

FACULDADE NOVA ESPERANÇA DE MOSSORÓ
NÚCLEO DE PESQUISA E EXTENSÃO ACADÊMICA – NUPEA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FARMÁCIA

FRANCISCO LEONARDO DE ANDRADE FREITAS

**POTENCIAL ANTIMICROBIANO DA *Amburana cearensis* (A.C. SMITH): UMA
REVISÃO INTEGRATIVA**

MOSSORÓ/RN
2020

**POTENCIAL ANTIMICROBIANO DA *Amburana cearensis* (A.C. SMITH): UMA
REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentada à Faculdade Nova Esperança de Mossoró - FACENE/RN - como requisito obrigatório para obtenção do título/do grau de bacharel em Farmácia.

ORIENTADORA: Prof^ª.: Dra. Karoline Rachel Teodósio de Melo.

MOSSORÓ/RN

2020

Faculdade Nova Esperança de Mossoró/RN – FACENE/RN.
Catalogação da Publicação na Fonte. FACENE/RN – Biblioteca Sant'Ana.

F866p Freitas, Francisco Leonardo de Andrade.
Potencial antimicrobiano da *Amburana cearensis* (a.c. Smith): uma revisão integrativa / Francisco Leonardo de Andrade Freitas. – Mossoró, 2020.
52 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Karoline Rachel Teodósio de Melo.

Monografia (Graduação em Farmácia) – Faculdade Nova Esperança de Mossoró.

1. Plantas medicinais. 2. Antimicrobianos. 3. *Amburana cearensis*. I. Melo, Karoline Rachel Teodósio de. II. Título.

CDU 615.33:633.88

FRANCISCO LEONARDO DE ANDRADE FREITAS

**POTENCIAL ANTIMICROBIANO DA *Amburana cearensis* (A.C. SMITH): UMA
REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentada à
Faculdade Nova Esperança de Mossoró -
FACENE/RN - como requisito obrigatório para
obtenção do título/do grau de bacharel em
Farmácia.

Aprovado em: ___/___/___

Banca Examinadora

Prof^a. Dra. Karoline Rachel Teodósio de Melo

FACENE/RN

Prof^a. Dra. Luanne Eugênia Nunes

FACENE/RN

Prof^a. Dra. Andréa Raquel Fernandes Carlos da Costa

FACENE/RN

Á Deus, autor da vida;
Aos meus pais, Rita e José, com meu respeito e amor;
As minhas irmãs;
A minha esposa Ana e nossa filha Rebeca, amo vocês;
Aos meus amigos e colegas;
Aos mestres;
E a todos que embarcaram nessa jornada do conhecimento.

AGRADECIMENTOS

A Deus, o autor e consumidor da vida, minha pedra angular, que me sustenta e ilumina as minhas decisões, guiando meus passos de forma incondicional.

Aos meus pais, Rita e José, por terem construído valores fundamentais em minha vida.

As minhas irmãs, Socorro, Francisca Neta, Josenilda (*in memoriam*), Laedina e Jessika, sobrinha-irmã. E assim, extensivamente aos sobrinhos e sobrinhas.

A minha esposa, Ana Cristina, com quem tenho a grata satisfação de dividir a vida. Ao seu lado, os fardos se tornam leves. Gratidão por tudo.

Ao pedacinho de gente, minha filha Rebeca, que há 12 anos, me fez enxergar a vida com outra perspectiva e responsabilidade.

Aos amigos e amigas, pertos e distantes, que sempre estão torcendo, orando pelo meu sucesso.

Aos colegas da graduação, especialmente Alcimara e Lidiane, dividimos muitas coisas, multiplicamos sonhos e construímos uma amizade que extrapola a vida acadêmica.

Aos colegas farmacêuticos, que tive a oportunidade de conhecer nos diversos momentos da formação, vocês me fizeram se apaixonar pelas ciências farmacêuticas.

A minha orientadora Dra. Karoline Rachel Teodósio de Melo, por ter aceito o convite e contribuir com esse momento. Ao atual coordenador do curso de Farmácia da FACENE, o Dr. Emanuel dos Santos Silva, pelas vezes que nos socorreu. Não poderia deixar de agradecer então coordenador do curso de Farmácia o Professor Anderson Guimarães, quando iniciei essa jornada. A minha banca, a Dra. Andréa Raquel Fernandes Carlos da Costa e Dra. Luanne Eugênia Nunes. Profa. Luanne, você me despertou uma vocação na farmacognosia e fitoterapia.

Aos professores e professoras que foram fundamentais nessa formação, tem o meu respeito e admiração.

Aos ausentes nessas citações, agradeço do fundo do coração. Estão em minhas orações e a melhor forma de retribuir a todos e todas, é exercendo a profissão com responsabilidade, compromisso e ética.

O meu muito obrigado!

Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar
as possibilidades para a sua própria produção ou a
sua construção.

