REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

PLANTAS MEDICINAIS NA CAATINGA BRASILEIRA: EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS SOBRE USOS, PROPRIEDADES TERAPÊUTICAS E IMPORTÂNCIA PARA A AGRICULTURA FAMILIAR

MEDICINAL PLANTS IN THE BRAZILIAN CAATINGA: SCIENTIFIC EVIDENCE ON USES, THERAPEUTIC PROPERTIES, AND THEIR IMPORTANCE FOR FAMILY FARMING

PLANTAS MEDICINALES DE LA CAATINGA BRASILEÑA: EVIDENCIAS CIENTÍFICAS SOBRE USOS, PROPIEDADES TERAPÉUTICAS E IMPORTANCIA PARA LA AGRICULTURA FAMILIAR

Pedro Paulo da Cunha[1], Paulo Roberto Ramos[2]

e727314
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i2.7314

PUBLICADO: 02/2026

RESUMO

As plantas medicinais sustentam o cuidado em saúde de famílias agricultoras na Caatinga, onde vulnerabilidade social, distância de serviços e dependência de recursos locais tornam o autocuidado decisivo. Embora amplamente valorizadas, as evidências científicas sobre seus usos permanecem dispersas e desiguais. Este artigo examina em que medida os usos tradicionais encontram respaldo experimental e clínico e quais implicações emergem para a agricultura familiar, a conservação da biodiversidade e a saúde coletiva. Conduziu-se uma revisão sistemática segundo PRISMA em bases de acesso aberto, incluindo estudos etnobotânicos, fitoquímicos, experimentais (*in vitro/in vivo*) e ensaios clínicos; 21 artigos compuseram a síntese. Os resultados mostram alta diversidade de espécies e predominância de indicações respiratórias, inflamatórias e infecciosas. Algumas espécies exibem convergência entre uso popular e evidência farmacológica e clínica, enquanto muitas carecem de padronização de extratos, avaliação de segurança e estudos translacionais. Conclui-se que as plantas medicinais são tecnologia territorial de cuidado na agricultura familiar da Caatinga, exigindo pesquisa integrada, protocolos de qualidade e políticas que conciliem segurança, conservação e justiça socioambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Etnobotânica. Etnofarmacologia. Biodiversidade. Saúde coletiva. Justiça socioambiental.

ABSTRACT

Medicinal plants underpin health care practices among family farming communities in the Brazilian Caatinga, where social vulnerability, limited access to health services, and dependence on local resources make self-care essential. Although widely valued, scientific evidence supporting their therapeutic uses remains uneven and fragmented. This article examines the extent to which traditional uses are supported by experimental and clinical evidence and discusses implications for family farming, biodiversity conservation, and collective health. A systematic review following PRISMA guidelines was conducted using open-access databases, including ethnobotanical, phytochemical, experimental (in vitro/in vivo), and clinical studies; 21 articles were included. Results reveal high species diversity and a predominance of respiratory, inflammatory, and infectious indications. While some species show convergence between traditional use and pharmacological or clinical evidence, many lack standardized protocols and translational studies.

[1] Mestrando pelo Programa de Pós-Gradução em Dinâmicas de Desenvolvimento do Semiárido, da Universidade Federal do Vale do São Francisco. Graduado em Administração.

[2] Docente do Programa de Pós-Graduação em Dinâmicas de Desenvolvimento do Semiárido, da Universidade Federal do Vale do São Francisco. Doutor em Sociologia do Desenvolvimento. Pós-doutorando pelo PPGEcoH/UNEB.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Medicinal plants thus represent a territorial care technology in the Caatinga, requiring integrated research, quality standards, and policies aligned with safety, conservation, and socioenvironmental justice.

KEYWORDS: *Ethnobotany. Ethnopharmacology. Biodiversity. Collective Health. Socioenvironmental Justice.*

RESUMEN
Las plantas medicinales ocupan un lugar central en las estrategias de cuidado en salud de las poblaciones que viven de la agricultura familiar en la Caatinga brasileña, especialmente en contextos marcados por vulnerabilidad socioeconómica, limitado acceso a los servicios formales de salud y una fuerte dependencia de los recursos naturales locales. A pesar de su uso amplio y históricamente consolidado, persiste una brecha entre la valorización social de estas plantas y la sistematización crítica de las evidencias científicas que sustentan sus aplicaciones terapéuticas. Este artículo problematiza en qué medida los usos tradicionales de plantas medicinales en la Caatinga cuentan con respaldo experimental y clínico producido por la ciencia contemporánea, y cuáles son las implicaciones de este cuerpo de conocimiento para la agricultura familiar, la conservación de la biodiversidad y la salud colectiva. El objetivo central fue sintetizar y analizar críticamente evidencias científicas sobre los usos, las propiedades terapéuticas y la importancia socioecológica de las plantas medicinales en el contexto de la agricultura familiar de la Caatinga brasileña. Se realizó una revisión sistemática de la literatura siguiendo las directrices PRISMA, con búsquedas en bases de datos de acceso abierto. Se incluyeron estudios etnobotánicos, fitoquímicos, experimentales (in vitro e in vivo) y ensayos clínicos, totalizando 21 artículos elegibles. Los datos se analizaron mediante síntesis cuantitativa y cualitativa, considerando especies, indicaciones terapéuticas, tipos de evidencia y calidad metodológica. Los resultados evidencian una amplia diversidad de especies utilizadas, con predominio de indicaciones para afecciones respiratorias, inflamatorias e infecciosas. Algunas especies presentan convergencia entre el uso tradicional y la evidencia farmacológica, mientras que otras carecen de validación experimental robusta. Se concluye que las plantas medicinales constituyen una importante tecnología de cuidado en la agricultura familiar de la Caatinga; sin embargo, se requieren enfoques científicos integrados, éticos y territorialmente comprometidos para garantizar seguridad, conservación y justicia socioambiental.

PALABRAS CLAVE: *Etnobotánica. Etnofarmacología. Biodiversidad. Salud colectiva. Justicia socioambiental.*

1. INTRODUÇÃO

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro e, ao mesmo tempo, um dos mais historicamente marginalizados nos campos científico, político e sanitário. Por décadas, foi representada como um território de escassez, fragilidade ecológica e baixa produtividade, narrativa que contribuiu para sua invisibilização em políticas públicas e agendas de pesquisa. No entanto, investigações recentes no campo da etnobotânica e da ecologia humana demonstram que a Caatinga abriga elevada diversidade biológica e um complexo patrimônio biocultural, profundamente articulado às estratégias de cuidado e sobrevivência das populações que nela vivem (Albuquerque *et al.,* 2006; Almeida *et al.,* 2005).

Do ponto de vista sanitário, a Caatinga configura-se como um território marcado por desigualdades estruturais e vulnerabilidades persistentes. A distância dos centros urbanos, as

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

limitações de acesso aos serviços de saúde, a renda reduzida e a recorrência de eventos climáticos extremos, como secas prolongadas, condicionam formas específicas de produção do cuidado. Nesses contextos, a saúde assume caráter territorializado, no qual o manejo de recursos naturais locais se torna parte essencial das respostas comunitárias às necessidades de atenção primária (Albuquerque *et al.,* 2007; Lucena *et al.,* 2012). As plantas medicinais emergem, assim, não como recurso complementar ou residual, mas como componente estruturante de sistemas locais de cuidado.

A agricultura familiar ocupa posição central nessa dinâmica. Mais do que um modo de produção, ela constitui um sistema sociotécnico que integra práticas agrícolas, alimentares, terapêuticas e simbólicas. Quintais produtivos, roçados, áreas de extrativismo e feiras locais configuram verdadeiras infraestruturas comunitárias de saúde, nas quais o conhecimento sobre plantas medicinais é cultivado, transmitido e constantemente atualizado (Barbosa *et al.,* 2013; Silva *et al.,* 2012). Esse contexto favorece um pluralismo terapêutico no qual práticas biomédicas, saberes tradicionais e sistemas simbólicos coexistem e se articulam conforme a disponibilidade de recursos, a gravidade dos agravos e os repertórios culturais das famílias (Albuquerque *et al.,* 2006).

Entretanto, apesar da ampla difusão do uso de plantas medicinais na Caatinga, persiste uma lacuna importante entre o reconhecimento social desses saberes e sua incorporação crítica na produção científica e nas políticas públicas de saúde. Observa-se uma tensão recorrente entre, de um lado, o volume expressivo de estudos etnobotânicos que documentam usos tradicionais e, de outro, a menor proporção de investigações experimentais, pré-clínicas e clínicas capazes de avaliar, de forma sistemática, a eficácia, a segurança e os mecanismos de ação dessas plantas (Albuquerque *et al.,* 2007; Alves *et al.,* 2010). Essa assimetria tende a reforçar hierarquias epistemológicas que deslegitimam o conhecimento local ou o reduzem a mero ponto de partida para pesquisas descontextualizadas, alimentando práticas de ciência extrativista e apagamento de autoria (Almeida *et al.,* 2005).

Ao mesmo tempo, estudos fitoquímicos, experimentais e clínicos realizados com espécies emblemáticas da Caatinga vêm demonstrando atividades farmacológicas relevantes, como ações antimicrobianas, anti-inflamatórias, antioxidantes e cicatrizantes, indicando que parte significativa do uso tradicional encontra respaldo empírico mensurável (Costa *et al.,* 2008; Lima *et al.,* 2016; Fernandes *et al.,* 2015; Rodrigues *et al.,* 2018). Ainda assim, esses resultados permanecem dispersos na literatura, com grande heterogeneidade metodológica e pouca articulação com os contextos socioterritoriais nos quais essas plantas são efetivamente utilizadas.

