

AS RIQUEZAS DA CAATINGA E SEU POTENCIAL FARMACOLÓGICO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

THE RICHES OF CAATINGA AND ITS PHARMACOLOGICAL POTENTIAL: A SYSTEMATIC REVIEW

Amanda Vieira De Barros¹, Brena Karisa Campos De Melo¹, Thaysa Nayara Bezerra Gois Da Costa¹, Daniel Melo De Oliveira Campos¹, Claudio Bruno Silva de Oliveira^{2*}, Jonas Ivan Nobre Oliveira¹.

¹ Departamento de Biofísica e Farmacologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

² Hospital Pediátrico Maria Alice Fernandes. Natal, Rio Grande do Norte, Brazil.

*Autor correspondente: e-mail: bruno_biomedico@yahoo.com.br.

RESUMO

A região da Caatinga possui grande diversidade de plantas medicinais, porém poucos compostos ativos presentes nesses fitoterápicos foram adequadamente estudados e caracterizados. O presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática para identificar plantas da Caatinga mais citadas para o uso medicinal contra parasitos e bactérias. A pesquisa buscou por artigos publicados entre os anos de 2009 e 2019 sobre plantas nativas da Caatinga com propriedades antibacteriana e antiparasitária com abordagem etnobotânica e testes laboratoriais. Utilizou-se dos bancos de dados: Medical Literature Library of Medicine (Medline), PubMed, Scientific Electronic Library (SciELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe (Lilacs), buscando dados sobre espécie da planta, parte utilizada, métodos de extração e a eficiência das plantas frente a espécies parasitárias e bacterianas de importância clínica. Foram selecionados 30 artigos para leitura na íntegra, com pontuação de 0,44 no nível de concordância kappa. A família das Anacardiaceae foi a mais citada pelos autores, assim como o método de extração por maceração em etanol era o mais utilizado para o tratamento de *T. cruzi*, *Salmonella* sp. e *Leishmania* sp. A diversidade de compostos farmacologicamente ativos existentes no bioma Caatinga, pode servir como alternativa eficaz e de baixo custo para o tratamento de doenças bacterianas e parasitárias com altos índices de resistência. Os resultados demonstraram o potencial medicinal das plantas da Caatinga e a importância da associação de pesquisas etnofarmacológicas para o desenvolvimento de novos medicamentos.

Palavras-chave: Medicina tradicional. Etnofarmacologia. Parasitas. Bactérias. Caatinga

ABSTRACT

The Caatinga region has a great diversity of medicinal plants, but few active compounds present in these herbal medicines have been studied and characterized. The present study aims to conduct a systematic review to identify caatinga plants most cited for medicinal use against parasites and bacteria. The research looked for articles published between 2009 and 2019 on native Caatinga plants with antibacterial and antiparasitic properties with ethnobotanical approach and laboratory tests. The databases were used: Medical Literature Library of Medicine (Medline), PubMed, Scientific Electronic Library (SciELO) and Latin American and Caribbean Literature (Lilacs), seeking data on plant species, part used, extraction methods and plant efficiency against parasitic and bacterial species of clinical importance. Thirty articles were selected for reading in full, with a score of 0.44 in the KAPPA agreement level. The Anacardiaceae family was the most cited by the authors, as well as the method of extraction by maceration in ethanol was the most used for the treatment of *T. cruzi*, *Salmonella* sp. and *Leishmania* sp. The diversity of pharmacologically active compounds in the Caatinga biome can serve as an effective and low-cost alternative for the treatment of bacterial and parasitic diseases with high resistance rates. The results demonstrated the medicinal potential of Caatinga plants and the importance of the association of ethnobotanical and laboratory research for the development of new medicines.

Keywords: Traditional medicine. Ethnopharmacology. Parasites. Bacteria. Caatinga.

1 INTRODUÇÃO

A Caatinga é um domínio fitogeográfico exclusivo do território brasileiro, com ocorrência quase que predominante na região nordeste do país. O bioma representa cerca de 13% do território nacional, ocupando uma área de 912.000 km². Rico em diversidade e em endemismo, a Caatinga apresenta a ocorrência de 3.150 espécies, distribuídas em 950 gêneros e 152 famílias de angiospermas, incluindo 29 gêneros endêmicos do bioma [1]. Diante de toda essa riqueza de espécies, ainda são limitadas as pesquisas que abordam as riquezas existentes neste bioma, principalmente em relação aos seus potenciais compostos bioativos, os quais já vem se mostrando como fontes promissoras para o desenvolvimento de novos fármacos [1].

Parte dessas desses compostos são provenientes de metabólitos secundários dos vegetais, resultado da interação das plantas com o seu ambiente, incluindo predadores. Isso justifica a grande variabilidade de composições químicas influenciadas por diferenças sazonais; no horário de coleta; além de questões intrínsecas das espécies resultantes de processos bioquímicos, fisiológicos, ecológicos e evolutivos [2].

Estima-se que apenas 8% da biodiversidade vegetal existente na Caatinga tem seus compostos ativos caracterizados, e apenas 1.100 espécies foram avaliadas em relação às suas propriedades medicinais [3]. Desse modo, há uma necessidade premente de busca por novos medicamentos, principalmente para tratamento de pacientes infectados por bactérias e parasitos, os quais representam um recorrente risco à população [4].

Devido à sua origem natural esses compostos bioativos apresentam um menor custo de produção, tornando-os alvos ainda mais atraentes para a indústria no desenvolvimento de medicamentos contra doenças infecciosas. A aplicação dos compostos bioativos como agentes antimicrobianos e antiparasitários, apresentam grandes perspectivas na produção de fármacos eficazes, bem como de outras moléculas de grande potencial [5, 6, 7, 8, 9].

O direcionamento da pesquisa para novos medicamentos a partir de conhecimentos etnofarmacológicos, permite uma maior agilidade na descoberta de novas substâncias com potencial terapêutico, além de, paralelamente, promover/estimular a conservação da diversidade biológica local [10].

Neste contexto, existem diversas possibilidades a serem exploradas abordando fitoquímicos e suas propriedades farmacológicas oriundas do bioma da Caatinga. Estas opções são de grande necessidade para o tratamento das doenças infecciosas e parasitárias, que apresentam relatos constantes de resistência aos medicamentos utilizados na rotina, o que representa um grande problema econômico e de saúde pública [3, 11, 12].

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura acerca dos estudos que fizeram análises sobre métodos de uso e potencial farmacológico dos principais fitoquímicos citados em pesquisas etnobotânicas para o tratamento de bactérias e parasitos de importância médica.

