversos parceiros em torno de objetivos comuns voltados à garantia de acesso seguro e uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos em nosso país, ao desenvolvimento de tecnologias e inovações, assim como ao fortalecimento das cadeias e dos arranjos produtivos, ao uso sustentável da biodiversidade brasileira e ao desenvolvimento do complexo produtivo da saúde (Brasil, 2006).

A biodiversidade da vegetação do Brasil é uma das maiores a nível mundial, existem mais de 55 mil espécies descritas no território nacional, ou seja, 22% do número total de espécies do planeta. Em média 40% do planeta é formado com florestas tropicais e subtropicais e 42% destas formam as florestas secas, onde está inclusa a caatinga (Moreira *et al.*, 2006).

A caatinga é um bioma que possui 844.000 Km<sup>2</sup>, o que corresponde a 10% da área do país e tem uma população de mais de 23 milhões de pessoas (MMA, 2010). Envolve áreas dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, o sudoeste do Piauí, partes do interior da Bahia e do norte de Minas Gerais (Figura 1; Andrade *et al.*, 2005).

**Figura 1.** Destaque do território brasileiro com a representação do bioma Caatinga, e as abrangência territorial nos diferentes estados do Brasil.



Fonte: SNIF FLORESTAL (2021).

Historicamente, a Caatinga teria sido negligenciada por conta das suas características visuais onde acreditavam que se tratava de um bioma homogêneo, com baixa riqueza e endemismos (Vanzolini, 1976). Outros estudos têm mostrado que a Caatinga possui um bioma bastante heterogêneo (Guedes *et al.*, 2014), com clima quente e chuva distribuída no período de três a seis meses durante o ano (Velloso *et al.*, 2002). A região é altamente impactada por atividades de agropecuária e extrativismo (Giulietti *et al.*, 2004), o que tem levado a uma formação de desertificação, e como consequência, a uma perda de diversidade que ainda não foi mensurada (Camardelli e Napoli, 2012). Apesar de ser o único bioma exclusivamente brasileiro, apenas 1% do seu território é protegido por unidades de conservação de proteção integral (Leal *et al.*, 2005), tornando o bioma brasileiro menos protegido (MMA, 2004).

Além de o bioma estar ameaçado, a investigação sobre o potencial de sua vegetação se torna imprescindível para que haja um melhor planejamento e ocorra a sua conservação e recuperação (Santana e Souto, 2006). O Ministério do Meio Ambiente afirma que a Caatinga apresenta elevada heterogeneidade vegetal, caracterizada por distintas fisionomias e elevado endemismo, fazendo deste um ambiente de extrema importância biológica (MMA, 2003). Uma das finalidades de se investigar as espécies oriundas da Caatinga é o uso medicinal de suas plantas, visto que seu potencial terapêutico é conhecido há décadas (Agra *et al.*, 2007). As espécies possuem características fisiológicas com adaptações complexas e peculiares às

condições do ambiente onde vivem e tem despertado o interesse dos cientistas. Os estudos etnobotânicos que têm sido realizados na região mostram que as plantas da Caatinga são utilizadas pela comunidade para tratar doenças variadas, como doenças de pele, doenças respiratórias e gastrintestinais, além de infecções variadas (Trovão *et al.*, 2007).

Apesar do número de estudos em relação ao potencial biológico de plantas da Caatinga ter crescido, muitas plantas que são utilizadas pelas comunidades para fins medicinais ainda não foram submetidas a estudos científicos para confirmar sua eficácia no tratamento de algumas doenças (Silva *et al.*, 2015; Silva *et al.*, 2021). Dados fitoquímicos e farmacológicos dessas espécies precisam ser analisados para avaliar se o uso medicinal das mesmas corresponde aos metabólitos presentes (Cartaxo *et al.*, 2010).

### 3.2 Espécies de plantas utilizadas pela população da caatinga e seu potencial terapêutico

Atualmente, aproximadamente 48% dos medicamentos utilizados na terapêutica é resultado de forma direta ou indireta da exploração de produtos naturais, principalmente das plantas medicinais através do conhecimento etnofarmacológico (Carvalho *et al.*, 2007). Na caatinga nordestina estas plantas são amplamente utilizadas na medicina popular pelas comunidades locais. Estas comunidades possuem uma vasta farmacopeia natural, em boa parte proveniente dos recursos vegetais encontrados nos ambientes naturais ocupados por estas populações, ou cultivados em ambientes antropicamente alterados. Diante desse quadro, é possível constatar o grande interesse por plantas medicinais, tanto em âmbito nacional quanto internacional, pois estas apresentam um potencial terapêutico e econômico, visado especialmente pela indústria farmacêutica que realiza a prospecção de novos produtos (Morgan, 1995; Albuquerque, 1997). Conhecer as possibilidades de usos, locais de aquisição e as partes das plantas medicinais utilizadas, é muito importante para a correta utilização das espécies de plantas medicinais presente na Caatinga.

Alguns estudos se propuseram a analisar as plantas medicinais e as finalidades terapêuticas das espécies utilizadas pela população da Caatinga tradicionalmente, mesmo com diferentes objetivos é possível perceber um crescente conhecimento científico sobre a utilização de plantas medicinais neste Bioma (Fernandes e Bezerra, 2020; Castro *et al.*, 2021; Cruz *et al.*, 2021).