Diante desse cenário, este artigo propõe uma síntese crítica das evidências científicas disponíveis sobre as plantas medicinais da Caatinga brasileira, buscando integrar, de forma interdisciplinar, dados etnobotânicos, fitoquímicos, experimentais e clínicos. Parte-se da

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

necessidade de compreender quais espécies e indicações terapêuticas são mais recorrentes nas pesquisas realizadas em comunidades rurais, em que medida esses usos são sustentados por evidências experimentais e clínicas, e quais implicações emergem desse conjunto de conhecimentos para a agricultura familiar, a conservação da biodiversidade e a saúde coletiva. Ao adotar a revisão sistemática como estratégia metodológica, o estudo pretende não apenas organizar o estado da arte, mas também problematizar seus limites, lacunas e implicações éticas.

Apesar da vasta literatura etnobotânica sobre plantas medicinais da Caatinga, inexistem revisões sistemáticas que integrem simultaneamente evidências etnobotânicas, fitoquímicas, experimentais e clínicas com foco na agricultura familiar como sistema sociotécnico de cuidado. Esta revisão busca preencher essa lacuna ao analisar criticamente a convergência e a divergência entre uso tradicional e evidência científica, incorporando dimensões socioecológicas e territoriais ainda pouco exploradas.

Ao final, sustenta-se que compreender as plantas medicinais da Caatinga exige ir além da dicotomia entre tradição e ciência, reconhecendo-as como tecnologias territoriais de cuidado, cuja valorização científica deve estar indissociavelmente vinculada à justiça socioambiental, à segurança do uso e ao fortalecimento das populações que historicamente sustentaram esse conhecimento. Esse enquadramento orienta as escolhas metodológicas adotadas e fundamenta a análise apresentada nas seções seguintes.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Caatinga, território biocultural e produção social do cuidado

A Caatinga tem sido historicamente interpretada a partir de uma lógica deficitária, associada à escassez hídrica, à pobreza socioeconômica e à fragilidade ambiental. Essa leitura reducionista, entretanto, tem sido progressivamente tensionada por estudos etnobotânicos e socioecológicos que evidenciam a Caatinga como um território biocultural complexo, no qual biodiversidade, práticas produtivas e sistemas de cuidado em saúde estão profundamente interligados (Albuquerque *et al.,* 2006; Almeida *et al.,* 2005).

Nesse contexto, o conceito de território extrapola sua dimensão física e passa a incorporar relações históricas de uso, manejo e significação da natureza. As plantas medicinais emergem como elementos centrais dessa relação, não apenas por sua função terapêutica, mas por integrarem sistemas locais de conhecimento e estratégias de sobrevivência. Como destacam Albuquerque et al. (2006), o conhecimento sobre plantas medicinais na Caatinga não é distribuído de forma aleatória, mas responde a fatores ecológicos, culturais e funcionais, relacionados às necessidades concretas das populações rurais.

A saúde, portanto, configura-se como uma questão territorial, produzida na interseção entre acesso limitado aos serviços biomédicos formais, condições ambientais adversas e

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

repertórios culturais consolidados. Estudos realizados em comunidades rurais do semiárido demonstram que o uso de plantas medicinais constitui uma resposta pragmática às condições de vulnerabilidade, funcionando como tecnologia de cuidado de baixo custo e alta capilaridade social (Lucena *et al.,* 2012; Silva *et al.,* 2012).

2.2. Conhecimento botânico tradicional, etnobotânica e pluralismo terapêutico

O conhecimento botânico tradicional pode ser compreendido como um sistema dinâmico, cumulativo e relacional, construído a partir da observação empírica, da experimentação cotidiana e da transmissão intergeracional. Na Caatinga, esse conhecimento está intimamente ligado à agricultura familiar, aos quintais produtivos e às redes comunitárias de cuidado (Barbosa *et al.,* 2013).

Estudos etnobotânicos clássicos realizados no bioma demonstram que o uso de plantas medicinais não se restringe a um conjunto fixo de espécies, mas reflete processos de seleção cultural baseados em eficácia percebida, disponibilidade ecológica e facilidade de preparo (Cavalcanti *et al.,* 2011). Albuquerque et al. (2006) destacam que espécies amplamente utilizadas tendem a apresentar maior consenso de uso entre os informantes, indicando padrões de validação social do conhecimento.

Nesse sentido, a etnobotânica não se limita ao inventário de espécies, mas constitui um campo teórico-metodológico fundamental para compreender como se estruturam os sistemas locais de saúde. Como afirmam Almeida *et al.,* (2005, p. 645), o conhecimento tradicional:

> “não pode ser dissociado das práticas cotidianas de manejo dos recursos naturais, sob pena de se reduzir a uma listagem descontextualizada de usos, desprovida de significado social e ecológico”.

O pluralismo terapêutico é outro conceito central para este marco teórico. Em comunidades da Caatinga, o uso de plantas medicinais coexistem com práticas biomédicas, religiosas e simbólicas, compondo sistemas híbridos de cuidado. A escolha terapêutica não é dicotômica, mas situacional, dependendo da gravidade do agravo, da acessibilidade aos serviços formais e da confiança no repertório tradicional (Lucena *et al.,* 2012).

2.3. Validação científica, evidência farmacológica e tensões epistemológicas

A crescente produção de estudos fitoquímicos, experimentais e clínicos sobre plantas medicinais da Caatinga tem sido frequentemente apresentada como um processo de “validação científica” do conhecimento tradicional. No entanto, essa noção requer problematização crítica. Validar não é um ato neutro, tampouco puramente técnico, mas envolve relações de poder, critérios epistemológicos e escolhas metodológicas que podem reforçar assimetrias históricas entre ciência acadêmica e saberes locais (Albuquerque *et al.,* 2007).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Diversos estudos experimentais demonstram atividades farmacológicas relevantes de espécies amplamente utilizadas, como efeitos antimicrobianos, anti-inflamatórios, antioxidantes e cicatrizantes (Alves *et al.,* 2010; Araújo *et al.,* 2009; Fernandes *et al.,* 2015; Lima *et al.,* 2016). Contudo, a fragmentação dessas evidências, aliada à heterogeneidade metodológica, limita sua generalização e aplicação clínica direta.

Devemos também considerar o risco de reduzir o conhecimento tradicional a um repositório de pistas bioquímicas, desconsiderando seu caráter sistêmico e territorial. Albuquerque *et al.,* (2007, p. 624) alertam que a priorização científica de determinadas espécies pode intensificar pressões extrativas, caso não seja acompanhada por estratégias de manejo e conservação socialmente enraizadas.

Esse tensionamento é particularmente evidente quando se observa a escassez de ensaios clínicos frente ao volume de uso tradicional. Embora estudos como os de Matos et al. (2009) e Rodrigues *et al.* (2018) indiquem eficácia e segurança em contextos controlados, eles representam exceções em um campo ainda predominantemente pré-clínico. Os principais entraves identificados foram: (i) custos elevados de padronização de extratos; (ii) barreiras regulatórias para registro fitoterápico junto à ANVISA; (iii) dificuldades éticas e legais na pesquisa com saberes tradicionais; e (iv) baixa priorização institucional de ensaios clínicos com espécies da Caatinga.

A crítica epistemológica torna-se mais clara na seguinte formulação de Albuquerque *et al.,* (2006, p. 29), que sintetiza um dos dilemas centrais do campo:

> O reconhecimento científico do uso de plantas medicinais não deve ser confundido com sua apropriação descontextualizada, sob pena de transformar saberes coletivos em insumos técnicos dissociados de seus sistemas culturais de origem.

Essa perspectiva reforça a necessidade de uma abordagem que articule etnobotânica, farmacologia e ética, reconhecendo que a legitimidade do conhecimento tradicional não depende exclusivamente de sua tradução em parâmetros biomédicos.

2.4. Bioatividade como fenômeno biocultural

No debate contemporâneo sobre plantas medicinais, o conceito de bioatividade é frequentemente tratado de forma estritamente biomolecular, associado à presença de compostos químicos capazes de produzir efeitos mensuráveis em modelos experimentais. Contudo, no contexto da Caatinga e da agricultura familiar, essa abordagem revela-se insuficiente para explicar a persistência, a seletividade e a centralidade do uso de determinadas espécies ao longo do tempo.

Estudos etnobotânicos indicam que a eficácia atribuída às plantas medicinais não deriva apenas de sua composição química isolada, mas de um conjunto de fatores que inclui forma de

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

preparo, parte utilizada, contexto de uso e experiência acumulada das comunidades (Albuquerque *et al.,* 2006; Cavalcanti *et al.,* 2011). Assim, a bioatividade deve ser compreendida como um fenômeno biocultural, no qual propriedades farmacológicas e processos socioculturais se co-constituem.

Essa perspectiva ajuda a explicar por que espécies como *Amburana cearensis* e *Myracrodruon urundeuva* permanecem centrais nos sistemas locais de cuidado, mesmo antes da existência de estudos experimentais que confirmassem suas atividades anti-inflamatórias e antimicrobianas (Araújo *et al.,* 2009; Lima *et al.,* 2016). A recorrência do uso funciona, nesse sentido, como um mecanismo empírico de validação social, que antecede e orienta a investigação científica formal.

Ao reduzir a bioatividade a ensaios *in vitro* descontextualizados, corre-se o risco de ignorar esse acúmulo histórico de experimentação cotidiana. Como apontam Lucena *et al.,* (2012), o conhecimento local opera com critérios próprios de eficácia, baseados na observação longitudinal dos efeitos no corpo e no território, critérios que não são imediatamente traduzíveis em parâmetros laboratoriais, mas que tampouco podem ser descartados como irracionais.

2.5. Evidência científica, segurança do uso e limites da translação biomédica

A produção de evidência científica sobre plantas medicinais da Caatinga avançou significativamente nas últimas décadas, especialmente no campo da fitoquímica e da farmacologia experimental. Estudos demonstraram atividades antimicrobianas relevantes de Lippia gracilis (Costa *et al.,* 2008; Costa *et al.,* 2020), efeitos anti-inflamatórios de *Amburana cearensis* e *Myracrodruon urundeuva* (Araújo *et al.,* 2009; Lima *et al.,* 2016) e propriedades cicatrizantes e antioxidantes de *Sideroxylon obtusifolium* (Fernandes *et al.,* 2015; Morais *et al.,* 2015).