2 METODOLOGIA

Realizou-se uma revisão sistemática da literatura, cuja busca de artigos partiu da pergunta pré-definida “As plantas da caatinga apresentam potencial medicinal contra doenças de origem antiparasitária e/ou antibacteriana?”. Para a delimitação da questão a ser estudada, estratégia de pesquisa e dos critérios de seleção utilizou-se uma versão ampliada do modelo “População, Intervenção, Comparação, Desfecho” (*Population, Intervention, Comparison, Outcome - PICO*), onde: *P* = Região da Caatinga; *I* = Uso de fitoquímicos; *C* = Ação antiparasitária e antibacteriana; *O* = Existência da eficácia. Ainda como etapa prévia, verificamos se a questão já foi respondida de forma definitiva por algum estudo prévio publicado na *The Cochrane Database of Systematic Reviews* (<https://www.cochranelibrary.com/>) ou no *Centre for Reviews and Dissemination* (<https://www.york.ac.uk/crd/>). Como não foram encontrados trabalhos com o referido enfoque, demos prosseguimento à pesquisa.

A identificação dos artigos de interesse foi realizada em outubro de 2019 em 4 bases de dados eletrônicas, sendo elas: *Medical Literature Library of Medicine* (Medline), PubMed, *Scientific Electronic Library* (SciELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe (Lilacs). Para isso, selecionou-se os seguintes descritores gerados a partir do Descritores em Ciências da Saúde (DECS): *Compostos Bioativos de Plantas*, *Botânica Medicinal*, *Agentes Antibacterianos* e *Agentes Antiparasitários*. Como tal ferramenta permite indexar uma terminologia em comum que inclui vários idiomas, restringiu-se a busca de materiais publicados nos idiomas “espanhol, inglês e português”. A estratégia de busca resultante está evidenciada na Figura 1.

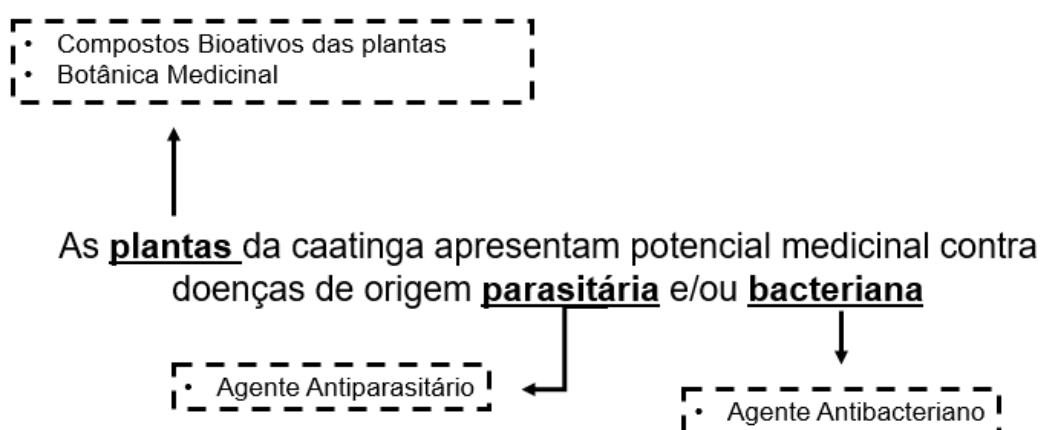


Figura 1. Hipótese da pesquisa e *string* para busca com descritores.

Para elegibilidade dos estudos, avaliou-se uma série de critérios de inclusão (critérios de exclusão), a saber: artigos publicados no período 2009-2019; que utilizaram como modelo de estudo plantas da Caatinga; que aplicaram de metodologias laboratoriais e de uso etnobotânico para avaliação de ação antibacteriana e/ou antiparasitária; que explicitaram as espécies de bactérias e/ou parasitas alvos dos compostos extraídos das plantas; idioma inglês, português ou espanhol (livros, resumos de eventos científicos, monografia, dissertações e teses, editoriais, opiniões, comentários, relato de caso, cartas, resenhas e enciclopédias; artigos com texto incompleto; artigos fora do contexto).

Além disso, a seleção dos estudos respeitou as diretrizes da declaração PRISMA [13, 14, 15, 16] (Figura 2), tendo sido executada por dois revisores de forma independente. O índice Kappa foi utilizado na avaliação da eficácia dessa triagem, justamente por ser amplamente utilizado na descrição da concordância entre dois ou mais juízes quando realizam uma avaliação nominal ou ordinal de uma mesma amostra [17]. As discordâncias entre os revisores foram resolvidas por consenso.

Nesse processo, a triagem inicial dos artigos se deu pela leitura do título e do resumo e, posteriormente, corpo e aplicação de uma ficha de avaliação da qualidade dos artigos selecionados, padronizada conforme orientações de Costa et al (2015) [18]; construção de uma escala para avaliar a qualidade metodológica de revisões sistemáticas, incluindo os critérios: [i] qualidade das técnicas e metodologias; [ii] consistência dos resultados; [iii] rigor e poder dos testes estatísticos; [iv] confiabilidade das conclusões, em termos da presença de ‘viés de atrito’ (desfechos incompletos) e/ou ‘viés de relato’ (desfechos seletivos) [19]. Discordâncias entre os avaliadores foram resolvidas por discussão e consenso.

Finalmente, os dados dos artigos foram extraídos, tabelados, analisados e comparados com a literatura especializada.