Diversas espécies de plantas foram catalogadas com finalidades medicinais distribuídas em diferentes famílias e gêneros. Dentre as famílias de plantas relatadas com potencial medicinal a que apresentou maior quantidade de espécies foi a ; família Fabaceae (Tabela 2). Sabendo que a família Fabaceae constitui uma das famílias botânicas de maior importância econômica e medicinal (Gomes *et al.*, 2008), as espécies relatadas possibilitam levantar as principais propriedades curativas e terapêuticas relacionadas as plantas medicinais utilizadas em ambiente de Caatinga. Muitas das plantas descritas são usadas tanto na farmacologia quanto na medicina popular, essa abordagem da medicina popular já é mencionada em estudos com comunidades rurais da Caatinga, enfatizando a influência desse grupo de plantas na cultura popular nordestina (Loiola *et al.*, 2010).

**Tabela 2.** Levantamento das famílias/nomes científicos, nomes populares e os principais usos terapêuticos das plantas medicinais pela população Nordestina.

Família/Nome científico	Nome popular	Uso terapêutico
<i>Anacardiaceae</i>		
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	Gripe, inflamação
<i>Myracrotrum urundeuva</i> Allemão	Aroeira	Inflamação
<i>Annonaceae</i>		
<i>Annona</i> sp.	Imbiriba	Amidalite

<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Pimenta de macaco	Dores
<i>Xylopia serica</i> St Hill	Araticum	Próstata
<i>Asteraceae</i>		
<i>Aconthospermum</i> sp.	Capim de caboclo	Sinusite, gripe
<i>Baccharis sylvestris</i> L.	Alecrim	Aneurisma, gripe, febre
<i>Martricaria chamomilla</i> L.	Camomila	Nervos
<i>Egletes viscosa</i> (L.) Less.	Marcela	Problemas estomacais
<i>Helianthus annus</i> L.	Girassol	Dores
<i>Bignoniaceae</i>		
<i>Anemopaegma arvenses</i> (Vell.)	Catuaba	Impotência sexual
<i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.) Ber.	Craibeira	Analgésico
<i>Bombacaceae</i>		
<i>Bombax coreaceae</i> Mart.	Umburuçú	Hérnia, coluna
<i>Cacteaceae</i>		
<i>Melocactus</i> sp.	Raiz de quipá	Catarro preso
<i>Capifloraceae</i>		
<i>Sambucus nigra</i> L.	Flor de sabugueiro	Dentição
<i>Cecropiaceae</i>		
<i>Cecropia</i> sp.	Umburana de cheiro	Problemas estomacais, gripe, pressão alta
<i>Convolvulaceae</i>		
<i>Ipomoea purga</i> (Wender.) Hayne	Batata de purga	Laxante, gripe, vermes
<i>Cucurbitaceae</i>		
<i>Luffa operculata</i> (L.) Cogn.	Cabacinha	Sinusite, abortivo
<i>Wilbrandia</i> sp.	Batata de teiú	Próstata, rins
<i>Euphorbiaceae</i>		
<i>Cnidioscolus phyllacanthus</i> Pax & Hoffm.	Favela	Intestino, fígado
<i>Croton rhamnifolius</i> H.B.K.	Quebra fraco	Fraqueza, fígado, estimulante do apetite
<i>Euphorbia phosphorea</i> Mat.	Pau de leite	Infertilidade feminina, inflamação
<i>Krameriaceae</i>		
<i>Krameria tomentosa</i> A. St. Hil.	Carqueja	Colesterol
<i>Lamiaceae/Labiatae</i>		
<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews	Boldo	Problemas estomacais
<i>Rosmaris officinalis</i> L.	Alecrim de caboclo	Gripe
<i>Lauraceae</i>		
<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Beryn.	Canela	Nervos, sangue
<i>Fabaceae</i>		
<i>Anadenthera peregrina</i> (L.) Speg.	Angico	Gripe, expectorante
<i>Bauhinia forficata</i> Link.	Mororó	Diabetes, colesterol
<i>Bowdicha major</i> Benth.	Sucupira	Coluna, reumatismo, dor de cabeça, aneurisma
<i>Caesalpineia ferrea</i> Mart.	Pau ferro	Gripe, asma
<i>Caesalpineia piramdalys</i> Tul.	Catingueira	Útero, ovário, próstata
<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell)	Pau ferro	Gripe, asma, anemia
<i>Erytrina mulungu</i> Mart. Ex. Benth	Mulungu	Nervos, insônia, pressão atla, dores de cabeça
<i>Leucaena leucocephala</i> Lam.	Leucena	Nervos, problemas estomacais