(FREIRE, 2003, p. 47)

RESUMO

Introdução: As plantas da biodiversidade, historicamente são empregadas nas culturas humanas para o tratamento em saúde, incluindo o combate a infecções bacterianas. O Brasil, se destaca com o bioma caatinga, onde espécies como a *Amburana cearensis*, apresentam essas características. **Objetivos:** O estudo tem como objetivos investigar o potencial antimicrobiano da *Amburana cearensis*; apontando a prevalência dos metabólitos secundários e identificando as cepas bacterianas e fungos sensíveis a planta estudada. **Método:** Revisão integrativa de literatura com abordagem qualitativa. A busca bilíngue foi realizada através de publicações encontradas na internet no buscador acadêmico *Google Scholar* e nas bases de dados: a *Scientific Electronic Library* (SCIELO), a *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) e a Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), aplicando viavelmente os descritores booleanos “E” e “OU”; “AND” e “OR”. Foram encontrados 125 artigos, dos quais 66 excluídos por não estarem de acordo com os critérios, restando 59, que tiveram 17 excluídos por não atenderem aos objetivos da pesquisa, sendo, portanto, selecionados 42 artigos e utilizados, 48 fontes de consulta. Os dados foram analisados e interpretados através da análise de conteúdo que possibilitou construir categorizações de análise. **Resultados:** Dos artigos encontrados, 8 (19,2%) datam de 2010; 14 (33,5%) de 2011, 2012 e 2013; 2014, 2015 e 2016 totalizam 9 (21,6%), entre 2017, 2018 e 2019 foram 7 (16,9%) e 4 (9,7%) em 2020. O idioma com maior frequência foi a língua portuguesa, com 27 artigos, restando 15 artigos em inglês e espanhol. Com maior frequência de artigos de revisão e ensaios experimentais. As doenças mais comumente associadas, distúrbios respiratórios, uso anti-inflamatório, espasmódicas, emenagogas e antimicrobiana. As formas de uso envolvem: decocção, xarope e maceração. Verificou-se a presença de flavonoides, cumarinas e taninos, sendo esses metabólitos relacionados aos efeitos farmacológicos, incluindo a atividade antimicrobiana. Os principais microrganismos susceptíveis são: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Candida albicans*. **Considerações Finais:** O estudo confirmou que o uso tradicional da *A. cearensis* é condizente com os estudos publicados e há indícios de atividade antimicrobiana, sendo necessários o aprofundamentos de outros estudos e ensaios para considerar a planta pesquisada, com potencial farmacológico ao desenvolvimento de novos fármacos.

Palavras Chave: Plantas medicinais. Antimicrobianos. *Amburana cearensis*

ABSTRACT

Introduction: Plants of biodiversity have historically been used in human cultures for health treatment, including the fight against bacterial infections. Brazil stands out with the caatinga biome, where species such as *Amburana cearensis*, present these characteristics. Objectives: The study aims to investigate the antimicrobial potential of *Amburana cearensis*; pointing out the prevalence of secondary metabolites and identifying bacterial strains and fungi sensitive to the studied plant. **Method:** Integrative literature review with a qualitative approach. The bilingual search was carried out through publications found on the internet in the academic search engine Google Scholar and in the databases: The Scientific Electronic Library (SCIELO), the Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) and Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS), using the Boolean descriptors “E” and “OU”; "AND" and "OR". 125 articles were found, of which 66 were excluded because they did not meet the criteria, 59 remaining, which had 17 excluded because they did not meet the research objectives, and therefore 42 articles were selected and 48 sources were used. The data were analyzed and interpreted through content analysis that made it possible to construct analysis categories. **Results:** Of the articles found, 8 (19.2%) date from 2010; 14 (33.5%) from 2011, 2012 and 2013; 2014, 2015 and 2016 totaled 9 (21.6%), between 2017, 2018 and 2019 there were 7 (16.9%) and 4 (9.7%) in 2020. The most frequent language was Portuguese, with 27 articles, leaving 15 articles in English and Spanish. Most frequently review articles and experimental essays. The most commonly associated diseases, respiratory disorders, anti-inflammatory, spasmodic, emenagogue and antimicrobial use. The forms of use involve: decoction, syrup and maceration. The presence of flavonoids, coumarins and tannins was verified, and these metabolites are related to pharmacological effects, including antimicrobial activity. The main susceptible microorganisms are: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Candida albicans*. **Final considerations:** The study confirmed that the traditional use of *A. cearensis* is consistent with published studies and there are indications of antimicrobial activity, requiring further studies. and trials to consider the researched plant, with pharmacological potential for the development of new drugs.

Keywords: Medicinal plants. Antimicrobials. *Amburana cearensis*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa do bioma Caatinga.....	21
Figura 2 - Planta <i>Amburana cearensis</i> e suas partes.....	23
Figura 3 – Fluxograma da seleção dos artigos.....	32
Figura 4 – Categorização dos artigos.....	33
Figura 5 - Doenças mais citadas no uso da <i>Amburana cearensis</i> Doenças mais citadas no uso da <i>Amburana cearensis</i>	35
Figura 6 - Citações nos artigos dos tipos de extratores.....	38
Figura 7 - Constituintes químicos isolados da <i>A. cearensis</i>	38
Figura 8 - Constituintes químicos isolados da <i>A. cearensis</i>	39
Figura 9 - Microrganismos mais citados nos artigos.....	40