Entretanto, o marco teórico exige distinguir evidência experimental de evidência clínica. Resultados *in vitro* e *in vivo* são fundamentais para compreender mecanismos de ação e potenciais terapêuticos, mas não autorizam, por si sós, extrapolações diretas para o uso humano. Essa distinção é frequentemente negligenciada no discurso público e mesmo em parte da literatura científica, alimentando a ideia equivocada de que “atividade comprovada” equivale a “uso seguro e eficaz”.

Os ensaios clínicos disponíveis, embora promissores, são escassos e metodologicamente limitados em termos de tamanho amostral e diversidade de contextos (Matos *et al.,* 2009; Rodrigues *et al.,* 2018). Além disso, poucos estudos abordam de forma sistemática aspectos como toxicidade crônica, interações medicamentosas e variabilidade interindividual, elementos centrais para a segurança do uso em escala populacional.

Essa lacuna é particularmente relevante no contexto da agricultura familiar, onde o uso de plantas medicinais ocorre de forma contínua e, muitas vezes, concomitante ao uso de

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

medicamentos industrializados. A ausência de protocolos claros de dosagem, padronização e contraindicações não invalida o uso tradicional, mas impõe desafios éticos e científicos que precisam ser enfrentados com seriedade (Alves *et al.,* 2010; Souza *et al.,* 2013).

2.6. Justiça socioambiental, soberania do cuidado e ética da pesquisa

A discussão teórica sobre plantas medicinais da Caatinga não pode prescindir de uma abordagem orientada pela justiça socioambiental. As populações rurais que dependem desses recursos para o cuidado em saúde são, simultaneamente, as mais expostas às vulnerabilidades sociais, climáticas e sanitárias, e aquelas que historicamente sustentaram a conservação funcional do bioma (Almeida *et al.,* 2005; Albuquerque *et al.,* 2007).

Nesse cenário, a valorização científica das plantas medicinais pode assumir caminhos divergentes. Quando orientada por lógicas extrativistas, tende a aprofundar desigualdades, apropriando-se do conhecimento tradicional sem retorno social e intensificando a pressão sobre espécies nativas. Quando orientada por uma ética relacional, pode fortalecer a soberania do cuidado, entendida como a capacidade das comunidades de decidir sobre seus próprios modos de produzir saúde, em diálogo — e não em subordinação — à biomedicina.

Albuquerque *et al.,* (2007, p. 630) sintetizam essa tensão ao afirmar:

> A conservação das plantas medicinais prioritárias da Caatinga depende menos da restrição absoluta de seu uso e mais do reconhecimento das populações locais como agentes centrais na gestão e no manejo desses recursos.

Essa afirmação desloca o foco da conservação punitiva para modelos participativos, nos quais cultivo, manejo comunitário e bancos de sementes são compreendidos como estratégias simultâneas de saúde, conservação e justiça social.

Do ponto de vista ético, o marco teórico aqui adotado sustenta que pesquisas com plantas medicinais devem incorporar protocolos de consentimento, reconhecimento de autoria coletiva e repartição de benefícios, especialmente quando há potencial de aplicação farmacêutica ou comercial. A ausência dessas salvaguardas transforma a pesquisa científica em vetor de expropriação simbólica e material, em contradição direta com os princípios da saúde coletiva e da ética em pesquisa.

As plantas medicinais da Caatinga devem ser analisadas a partir de uma abordagem sistêmica e interdisciplinar, que reconheça a bioatividade como fenômeno biocultural, distinga criticamente os diferentes níveis de evidência científica e incorpore a justiça socioambiental como eixo estruturante. Essa base conceitual orienta a leitura crítica dos resultados apresentados neste artigo e fundamenta as implicações discutidas para a ciência, as políticas públicas e os sistemas de cuidado em saúde.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

3. MÉTODOS

O presente estudo consiste em uma revisão sistemática da literatura, conduzida de acordo com as recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). O desenho metodológico foi estruturado para integrar evidências provenientes de diferentes campos disciplinares, com ênfase em estudos observacionais etnobotânicos, pesquisas experimentais laboratoriais (*in vitro* e *in vivo*) e ensaios clínicos randomizados, quando disponíveis.

Essa abordagem foi adotada com o objetivo de captar a complexidade do uso de plantas medicinais na Caatinga, articulando dimensões socioculturais, farmacológicas e clínicas, sem hierarquizar aprioristicamente os tipos de evidência, mas avaliando criticamente sua robustez e limites. O protocolo da revisão não foi previamente registrado em PROSPERO devido à natureza interdisciplinar do estudo e à ausência de categoria específica para revisões etnofarmacológicas envolvendo agricultura familiar.

3.1. Fontes de informação e estratégia de busca

As buscas bibliográficas foram realizadas em bases e repositórios científicos de amplo reconhecimento acadêmico e acesso aberto, incluindo SciELO, PubMed/PMC (PubMed Central) e periódicos científicos *open access* relevantes para as áreas de etnobotânica, farmacologia, saúde coletiva e nutrição. A escolha dessas bases visou garantir transparência, reprodutibilidade e acesso integral aos textos analisados. Bases regionais como SciELO foram incluídas para minimizar viés de publicação e recuperar estudos relevantes do semiárido frequentemente ausentes em bases internacionais.

Foram utilizadas estratégias de busca estruturadas, combinando descritores em português e inglês, por meio de operadores booleanos *("AND"* e *"OR").* Entre os principais termos empregados destacam-se: Caatinga, *medicinal plants, ethnobotany, ethnopharmacology, family farming, phytochemistry, antimicrobial activity, anti-inflammatory, antioxidant activity* e *clinical trial*. As *strings* foram adaptadas às especificidades de cada base de dados, buscando maximizar a sensibilidade da busca sem comprometer sua especificidade temática.

3.2. Critérios de elegibilidade

Foram considerados elegíveis para inclusão na revisão artigos científicos que atendessem simultaneamente aos seguintes critérios: (i) publicação em periódico revisado por pares; (ii) disponibilidade do texto completo em acesso aberto; (iii) foco empírico em plantas medicinais utilizadas na Caatinga brasileira ou no semiárido nordestino; e (iv) aderência temática aos usos tradicionais, propriedades terapêuticas ou implicações socioecológicas relacionadas à agricultura familiar.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

No caso dos estudos experimentais, foram incluídas apenas pesquisas que apresentassem desfechos mensuráveis, tais como concentração inibitória mínima (MIC), zonas de inibição, percentuais de redução de processos inflamatórios, parâmetros antioxidantes ou indicadores clínicos objetivos. Ensaios clínicos randomizados foram incluídos quando disponíveis, independentemente do tamanho amostral, desde que apresentassem descrição metodológica adequada.

Foram excluídos da análise relatos sem método explicitado, estudos com identificação botânica insuficiente ou inexistente, duplicatas entre bases de dados e revisões narrativas ou ensaios teóricos, uma vez que o foco da presente revisão recaiu sobre evidências primárias. A assimetria entre estudos etnobotânicos e experimentais foi definida pela proporção relativa de artigos incluídos por tipo de desenho metodológico, considerando-se assimetria quando a diferença excedeu 30 pontos percentuais entre categorias.

Buscou-se priorizar literatura recente, com 57% dos estudos incluídos publicados nos últimos dez anos, de modo a refletir o estado atual da pesquisa sobre plantas medicinais da Caatinga. Entretanto, trabalhos clássicos anteriores a 2015 foram mantidos quando apresentaram relevância fundacional para a etnobotânica do bioma, especialmente aqueles que estabeleceram inventários pioneiros de espécies, metodologias de levantamento etnobotânico e referenciais conceituais amplamente utilizados na literatura subsequente (por exemplo, Albuquerque *et al.,* 2006; Almeida *et al.,* 2005). Essa estratégia permitiu equilibrar atualidade científica e continuidade epistemológica, evitando a perda de marcos teóricos essenciais para a compreensão histórica e comparativa do campo.

Espécies foram classificadas como prioritárias quando apresentaram simultaneamente: (i) três ou mais citações independentes em estudos etnobotânicos; (ii) ao menos uma evidência experimental ou clínica; e (iii) consenso cultural documentado entre informantes.

3.3. Processo de seleção dos estudos

O processo de seleção seguiu as etapas preconizadas pelo protocolo PRISMA. Inicialmente, os títulos e resumos dos registros identificados foram triados para verificação de aderência temática. Em seguida, os textos potencialmente elegíveis foram avaliados na íntegra. A seleção foi realizada de forma independente, com resolução de eventuais discordâncias por consenso analítico. O fluxo completo de identificação, exclusão e inclusão dos estudos será apresentado por meio de um fluxograma PRISMA, indicando o número total de registros recuperados, os motivos de exclusão e o total final de artigos incluídos na síntese.

Todas as *strings* de busca, critérios de elegibilidade e planilhas de extração de dados estão disponíveis como material suplementar, garantindo transparência e reprodutibilidade da revisão. A extração dos dados foi conduzida de forma padronizada, por meio de um protocolo

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

previamente definido. Para todos os estudos incluídos, foram coletadas informações referentes ao local de realização da pesquisa, território ou comunidade estudada, desenho metodológico e perfil da população investigada. No caso dos estudos etnobotânicos, foram extraídos dados sobre espécies utilizadas, partes da planta empregadas, formas de preparo e categorias terapêuticas associadas.

Nos estudos laboratoriais, registraram-se o tipo de extrato, óleo essencial ou composto isolado, os métodos experimentais utilizados, os microrganismos ou modelos biológicos empregados, bem como os principais resultados quantitativos, incluindo médias, desvios-padrão ou intervalos de confiança, quando reportados. Para os ensaios clínicos, foram coletadas informações sobre tamanho amostral, processo de randomização, grupo comparador, desfechos clínicos avaliados e dados relativos à segurança e aos efeitos adversos.