<i>Mimosa sp.</i>	Jurema preta	Cicatrizante
<i>Stryphnodendron barbatimao Mart.</i>	Barbatimão	Inflamação; gastrite
<i>Linaceae</i>		
<i>Linum usitaissimum L.</i>	Linhaça	Colesterol
<i>Illicium verum Hook. F.</i>	Anis estrelado	Dor de cabeça
<i>Myristicaceae</i>		
<i>Myristica frangans Houtt.</i>	Noz-moscada	Dor de cabeça
<i>Myrtaceae</i>		
<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto	Gripe, expectorante
<i>Olacaceae</i>		
<i>Olea europaea L.</i>	Oliveira	Todos os males
<i>Ximenia americana L.</i>	Ameixa	Inflamação, dores
<i>Phytolacaceae</i>		
<i>Petiveria alliceae L.</i>	Tipi, tipé	Reumatismo
<i>Poaceae</i>		
<i>Cymbopogon citratus (DC.) Stapf.</i>	Pichuri	Dores
<i>Punicaceae</i>		
<i>Punica granatum L.</i>	Romã	Amidalite
<i>Rubiaceae</i>		
<i>Cephaelus ipecacunha Rich.</i>	Papaconha	Gripe, ameba
<i>Coutarea hexandra Schum</i>	Quina-quina	Febre, sinusite, dor de cabeça, fraqueza
<i>Sapotaceae</i>		
<i>Bumelia sertorum Mart.</i>	Quixabeira	Rins; inflamação
<i>Terstroemiaceae</i>		
<i>Thea sinensis L.</i>	Chá preto	emagrecimento
<i>Tiliaceae</i>		
<i>Triumpheta semitrilobata L.</i>	Carrapicho de boi	fluxo menstrual
<i>Umbeliferae</i>		
<i>Foeniculum vulgare Mill.</i>	Endro	Dentição
<i>Pimpinella anisum L.</i>	Erva doce	Dentição
<i>Zingiberaceae</i>		
<i>Zingiber officinalis L.</i>	Gengibre	Gripe

Fonte: Autores.

As principais atividades terapêuticas descritas nos estudos envolvendo as espécies de plantas da família Fabaceae relatam, além dos efeitos anti-inflamatórios, alguns efeitos anti-helmínticos; antinociceptivos, antiepiléticos, antioxidantes, analgésicos e sedativos, contribuindo para o tratamento de inflamações, afecções genitourinárias, doenças respiratórias, dores reumáticas, e doenças no aparelho digestório.

A forma mais comum de usos dos produtos naturais é a infusão e a maceração, isto devido a grande quantidade de seus remédios serem preparados através da casca. Com essas plantas não foi diferente, porém o modo de preparo das plantas varia de acordo com as tradições culturais locais e/ou da parte utilizada segundo critérios regionais de indicações (De Paula *et al.*, 2001).



### 3.3 Extratos vegetais: obtenção e características fitoquímicas

Extratos são manipulações concentradas que podem estar na forma líquida, viscosa ou em pó e que são feitos a partir das partes secas da planta através de alguns métodos já predefinidos na literatura científica (Schulz *et al.*, 2002). A extração ocorre através de processo físico-químico de transferência de massa, em que os sólidos solúveis e voláteis são extraídos por meio do contato entre o solvente e os sólidos (Clarke, 1985). As condições em que o processo de extração é realizado e a qualidade da matéria-prima vegetal influenciam o rendimento da extração (Wongkittipong *et al.*, 2004; Schulz *et al.*, 2002).

Esses processos de extração visam retirar os princípios ativos de uma determinada droga vegetal, através de um solvente obtendo-se, assim, formas terapêuticas para o manuseio e administração. Ferro (2008) descreve os processos de maceração, infusão, decocção, digestão, percolação e destilação como os principais métodos extrativos de propriedades medicinais e que são amplamente utilizados pela população (Tabela 3):

**Tabela 3.** Métodos extrativos utilizados para obtenção de extratos botânicos e consequente utilização das propriedades medicinais das plantas pela população.

MÉTODO EXTRATIVO	DESCRIÇÃO
Maceração	Contato da droga vegetal com o líquido por um período.
Infusão	Adicionada água em ponto de ebulição à droga vegetal.
Decocção	A água atinge o ponto de ebulição em contato com a droga vegetal.
Digestão	O contato droga-solvente é mantido numa temperatura de 40 a 60 graus.
Percolação	Ocorre a passagem do líquido extrator através de uma camada da droga vegetal moída.
Destilação	A droga vegetal em contato com água ou álcool é submetida ao processo de destilação.

Adaptado de: Ferro (2002).

A escolha do solvente, a temperatura de extração e a ação mecânica (agitação e pressão) são fatores importantes que influenciam no resultado (Veggi, 2009). Além disso, a matriz vegetal apresenta uma microestrutura complexa formada por células, espaços intracelulares, capilares e poros. Dessa forma, a extração é influenciada pela estrutura molecular do soluto, o tamanho, localização e a ligação com outros componentes. Portanto, as características químicas do solvente, a estrutura e a composição diversificada do produto natural asseguram que cada sistema material-solvente mostra comportamento pelicular, o qual não pode ser previsto facilmente (Pinelo *et al.*, 2004).

Em processos industriais, a fase inicial de preparação de um produto, exige a aplicação de uma técnica de extração do sólido-líquido para que possa isolar o material extraível contido nos mais variados tipos de matrizes vegetais. No entanto, avaliações de métodos extrativos que levam em consideração a eficiência e seletividade são fatores importantes para a extração de produtos naturais, pois a composição química das matrizes vegetais é bastante complexa ocorrendo a extração de vários tipos de compostos. Por isso, deve-se avaliar a eficiência dos métodos extrativos disponíveis (Simões *et al.*, 2003).