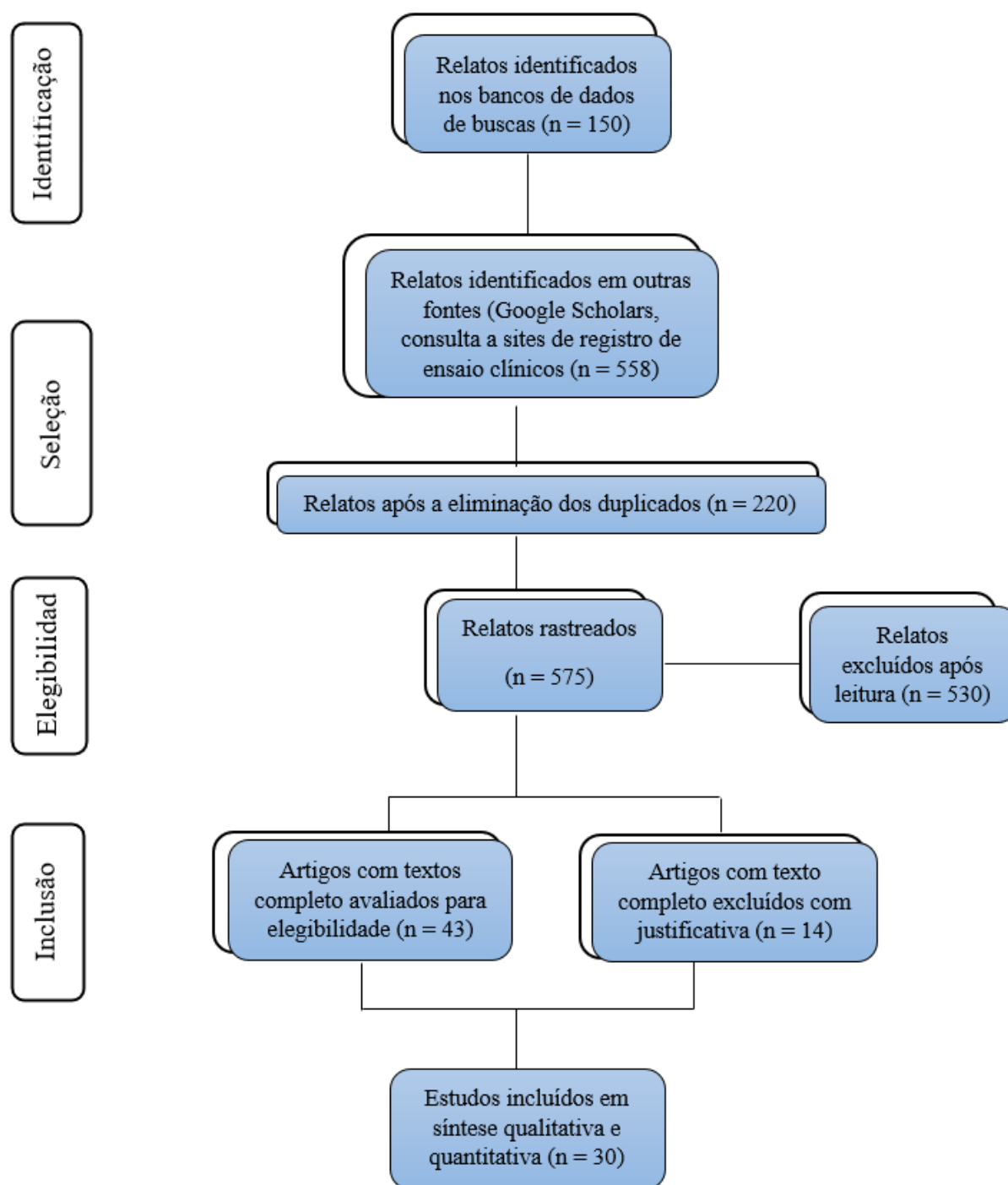


Figura 2. Fluxograma para seleção de artigos de acordo com a metodologia PRISMA.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) reconhece e estimula desde a década de 1970 a importância e a necessidade da medicina tradicional como uma primeira fonte de tratamento de doenças em cerca de 60-80% das regiões do mundo [20]. Todo esse reconhecimento veio devido a milhares de anos em que a natureza foi a principal fonte de espécies vegetais com

potencial terapêutico. Soma-se a isso o fato de que inúmeros medicamentos tiveram isolamento inicial a partir de fontes naturais, muitas vezes utilizando de conhecimentos etnofarmacológicos [21].

Contudo, há necessidade de ampliar o conhecimento e ter precaução com estes medicamentos, uma vez que pelo fato de muitas pessoas não acreditarem em seus efeitos adversos, os utilizam muitas vezes de forma indiscriminada. Este fato pode ser também justificado por estas fontes naturais muitas vezes representam a única alternativa de tratamento, especialmente em países onde o sistema público de saúde é precário, com medicamentos convencionais caros e/ou inacessíveis [20, 22]. Desse modo, o conhecimento local das potencialidades regionais como alternativas terapêuticas merecem atenção com atualizações constantes.

A partir dos parâmetros e estratégia de busca apontados, identificou-se um total de 334 artigos primários, sendo 153 na PubMed, 46 na Medline, 59 no SciELO e 76 na LILACS. Após eliminação dos duplicados, 60 precisaram ser lidos na íntegra pelos revisores. Destes, 56 não se enquadraram nos critérios de seleção. Após os estudos de elegibilidade, obteve-se uma amostra final de 36 artigos, os quais tiveram seus resultados sistematizados e discutidos. O índice de concordância kappa foi igual a 0,92 (IC95%) com 97,3% de concordância, o que representa um acordo "quase perfeito" entre os revisores [17]. As discordâncias entre os revisores foram resolvidas por consenso. A maioria dos artigos incluídos nesta revisão apresentam o português como língua nativa (59%), seguido do inglês (38%) e espanhol (3%).

Nos últimos 30 anos, a aprovação de novos fármacos a partir de produtos naturais apresentou um crescimento exponencial e com isso várias plantas já estão sendo utilizados na fitoterapia, na forma de garrafadas, chás, xaropes e lambedores [23]. Foi observado um número maior de publicações científicas sobre o tema nos anos de 2011 e 2015, em relação ao período analisado (Figura 3).



Figura 3. Artigos selecionados no período de 2009 a 2019.

O resultado sobre a frequência de plantas encontradas nos artigos nos mostra um predomínio da família das Fabaceae, seguido pela família Anacardiaceae (Figura 4). Esse resultado corrobora com Sabino et al. (2016) [24], que em seu trabalho sobre as diferenças de vegetação da Caatinga, encontrou predominância das famílias Fabaceae e Euphorbiaceae, apresentando maior número e maior diversidade. Essas famílias de plantas são adaptadas ao bioma Caatinga, possuindo resistência a seca devido a suas raízes longas e consequente capacidade de conservar água no período de estiagem.

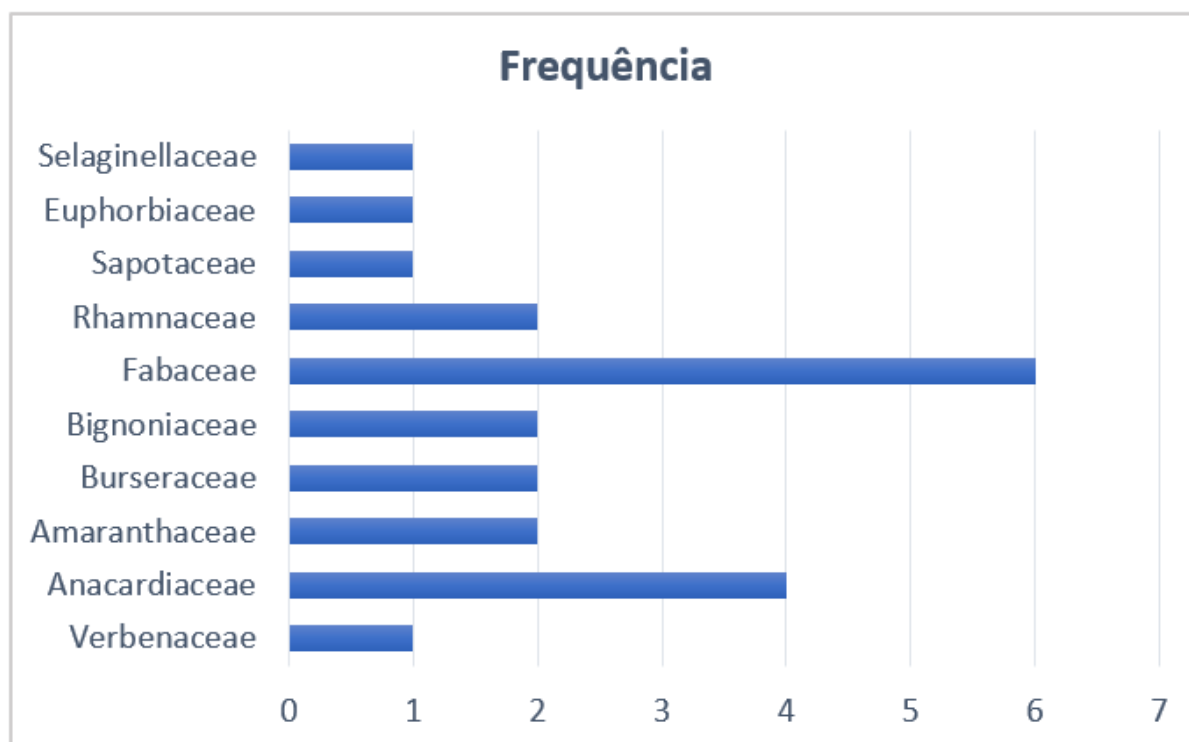


Figura 4. Principais famílias de plantas de importância médica encontradas no bioma caatinga.