LISTA TABELA

Tabela 1 - Itens de uma Revisão integrativa e Qualitativa.....	27
Tabela 2 - Fontes de pesquisa consultadas na elaboração do trabalho.....	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATCC	American Type Culture Collection
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
LILACS	Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde
MEDLINE	Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica
M	Molar
Mg/ml	Miligrama por mililitro
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organização Panamericana de Saúde
SCIELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
<i>S. aureus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
UPLC	Ultra Performance/Pressure Liquid Chromatography
µg/ml	Micrograma por mililitro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1 PLANTAS MEDICINAIS.....	17
2.2 USO DE PLANTAS MEDICINAIS NO BRASIL.....	19
2.3 A BIODIVERSIDADE DA CAATINGA E A ETNOFARMACOLOGIA.....	20
2.4 A FAMÍLIA FABACEAE E A ESPÉCIE <i>Amburana Cearensis</i>	22
2.5 ANTIMICROBIANOS NATURAIS.....	24
3 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS	26
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	26
3.2 LOCAL DA PESQUISA.....	27
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	28
3.4 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	28
3.4.1 Elaboração da pergunta	28
3.4.2 Busca na literatura	28
3.4.3 Seleção dos artigos	29
3.4.4 Extração dos dados	29
3.4.5 Avaliação da qualidade metodológica	29
3.4.6 Síntese dos dados	29
3.4.7 Apresentação dos resultados	30
3.5 PROCEDIMENTO PARA COLETA DE DADOS	30
3.6 ANÁLISE DE DADOS.....	30
3.7 ASPECTOS ÉTICOS.....	30
3.8 DESFECHO PRIMÁRIO.....	30
3.9 DESFECHO SECUNDÁRIO.....	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	32
4.1 USOS MEDICINAIS DA <i>Amburana cearensis</i> A.C. SMITH.....	34
4.2 METABÓLITOS SECUNDÁRIOS RESPONSÁVEIS PELA AÇÃO ANTIMICROBIANA DA <i>Amburana cearensis</i>	37
4.3 MICRORGANISMOS SUSCEPTÍVEIS A <i>Amburana cearensis</i>	40
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, descobertas de propriedades curativas das plantas medicinais ocorreram de forma empírica. As diversas civilizações fundamentaram o saber de utilização das plantas medicinais, inicialmente por transmissão oral e posteriormente sistematizando com o advento da escrita. Assim, o conhecimento tradicional no uso das plantas foi perpetuado como uma das mais antigas formas de cuidado da humanidade (VEIGA, 2005).

É sabido, que um dos primeiros registros escritos das plantas data de 2.800 a.C., a Pen Ts'ao de Shen-Nong, apontavam que o uso estava associado a experimentações decorrentes da observação ao meio natural. Através de tentativas, essas ervas eram empregadas *in natura* e em variadas formas como chás, xarope, banhos e óleos, na intenção de tratar algumas doenças. Desta maneira, as propriedades curativas ou toxicológicas eram descobertas e praticadas tradicionalmente pelas comunidades de pessoas (MONTEIRO; BRANDELLI, 2017).

As plantas e a medicina tradicional mantêm estreita relação entre si, sendo a primeira, fonte de informações e matéria-prima que subsidia as práticas de saúde tradicionais em diferentes culturas humanas (ALVES; ROSA, 2007). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 80% da população mundial faz uso de plantas medicinais como a primeira opção para tratamento de sua saúde no cuidado primário (PEREIRA, 2015).

O uso é acentuadamente observado nos países em desenvolvimento, onde o acesso as plantas são mais fáceis, o custo é menor, o uso tradicional é histórico e os serviços de saúde são insuficientes. Nesses locais as doenças infecciosas representam um grave problema de saúde pública, principalmente devido à resistência de micro-organismos. A condição tem demandando a necessidade de investiga-se novos fármacos e buscar-se novas moléculas, com atividade antimicrobiana (SILVA, 2012).

Os biomas tropicais cumprem um importante papel, nessa busca de novas biomoléculas. No tocante ao Brasil, o bioma caatinga é exclusivamente nacional, ocupa uma área de cerca de 844.453 quilômetros quadrados, o equivalente a 11% de todo o território. Apresentando uma rica biodiversidade e um vasto conhecimento tradicional, esse espaço é uma fonte de pesquisa e inovação para o desenvolvimento de medicamentos, especialmente antimicrobianos (VILLAS BOAS; GADELHA, 2007).

Entre os inúmeros gêneros de espécies vegetais de interesse medicinal utilizados na região, encontra-se a espécie *Amburana cearensis*. Pertencente ao gênero *Amburana* da família Fabaceae, a planta é nativa da caatinga e apresenta diversos usos na medicina popular como: anti-inflamatório, antibacteriano e antidermatogênico (LIMA *et al.* 2013). Também conhecida

popularmente por amburana de cheiro, cerejeira, cumaru de cheiro, imburana de cheiro, umburana vermelha, aparece em diversos estudos de prospecção já realizados (PAREYN *et al.* 2018). Segundo Canuto (2007), o estudo fitoquímico desta espécie detectou a presença de metabólitos secundários que podem explicar alguns dos seus efeitos terapêuticos.

Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS, 2017), a resistência antimicrobiana é atualmente uma das maiores ameaças globais à saúde; segurança dos alimentos e desenvolvimento comunitário. Essa resistência, pode ocorrer naturalmente, porém o mau uso desses medicamentos em humanos e animais está acelerando o processo. Em razão disso, um número crescente de infecções como pneumonia, tuberculose e gonorreia, está se tornando cada vez mais difícil de tratar e os antimicrobianos utilizados têm se tornado menos eficazes. Levando há um maior tempo de internação e conseqüentemente, aumento dos custos médicos/hospitalares e de mortalidade.