Ainda a respeito da complexidade dos processos de extração de produtos naturais, Veggi (2006) relata que há uma variedade de compostos químicos que estão presentes em diferentes partes das plantas como folhas, raízes, flores, caules e frutos que têm capacidade de prover, além da nutrição básica, benefícios à saúde, como a prevenção e/ou tratamento de doenças. Por este motivo e pelo crescente interesse da população no consumo de alimentos, cosméticos e produtos medicinais, têm se intensificado o número de pesquisas utilizando derivados de fontes naturais no sentido não só de obter produtos

derivados, que possam ter suas propriedades potencializadas, mas também de buscar alternativas para ampliar sua produção com o máximo de rendimento possível da planta.

Como já mencionado, a natureza do solvente e o processo de extração afetam o produto final (Tabela 4). Etanol, água ou a mistura de etanol e água são exemplos de solventes, dentre os mais utilizados, para produzir extratos líquidos. Mesmo com solventes idênticos, a própria técnica de extração pode resultar produtos com ações farmacológicas diferentes (Schulz *et al.*, 2002). Dessa forma, a escolha do solvente é um fator importante no processo de extração sólido-líquido.

**Tabela 4.** Solventes descritos na literatura comumente utilizados para extração de componentes ativos.

Metabólitos	Solventes					
	Água	Etanol	Metanol	Clorofórmio	Éter	Acetona
Ácidos Graxos					*	
Alcaloides		*	*			*
Cumarinas			*		*	
Fenois			*			*
Flavonoides	*	*	*	*		*
Heterosídeos cardioativos			*			
Lignanas			*			
Polissacarídeos	*	*	*			
Quinonas			*			
Saponinas	*		*			
Taninos	*	*	*			
Terpenoides	*	*	*	*		*

Fonte: Modificado de Tiwari *et al.*, (2011) e Cowan (1999).

O metabolismo vegetal é constituído por dois tipos de substâncias, os metabólitos primários e os secundários. O metabolismo primário é aquele que fornece as substâncias envolvidas nas funções básicas essenciais da vida celular. Os metabólitos secundários são específicos de cada espécie e participam das interações intra e intercelular do próprio organismo ou com células de outros organismos, também atuam em processos de polinização pela produção de substâncias que atraem os agentes vivos deste processo ou contribuem para a resistência dos organismos pela defesa contra pestes e outras doenças e estabelecendo a competência para a guerra química dos ajustes necessários à convivência e sobrevivência ambiental (Braz-Filho, 2009). Os estudos fitoquímicos compreendem a extração e identificação dos constituintes presentes no vegetal, principalmente os metabólitos secundários que geralmente são os responsáveis por ações biológicas (Sonaglio *et al.*, 2010). Os metabólitos secundários presentes nas plantas correspondem a uma série de substâncias com um perfil amplamente variado

(Tabela 5), e muitos deles podem revelar efeitos biológicos quando utilizados pelo homem, tornando-se um importante foco de estudos para pesquisadores que visam o isolamento e a identificação dessas substâncias biologicamente ativas, potenciais candidatas para o desenvolvimento de novos fármacos (Kabera *et al.*, 2014). Alguns agem como compostos de defesa contra herbívoros e patógenos, enquanto outros têm função como atrativos de polinizadores ou dispersores de frutos, na proteção contra a radiação ultravioleta, no suporte mecânico ou reduzindo o crescimento de plantas competidoras adjacentes (Santos, 2010; Taiz & Zeiger, 2009).

**Tabela 5.** Propriedades terapêuticas dos metabólitos secundários estudados.

COMPOSTO	PROPRIEDADE TERAPÊUTICA
<b>Saponinas</b>	Apresentam as propriedades de formar espuma abundante, associado a um poder hemolítico. Possuem atividade anti-inflamatória, analgésica, expectorante, antioxidante, redutora de colesterol, antiviral, antimicrobiana e antifúngica.
<b>Flavonóides</b>	Possuem atividade antioxidante, anti-inflamatória, antitrombótica e vaso protetora.
<b>Alcalóides</b>	Efeito antimuscarínico que está relacionado a sua ação antiespasmódica. A nível do sistema nervoso central podem exercer ação depressora (morfina, escopolamina), ou estimulante (esticnina, codeína)
<b>Taninos</b>	Substâncias adstringentes e hemostáticas. Suas principais ações são: antisséptico, antidiarreico e cicatrizante.
<b>Quinonas</b>	Indicados para pacientes que tem constipação para haver evacuação intestinal.
<b>Cumarinas</b>	Apresentam atividade anticoagulante, broncodilatador e efeito fotossensibilizante promotor de melanogênese sendo útil nos casos iniciais de vitiligo.

Fonte: Adaptado de Fonseca (2005); Monteiro (2005); Campanini, (2000); Meira Neto e Almeida (2015).