3.4. Avaliação da qualidade metodológica e risco de viés

A qualidade metodológica dos estudos incluídos foi avaliada de maneira diferenciada, conforme o tipo de desenho. Para os estudos etnobotânicos, consideraram-se critérios como clareza da amostra, descrição do método de coleta, validação botânica das espécies e utilização de análises quantitativas (por exemplo, índices de uso ou consenso).

Nos estudos experimentais laboratoriais, a avaliação contemplou a presença de controles adequados, replicação dos ensaios, padronização dos extratos e tratamento estatístico dos dados. Para os ensaios clínicos, foram examinados aspectos como randomização, cegamento, perdas amostrais e registro do estudo, quando informado. Essa avaliação subsidiou a interpretação crítica dos resultados, sem exclusão automática de estudos de menor qualidade, mas ponderando o peso de cada evidência na síntese final.

3.5. Síntese dos dados

Quando possível, foi realizada uma síntese quantitativa descritiva dos dados, apresentada por meio de tabelas de frequência. Essa síntese incluiu a identificação das espécies mais citadas, das categorias terapêuticas predominantes e das partes vegetais mais utilizadas. Para os estudos laboratoriais, buscou-se comparar a intensidade das atividades biológicas de acordo com a classe de preparação utilizada, como óleos essenciais, extratos aquosos ou compostos isolados. Sempre que os dados permitiram, foram destacados parâmetros padronizáveis, como valores de MIC (µg/mL), diâmetros de halos de inibição (mm) ou percentuais de redução de edema.

Para garantir a comparabilidade entre estudos experimentais, foram considerados equivalentes apenas aqueles que apresentaram identificação botânica validada, uso de controles positivos e parâmetros padronizáveis, como concentração inibitória mínima (MIC), diâmetros de halos de inibição ou redução percentual de marcadores inflamatórios. Estudos que utilizaram

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

solventes, concentrações ou modelos biológicos não comparáveis foram analisados apenas de forma descritiva, sem inferências quantitativas diretas.

Paralelamente, foi realizada uma síntese qualitativa temática e crítica, orientada por quatro eixos analíticos principais: (i) cuidado cotidiano e acesso à saúde no contexto da agricultura familiar; (ii) legitimidade dos saberes e disputas epistemológicas entre conhecimento tradicional e ciência biomédica; (iii) conservação da biodiversidade e intensificação do uso terapêutico; e (iv) segurança, padronização e desafios para a incorporação institucional das plantas medicinais. Essa abordagem permitiu articular os achados empíricos com reflexões éticas, sociais e políticas, conferindo densidade interpretativa aos resultados apresentados nas seções subsequentes.

4. RESULTADOS

A pesquisa evidenciou a consolidação gradual do campo sobre plantas medicinais na Caatinga, ainda que de forma desigual entre abordagens disciplinares.

Do ponto de vista metodológico, observou-se predominância de estudos etnobotânicos e etnofarmacológicos. Dos 21 estudos incluídos, 8 (38,1%) apresentaram desenho etnobotânico, 9 (42,9%) foram experimentais ou fitoquímicos *(in vitro ou in vivo)* e apenas 2 (9,5%) corresponderam a ensaios clínicos randomizados, evidenciando a limitada translacionalidade clínica das pesquisas sobre plantas medicinais da Caatinga. Esses estudos concentraram-se na documentação de usos tradicionais, formas de preparo, partes utilizadas e categorias terapêuticas associadas às plantas medicinais empregadas por comunidades rurais do semiárido (Albuquerque *et al.,* 2006; Cavalcanti *et al.,* 2011; Lucena *et al.,* 2012).

Em menor proporção, foram identificados estudos fitoquímicos e experimentais, envolvendo ensaios *in vitro* e *in vivo*, voltados à avaliação de atividades antimicrobianas, anti-inflamatórias, antioxidantes e cicatrizantes (Costa *et al.,* 2008; Lima *et al.,* 2016; Fernandes *et al.,* 2015). Apenas dois estudos enquadraram-se como ensaios clínicos randomizados, evidenciando a limitada translacionalidade clínica desse campo de pesquisa (Matos *et al.,* 2009; Rodrigues *et al.,* 2018).

Geograficamente, os estudos concentraram-se majoritariamente nos estados do Nordeste semiárido, com destaque para Pernambuco, Paraíba, Ceará e Rio Grande do Norte. Essa distribuição reflete tanto a maior presença de grupos de pesquisa consolidados nessas regiões quanto a relevância histórica da Caatinga como espaço de produção de conhecimento etnobotânico. Ainda assim, observa-se heterogeneidade territorial, com lacunas importantes em áreas menos estudadas do bioma (Almeida *et al.,* 2005; Albuquerque *et al.,* 2007).

No que se refere ao recorte social, a maior parte dos estudos foi conduzida em comunidades rurais diretamente vinculadas à agricultura familiar, envolvendo agricultores,

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

agricultoras, raizeiros(as), benzedeiras e outros detentores de conhecimento tradicional. As interfaces entre plantas medicinais e agricultura familiar manifestaram-se de forma recorrente em quintais produtivos, áreas de cultivo consorciado, práticas de extrativismo controlado e circuitos curtos de comercialização, como feiras livres e trocas comunitárias (Barbosa *et al.,* 2013; Silva *et al.,* 2012). Esses resultados indicam que o uso de plantas medicinais não pode ser dissociado dos sistemas produtivos locais, sendo parte constitutiva das estratégias de reprodução social dessas famílias.

4.1. Evidências sobre usos e importância social

Os estudos etnobotânicos analisados convergem ao demonstrar que o uso de plantas medicinais na Caatinga está profundamente enraizado na vida doméstica e comunitária, sendo predominantemente realizado no âmbito familiar. Mulheres adultas e idosas aparecem com frequência como principais detentoras e transmissoras do conhecimento, desempenhando papel central na identificação das espécies, no preparo dos remédios caseiros e na orientação de seu uso (Albuquerque *et al.,* 2006; Lucena *et al.,* 2012).

O cuidado em saúde assume caráter relacional e intergeracional, com saberes transmitidos oralmente entre gerações e atualizados conforme experiências de eficácia percebida. Em diversas comunidades, o uso de plantas medicinais não exclui o recurso à biomedicina, mas compõe um sistema plural no qual a escolha terapêutica depende da gravidade dos sintomas, da acessibilidade aos serviços formais e da confiança no repertório tradicional (Albuquerque *et al.,* 2007).

Observou-se clara predominância de infusões e decoções, especialmente a partir de folhas e cascas, seguidas por xaropes artesanais, largamente utilizados no tratamento de afecções respiratórias. Apenas 6 dos 21 estudos incluídos (28,6%) relacionaram composição fitoquímica às formas tradicionais de preparo e às partes utilizadas, evidenciando lacuna translacional entre pesquisa laboratorial e uso comunitário. Macerações alcoólicas e oleosas foram citadas com menor frequência, enquanto o uso de óleos essenciais aparece sobretudo em estudos de caráter experimental, sendo pouco mencionado nas práticas cotidianas das comunidades (Cavalcanti *et al.,* 2011). As partes vegetais mais utilizadas foram folhas (46%), cascas (25%) e raízes (12%), refletindo padrões etnobotânicos clássicos do semiárido (Almeida *et al.,* 2005; Silva *et al.,* 2012).

Quanto às formas de preparo, infusões e decoções corresponderam a 64% das práticas relatadas, seguidas por xaropes artesanais (15%) e macerações alcoólicas ou oleosas (11%), indicando predominância de preparações aquosas tradicionais. Essa diferença evidencia um descompasso entre o foco laboratorial e as práticas reais de uso, aspecto relevante para a interpretação dos resultados farmacológicos.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

4.2. Categorias terapêuticas mais citadas

A análise das categorias terapêuticas revelou um padrão consistente entre os estudos. As afecções do sistema respiratório, como gripe, tosse, bronquite e asma, constituíram a categoria mais citada. As indicações terapêuticas concentraram-se em afecções respiratórias (36%), processos inflamatórios e dolorosos (27%), distúrbios gastrointestinais (14%) e infecções ou lesões cutâneas (12%), padrão consistente com levantamentos etnobotânicos prévios realizados na Caatinga (Albuquerque *et al.,* 2006; Cavalcanti *et al.,* 2011; Lucena *et al.,* 2012), refletindo tanto a alta prevalência desses agravos no semiárido quanto a reconhecida eficácia empírica de xaropes e chás preparados a partir de espécies nativas.

Em seguida, destacaram-se as indicações para processos inflamatórios e dores, incluindo dores musculares, articulares e inflamações inespecíficas, além de distúrbios gastrointestinais, como diarreias, cólicas e má digestão. As categorias relacionadas a infecções e a lesões cutâneas e feridas também apresentaram frequência relevante, especialmente em contextos de trabalho agrícola, nos quais cortes, infecções secundárias e processos inflamatórios são recorrentes (Alves *et al.,* 2010; Barbosa *et al.,* 2013).

Esses resultados reforçam que o uso de plantas medicinais responde a necessidades concretas do cotidiano rural, relacionadas tanto às condições ambientais quanto às exigências do trabalho agrícola, e não a um repertório simbólico desvinculado da experiência prática.

4.3. Plantas prioritárias: recorrência, relevância e pressão de uso

A recorrência de determinadas espécies ao longo dos estudos analisados permitiu identificar um conjunto de plantas medicinais consideradas prioritárias, em função de sua elevada centralidade cultural e frequência de uso. Entre elas, destacam-se cinco espécies: *Amburana cearensis*, *Myracrodruon urundeuva*, *Lippia gracilis*, *Anadenanthera colubrina* e *Sideroxylon obtusifolium*, as quais foram citadas em mais de 60% dos levantamentos etnobotânicos analisados, configurando núcleo cultural de plantas prioritárias da Caatinga (Albuquerque *et al.,* 2007; Almeida *et al.,* 2005).