Estima-se que 700 mil mortes sejam causadas anualmente pela resistência bacteriana. De acordo com estudos publicados, sem uma mudança na abordagem para conter o problema, até 2050, poderá causar mais mortes que o câncer, principalmente em infecções hospitalares (O'NEILL, 2014).

Uma das barreiras existentes ao enfrentamento do problema é a ausência de inovação. O desenvolvimento de novas tecnologias de saúde não tem acompanhado a velocidade da adaptação dos micro-organismos. Além disso, o número de laboratórios e empresas do setor farmacêutico que investem em pesquisa de novos antimicrobianos vem caindo ao longo dos anos, dada sua baixa lucratividade (ESTRELA, 2018).

Apesar de grande número de plantas utilizadas na medicina popular, terem finalidade antimicrobiana incluindo a *Amburana cearensis*, é pertinente responder a grande pergunta norteadora: existem trabalhos na literatura a respeito das propriedades antimicrobianas da *A. cearensis*?

Buscando responder à pergunta formulada, sustentam-se que o desenvolvimento de fármacos antimicrobianos representou um dos avanços mais importantes no controle, na prevenção e no tratamento de complicações e agravos, decorrentes de infecções (KATZUNG, 2014). Entretanto, um número elevado desses medicamentos tem se tornado ineficiente no combate a infecções devido à resistência de algumas bactérias, logo é iminente a descoberta de novas moléculas.

Um campo promissor tem sido, estudar o conhecimento popular sobre a utilização de algumas plantas medicinais. Principalmente, quando está em uma região com uma rica diversidade biológica como a caatinga. Este bioma, representa uma fonte promissora de

matéria-prima para o controle e eliminação de agentes patogênicos. As biomoléculas da caatinga têm se demonstrado potencialmente abundantes e de baixo custo. Carecendo, no entanto, de estudos concretos de seus efeitos. Dentre as espécies mais utilizadas encontra-se a *Amburana cearensis*, que é utilizada em diversas situações, incluindo inflamações, escaras na pele, broncodilatação e eventualmente contra infecções antimicrobianas.

Assim sendo, os estudos de revisão da *A. cearensis*, foram pouco analisados e insuficientes para afirmar cientificamente que a planta apresentava esse potencial, isso justifica a revisão integrativa de literatura realizada, que versou sobre às propriedades terapêuticas antimicrobianas, a partir de estudos publicados.

O estudo fundamentou-se nas hipóteses H1, que a revisão integrativa de literatura forneceria uma base científica do uso e das propriedades terapêuticas antimicrobianas da espécie *Amburana cearensis* e, H0: que o estudo, não forneceria uma base científica sólida do uso e das propriedades terapêuticas antimicrobianas da espécie *Amburana cearensis*.

Os objetivos delineados para o alcance foram a apresentação do potencial antimicrobiano da espécie *Amburana cearensis*, através de uma pesquisa do uso e do potencial antimicrobiano da *Amburana cearensis*. Por meio de uma revisão do conhecimento produzido, apontando a prevalência de metabólitos secundários responsáveis pela ação antimicrobiana e identificando quais as cepas bacterianas e fungos são mais susceptíveis a ação da planta estudada.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PLANTAS MEDICINAIS

Referências históricas sobre plantas medicinais registram relatos de seus usos em praticamente todas as civilizações antigas. A utilização como alimento, matéria prima e fins curativos é constituinte histórico da vivência dos povos. Essa experiência foi adquirida na observação do processo de crescimento e nas modificações de coloração, resiliência, odor e sabor, característica de cada espécie. As descobertas foram decisivas para propagá-las como remédios ao longo da história (BRAGA, 2011).

As primeiras descrições seguras do uso de plantas com finalidade terapêutica são originárias da Mesopotâmia e datam de 2.600 a.C. Escritas em placas de argila os registros incluem o uso do óleo de cedro (*Cedrus sp*), do alcaçuz (*Glycyrrhiza glabra*), da mirra (*Commiphora sp.*) e da papoula (*Papaver somniferum*), em tratamentos de indisposição e mal-estar advindos de tosses, resfriados, infecções parasitárias e inflamações (GURIB-FAKIM, 2006).

Outra importante referência, data de 2.800 a.C, a Pen Ts'ao (A Grande Fitoterapia) de Shen-Nong. O imperador chinês que ficou reconhecido como o fundador da medicina chinesa. A ele são atribuídas as virtudes da descoberta das drogas vegetais e a experimentação de ervas medicinais. Todavia, foi durante a Antiguidade egípcia, grega e romana que se acumularam conhecimentos tradicionais transmitidos, principalmente pelos árabes, aos herdeiros dessas civilizações (MONTEIRO; BRANDELLI, 2017).

Os antigos papiros no Egito evidenciam que, a partir de 2000 a.C., um grande número de médicos já utilizava as plantas como remédio. O papiro de Ebers menciona cerca de 800 fórmulas e remédios populares, incluindo extratos de plantas, metais, como chumbo, cobre e venenos de animais de várias procedências. Além disso, indica o uso terapêutico de óleos vegetais e o uso de mel ou de cera de abelhas como veículo ou ligamento para os óleos usados, visando à melhoria da absorção dos ativos (MONTEIRO; BRANDELLI, 2017).