#### 4. Considerações Finais

O uso de plantas medicinais está ligado a manifestações culturais e é uma forma de apresentar a importância que estas espécies têm em relação aos costumes de um povo. As famílias e espécies que predominaram nos estudos desenvolvidos com plantas da Caatinga, analisados na presente revisão, evidencia que a Caatinga possui alto potencial medicinal. Nesse levantamento, pode ser refletido esse elevado potencial medicinal, revelando a importância de estudos científicos mais acurados sobre as propriedades, métodos extrativos e a presença de metabólitos secundários.

No entanto, mais estudos envolvendo as plantas da Caatinga, são necessários para entender e validar a grande importância que essas famílias botânicas trazem as populações. Investigar potenciais antimicrobianos, anti-inflamatórios e neuroprotetor, por exemplo, podem possibilitar a descoberta de novas fontes de bioativos que irão contribuir para o desenvolvimento de novos medicamentos ou métodos de cura para as mais diversas patologias existentes.

## Referências

- Agra, M. F., Silva, K. N., Basílio, I. J. L. D., Freitas & P. F., Barbosa-Filho, J. M. (2008). Survey of medicinal plants used in the region Northeast of Brazil. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 18: 472- 508.
- Agra, M. F., Baracho, G. S., Nurit, K., Basílio, I. J. L. D. & Coelho, V. P. M. (2007). Medicinal and poisonous diversity of the flora of “Cariri Paraibano”, Brazil. *Journal of Ethnopharmacology* 111: 383–395.
- Albuquerque, U. P. & Lucena, R. F. P. (2004). *Métodos e técnicas de pesquisa etnobotânica*. 1 ed. Recife: Livro Rápido/NUPEEA. p.189.
- Alves, J. J. A. (2007). *Geoecologia da caatinga no semi-árido do Nordeste brasileiro*. CLIMEP: Climatologia e Estudos da Paisagem, Rio Claro, v.2, n.1, p. 58-71.
- Amorozo, M. C. M et al. (1996). A abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais. In: DI STASI LC. (Org.). *Plantas medicinais: Arte e Ciência, um guia de estudo interdisciplinar*, 1a Ed, São Paulo: EDUSP, p.47-68.
- Andrade, L. A.; Pereira, I. M.; Leite, U. T.; Barbosa, M. R. V. (2005) Análise da cobertura de duas fitofisionomias de Caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. *Cerne*. v.11, n.3, p.253-262.
- Angelo, P. M.; Jorge, N. (2007). Compostos fenólicos em alimentos – Uma breve revisão. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, Rio de Janeiro, v. 66, n. 1, p. 232-240.
- Badke, M. R., Budó, M. L. D., Alvim, N. A. T., Zanetti, G. D. & Heisler, E. E. (2012). Saberes e práticas populares de cuidado em saúde com o uso de plantas medicinais. *Texto & contexto enfermagem* 21: 363-370.
- Blanck, A. F., Fontes, S. M., Carvalho Filho, J. L. S., Alves, P. B., Silva, -Mann, R., Mendonça, M. C., Arrigoni -Blank, M. F. & Rodrigues, M. O. (2005). Influência do horário de colheita e secagem de folhas no óleo essencial de melissa (*Melissa officinalis L.*) cultivada em dois ambientes. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 8: 73-78.
- BRASIL, *Farmacopeia Brasileira*. (2005). 4. ed. São Paulo: Atheneu.
- Brum, T. F., Zadra, M., Froeder, A.L.F., Boligon, A. A., Frohlich, J. K. & Athayde, M. L. (2011). Análise fitoquímica preliminar das folhas de Vitex megapotamica (Sprengel) Moldenke. *Revista Saúde, Santa Maria* 37: 57- 62.
- Calixto, J. B., Scheidt, M., Otuki, M. & Santos, A. R. (2001). Biological activity of plant extracts: novem analgesic drugs. *Expert Opinion Emerging Drugs* 2: 261- 279.
- Calixto, J. B. & Siqueira Junior, J. M. (2008). Desenvolvimento de Medicamentos no Brasil: Desafios. *Gazeta Médica da Bahia* 78: 98-106.
- Castro, M. A. De; Bonilla, O. H.; Pantoja, L. D. M.; Mendes, R. M. S.; Edson-Chaves, B.; Lucena, E. M. P. Ethnobotanical knowledge of High School students about medicinal plants in Maranguape-Ceará. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 10, n. 3, p. e8910313008, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i3.13008. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13008>.
- Camardelli, M., & Napoli, M. F. (2012). Amphibian conservation in the Caatinga biome and semiarid region of Brazil. *Herpetologica* , 68: 31-47.
- Cartaxo, S. L., Souza, M. M. A. & Albuquerque, U. P. (2010). Medicinal plants with bioprospecting potential used in semi-arid northeastern Brazil. *Journal of Ethnopharmacology* 131: 326–342.
- Carvalho, A. C. B., Nunes, D. S. G., Baratelli, T. G., Shuqair, N. S. M. & Netto, E. M. (2007). Aspectos da legislação no controle dos medicamentos fitoterápicos. *T&C Amazônia* 5: 26-32.
- Carvalho, J. C. T. (2004). Fitoterápicos anti-inflamatórios: Aspectos químicos, farmacológicos e aplicações terapêuticas. São Paulo: Tecmedd 480 p.
- Clarke, N. A. (1985). Surface memory effects in liquid crystals: Influence of surface composition. *Physical Review Letter* 55: 292 – 295.
- Costa, A. F. (1994). *Farmacognosia* (Vol. 3, 5a ed). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Cruz, R. R. P.; Freire, A. I.; Pereira, A. M.; Ribeiro, R. P.; Alves, M. M. *Momordica charantia L.* in the treatment of diabetes mellitus. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 9, n. 7, p. e15973769, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i7.3769. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3769>.
- Cowan, M. M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. *Clinical microbiology reviews* 12: 564-582.
- Das, K., Tiwari, R. K. S. & Shrivastada D. K. (2010). Techniques for evaluation of medicinal plant products as antimicrobial agent: Current methods and future trends. *Journal of Medicinal Plants Research* 4: 104-111.
- Lima, S. G., Citó, A. M. G., Lopes, J. A. D., Neto, J. M. M., Chaves, M. H. & Silveira, E. R. (2010). Fixed and volatile constituents of genus Croton plants: C. Adenocalyx baill – Euphorbiaceae. *Rev. Latinoam. Quim* 38:133-144.
- Drumond, M. A. (2013). Potencialidades de algumas espécies arbóreas madeireiras do bioma Caatinga. In: SILVA, Márcia Vanusa et al. (Org.) *A Caatinga e seu potencial*. 23 ed. Recife: Ed. Universitária 1: 1-18.
- Estrela, C. (2018). *Metodologia Científica: Ciência, Ensino, Pesquisa*. Editora Artes Médicas.
- Fernandes, A. G., Alencar, J. W. & Matos, F. J. A. (1971). Canelas silvestres nordestinas: aspectos botânicos, químicos e farmacológicos. *Ciência e Cultura* 32 :26-33.