Sobre as espécies de plantas encontradas nos artigos e seu modelo de extração/purificação, observou-se: tipo de extração; a parte utilizada da planta; bem como a espécie de patógeno, para comprovação de atividade antibacteriana e/ou antiparasitária (Tabela 1). Dos 16 trabalhos que avaliaram as atividades em questão dos extratos vegetais, 5 (31%) utilizaram o método de maceração em etanol, seguido por 4 (25%) do tipo hidroalcoólico, 2 (13%) por decocção e os métodos maceração em água, em etanol/água, bruto, aquoso e decocção com 1 (6%) (Figura 5).

Sabe-se que os compostos bioativos se diferenciam a partir da sua estrutura química e função biológica, bem como de onde estes compostos são armazenados nas plantas, podendo ser encontrados principalmente nas flores, folhas, casca, semente, frutas, lenho e raízes [9].

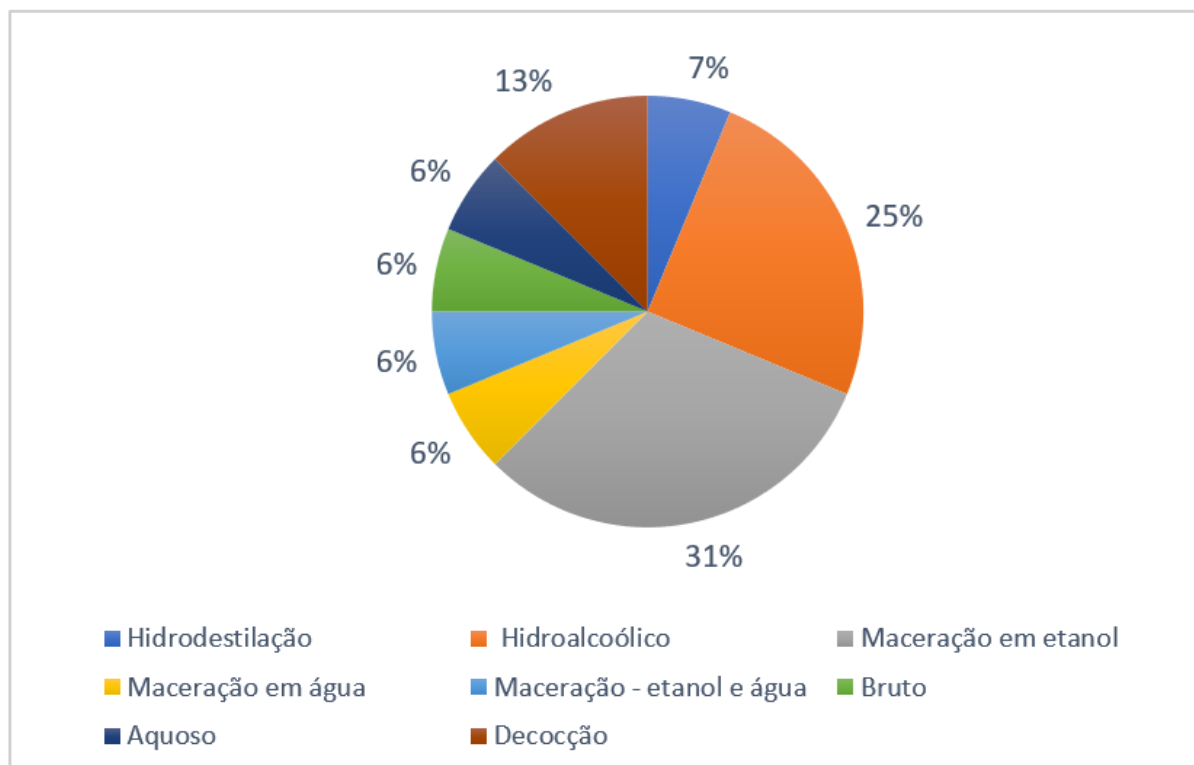


Figura 5 . Tipos de extração encontrados nos trabalhos laboratoriais

Na busca por novos medicamentos a partir de produtos naturais é fundamental a seleção do tipo mais adequado de extração/purificação para conservação dos fitoquímicos [25], pois dependendo de qual parte da planta que se deseja realizar a extração, o método escolhido pode influenciar na pureza do composto, bem como na sua composição, concentração, rendimento e atividade [26]. A maceração em etanol é citado por Chaves et al. (2015) e SÁ et al. (2011) como um dos métodos mais utilizados para a realização de testes biológicos. Isso provavelmente ocorre pela simplicidade do procedimento e do fácil acesso ao etanol [27, 28].

As espécies *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli*, *K. pneumoniae* e *Salmonella spp.* são citadas por Andrade et al. (2019) [29], Donati et al. (2015) [30] e Silva et al. (2019)[31] como espécies que apresentam grande importância clínica, por estarem envolvidas na maioria dos casos de óbitos relacionados à infecções bacterianas [29, 30, 31]. Características como alta prevalência, presença de importante genes de resistência, elevada patogenicidade e adaptabilidade levaram estas bactérias a se tornarem alvos de diversos estudos para o desenvolvimento de novos fármacos eficazes e com menos efeitos colaterais [28, 32, 33, 34].

Neste contexto, as espécies de *M. urundeuva*, *A. cearensis* e *M. tenuiflora* são conhecidas por apresentarem propriedades bactericidas e bacteriostáticas contra diversas bactérias patogênicas [8, 29, 35]. Contudo, os mecanismos de ação que os compostos bioativos destas

plantas apresentam seguem indefinidos, o que não diminui a importância do conhecimento desta ação [5].

A ocorrência de parasitas como *Giardia* sp., *Ascaris lumbricoides*, *Toxoplasma gondii*, *Leishmania* sp. e *Tripanosoma cruzi* está diretamente relacionado às condições higienico-sanitárias do local. Isso se deve aos mecanismos de transmissão dessas parasitoses que envolvem desde a infecção feco-oral até o consumo de alimentos sem a devida higienização e/ou pasteurização ou mesma a transmissão vetorial. Os casos de doenças envolvendo esses parasitos são bastante comuns em países subdesenvolvidos, onde as condições sanitárias precárias e o pouco acesso a medicamentos efetivos refletem nos índices de morbimortalidade por diarreia infantil [36]. Nestes locais, que incluem a região do bioma da Caatinga, a possibilidade de ter medicamentos de origem natural poderia permitir um melhor acesso a um tratamento mais específico e eficiente.