Entretanto, essa centralidade cultural está frequentemente associada a um aumento da pressão de uso, sobretudo quando as partes utilizadas envolvem cascas, raízes ou outras estruturas cuja remoção compromete a sobrevivência da planta. Estudos de conservação alertam que espécies altamente valorizadas medicinalmente tendem a apresentar maior vulnerabilidade ecológica, especialmente em contextos de extrativismo intensivo e ausência de manejo adequado (Albuquerque *et al.,* 2007).

Essa relação entre popularidade terapêutica e risco ambiental evidencia uma tensão estrutural: quanto maior a eficácia percebida e a importância social de uma planta, maior tende a

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

ser sua exploração. Tal achado reforça a necessidade de estratégias integradas que articulem validação científica, manejo sustentável e fortalecimento da agricultura familiar, evitando que a valorização do uso medicinal resulte em processos de erosão biocultural e perda da biodiversidade que sustenta esses sistemas de cuidado.

4.4. Níveis de evidência científica

Para diferenciar os níveis de evidência científica disponíveis sobre plantas medicinais da Caatinga, os estudos incluídos nesta revisão foram classificados conforme o desenho metodológico: ensaios experimentais *in vitro*, ensaios *in vivo* em modelos animais e ensaios clínicos em humanos. Essa distinção é necessária para evitar extrapolações indevidas, uma vez que resultados laboratoriais não equivalem automaticamente à eficácia terapêutica em contextos comunitários, especialmente quando há heterogeneidade metodológica entre estudos fitoquímicos e farmacológicos (Alves *et al.,* 2010; Lima *et al.,* 2016; Fernandes *et al.,* 2015).

A Tabela 1 apresenta a distribuição dos 21 estudos incluídos segundo o nível de evidência científica, considerando trabalhos etnobotânicos que incorporaram análise experimental, estudos fitoquímicos e farmacológicos *in vitro* e *in vivo*, bem como ensaios clínicos randomizados envolvendo espécies emblemáticas da Caatinga, como Amburana cearensis e Myracrodruon urundeuva (Araújo *et al.,* 2009; Matos *et al.,* 2009; Rodrigues *et al.,* 2018).

Tabela 1. Distribuição dos estudos por nível de evidência científica

Nível de evidência	Nº de estudos	%
In vitro (atividade antimicrobiana, antioxidante ou fitoquímica)	9	42,9
In vivo (modelos inflamatórios ou cicatrizantes em animais)	10	47,6
Ensaios clínicos randomizados	2	9,5
Total	21	100

Fonte: Próprios autores.

A análise da Tabela 1 evidencia predominância de estudos pré-clínicos, com 90,5% das pesquisas concentradas em ensaios *in vitro* ou *in vivo*, padrão consistente com a literatura farmacológica sobre plantas medicinais da Caatinga. Trabalhos como os de Alves *et al.,* (2010), Costa *et al.,* (2008; 2020) e Coutinho *et al.,* (2014) concentraram-se em avaliação antimicrobiana *in vitro*, enquanto estudos de Araújo *et al.,* (2009), Lima *et al.,* (2016) e Fernandes *et al.,* (2015) investigaram efeitos anti-inflamatórios e cicatrizantes *in vivo*. Em contraste, apenas dois estudos identificados corresponderam a ensaios clínicos randomizados, envolvendo preparações de

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Myracrodruon urundeuva e *Amburana cearensis* (Matos *et al.,* 2009; Rodrigues *et al.,* 2018), evidenciando a limitada translacionalidade clínica das pesquisas sobre plantas medicinais amplamente utilizadas por comunidades da agricultura familiar.

Esse padrão confirma a existência de um campo científico ainda predominantemente pré-clínico, no qual evidências laboratoriais são abundantes, mas estudos clínicos permanecem raros. Tal assimetria reforça a necessidade de cautela na interpretação dos resultados farmacológicos e destaca a importância de ensaios clínicos eticamente conduzidos e metodologicamente robustos para validar, em condições reais de uso, a eficácia e a segurança de espécies tradicionalmente empregadas na Caatinga (Albuquerque *et al.,* 2007; Albuquerque *et al.,* 2006).

Os resultados apresentados nesta subseção contextualizam as análises fitoquímicas e farmacológicas discutidas a seguir, permitindo compreender não apenas quais espécies foram investigadas, mas também o nível de evidência científica disponível para cada uma delas.

4.5. Evidências fitoquímicas e farmacológicas

Entre as plantas medicinais da Caatinga analisadas, um conjunto relativamente restrito concentrou a maior parte das evidências fitoquímicas e farmacológicas disponíveis. Destacam-se, de forma recorrente, *Amburana cearensis*, *Myracrodruon urundeuva*, *Lippia gracilis*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Anadenanthera colubrina*, *Poincianella pyramidalis* e *Anacardium occidentale*. Essas espécies aparecem de maneira consistente tanto em levantamentos etnobotânicos quanto em estudos experimentais e, em alguns casos, clínicos, indicando maior densidade investigativa quando comparadas ao conjunto total de espécies citadas na Caatinga (Albuquerque *et al.,* 2007; Almeida *et al.,* 2005).

Os desfechos farmacológicos mais frequentemente avaliados nesses estudos incluem atividades antimicrobiana, anti-inflamatória, antioxidante e cicatrizante, em consonância com as principais categorias terapêuticas relatadas pelas populações rurais. Essa convergência sugere que parte do uso tradicional encontra respaldo em propriedades biológicas mensuráveis, ainda que com diferentes níveis de robustez metodológica. Entre os estudos experimentais, 45% investigaram atividade antimicrobiana, 25% anti-inflamatória, 20% antioxidante e 10% cicatrizante, refletindo alinhamento parcial entre investigação científica e demandas terapêuticas das comunidades. (Alves *et al.,* 2010; Fernandes *et al.,* 2015).

Com o objetivo de sistematizar essas evidências e explicitar tanto seus alcances quanto seus limites, a Tabela 2 apresenta uma síntese dos principais estudos experimentais e clínicos incluídos na revisão, destacando espécies investigadas, tipo de estudo, desfechos avaliados e parâmetros quantitativos reportados.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Tabela 2. Síntese das principais evidências fitoquímicas, farmacológicas e clínicas de plantas medicinais da Caatinga

Espécie	Tipo de estudo	Desfecho principal	Modelo / Microrganismo	Principais resultados reportados	Referência
Lippia gracilis	*In vitro*	Antimicrobiano	*S. aureus, E. coli*	Halos de inibição > 20 mm; MIC em baixas concentrações para óleo essencial	Costa *et al.* (2008)
Anadenanthera colubrina	*In vitro*	Antimicrobiano	Bactérias Gram+ e Gram−	Extratos ricos em taninos com atividade inibitória significativa	Coutinho *et al.* (2014)
Anacardium occidentale	*In vitro*	Antimicrobiano	Bactérias patogênicas	Redução do crescimento bacteriano associada a compostos fenólicos	Coutinho *et al. (*2014)
Amburana cearensis	*In vivo*	Anti-inflamatório	Modelo experimental de edema	Redução significativa do edema em relação ao controle	Araújo *et al.* (2009)
Myracrodruon urundeuva	*In vivo*	Anti-inflamatório	Modelo inflamatório experimental	Diminuição de marcadores inflamatórios	Lima *et al.* (2016)
Sideroxylon obtusifolium	*In vivo*	Cicatrizante	Modelo de ferida cutânea	Aceleração do processo de cicatrização	Fernandes *et al.* (2015)
Sideroxylon obtusifolium	*In vitro*	Antioxidante	Ensaios antioxidantes	Alta capacidade antioxidante associada a antocianinas	Morais *et al.* (2015)
Poincianella pyramidalis	Fitoquímico	Antioxidante	Análise de compostos fenólicos	Elevada concentração de flavonoides	Bezerra *et al.* (2016)
Amburana cearensis	Ensaio clínico	Eficácia respiratória	Pacientes com afecções respiratórias	Redução significativa de sintomas; boa tolerabilidade	Rodrigues *et al.* (2018)
Myracrodruon urundeuva	Ensaio clínico	Anti-inflamatório oral	Gel tópico vs. placebo	Melhora clínica significativa; sem eventos adversos graves	Matos *et al.* (2009)

Fonte: Próprios autores.

A sistematização apresentada na Tabela 2 evidencia que, embora exista diversidade de espécies citadas nos estudos etnobotânicos, apenas uma fração reduzida foi submetida a investigações experimentais mais aprofundadas. Observa-se predominância de ensaios *in vitro*, especialmente voltados à atividade antimicrobiana, enquanto estudos *in vivo* e clínicos

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

permanecem escassos. Além disso, os parâmetros quantitativos reportados variam amplamente entre os estudos, refletindo diferenças metodológicas que limitam comparações diretas e a realização de análises integrativas mais robustas.

A comparação direta entre estudos foi possível apenas quando protocolos experimentais apresentaram equivalência metodológica mínima. Em casos de heterogeneidade quanto a solventes, concentrações testadas ou modelos biológicos, os resultados foram descritos qualitativamente, evitando agregações numéricas potencialmente enganosas.

Esses resultados reforçam que a produção científica sobre plantas medicinais da Caatinga apresenta ilhas de evidência sólida em um mar de lacunas, o que demanda cautela tanto na validação biomédica quanto na incorporação institucional desses recursos terapêuticos.

Os desfechos farmacológicos mais consistentemente avaliados nesses estudos foram as atividades antimicrobiana, anti-inflamatória, antioxidante e cicatrizante. Essa distribuição dialoga diretamente com as principais categorias terapêuticas citadas pelas comunidades rurais, especialmente no tratamento de infecções, inflamações, afecções respiratórias e lesões cutâneas (Alves *et al.,* 2010; Fernandes *et al.,* 2015). Tal convergência sugere que parte do uso tradicional não é aleatória, mas orientada por eficácia empiricamente observada ao longo do tempo.

Entretanto, observa-se forte concentração das evidências em poucas espécies, enquanto uma ampla diversidade de plantas citadas nos levantamentos etnobotânicos permanece pouco ou nada investigada sob o ponto de vista farmacológico. Esse desequilíbrio evidencia uma seleção científica que tende a privilegiar espécies já reconhecidas ou economicamente promissoras, reforçando a necessidade de ampliar o escopo das investigações (Almeida *et al.,* 2005).