- Fernandes, P. R. D.; Bizerra, A. M. C. Quantitative evaluation of antioxidant activities of native plants of the Alto Oeste Potiguar Region / RN. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 9, n. 1, p. e48911578, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i1.1578. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1578>.
- Ferro, Degmar. (2008). *Fitoterapia: conceitos clínicos*. Atheneu.
- Figueiredo, M. A., Rodal, M. J. N., Barbosa, M. R. V. & Harley, R. M. (2004). Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. Pg. 48–90 in J. M. C. Silva, M. Tabarelli, M. Fonseca, & L. Lins, editors. *Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- Franco E. A. P. & Barros, F. R. M. (2006). Uso e diversidade de plantas medicinais no Quilombo Olho D'água dos Pires, Esperantina, Piauí. *Rev. Bras. Pl. Med* 8:78-88.
- García, A. Á. & Carril, E.P. (2009). Metabolismo secundário de plantas. *Reduca (Biologia) Serie Fisiologia vegetal* 2:119-145.
- Gibaja, S. (1998). *Pigmentos naturales quinónicos*. 1 ed. Lima, UNMSM, Fondo editorial, 277 p.
- Giulietti, A. M., Bocage Neta, A. L., Castro, A. A. J. F., Gamarra-Rojas, C. F. L., Sampaio, E. V. S. B., Virgínio, J. F., Queiroz, L. P. & Gomes, A. P. S. (2006). *Revisão das espécies sulamericanas de Croton L. subgen. Croton sect. Argyroglossum Bail. (Crotonoideae- Euphorbiaceae)*. 124p. Tese de Doutorado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Gomes, E. C. S., Barbosa, J., Vilar, F. C. R., Perez, J. O., Vilar, R. C.; Freire, J. L. O., De Lima, A. N., Dias, T. J. (2008). Plantas da caatinga de uso terapêutico: levantamento etnobotânico. *Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia*, 5: 74-85.
- Govaerts, R., Frodin, D.G. & Radliffe-Smith, A. (2000). *World Checklist and Bibliography of Euphorbiaceae (and Pandaceae)*. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew 1-4:1-1622.
- Guedes, T. B., Sawayra, R. J., & C Nogueira, C. (2014). Biogeography, vicariance and conservation of snakes of the neglected and endangered Caatinga region, northeastern Brazil. *Journal of Biogeography* 41:919-931.
- Harbore, J. B. (1998). *Phytochemical methods: a guide to modern techniques of plan analysis*. Chapman and Hall. 3.ed.
- Helfand, W. H. & Cowen, D.L. (1990). *Pharmacy illustrated history*. New York: Harry N. Abrams.
- Kabera, J. N., Semana, E., Mussa, A. R. & He, X. (2014). Plant secondary metabolites: biosynthesis, classification, function and pharmacological properties. *Journal of Pharmacy and Pharmacology* 2:377-392.
- Koche, J. C. (2011). *Fundamentos de metodologia científica*. Petrópolis: Vozes. [http://www.brunovivas.com/wp-content/uploads/sites/10/2018/07/K%C3%B6che-Jos%C3%A9-Carlos0D0AFundamentos-de-metodologia-cient%C3%ADfica\\_-teoria-da0D0Aci%C3%Aancia-e-inicia%C3%A7%C3%A3o-%C3%A0-pesquisa.pdfhttps://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic\\_Computacao\\_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1](http://www.brunovivas.com/wp-content/uploads/sites/10/2018/07/K%C3%B6che-Jos%C3%A9-Carlos0D0AFundamentos-de-metodologia-cient%C3%ADfica_-teoria-da0D0Aci%C3%Aancia-e-inicia%C3%A7%C3%A3o-%C3%A0-pesquisa.pdfhttps://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1)
- Leal, I. R., Da Silva, J., Cardoso, M., Tabarelli, M. & Lacher, ACHER, T. E. (2005). Changing the course of biodiversity conservation in the Caatinga of northeastern Brazil. *Conservation Biology* 19:701-706.
- Lima, L. R. & Pirani, J.R. (2008). Revisão taxonômica de *Croton* sect. *Lamprocroton* (Müll. Arg.) Pax (Euphorbiaceae s.s.). *Biota Neotrópica* 8: 177-231
- Lopes, C. R. et al. (2005). Folhas de chá. Viçosa: UFV.
- Lorenzi, H. & Matos, F. J. A. (2008). *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas*. São Paulo: Instituto Plantarum.
- Ludke, M. & Andre, M. E. D. A. (2013). *Pesquisas em educação: uma abordagem qualitativa*. São Paulo: E.P.U.
- Maciel, M. A. M., Pinto, A. C. & Veiga Júnior, V.F. (2002). Plantas Medicinais, a necessidade de estudos multidisciplinares. *Química Nova* 25: 429-438.
- Martins, A. P., et al. (2000). Antimicrobial Activity and Chemical Composition of the Bark Oil of *Croton stellulifer*, an Endemic Species from S. Tome e Príncipe. *Planta Med.* 66: 647-650.
- Martins, E. R., Castro, D. M., Catellane, D. C. & Dias, J. E. (2000). *Plantas Medicinais*. Editora Universidade/UFV, Vicosa.
- Matos, F. J. A. (1997). *Introdução à fitoquímica experimental*. (2a. ed.) Fortaleza: EUFC.
- Matos, F. J. A. (1999). *Plantas da medicina popular do Nordeste: propriedades atribuídas e confirmadas*. Fortaleza: EDUFC.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). (2004). *Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para conservação*. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. MMA, Brasília.
- Mogensen, A. O. (1982). Choice of solvent in extraction, In: AICHEMI modular instructions: Series B, Stagewise and mass transfer operations. New York: *American Institute of Chemical Engineers* (Extraction and Leaching 3. Module B3.5).
- Monte, F. J. Q. (1980). *Contribuição ao conhecimento químico de plantas do Nordeste – Croton argyrophyloides Muell. Arg.* Fortaleza, 1980. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Química Orgânica) - Universidade Federal do Ceará.
- Moreas, M. E. A. & Santana, G. S. M. (2001). *Aroeira-do-sertão: um candidato promissor para o tratamento de úlceras gástricas*. *Funcap* 3: 5-6.
- Morais- Costa, M. S., Carvalho, O., Cardoso- Filho, B. C., Ferreira, S., Carvalho, W. A. & Silva, D. A. (2009). *Riscos de intoxicação de animais na pecuária, por plantas tóxicas: uma revisão bibliográfica*. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, 13 a 17 de Setembro de 2009, São Lourenço- MG