Tabela 1. avaliação antibacteriana e antiparasitária de plantas da caatinga de acordo com sua parte utilizada, métodos de extração, e espécie de bacteriana/parasitária.

METODOLOGIAS LABORATORIAIS					
Espécie vegetal	Parte(s) utilizada(s)	Método de Extração	de	Espécies bacterianas e/ou parasitária	Autor(es)
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Casca	Maceração etanol	-	<i>Escherichia coli</i>	Bezerra et al., 2011 [37]
			-	<i>Proteus Vulgaris</i>	
			-	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
			-	<i>Aeromonas caviae</i>	
<i>Anacardium occidentale</i>	Casca	Maceração etanol e água	-	<i>Sthaphylococcus aureus</i>	Ortiz et al., 2010[38]
			-	<i>Tripanosoma cruzi</i>	
<i>Tabebuia spp.</i>	Folha	Extrato hidroalcoólico	-	<i>Giardia lamblia</i>	Trabulsi-Filho et al., 2013[3]
			-	<i>Staphylococcus aureus</i>	
<i>Tabebuia spp.</i>	Folha	Maceração- etanol	-	<i>Enterococcus faecalis</i>	Analía et al., 2015 [40]
			-	<i>S. epidermidis</i>	

				<i>Escherichia coli</i>	
				<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
				<i>Klebsiella pneumoniae</i>	
				<i>P. aeruginosa</i>	
				<i>Proteus mirabilis</i>	
				<i>Morganella morganii</i>	
				<i>Escherichia coli</i>	
				<i>Enterococcus faecalis</i>	
				<i>Klebsiella spp.</i>	Peixoto et al., 2016 [8]
				<i>Salmonella spp.</i>	
<i>Selaginella convoluta</i>	Materia seca da planta	da	Maceração etanol	- <i>Staphylococcus aureus</i>	Maia et al., 2017[23]
				<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
				<i>Listeria spp.</i>	
				<i>Aeromonas spp.</i>	
				<i>Proteus spp. spp</i>	
				<i>Edwardsiella tarda</i>	
				<i>Bacillus subtilis</i>	
				<i>Corynebacterium callunae</i>	Sá et al., 2009 [41]
				<i>Staphylococcus aureus</i>	
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Cerne		Extrato bruto	<i>Streptococcus faecalis</i>	Araujo et al., 2017 [35]
				<i>Escherichia coli</i>	
				<i>Klebsiella pneumoniae</i>	
				<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
				<i>Escherichia coli</i>	
				<i>Enterococcus faecalis</i>	
				<i>Klebsiella spp.</i>	Peixoto et al., 2016 [8]
				<i>Salmonella spp.</i>	
<i>Hymenaea spp.</i>	Folha		Maceração etanol Hidrodestilação	- <i>Staphylococcus aureus</i>	Analía et al., 2015 [40]
				<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
				<i>Listeria spp.</i>	
				<i>Aeromonas spp.</i>	
				<i>Proteus spp. Spp</i>	

<i>Commiphora leptophloeos</i>	Casca		Maceração etanol	–	<i>Staphylococcus spp</i>	Silva et al., 2019
	Folha		Extrato alcoólico		<i>Trichomonas vaginalis.</i>	[31]
					<i>Escherichia coli</i>	
					<i>Enterococcus faecalis</i>	Peixoto et al., 2016
					<i>Klebsiella spp.</i>	[8]
					<i>Salmonella spp.</i>	
<i>Amburana cearensis</i>	Materia seca da planta	da	Maceração etanol	–	<i>Staphylococcus aureus</i>	Maia et al., 2017
					<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	[23]
					<i>Listeria spp..</i>	
					<i>Aeromonas spp.</i>	
					<i>Proteus spp. spp</i>	
					<i>Edwardsiella tarda</i>	
<i>Lippia sidoides</i>	Folha		Maceração etanol	-	<i>Haemonchus</i>	Souza et al., 2011
					<i>Trichostrongylus</i>	[42]
					<i>Oesophagostomu</i>	Fenalti et al., 2016
						[43]
<i>Commiphora leptophloeos</i>	Folha		Extrato alcoólico		<i>Trichomonas vaginalis</i>	Frasson et al., 2011
					<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	[44]
						Trentin et al., 2014
						[6]
<i>Ziziphus joazeiro</i>	Folha		Extrato aquoso		<i>Escherichia coli</i>	Guimarães et al., 2019
	Casca		Maceração - água		<i>Staphylococcus aureus</i>	[45]
					<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
					<i>Bacillus subtilis</i>	
					<i>Enterococcus faecalis</i>	Andrade et al., 2019
					<i>Serratia marcescens</i>	[29]
					<i>Klebsiella pneumoniae</i>	
					<i>Enterobacter aerogenes</i>	

<i>Acinetobacter baumannii</i>					
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Folha	Maceração etanol	–	<i>Leishmania amazonensi</i>	Reis et al., 2012 [46]
			<i>Staphylococcus aureus</i>	Saraiva et al., 2011 [47]	
	Casca	Hidrodestilação	–	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Freitas et al., 2015 [25]
			–	<i>Nematelmintos</i>	
			–	<i>Giardia lamblia</i>	
	–	–	–	<i>Endolimax nana</i>	
	–	–	–	<i>Entamoeba coli</i>	
–	–	–	<i>Ascaris lumbricoides</i>		

Nessa perspectiva, Trabujsi Filho et al. (2013) [39] destacam que existe uma grande quantidade de medicamentos para o combate de parasitoses, contudo a resistência desses parasitos repercute na dificuldade do tratamento e em limitações do mesmo. Ortiz et al. (2010) [38] e Reis et al. (2012) [46] observaram uma considerável atividade antiparasitária de produtos extraídos das espécies *Chenopodium ambrosioides* L. e *Anacardium occidentale*. Assim, reforçamos que a crescente resistência das bactérias e parasitos aos medicamentos existentes nos faz pensar em métodos alternativos para tratamento dessas infecções. Dentre as vantagens do uso desses compostos bioativos de origem natural, destacam-se: toxicidade geralmente baixa; além do baixo custo de extração [9].

Na figura 6, observamos um número maior de trabalhos com ação antibacteriana (56%), em destaque a imburana, pau d'arco e aroeira-do-sertão (6%/cada). A ação antiparasitária vem em seguida com um total de 41% trabalhos, com destaque para: cajueiro, mastruz, alecrim-pimenta e imburana (6%/cada). Presente em apenas 3% dos trabalhos, a ação antiinflamatória não é uma das propriedades fitoquímicas de destaque das plantas avaliadas.