Destaca-se nesse contexto histórico as contribuições de Theophrastus (370-286 a. C.), denominado “pai da botânica”. No livro História *plantarum*, ele descreveu as características botânicas de várias espécies medicinais, facilitando assim, o reconhecimento da planta medicinal (MONTEIRO; BRANDELLI, 2017).

No período de 131-201 d. C., Claudio Galeno, foi um dos primeiros médicos a preparar e empregar formulações, constituídas basicamente de extratos vegetais a base de água ou

vinagre (DUTRA; CRIVELI; FRITZEN, 2016). Desta forma, Galeno, foi o primeiro grande observador científico dos fenômenos biológicos das plantas. De seus mais de 300 tratados, cerca de 150 ainda são observados. Ele desenvolveu misturas complexas, advindas de antigas misturas egípcias e gregas, sendo que algumas permanecem até hoje, a exemplo das conhecidas misturas galênicas (MONTEIRO; BRANDELLI, 2017).

Avançando na história, encontra-se que mesmo com o desenvolvimento dos fármacos sintéticos, as plantas medicinais permaneceram como forma alternativa de tratamento em várias partes do mundo. A valorização do emprego de preparações à base de plantas para fins terapêuticos ganhou impulso nas últimas décadas. Essas preparações são resultantes do saber popular sobre as terapêuticas, seus potenciais usos e a escassez de alguns medicamentos (BADKE *et al.*, 2012).

A definição de plantas medicinais pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, “é toda espécie vegetal, cultivada ou não, que possui em um dos seus órgãos ou em toda a planta, substâncias químicas com propriedades terapêuticas curativas, denominadas princípios ativos”. Estes são responsáveis pelo efeito no tratamento de doenças e melhoria das condições de saúde (BRASIL, 2011).

Os princípios ativos responsáveis pela ação terapêutica são, em grande medida, derivados do metabolismo secundário. Esses metabólitos secundários decorrem de reações químicas nas células vegetais e são responsáveis pela produção de substância como alcaloides, flavonoides, taninos, ácidos fenólicos, cumarinas, saponinas, dentre outros. A concentração desses metabólitos recebe influência de diversos fatores, como sazonalidade, ritmo circadiano e fases de desenvolvimento dos vegetais. Com isso é possível compreender como ocorre o uso de partes das plantas tradicionalmente (folhas, cascas, raízes) associada à sua finalidade terapêutica (GOBBO-NETO; LOPES, 2007).

A tradição no uso das ervas medicinais no Brasil, foi marcadamente influenciada pelas culturas indígena, africana e europeia, constituindo-se assim a base da medicina popular brasileira. Atualmente esse conhecimento adquirido mostra o interesse em estudar os vegetais e comprovar sua eficácia medicinal. Algumas ervas com propriedades medicinais comprovadas estão em uso nos serviços de atenção básica de saúde. Isso foi possível através da implantação no Sistema Único de Saúde (SUS) programas que implementaram o uso de fitoterápicos, que são medicamentos caracterizados pelos usos de plantas medicinais em suas distintas formas farmacêuticas, porém sem substâncias ativas isoladas sendo puramente de origem vegetal (RICARDO, 2011).

2.2 USO DE PLANTAS MEDICINAIS NO BRASIL

O consumo de plantas medicinais no Brasil é anterior à chegada dos portugueses em 1.500. Gradativamente, os europeus assimilaram os recursos da medicina indígena, incorporando-os em sua própria farmacopeia. Durante os séculos XVI, XVII e XVIII, produtos de origem da biodiversidade vegetal brasileira foram largamente empregados na Europa, alimentando uma lucrativa e exploratória rede comercial (ARAÚJO *et al.* 2015).

Um importante marco no registro das espécies medicinais brasileiras foram as incursões dos Jesuítas. Devido seu isolamento, as atividades da Companhia de Jesus não se limitavam apenas à catequese, atuavam também no tratamento e cura de doenças. Esses missionários dedicaram-se à elaboração de registros e tratados médicos e atuaram como boticários, médicos e enfermeiros (POLETTI; WELTER, 2011).

A partir do Século XIX, os naturalistas como Karl Friedrich Philipp Von Martius, Alexander Von Humboldt, Aimeé Bonpland e Auguste de Saint-Hilaire, desenvolveram estudos qualificados acerca da diversidade e aplicações das plantas medicinais. Os estudos foram realizados durante expedições ao longo do território brasileiro (ARAÚJO *et al.* 2015).

Estima-se que até meados do século XX, o uso da flora medicinal era largamente utilizado no país, sendo reflexo das uniões étnicas ocorridas entre os diferentes povos que aqui chegaram e os nativos que aqui viviam. Desta maneira, a difusão e o conhecimento sobre as ervas locais e os cuidados na sua utilização, foram sendo transmitidos e aprimorados nas gerações seguintes (MATSUCHITA; MATSUCHITA, 2015).