- Moreira, J. N., Lira, M. A., Santos, M. V. F., Ferreira, M. A., Araújo, G. G. L., Ferreira, R. L. C. & Silva, G. C. (2006). Caracterização da vegetação de caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 41: 1643-1651.
- Mouco, G., Bernardino, M. J., Cornélio, M. L. (2003). Controle de qualidade de ervas medicinais. *Revista biotecnologia Ciência e Desenvolvimento* 31:68-73.
- Ncube, N. S., Afolayan, A. J. & Okoh, A. I. (2008). Assessment techniques of antimicrobial properties of natura compounds of plant origin: current methods and future trends. *African Journal of Biotechnology* 7: 1797-1806.
- Oliveira V. B., Zuchetto M., Oliveira C. F., Paula C. S., Duarte A. F. S., Miguel M. D. & Miguel O. G. (2016). Efeito de diferentes técnicas extrativas no rendimento, atividade antioxidante, doseamentos totais e no perfil por CLAE-DAD de *Dicksonia sellowiana* (presl.). Hook, dicksoniaceae. *Rev Bras Plantas Med* 18:230-239.
- Payo, H. A., Dominicis, M. E., Mayor, J., Oquendo, M. & Sarduy, R. (2001). Tamizaje fitoquímico preliminar de espécies del género *Croton* L. *Revista Cubana de Farmacia*. 2001.
- Pereira A. S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [free e-book]. Santa Maria/RS. Ed. UAB/NTE/UFSM.
- Pineo, M., Rubilar, M., Sineiro, J. & Núñez, J. (2004). *Extraction of antioxidant phenolics from almond hulls (Prunus amygdalus) and pine sawdust (Pinus pinaster)*. Food Chemistry 85: 267-273.
- Poirot, R., Prat, L., Gordon, G., Diard, C., Autret, J. M. (2006). Fast Batch to Continuous Solid-Liquid Extraction from Plants in Continuous Industrial Extractor. *Chemical & Engineering Technology* 29: 46–51.
- Rosa, C., Câmara, S. G. & Béria, J. U. (2011). Representações e intenção de uso da fitoterapia na atenção básica à saúde. *Ciências & Saúde Coletiva* 16: 311 – 318.
- Santana, J. A. S. & Souto, J. S. (2006). Diversidade e estrutura fitossociológica da caatinga na estação ecológica do Seridó, RN. *Revista de Biologia e Ciência da Terra* 6:232-242.
- Schenkel, E. P., Gosmann, G., Mello, J. C. P., Mentz, L. A., Petrovick, P. R. *Farmacognosia, da planta ao medicamento*. 6. ed. Porto Alegre/Florianópolis: UFRS, cap. 13: 290- 326.
- Schulz, V., Hansel, R. & Tyler, V. (2002). *Fitoterapia Racional: Um guia de fitoterapia para as ciências da saúde*. São Paulo: Manole, 2002. 386 p.
- Shale, T. L., Stirk, W. A. & Van Staden, J. (1999). Screening of medicinal plants used in Lesotho for anti-bacterial and anti-inflammatory activity. *Journal of Ethnopharmacology* 67: 347-354.
- Silva, A. I., Sá-Filho, G., Oliveira, L., Guzen, F., Cavalcanti, J., & Cavalcante, J. (2021). Perfil fitoquímico de extratos etanólicos e metanólicos do *Croton blanchetianus*. *Revista Brasileira Multidisciplinar*, 24(1), 134-142. <https://doi.org/10.25061/2527-2675/ReBraM/2021.v24i1.1057>
- Silva, L. N., Trentin, D. S., Zimmer, K. R., Treter, J., Brandelli, C. L. C., Frasson, A. P., Tasca, T., Silva, A. G., Silva, M. V. & Macedo, A. J. (2015). Anti-infective effects of Brazilian Caatinga plants against pathogenic bacterial biofilm formation. *Pharmaceutical Biology*, 53 :464–468.