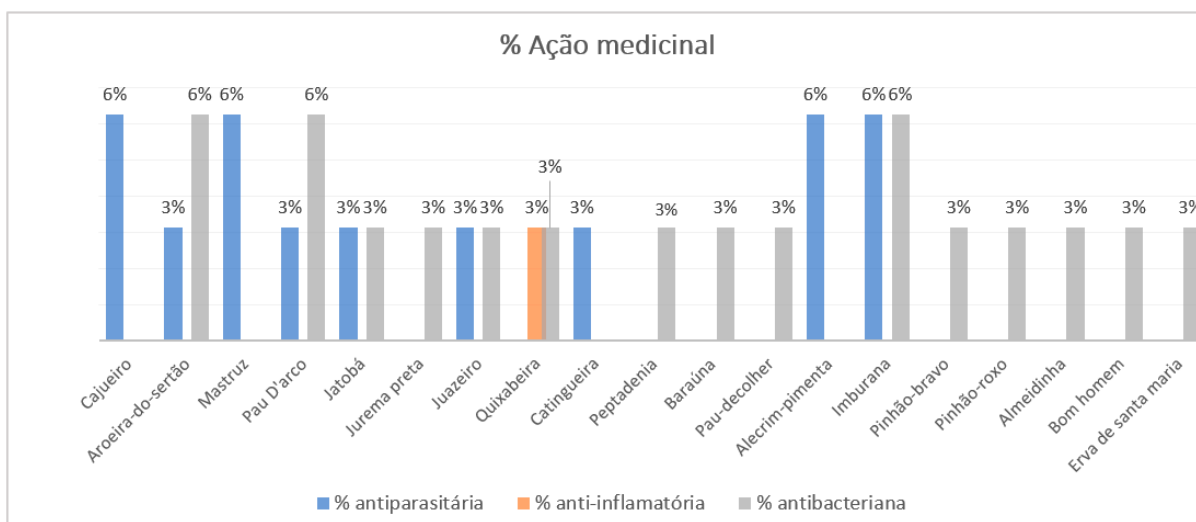


Figura 6. Número de plantas encontradas nos trabalhos em relação a sua ação Medicinal.

Dentre as espécies encontradas na abordagem etnobotânica, como descrito na tabela 2 e ilustrado na figura 8, a que apresentou mais trabalhos com ação antiparasitária foi o *A. occidentale*, com 5 artigos, seguida do *C. ambrosioides* e *C. a pyramidalis* com 4 artigos cada, *T. aurea* com 2 e a *R. communis*, *H. courbaril* e *M. urundeuva* com 1 artigo cada. Não encontramos artigos sobre essa ação para as espécies *M. tenuiflora* e *S. nobtusifolium*. Para cada abordagem, laboratorial e etnobotânica buscou-se verificar detalhes das partes utilizadas nos estudos (Figura 7). A parte mais utilizada nos dois estudos foram as folha com 54%; seguido por casca com 31%; sementes 5% dos trabalhos encontrados; e com menor porcentagem flor e fruto com 3%.

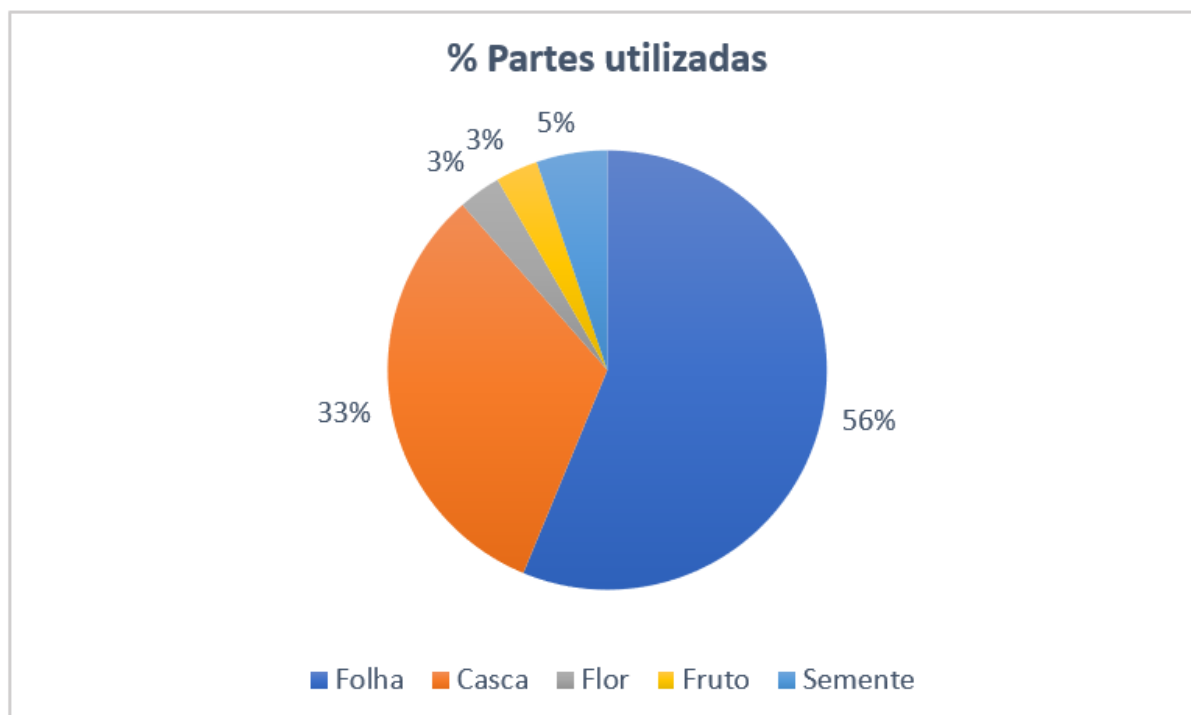


Figura 7. Relação das partes mais estudadas nos artigos encontrados

Como visto por Andrade et al. (2019)[29] e Cordeiro; Félix (2014) [10], a folha é comumente a parte mais utilizada dos vegetais pois possui fácil utilização na forma de chás, ou infusão e também por proporcionar uma maior preservação do bioma quando comparado com pesquisas que utilizam a raiz ou o caule, que são mais agressivos para a planta.

Tabela 2. Espécies de plantas usadas para fins medicinais na região da caatinga.

ABORDAGEM ETNOBOTÂNICA				
Espécie	Nome Popular	Parte utilizada	Ação	Uso

<i>Anacardium occidentale L.</i>	Cajueiro	Casca/ Folha	Antiparasitária/ Anti-inflamatória	Cozimento, Lambedor, Chá, Pomada
<i>Myracrodruon urundeuva Allemão</i>	Aroeira-do-sertão	Casca	Anti-inflamatória	Lambedor
<i>Chenopodium ambrosioides L.</i>	Mastruz	Casca/ Semente/ Folha	Antiparasitária/ Antibacteriana/ Anti-inflamatória	In natura, Suco, Lambedor, Compressa, Decocção, Óleo essencial, Chá e Pomada.
<i>Tabebuia aurea</i>	Pau D'arco	Casca	Antiparasitária	-
<i>Hymenoea courbaril L.</i>	Jatobá	Folha/ Casca/ Fruto	Antibacteriana/ Antiparasitária	Extrato bruto
<i>Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir.</i>	Jurema preta	Folha	Antibacteriana	Extrato bruto
<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juazeiro	Folha/casca	Antibacteriana/ Antiparasitária	-
<i>Sideroxylon obtusifolium (Roem e Schult.)</i>	Quixabeira	Casca	Inflamação/ Antibacteriana	Extrato alcoólico
<i>Caesalpinia pyramidalis Tul.</i>	Catingueira	Flor	Antiparasitária	Lambedor e Chá
<i>Ricinus communis L.</i>	Mamona	Semente	Antiparasitária	Óleo