Nesse contexto, o conhecimento a respeito do uso tradicional de plantas é uma intensa mistura dos conhecimentos e saberes indígena, africano e europeu, baseados em espécies tropicais desde a colonização. Esta sabedoria tem sido aprofundada por comunidades tradicionais que se encontra em constante modificação pela cultura moderna (SILVA, 2012).

É verídico afirmar que grande parte da população brasileira encontra nos derivados vegetais, a única fonte de recursos terapêuticos. Isso ganha mais ênfase em comunidades rurais, onde em muitas circunstâncias, representa uma alternativa à dificuldade de acesso à assistência médica e medicamentos. O uso é ainda explicado pela riqueza da biodiversidade, pela tradição popular e também pelo baixo poder aquisitivo da população (MESSIAS *et al.* 2015), que de acordo com Pereira (2015), ao tratar de dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), afirma que cerca de 80% da população faz uso de plantas medicinais como a primeira opção para tratamento de sua saúde, principalmente no cuidado primário.

A OMS tem uma importante contribuição para o reconhecimento do uso de plantas medicinais. Em 1978, publicou resolução que validou o seu uso terapêutico. No Brasil, a Portaria nº 212, de 11 de setembro, do Ministério da Saúde definiu que o estudo das plantas medicinais é uma das prioridades de investigação clínica. Para consolidar essa prioridade, em 1982 o Ministério da Saúde lançou o Programa de Pesquisa de Plantas Medicinais da Central de Medicamentos (PPM/Ceme), com intento de obter o desenvolvimento de uma terapêutica alternativa e complementar, lastreado cientificamente, pelo estabelecimento de medicamentos fitoterápicos, referendado pelo valor farmacológico de preparações de uso popular, à base de espécies de plantas medicinais. Os medicamentos fitoterápicos são obtidos exclusivamente com o emprego de matéria-prima vegetal (BRASIL, 2011).

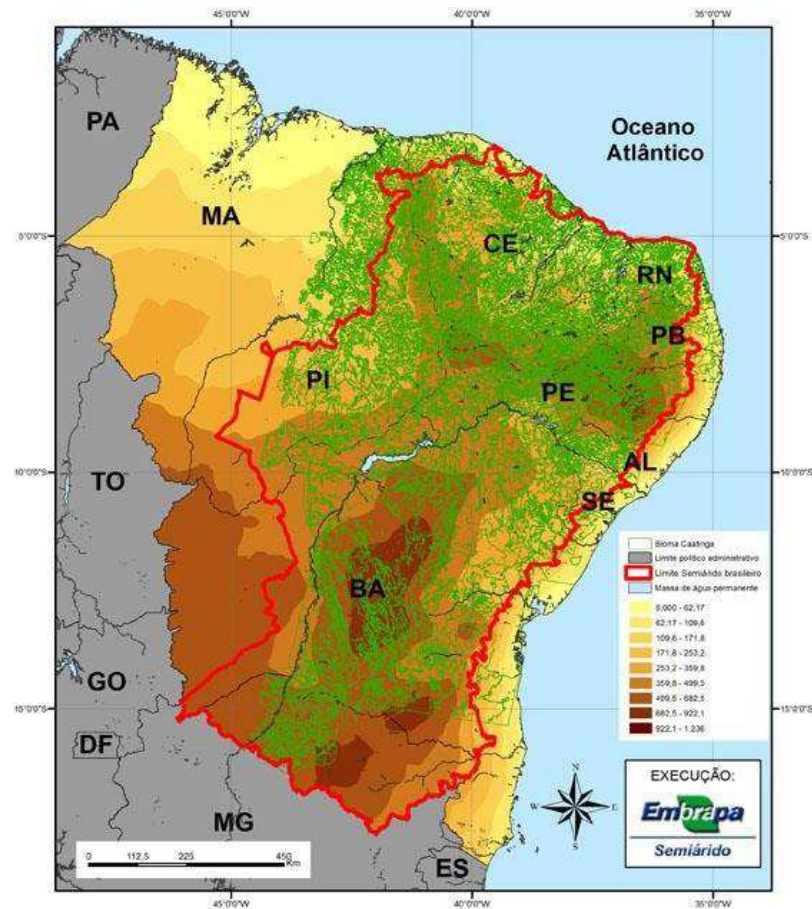
Desde então, das espécies conhecidas, tem ocorrido o aprofundamento dos estudos no sentido de buscar no conhecimento popular e na biodiversidade alternativas ao crescente desafio de produzir novos medicamentos, principalmente que apresentem eficácia contra cepas bacteriana (FIOCRUZ, 2020).

Nesse propósito a biodiversidade brasileira é uma das mais expressivas do planeta, por possuir cerca de 20% do número total de espécies do mundo. O número de espécies está estimado entre 350.000 e 550.000 em seis biomas, destas, apenas 55.000 catalogadas e distribuídas entre as diferentes regiões do país. Aproximadamente três mil destas espécies conhecidas, estão no bioma caatinga. Porém, parte desta diversidade de espécies ainda não foi investigada em relação as suas potencialidades medicinais, embora este seja um processo que vem evoluindo significativamente, conforme visto anteriormente (MACEDO *et al.* 2014; EMBRAPA, 2016).