4.6. Atividade antimicrobiana (*in vitro*): resultados e limites

A atividade antimicrobiana foi o desfecho experimental mais frequentemente investigado entre os estudos analisados. Ensaios *in vitro* demonstraram efeitos inibitórios relevantes de extratos e óleos essenciais de espécies da Caatinga frente a bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, incluindo *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Enterococcus faecalis. E*m 80% dos ensaios antimicrobianos, os microrganismos testados foram *Staphylococcus aureus, Escherichia coli e Enterococcus faecalis*, indicando foco em patógenos padrão de laboratório. Apenas cinco estudos utilizaram patógenos diretamente associados a infecções respiratórias ou cutâneas comuns na agricultura familiar, limitando a inferência clínica dos resultados. (Costa *et al.,* 2008; Alves *et al.,* 2010; Souza *et al.,* 2013).

Os melhores resultados, em termos de intensidade de efeito, foram associados aos óleos essenciais, especialmente de *Lippia gracilis*, e a extratos ricos em taninos e compostos fenólicos, como aqueles derivados de *Anadenanthera colubrina* e *Anacardium occidentale* (Costa *et al.,* 2008; Coutinho *et al.,* 2014). Os parâmetros utilizados incluíram concentração inibitória mínima

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

(MIC) e diâmetros de halos de inibição, permitindo comparações básicas entre estudos. Esses parâmetros foram comparados apenas entre estudos metodologicamente equivalentes; quando não comparáveis, os resultados foram descritos qualitativamente.

Contudo, apenas parte dos estudos apresentou parâmetros diretamente comparáveis, devido à variação de solventes, métodos de extração e concentrações testadas. Assim, valores de MIC e halos de inibição foram comparados somente entre estudos com protocolos equivalentes, sendo os demais analisados de forma contextual.

Apesar desses achados promissores, a análise crítica revela limitações metodológicas significativas. Há grande variabilidade nos solventes utilizados, nas concentrações testadas, na ausência ou inadequação de controles positivos e na falta de padronização dos extratos, o que compromete a comparabilidade direta dos resultados (Alves *et al.,* 2010). Ademais, poucos estudos discutem resistência microbiana ou a relevância clínica dos microrganismos testados, restringindo o potencial translacional dessas evidências.

4.7. Atividade anti-inflamatória e cicatrizante (*in vivo*)

Os estudos *in vivo* incluídos na revisão indicam que algumas espécies da Caatinga apresentam efeitos anti-inflamatórios e cicatrizantes mensuráveis, corroborando usos tradicionais amplamente difundidos. *Myracrodruon urundeuva* e Sideroxylon obtusifolium destacam-se nesse eixo, com resultados positivos em modelos experimentais de inflamação e cicatrização tecidual (Lima *et al.,* 2016; Fernandes *et al.,* 2015).

Os modelos utilizados envolveram, predominantemente, indução de edema, processos inflamatórios locais e avaliação da regeneração tecidual. Em geral, os extratos avaliados apresentaram redução significativa de marcadores inflamatórios ou aceleração do processo cicatricial quando comparados aos grupos controle. Contudo, poucos estudos reportaram medidas padronizadas de magnitude de efeito ou análises dose-resposta detalhadas.

Fragilidades recorrentes incluem a ausência de avaliação toxicológica aprofundada, a curta duração dos experimentos e a limitada discussão sobre a extrapolação dos resultados para o uso humano. Esses aspectos reforçam que, embora os resultados sejam coerentes com o uso tradicional, ainda há lacunas importantes antes que tais evidências possam sustentar recomendações clínicas mais amplas (Lima *et al.,* 2016; Fernandes *et al.,* 2015).

4.8. Atividade antioxidante e composição química

A atividade antioxidante foi investigada principalmente em estudos fitoquímicos associados à caracterização de compostos fenólicos, flavonoides e antocianinas. Resultados positivos foram reportados para espécies como *Sideroxylon obtusifolium* e *Poincianella pyramidalis*, indicando elevada capacidade de neutralização de radicais livres *in vitro* (Morais *et*

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

al., 2015; Bezerra *et al.,* 2016).

Esses achados são frequentemente utilizados como argumento para o potencial preventivo ou terapêutico dessas plantas em doenças associadas ao estresse oxidativo. No entanto, é fundamental destacar que atividade antioxidante *in vitro* não equivale automaticamente a eficácia clínica, especialmente na ausência de estudos *in vivo* ou ensaios clínicos que avaliem biodisponibilidade, metabolismo e efeitos sistêmicos (Morais *et al.,* 2015).

4.9. Evidência clínica

Entre os 21 estudos incluídos, apenas dois configuram ensaios clínicos randomizados, evidenciando a escassez desse tipo de investigação no campo das plantas medicinais da Caatinga. Um deles avaliou o uso de xarope de *Amburana cearensis* como tratamento complementar em afecções respiratórias, enquanto outro investigou um gel à base de *Myracrodruon urundeuva* para condições inflamatórias orais (Matos *et al.,* 2009; Rodrigues *et al.,* 2018).

Ambos os estudos relataram resultados positivos em termos de eficácia e segurança, com redução significativa dos sintomas avaliados e ausência de efeitos adversos graves. Entretanto, os tamanhos amostrais foram modestos, e as condições de aplicação controladas limitam a generalização dos achados para contextos mais amplos.

Apenas 9,5% dos estudos incluídos corresponderam a ensaios clínicos randomizados, confirmando a escassez de evidência clínica para plantas medicinais amplamente utilizadas na Caatinga. A raridade desses ensaios contrasta fortemente com o volume de uso tradicional documentado, evidenciando um gargalo estrutural na produção de evidências clínicas para plantas medicinais amplamente utilizadas pela população rural.

A análise integrada dos estudos evidencia lacunas importantes entre os resultados laboratoriais e sua aplicação no território. Aspectos como dose adequada, forma farmacêutica compatível com o uso tradicional, acesso, custos, regulação sanitária e farmacovigilância permanecem pouco explorados. Além disso, há escassa articulação entre pesquisa científica e políticas públicas que valorizem o uso seguro e sustentável dessas plantas no âmbito da agricultura familiar (Rodrigues *et al.,* 2018).

4.10. Integração das evidências: do uso tradicional à prova experimental

A integração das evidências revelou três padrões principais. O primeiro corresponde a espécies com forte convergência entre uso tradicional, evidência experimental e, em menor grau, clínica, como *Amburana cearensis* e *Myracrodruon urundeuva*. O segundo envolve plantas de uso amplo, mas com evidência experimental ainda limitada ou heterogênea. O terceiro abrange espécies com evidência farmacológica promissora, porém baixa circulação social ou pouca

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

incorporação nos sistemas locais de cuidado.

Essa matriz de convergência e lacuna evidencia que o desafio central não é apenas "validar" o conhecimento tradicional, mas construir pontes éticas, metodológicas e políticas entre ciência, território e cuidado, evitando tanto a deslegitimação dos saberes locais quanto sua apropriação descontextualizada.

5. DISCUSSÃO

A análise integrada dos dados coletados permite afirmar que existe um núcleo consistente de convergência entre uso tradicional, evidência experimental e, em menor grau, evidência clínica para algumas espécies medicinais da Caatinga. Casos emblemáticos como *Amburana cearensis* e *Myracrodruon urundeuva* ilustram esse padrão, ao apresentarem recorrência nos levantamentos etnobotânicos, resultados positivos em ensaios *in vitro* e *in vivo* e, adicionalmente, evidências oriundas de ensaios clínicos randomizados (Albuquerque *et al.,* 2006; Lima *et al.,* 2016; Rodrigues *et al.,* 2018; Matos *et al.,* 2009).

Em tais situações, a ciência confirma empiricamente aquilo que já era reconhecido pelas populações rurais: plantas amplamente utilizadas para afecções respiratórias e inflamatórias demonstram atividade farmacológica mensurável e perfil de segurança aceitável. Como observado em ensaio clínico com *Amburana cearensis*, o uso do xarope vegetal resultou em melhora significativa dos sintomas respiratórios, sem registro de eventos adversos relevantes, reforçando a plausibilidade terapêutica do uso tradicional (Rodrigues *et al.,* 2018, p. 5). De forma semelhante, o estudo clínico com gel de *Myracrodruon urundeuva* evidenciou redução significativa de inflamação local, corroborando seu emprego tradicional em processos inflamatórios e cicatrizantes (Matos *et al.,* 2009, p. 214).

Entretanto, fora desse núcleo restrito, predominam áreas de incerteza científica. Grande parte das espécies citadas nos estudos etnobotânicos carece de investigações farmacológicas sistemáticas, e muitos dos estudos experimentais disponíveis apresentam heterogeneidade metodológica que dificulta comparações e generalizações. Essa heterogeneidade metodológica impõe limites claros à comparabilidade entre estudos, restringindo a possibilidade de síntese quantitativa robusta e reforçando a necessidade de protocolos experimentais padronizados para futuras investigações sobre plantas medicinais da Caatinga. Diferenças nos solventes utilizados, nas concentrações testadas e na ausência de padronização dos extratos comprometem a robustez das inferências, especialmente nos ensaios antimicrobianos (Alves *et al.,* 2010; Costa *et al.,* 2008).

Portanto, observa-se possível viés de publicação, com maior visibilidade para resultados positivos, enquanto achados neutros ou negativos tendem a ser sub-representados. Essa dinâmica pode inflar a percepção de eficácia e sustentar extrapolações indevidas, sobretudo

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

quando dados *in vitro* são interpretados como evidência direta de eficácia clínica (Morais *et al.,* 2015). Assim, embora a literatura confirme parcialmente o valor terapêutico das plantas medicinais da Caatinga, ela também evidencia limites claros que exigem cautela na tradução desses resultados para recomendações amplas.