- Silva, N. L. A., Miranda, F. A. A. & Conceição, G. M. (2010). Triagem Fitoquímica de Plantas de Cerrado, da Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum, Caxias, Maranhão. *Scientia Plena* 6: 1-17.
- Silva, T. R. G., Martins., T. D. T., Silva, J. H. V., Silva, L. P. G., Pascoal, L. A. F., Oliveira, E. R. A. & Brito, M. S. (2012). Inclusão de óleos essenciais como alimentos fitoterápicos na dieta de suínos, *Revista Brasileira de Saúde e produção animal* 13:181-191.
- Simões, C.M.O. (2010). *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 6ª ed. Porto Alegre: UFRGS. ISBN: 978-85-7025-927-1.
- Simões, C. M. O., Schenkel, E. P., Gosmann, G., Mello, J. C. P., Mentz, L. A. & Petrovick, P. R. (2004). *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 5. ed. Porto Alegre.
- SNIF FLORESTAL. (2021). <http://snif.florestal.gov.br/pt-br/perda-da-cobertura-florestal/262-mapas>
- Sonaglio, D; Ortega, G. & Petrovick, P. R. & Bassani, V. L. (2003). Desenvolvimento tecnológico e produção de fitoterápicos. In: Simões, C. M. O., Schenkel, E. P., Gosmann, G., Mello, J. C. P., Mentz, L. A. & Petrovick, P. R. (org.) *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 5. ed. rev. e ampl., Porto Alegre: UFRGS, Florianópolis: UFSC. cap. 13, p. 289-32
- Taiz, L. & Zeiger, E. (2009). *Fisiologia vegetal*. 4. ed. Porto Alegre: Armed, 849p.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G. & Kaur, H. (2011). Phytochemical screening and extraction: a review. *Intern Pharm Science* 1:98-106.
- Trovão, D. M. et al. (2007). Variações sazonais de aspectos fisiológicos de espécies da Caatinga. *R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental* 11: 307–311.
- Vanzolini, P. E. (1976). *On the lizards of a Cerrado-Caatinga contact: evolutionary and zoogeographical implications (Sauria)*. Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo, 29, 111-119.
- Veggi, Priscilla Carvalho. (2006). *Obtenção de extratos vegetais por diferentes métodos de extração: estudo experimental e simulação dos processos*. 165 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Velloso, A. L., Sampaio, E. V. S. B. & Pareyn, F. G. C. (2002). *Ecorregiões propostas para o bioma caatinga*. Recife: Associação Plantas do Nordeste; Instituto de Conservação Ambiental, The Nature Conservancy do Brasil.
- Verpoorte, R. (1998). Exploration of nature's chemodiversity: the role of secondary metabolites as leads in drug development. *Drug Discovery Today* 3: 232-238.

Wina, E., Muetzel, S. & Becker, K. (2005). The Impact of Saponins or Saponin-Containing Plant Materials on Ruminant Production - A Review. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53: 8093–8105.

Wongkittipong, R., Prat, L., Damronglerd, S. & Gourdon, C. (2004). Solid-liquid extraction of andrographolide from plants-experimental study, kinetic reaction and model. *Separation and Purification Technology* 40: 147-154.

Yadav, R., & Agarwala, M. (2011). Phytochemical analysis of some medicinal plants. *Journal of phytochemistry* 3:10-4.