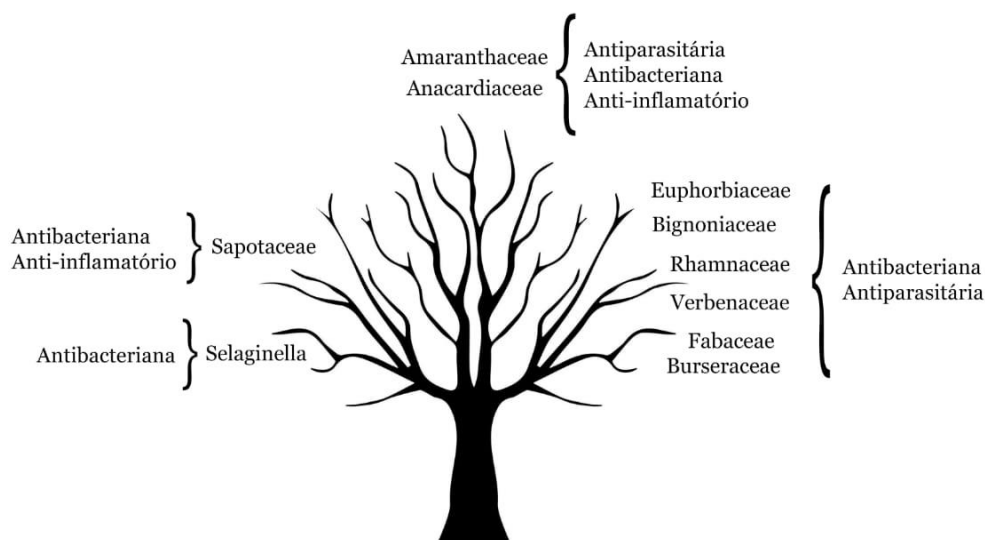


Figura 8. Esquematização das plantas medicinais da Caatinga.

4 CONCLUSÕES

A Caatinga apresenta uma variedade de plantas adaptadas ao clima do sertão nordestino e ricas em compostos bioativos. Sua diversidade vegetal ainda insuficientemente explorada abre possibilidades para o desenvolvimento de novos medicamentos com ação antibacteriana e antiparasitária.

A população local já utiliza diversas espécies nativas para o tratamento de várias enfermidades, extraíndo e utilizando da raiz, caule e folha das plantas como uma forma de paliativos caseiros. O conhecimento empírico muitas vezes serve de base para o desenvolvimento de pesquisas científicas e na identificação dos compostos ativos.

A resistência bacteriana e parasitária aos medicamentos disponíveis atualmente estimula pesquisas para o desenvolvimento de novos fármacos de origem vegetal. Para a Caatinga estas pesquisas representam o incentivo à preservação e ao uso sustentável dos seus recursos naturais. Pesquisas deste tipo vem crescendo ao longo dos anos, contudo ainda são insuficientes tendo em vista a grande diversidade deste bioma.

REFERÊNCIAS

- [1] Fernandes, M.F; Queiroz, L.P. Vegetação e flora da Caatinga. **Ciênc Cult**, v. 70, n. 4, p. 51-56, 2018.
- [2] Neto, L.G.; Lopes, N.P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Quím Nova**, v. 30, n. 2, p. 374-381, 2007.

- [3] Brito, S.M.O; et al. Analysis of bioactivities and chemical composition of *Ziziphus joazeiro* Mart. using HPLC–DAD. **Food Chem**, v. 186, n. 21, p. 185-191, 2015
- [4] Franco, S. F; et al. Infecção por *Giardia intestinalis*: Avaliação dos sinais clínicos e resistência medicamentosa em camundongos swiss. **SaBios: Rev. Saúde e Biol**, v. 10, n. 1, p. 23-33, 2015.
- [5] Mota, M. L; et al. In vitro and in vivo antimalarial activity of essential oils and chemical components from three medicinal plants found in northeastern Brazil. **Planta Med**, v. 78, n. 07, p. 658-664, 2012
- [6] Trentin, D.A; et al. Medicinal plants from Brazilian Caatinga: antibiofilm and anti-bacterial activities against *Pseudomonas aeruginosa*. **Rev Caatinga**, v. 27, n. 5, p. 264-271, 2014.
- [7] Oliveira, C. B.S; et al. Anti-Toxoplasma Activity of Estragole and Thymol in Murine Models of Congenital and Noncongenital Toxoplasmosis. **J Parasitol**, v. 102, n. 3, p. 369-376, 2016a.
- [8] Peixoto, R.D.M; et al. Antibacterial potential of native plants from the Caatinga biome against *Staphylococcus* spp. isolates from small ruminants with mastitis. **Rev Caatinga**, v. 29, n. 3, p. 758-763, 2016.
- [9] Sarto, M.P.M; Zanusso Junior, G.Z. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais. **Rev UNINGÁ Rev**, v. 20, n. 1, p. 98-102, 2014.
- [10] Cordeiro, J. M. P; Félix, L. P. Conhecimento botânico medicinal sobre espécies vegetais e nativas da caatinga e plantas espontâneas no agreste da Paraíba, Brasil. **Rev Bras Plantas Med**, v. 16, n. 3, p. 685-692, 2014.
- [11] Oliveira, C.B.S; et al. Pathogenicity and phenotypic sulfadiazine resistance of *Toxoplasma gondii* isolates obtained from livestock in northeastern Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 111, n. 6, p. 391-398, 2016b.
- [12] Hofer, U. The cost of antimicrobial resistance. **Nat Rev Microbiol**, v.17, n. 1, p. 3-3, 2019.
- [13] Liberati, A; et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. **J Clin Epidemiol**, v. 62, n. 10, p. e1-e34, 2009.
- [14] Babosa, A.S; et al. Diminuição da Susceptibilidade à Clorexidina: revisão Sistemática. **J Infect Control**, v. 8, n. 1, 2019.
- [15] Câmara, A. B; Oliveira-Maia, A; Oliveira, J. I. N. O emprego da prototipagem rápida na engenharia tecidual. **Biosaúde**, v. 20, n. 1, p. 19-37, 2019.