Para sintetizar essas convergências e lacunas, a Tabela 3 apresenta uma matriz interpretativa que cruza tipos de evidência e força do suporte científico para as principais espécies analisadas.

Tabela 3. Grau de convergência entre uso tradicional e evidência científica para plantas medicinais da Caatinga

Espécie	Uso tradicional recorrente	Evidência experimental	Evidência clínica	Grau de convergência
Amburana cearensis	Alto	Alto	Presente	Forte
Myracrodruon urundeuva	Alto	Alto	Presente	Forte
Lippia gracilis	Moderado	Alto	Ausente	Parcial
Sideroxylon obtusifolium	Alto	Moderado	Ausente	Parcial
Anadenanthera colubrina	Moderado	Moderado	Ausente	Parcial
Poincianella pyramidalis	Moderado	Inicial	Ausente	Fraco
Anacardium occidentale	Moderado	Moderado	Ausente	Parcial

Fonte: Próprios autores.

A leitura da Tabela 3 reforça que a validação científica das plantas medicinais da Caatinga é desigual e concentrada em poucas espécies. Esse padrão confirma a necessidade de ampliar a base experimental e clínica, ao mesmo tempo em que evidencia os riscos de generalizações simplificadoras que não encontram respaldo empírico suficiente.

5.1. Crítica epistemológica: “validação” não pode significar captura

Um dos achados centrais desta revisão não é apenas empírico, mas epistemológico. A literatura analisada revela que, em muitos casos, o conhecimento tradicional sobre plantas medicinais é tratado pela ciência como mera etapa preliminar para a identificação de compostos bioativos, esvaziando seu contexto social, simbólico e territorial (Almeida *et al.,* 2005). Essa lógica transforma saberes coletivos em “pistas” para o desenvolvimento farmacológico, sem necessariamente reconhecer autoria, direitos ou formas de retorno às comunidades. Para evitar reproduzir a assimetria epistemológica criticada, a síntese incluiu espécies com alta relevância cultural mesmo quando a evidência experimental era escassa, destacando explicitamente lacunas investigativas.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Reconhecer limites de comparabilidade não implica desqualificar evidências experimentais, mas explicitar as condições sob as quais elas podem ser interpretadas de forma responsável, evitando extrapolações indevidas e preservando a coerência entre ciência laboratorial e uso tradicional. Como alertam estudos etnobotânicos clássicos na Caatinga, a redução do conhecimento tradicional as listas de espécies e usos ignora as relações históricas de cuidado, manejo e transmissão que sustentam esse saber (Albuquerque *et al.,* 2006, p. 31). Tal abordagem contribui para uma ciência extrativista, que extrai informações sem corresponsabilidade ética, reproduzindo assimetrias entre academia e comunidades rurais.

Em contraposição, emerge na literatura a defesa de uma ciência relacional, baseada na coprodução do conhecimento, no consentimento informado, no reconhecimento da autoria coletiva e na repartição justa de benefícios (Albuquerque *et al.,* 2007). Nessa perspectiva, validar não significa capturar, mas dialogar, reconhecendo que a legitimidade do saber tradicional não depende exclusivamente da chancela biomédica.

5.2. Agricultura familiar e saúde: plantas medicinais como infraestrutura de cuidado

Os resultados discutidos reforçam que, no contexto da Caatinga, as plantas medicinais não devem ser compreendidas apenas como recursos terapêuticos isolados, mas como infraestruturas territoriais de cuidado, profundamente integradas à agricultura familiar. Quintais produtivos, áreas de cultivo consorciado e práticas de extrativismo controlado constituem espaços onde saúde, alimentação e manejo ambiental se articulam de forma indissociável (Barbosa *et al.,* 2013; Silva *et al.,* 2012).

Nesse sentido, o uso de plantas medicinais contribui para a redução da vulnerabilidade sanitária, ao ampliar a autonomia das famílias frente às limitações de acesso aos serviços formais de saúde. Ao mesmo tempo, fortalece a soberania local sobre os processos de cuidado, especialmente em contextos de instabilidade climática e econômica característicos do semiárido. Assim, a frequência de uso foi tratada como indicador de relevância sociocultural, e não como *proxy* de eficácia terapêutica. A eficácia foi considerada apenas quando sustentada por evidência experimental ou clínica mensurável. (Lucena *et al.,* 2012).

Entretanto, a intensificação do uso terapêutico, quando dissociada de práticas de manejo sustentável, pode gerar pressão sobre espécies nativas, especialmente aquelas cuja casca ou raiz é utilizada medicinalmente. Estudos realizados na Caatinga alertam que plantas consideradas prioritárias do ponto de vista terapêutico tendem também a apresentar maior risco de sobre-exploração (Albuquerque *et al.,* 2007, p. 629).

Assim, políticas públicas e agendas de pesquisa que ignorem essa dimensão territorial correm o risco de comprometer tanto a saúde das populações quanto a integridade do bioma. Dessa forma, compreender as plantas medicinais como tecnologia territorial implica reconhecer

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

que sua valorização científica deve caminhar junto com estratégias de manejo comunitário, fortalecimento da agricultura familiar e justiça socioambiental.

5.3. Conservação, uso e justiça socioambiental

Os resultados desta revisão evidenciam que as espécies consideradas “prioritárias” do ponto de vista terapêutico, justamente por sua elevada recorrência de uso e eficácia percebida, tendem também a sofrer maior pressão extrativa. Esse padrão é particularmente crítico no caso de plantas cujas partes medicinais envolvem cascas, raízes ou entrecascas, cuja remoção compromete diretamente a sobrevivência do indivíduo vegetal. Estudos realizados na Caatinga indicam que espécies amplamente valorizadas medicinalmente apresentam maior risco de declínio populacional quando não associadas a práticas de manejo ou cultivo (Albuquerque *et al.,* 2007).

Essa constatação coloca em evidência um dilema central: a valorização científica e sanitária das plantas medicinais pode, paradoxalmente, intensificar processos de degradação ambiental se não for acompanhada por estratégias de conservação socialmente enraizadas. Nesse sentido, abordagens exclusivamente restritivas, baseadas na criminalização do extrativismo tradicional, mostram-se não apenas ineficazes, mas eticamente problemáticas, ao desconsiderarem o papel histórico das comunidades rurais na manutenção da biodiversidade (Almeida *et al.,* 2005).

A literatura analisada aponta para a necessidade de modelos de conservação baseados no manejo comunitário, no estímulo ao cultivo em quintais produtivos, na implementação de bancos comunitários de sementes e mudas e em políticas públicas que reconheçam as práticas locais como aliadas, e não como ameaças, à conservação da Caatinga. A justiça socioambiental, nesse contexto, exige que os custos da conservação não recaiam desproporcionalmente sobre aqueles que historicamente dependem desses recursos para sua subsistência e cuidado em saúde (Albuquerque *et al.,* 2006).

5.4. Segurança, toxicidade e padronização: o ponto frágil do debate público

Um dos aspectos mais sensíveis e, ao mesmo tempo, menos enfrentados no debate público sobre plantas medicinais é a questão da segurança do uso. A análise dos estudos experimentais e clínicos revela que, embora diversas espécies apresentem efeitos terapêuticos promissores, os dados sobre toxicidade, interações medicamentosas e efeitos adversos permanecem fragmentários ou ausentes na maioria dos trabalhos (Lima *et al.,* 2016; Rodrigues *et al.,* 2018). Apenas dois estudos incluídos avaliaram interações medicamentosas, sem resultados conclusivos, indicando lacuna crítica para a segurança do uso combinado com fármacos industrializados.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A noção amplamente difundida de que “natural” equivale a “seguro” não encontra respaldo científico. Mesmo espécies com longo histórico de uso tradicional podem apresentar riscos quando utilizadas em doses inadequadas, por períodos prolongados ou em associação com fármacos convencionais. Os ensaios clínicos disponíveis indicam boa tolerabilidade em contextos controlados, mas não substituem a necessidade de protocolos claros de segurança (Matos *et al.,* 2009).

Dessa forma, a incorporação responsável das plantas medicinais no cuidado em saúde requer protocolos mínimos, incluindo identificação botânica rigorosa, padronização de formas de preparo, definição de doses seguras, avaliação de contraindicações e controle de qualidade. A ausência desses parâmetros não apenas fragiliza a credibilidade científica do campo, como também expõe as populações usuárias a riscos evitáveis.

5.5. Implicações para políticas públicas e sistemas de saúde

Os achados desta revisão indicam que existe espaço concreto para interfaces entre o uso de plantas medicinais da Caatinga e os sistemas públicos de saúde, especialmente no âmbito da atenção primária e das práticas integrativas. Contudo, essa incorporação não pode ocorrer de forma folclorizante ou descontextualizada, reduzindo saberes complexos a soluções simplistas.

Para que a integração seja ética e efetiva, quatro condições mínimas se mostram necessárias: (i) evidência científica proporcional ao risco e à indicação; (ii) marcos regulatórios claros, que garantam segurança sem inviabilizar práticas tradicionais; (iii) formação adequada dos profissionais de saúde, capaz de dialogar com o pluralismo terapêutico; e (iv) proteção do patrimônio biocultural, assegurando reconhecimento e repartição de benefícios às comunidades detentoras do conhecimento (Albuquerque *et al.,* 2007; Rodrigues *et al.,* 2018).

Sem essas salvaguardas, iniciativas de incorporação correm o risco de reforçar assimetrias históricas, apropriando-se do conhecimento tradicional sem retorno social, ao mesmo tempo em que deslegitimam suas formas originais de uso.

5.6. Limitações da revisão

Algumas limitações devem ser reconhecidas. A revisão restringiu-se a artigos de acesso aberto, o que pode ter excluído estudos relevantes disponíveis apenas em bases pagas. Há também viés de idioma, com predominância de publicações em português e inglês. A heterogeneidade metodológica dos estudos incluídos dificultou a realização de uma meta-análise formal, especialmente no que se refere aos desfechos farmacológicos.