2.3 A BIODIVERSIDADE DA CAATINGA E A ETNOFARMACOLOGIA

A região do bioma caatinga corresponde a uma área de cerca de 844.453 km², o equivalente a 11% do território nacional e 54% do Nordeste, estendendo-se pelos Estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Sergipe e o norte de Minas Gerais (Figura 1) (BRASIL, 2020). São 178 espécies de mamíferos, 591 de aves, 177 de répteis, 79 espécies de anfíbios, 241 de peixes e 221 abelhas. Todavia, um ecossistema restrito ao território brasileiro, determina que grande parte do patrimônio biológico dessa região não seja encontrada em nenhum outro lugar do mundo, o que coloca a região em um importante cenário para bioprospecção, necessitando de um melhor conhecimento sobre as espécies, seus usos e efeitos (EMBRAPA, 2012).

FIGURA 1 – Mapa do bioma Caatinga



Fonte: Embrapa (2006).

Na visão de Souza (2013), a caatinga é um dos principais biomas brasileiros que apresenta significativa fitodiversidade e expressiva quantidade de espécies utilizadas pela população para finalidades medicinais. A busca pelo conhecimento sobre esse potencial tem incentivado pesquisadores a investigar alternativas mais coerentes com as vocações potenciais e as características edafoclimáticas de cada região.

A caatinga segue esse caminho, já que a eficácia dos medicamentos naturais, utilizados pela população das comunidades locais, tem impulsionado estudos de novos princípios ativos. Essas comunidades possuem uma vasta farmacopeia natural com espécies que estão nos fragmentos florestais explorados pela população nativa. Ademais o interesse mundial pela fitoterapia e aumento de pesquisas voltadas para a utilização dos recursos etnobotânicos, principalmente nas florestas tropicais, ainda é insuficiente do que se conhece com profundidade (PEREIRA JUNIOR *et al.* 2014), das riquezas da mata branca, assim chamado a caatinga, pelos índios tupi-guarani (EMBRAPA, 2016).

Entretanto, apesar de insuficientes estudos e até mesmo de incentivos, Albuquerque *et al.* (2011), defende que eles são fundamentais para entender como os recursos são usados e como essas informações podem contribuir para às estratégias de uso sustentável para subsidiar estudos etnofarmacológicos.

Em se tratando de etnofarmacologia, é o ramo da etnobiologia e/ou etnobotânica que estuda especialmente o uso de compostos bioativos de plantas na medicina tradicional, por vários grupos étnicos. Por definição é a exploração científica interdisciplinar dos agentes biologicamente ativos, tradicionalmente empregados ou observados pelo homem (BRUHN; HOLMSTEDT, 1983). Possui a vantagem de selecionar espécies vegetais para pesquisa e desenvolvimento, já baseado na alegação de um dado efeito terapêutico, se constituindo primeiramente um valioso saber para a descoberta de fármacos, uma vez que seu uso tradicional pode ser encarado como uma pré-triagem quanto a utilidade terapêutica em humanos. Pertinentemente este saber concorre em combinar informações adquiridas junto a comunidades locais que fazem uso da flora medicinal com estudos químico e farmacológicos realizados em laboratórios especializados (ELISABETSKY *et al.* 2007).

Os estudos para o descobrimento de uma nova molécula seguem critérios, sendo os principais: coleta randômica, quimiotaxonomia, zoofarmacognosia, etnofarmacologia e ecologia química. Cabe na etnofarmacologia identificar que plantas as populações tradicionais usam como remédio e para que as utilizam (BISSON, 2020).

Dentre as plantas com maior potencial terapêuticos da caatinga, estão às da família Fabaceae. Essa é uma família botânica de grande importância econômica e medicinal, destacando-se algumas espécies no tratamento de doenças devido às suas propriedades curativas e terapêuticas. Muitas delas são usadas tanto na farmacologia quanto na medicina popular (PEREIRA *et al.* 2019).

2.4 A FAMÍLIA FABACEAE E A ESPÉCIE *Amburana Cearensis*

A família Fabaceae é também denominada Leguminosae, pertence à ordem Fabales, classe Magnoliopsida e da divisão Magnoliophyta. É composta por aproximadamente 19.000 espécies distribuídas em 695 gêneros. Esta família é formada por árvores, arbustos, lianas e ervas e tem distribuição cosmopolita (PEREIRA *et al.* 2019).

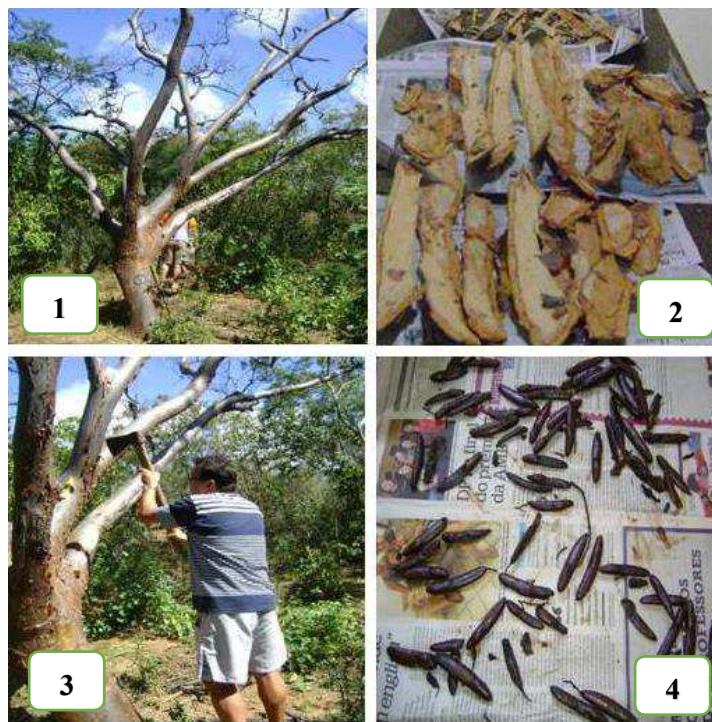
O Brasil apresenta cerca de 2.827 espécies distribuídas em 222 gêneros, sendo que 1.524 espécies e 16 gêneros são endêmicos (ZAPPI *et al.* 2015). Dentre os principais gêneros dessa família está a *Amburana*.