- [16] Campanelli, S.E.; Rocha, J.M.; Oliveira, J.I.N. Mecanismos moleculares y epigeneticos asociados a la extincion de la memoria del miedo: una revision sistematica. **eNeurobiologia**, v. 10, n. 24, 2019.
- [17] Landis, J.R; Koch, G.G. The measurement of observer agreement for categorical data. **biometrics**, p. 159-174, 1977.
- [18] Costa, A.B; et al. Construção de uma escala para avaliar a qualidade metodológica de revisões sistemáticas. **Cien Saude Colet**, v. 20, p. 2441-2452, 2015.
- [19] Stillwell, S.B; et al. Evidence-based practice, step by step: searching for the evidence. **Am J Nurs**, v. 110, n. 5, p. 41-47, 2010.
- [20] Oliveira F. Q; et al. New evidences of antimalarial activity of Bidens pilosa roots extract correlated with polyacetylene and flavonoids. **J Ethnopharmacol**. v. 93, n. 1, p. 39-42, 2004.
- [21] Yuan, H; et al. The traditional medicine and modern medicine from natural products. **Molecules**, v. 21, n. 5, p. 559, 2016.
- [22] Chah, K.F; et al. Antibacterial and wound healing properties of methanolic extracts of some Nigerian medicinal plants. **J Ethnopharmacol**, v. 104, n. 1-2, p. 164-167, 2006.
- [23] Maia, J.M. et al. Motivações socioeconômicas para a conservação e exploração sustentável do bioma Caatinga. **Desenvolv Meio Ambiente**, v. 41, n.4, p.295-310, 2017.
- [24] Sabino, F.G.S; Cunha, M.C.L; Santana, J.M. Estrutura da Vegetação em Dois Fragmentos de Caatinga Antropizada na Paraíba. **Floresta Ambient**, v.23 n.4. p. 487-496, 2016.
- [25] Freitas, A.V.L; et al. Diversidade e usos de plantas medicinais nos quintais da comunidade de São João da Várzea em Mossoró, RN. **Rev Bras Plantas Med**, v. 17, n. 4, p. 845-856, 2015.
- [26] Santos, R. F. E. P; et al. Avaliação do potencial biológico da Tabebuia aurea (Silva Manso) como fonte de moléculas bioativas para atividade antimicrobiana, antiedematogênica e antirradicalar. **Rev Bras Plantas Med**, v. 17, n. 4, p. 1159-1168, 2015.
- [27] Chaves, T.P; et al. Evaluation of the potential modulator of bacterial resistance, acute toxicity and chemical composition of Schinopsis brasiliensis Engl. **Afr. J. Pharm. Pharmacol**, v.1, n. 33, p.843-849, 2015.
- [28] Sá, M. D. C. A et al. Atividade antimicrobiana de extratos etanólicos do bioma Caatinga contra bactérias gram-negativas e positivas. **Rev Bras Ciên Vet**, v. 18, p. 62-66, 2011.
- [29] Andrade, I.G.C. Etnofarmacologia e Etnobotânica de plantas medicinais com ação antiparasitária. **REVISAJES**, v. 1, n. 7, p. 1-156, 2019.
- [30] Donati, M; et al. Radical scavenging and antimicrobial activities of Croton zehntneri, Pterodon emarginatus and Schinopsis brasiliensis essential oils and their major constituents:

- estragole, trans-anethole, β -caryophyllene and myrcene. **Nat Prod Res**, v. 29, n. 10, p. 939-946, 2015.
- [31] Silva, I.F.D; et al. Atividade antimicrobiana do extrato etanolico da *Commiphora leptophloeos*(MART.) J. B. GILLET frente a *Staphylococcus* spp. Isolados de casos de mastite em ruminantes. **Ciênc Anim Bras**, v. 20, p. 1-14, 2019.
- [32] Oliveira, C.B.S; et al. Frequência e perfil de resistência de *Klebsiella* spp. em um hospital universitário de Natal/RN durante 10 anos. **J Bras Patol Med Lab**, v. 47, n. 6, p. 589-594, 2011.
- [33] Kapoor, G; Saigal, S; Elongavan, A. Action and resistance mechanisms of antibiotics: A guide for clinicians. **J Anaesthesiol Clin Pharmacol**, v. 33, n. 3, p. 300, 2017.
- [34] Diard, M; Hardt, W.D. Evolution of bacterial virulence. **FEMS microbiol rev**, v. 41, n. 5, p. 679-697, 2017.
- [35] Araújo, I.D.R; et al. Chemical composition and evaluation of the antibacterial and Cytotoxic activities of the essential oil from the leaves of *Myracrodruon urundeuva*. **BMC Complem Altern M**, v.27, n. 9 p. 1-8, 2017.
- [36] Bühler, H. F; et al. Análise espacial de indicadores integrados determinantes da mortalidade por diarreia aguda em crianças menores de 1 ano em regiões geográficas. **Cien Saude Colet**, v. 19, p. 4131-4140, 2014.
- [37] Bezerra, D.A.C; et al. Abordagem fitoquímica, composição bromatológica e atividade antibacteriana de *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret E *Piptadeniastipulacea* (Benth) Ducke. **Acta Sci Biol Sci**, v. 33, n. 1, p. 99-106, 2011.
- [38] Ortiz, V. M; et al. Actividad tripanocida in vitro e in vivo de extractos etanólicos de algunas plantas medicinales boliviana. **BIOFARBO**, v.69, n. 18, p. 69-75, 2010
- [39] Trabulsi-Filho, F.A; et al. Estudo de padronização de extratos de *Anacardium occidentale* L. na pesquisa e desenvolvimento de fitoterápicos giardicidas. **Cad Pesq**, 2013.
- [40] Analía, T.C; et al. Antibacterial Activity of Tinctures from Tree leaves belonging to the Bignoniaceae family and their Synergistic Effect with Antibiotics. **Pharmacogn J**, v. 7, n. 4 p. 400-405, 2015.
- [41] Sá, R.A. Antibacterial and antifungal activities of *Myracrodruon urundeuva* heart wood. **Wood Si Technol**, v. 20, n. 1, p. 85-95, 2009.
- [42] Souza, W.M.A; et al. Atividade in vitro do extrato hidroalcoólico de *Lippia sidoides* cham sobre larvas de terceiro estágio de nematódeos gastrintestinais (família *Trichostrongylidae*) de caprinos. **Arq Inst Bio**, v. 78, n. 4, p. 119-122, 2011.

- [43] Fenalti, J.M; et al. Diversidade das plantas brasileiras com potencial anti - helmíntico. Vittalle. **Rev Bras Ciênc Saúde**, v. 28, n. 6 p. 38-48, 2016.
- [44] Frasson, A.P; et al. First report of anti- *Trichomonas vaginalis* activity of the medicinal plant *Polygala decumbens* from the Brazilian semi-arid region, Caatinga. **Parasitol Res**, v. 110, n. 5, p. 2581 – 2587, 2011.
- [45] Guimarães, M.L; et al. Green synthesis of silver nanoparticles using *Ziziphus joazeiro* leaf extract for production of antibacterial agents. **Appl Nanosci**, v. 10, n. 4, p. 1073-1081, 2020.
- [46] Reis, A.S; et al. Atividade leishmanicida in vitro de frações do extrato hidroalcoólico das folhas de *Chenopodium ambrosioides* L. **Rev Bras Ciênc Saúde**, v.14, n. 2, p. 119-126,2012.
- [47] Saraiva, A.M; et al. Atividade antimicrobiana e sinérgica das frações das folhas de *Schinopsis brasiliensis* Engl. frente a clones multirresistentes de *Staphylococcus aureus*. **Rev Bras Plantas Med**, v. 15, n. 2, p. 199-207, 2011.