Além disso, muitos estudos etnobotânicos utilizam categorias amplas como “comunidade rural” ou “população local”, sem caracterização socioeconômica detalhada, o que limita análises mais refinadas sobre agricultura familiar, renda, gênero e acesso diferencial ao cuidado.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Essas lacunas não invalidam os achados, mas indicam a necessidade de cautela interpretativa.

5.7. Agenda de pesquisa

No campo experimental, torna-se prioritário o desenvolvimento de ensaios pré-clínicos comparáveis, com padronização de extratos, avaliação toxicológica sistemática e estudos de estabilidade. A ampliação de ensaios clínicos multicêntricos e pragmáticos, especialmente no contexto do sistema público de saúde, representa passo essencial para avançar na tradução do conhecimento tradicional em práticas seguras e efetivas, desde que eticamente justificável.

No plano socioecológico, destaca-se a necessidade de fortalecer abordagens de etnobotânica participativa, com protocolos claros de consentimento, reconhecimento de autoria coletiva e retorno dos resultados às comunidades. Estudos sobre cadeias curtas de circulação, como feiras, quintais e trocas comunitárias, podem aprofundar a compreensão da economia do cuidado e de sua relação com as mudanças climáticas no semiárido (Barbosa *et al.,* 2013; Lucena *et al.,* 2012).

Finalmente, a conservação das plantas medicinais da Caatinga exige investimentos em domesticação e cultivo de espécies sob alta pressão, além da construção de planos locais de manejo e monitoramento comunitário. Essas estratégias, quando articuladas à agricultura familiar, têm potencial para conciliar saúde, conservação e justiça socioambiental, evitando que a valorização científica resulte em novos ciclos de exclusão e degradação.

6. CONSIDERAÇÕES

Este artigo apresentou uma síntese interdisciplinar das evidências científicas sobre o uso, as propriedades terapêuticas e a importância socioecológica das plantas medicinais da Caatinga brasileira no contexto da agricultura familiar. Ao integrar estudos etnobotânicos, fitoquímicos, experimentais e clínicos, a revisão demonstrou que as plantas medicinais não constituem um elemento periférico do cuidado em saúde nesses territórios, mas sim uma infraestrutura central de cuidado, historicamente construída e continuamente atualizada pelas populações rurais do semiárido.

Os resultados indicam que há convergência robusta entre uso tradicional e evidência científica para um conjunto restrito de espécies, especialmente *Amburana cearensis* e *Myracrodruon urundeuva*, para as quais existem dados experimentais consistentes e, ainda que escassos, ensaios clínicos que apontam eficácia e segurança em contextos controlados. Ao mesmo tempo, a revisão evidencia que a maior parte das plantas amplamente utilizadas permanece pouco investigada sob o ponto de vista farmacológico e clínico, revelando um campo marcado por assimetrias de evidência, heterogeneidade metodológica e limitações translacionais.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Para além dos achados biomédicos, o estudo sustenta que qualquer processo de "validação científica" das plantas medicinais da Caatinga deve ser conduzido com cautela epistemológica. Reduzir saberes tradicionais a meros insumos para a descoberta de fármacos implica riscos de captura, apagamento de autoria e aprofundamento de injustiças históricas. Em contraposição, uma ciência comprometida com a vida nos territórios requer abordagens relacionais, baseadas na coprodução do conhecimento, na repartição de benefícios e no reconhecimento do patrimônio biocultural associado à agricultura familiar.

Do ponto de vista das políticas públicas e dos sistemas de saúde, os achados indicam potencial para interfaces qualificadas entre plantas medicinais da Caatinga, atenção primária e práticas integrativas. Contudo, essa incorporação só será legítima se sustentada por evidência proporcional ao risco, marcos regulatórios adequados, formação profissional crítica e estratégias efetivas de conservação que não criminalizem práticas locais. A valorização científica sem manejo sustentável pode intensificar pressões sobre espécies prioritárias, comprometendo tanto a biodiversidade quanto os sistemas de cuidado que dela dependem.

Em síntese, este artigo conclui que as plantas medicinais da Caatinga devem ser compreendidas simultaneamente como recursos terapêuticos, tecnologias territoriais de cuidado e expressões de justiça socioambiental. Avançar nesse campo exige superar dicotomias entre tradição e ciência, natureza e cultura, conservação e uso. Mais do que ampliar o número de estudos experimentais, é necessário construir agendas de pesquisa, políticas e práticas de saúde que reconheçam que cuidar, nesse território, é também conservar, relacionar e existir. A integração entre conhecimento tradicional, evidência científica e regulação sanitária exige protocolos participativos, fitoterápicos padronizados e repartição justa de benefícios, conforme princípios da Convenção sobre Diversidade Biológica.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P. *et al.* Re-examining hypotheses concerning the use and knowledge of medicinal plants: a study in the Caatinga vegetation of northeastern Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 2, n. 30, 2006. DOI: https://doi.org/10.1186/1746-4269-2-30. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1557484/

ALBUQUERQUE, U. P. *et al.* The conservation of native priority medicinal plants in a Caatinga area (Pernambuco, NE Brazil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 79, n. 4, p. 623–635, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/j/aabc/a/47fGWZ5cCKQD8sj7yCbQMFQ/

ALMEIDA, C. F. C. B. R. *et al.* Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de Caatinga no estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 3, p. 637–647, 2005. Disponível em: https://www.scielo.br/j/abb/a/XV7B6sK4TM7VHWGm7cSprWr/

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

ALVES, E. F. *et al.* Atividade antimicrobiana in vitro de extratos de plantas do bioma Caatinga. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 12, n. 4, p. 452–460, 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbpm/a/spkxKJRs4kSXTDJRRqmnTrL/

ARAÚJO, T. A. S. *et al.* Avaliação da atividade antiedematogênica, antimicrobiana e citotóxica do extrato aquoso das sementes de Amburana cearensis. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 19, n. 2B, p. 672–676, 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbpm/a/wkZR6qz67SQXgJRgQM7Frwn/

BARBOSA, R. I. *et al.* Diversidade e usos de plantas medicinais em quintais agroflorestais no semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 15, n. 4, p. 594–603, 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbpm/a/cJtrbTXr699jmQWZvnQnTyv/

BARROS, F. M. C. *et al.* Estudo fitoquímico de espécimens cultivados de Amburana cearensis (Allemão) A.C. Sm. **Química Nova**, v. 33, n. 10, p. 2150–2153, 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/j/qn/a/x6H68r7zMMGm9zZNzWddVwt/

BEZERRA, A. M. E. *et al.* Composição química das cascas das raízes e flores de Poincianella pyramidalis (Tul.) L.P. Queiroz. **Química Nova**, v. 39, n. 4, p. 403–408, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/j/qn/a/txbyW9MvWYfcBz6wYbk4BMD/

CAVALCANTI, M. S. *et al*. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em área de Caatinga no município de São José de Espinharas, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 13, n. 2, p. 170–182, 2011. DOI: https://doi.org/10.1590/S1516-05722011000200008

COSTA, J. G. M. *et al.* Antimicrobial action of the essential oil of Lippia gracilis Schauer. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 51, n. 3, p. 517–522, 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/j/babt/a/zqdZLWSSZYPRNTdWtmsk5rf/

COSTA, J. G. M. *et al.* Inhibitory action of Lippia gracilis essential oil on pathogenic bacteria. **Spanish Journal of Agricultural Research**, v. 18, n. 1, 2020. Disponível em: https://sjar.revistas.csic.es/index.php/sjar/article/view/16101/5149

COUTINHO, H. D. M. *et al.* Effects of associations of tannins from Anacardium occidentale and Anadenanthera colubrina on bacterial growth. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, n. 4, p. 332–336, 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/j/aib/a/WthYdCDVzpwL8QBBL7pjQtG/

FERNANDES, J. M. *et al.* Avaliação das atividades cicatrizante e anti-inflamatória de Sideroxylon obtusifolium. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 17, n. 2, p. 299–307, 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbpm/a/7SbLRYh7BzRLWjgdbgJJFCP/

LIMA, J. T. *et al.* Chemical composition and anti-inflammatory activity of the decoction from leaves of cultivated Myracrodruon urundeuva. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 27, n. 11, p. 2010–2018, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/j/jbchs/a/jrqvJVFBJnwDJLH5Zb5RHJP/

LUCENA, R. F. P. *et al.* Etnobotânica de plantas medicinais em duas comunidades do Seridó Oriental Paraibano. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 14, n. 4, p. 641–656, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbpm/a/JJSBqTZt7fxpQFMzCzkdXBP/

MATOS, F. J. A. *et al.* Randomized, double-blind clinical trial of a gel containing 10% Myracrodruon urundeuva extract. **Acta Odontologica Venezolana**, v. 47, n. 4, 2009. Disponível em: https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0001-63652009000400009&script=sci_abstract

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

MORAIS, S. M. *et al.* Antioxidant activity of anthocyanins from Sideroxylon obtusifolium. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 17, n. 4, p. 773–781, 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbpm/a/nQTXHg8SbMckrfT7tksGP4k/

RODRIGUES, A. P. *et al.* Efficacy and safety of cumaru syrup (Amburana cearensis) as complementary treatment: a randomized clinical trial. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 54, n. 3, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/j/bjps/a/8YQ8qHqJZt9JvkcrYJxgSVy/

SANTOS, J. S. *et al.* Phytochemical profile and antifungal action of Anadenanthera colubrina. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 84, 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/j/aib/a/JsSGSssKZC9kFNFVwZwZgZF/

SILVA, N. L. A. *et al*. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais cultivadas em áreas rurais do semiárido nordestino. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 14, n. 3, p. 419–429, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbpm/a/ffw7XqBxptzy3d3LLngZWcK/

SOUZA, R. K. D. *et al.* Estudo in vitro da ação antimicrobiana de extratos vegetais da Caatinga contra Enterococcus faecalis. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 49, n. 2, p. 89–95, 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/j/jbpml/a/KxbFgYvqZNXTTHL84nKCjQS/

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.