De acordo com Pereira *et al.* (2019), as espécies da família Fabaceae são ricas em flavonoides, alcaloides e seus derivados. Nesse contexto, o estudo fitoquímico e farmacológico tem se tornado imprescindível para auxiliar na identificação de substâncias bioativas, comprovando a sua eficácia e tornando o seu uso seguro.

De acordo com Souza (2013), entre as espécies nativas da caatinga com maior potencial terapêutico e que carecem de um maior aprofundamento científico, destaca-se a *Amburana cearensis* ou Umburana de cheiro, como também é conhecida.

Os aspectos botânicos, da *Amburana cearensis* apresentam uma árvore decídua na estação seca, com altura entre 6-12m, caule com diâmetro superior a 30 cm, geralmente ereto, com casca castanho-escuro e ritidoma despendendo-se em lâmina. Os ramos são pouco estriados. As folhas são compostas, sendo de 10-15cm de comprimento, alternas, imparipinadas, com pecíolos cilíndricos, folíolos subopostos ovais à elípticos, com base e ápice acuminados ou arredondados. Inflorescências axilares ou terminais, constituída por numerosas flores branco-amarelada, pequenas e aromáticas. Os frutos são do tipo vagem de cor escura, deiscente em um dos lados, contendo geralmente uma semente. As sementes são aladas de cor preta, rugosa e medem cerca de 1 cm de largura por 2 cm de comprimento (PAREYN *et al.* 2018) (Figura 2).

Figura 2 – Planta *Amburana cearensis* e suas partes



Fonte: Adaptado de Sá (2013). 1) Visão geral da árvore; 2) Cascas; 3) Coleta de cascas; 4) Sementes

Sobre os aspectos fitoquímicos, vários metabólitos secundários já foram isolados da *A. cearensis* incluindo o ácido protocatecuico, o ácido vanílico, cumarina, aiapina, amburosídeo A, amburosídeo B, quercetina, isocampferídeo, sacarose, estigmasterol glicosilados, biflavonóides, dentre outros. Das sementes foram isolados a 6-hidroxicumarina, o ácido o-cumárico, um derivado esterificado do amburosídeo, ácido p-hidroxi-benzóico, ácido (E)-o-cumárico glicosilado, ácido (Z)-o-cumárico glicosilado e taninos (ALMEIDA *et al.* 2010). Na visão de Canuto e Silveira (2010), a descoberta da presença dos principais componentes da casca do caule, parte tradicionalmente utilizada pela população e matéria-prima em espécimes, representa um avanço importante no conhecimento científico.

No uso popular são predominantes a utilização na forma de decocção, lambedor e maceração, empregando as cascas do caule e sementes (PEREIRA JUNIOR *et al.* 2014), folhas e madeira (SILVA *et al.* 2016). Os efeitos biológicos estudados determinaram atividade anti-inflamatória, analgésica, antiespasmódica, broncodilatadora (ALMEIDA *et al.* 2010), antibacteriano (PEREIRA *et al.* 2015; SÁ *et al.* 2011).

No que compete aos efeitos antimicrobianos, essa é uma área recente de utilização das plantas da caatinga, na elaboração de novos antibióticos capazes de substituir drogas ineficazes contra bactérias e fungos resistentes aos tratamentos convencionais (PERNAMBUCO, 2015).

2.5 ANTIMICROBIANOS NATURAIS

Um crescente número de patógenos infecciosos está se tornando cada vez mais resistentes aos antimicrobianos sintéticos (HANCOCK; NIJNIK; PHILPOTT, 2012). Modificações nas estruturas das bactérias estão ocorrendo de forma aleatória, devido a alterações no material genético do micro-organismo e por meio da aquisição de material genético de fontes externas, como vírus, outras bactérias e do ambiente. E isso, associado ao uso indiscriminado dos antibióticos por instituições de saúde, pela população e em práticas agropecuárias, tem contribuindo de forma determinante para o aumento da resistência aos antibióticos e projetado a situação como um dos maiores desafios dos sistemas de saúde no mundo (AIRES; ASENSI, 2018).

Buscando estratégias para desenvolver novos medicamentos, a bioprospecção de antimicrobianos naturais produzidos por plantas medicinais se demonstra uma promissora estratégia (DIONISI; LOZADA; OLIVERA, 2012; BENKO-ISEPPON; CROVELLA, 2010).

A atividade antimicrobiana das plantas medicinais foi comprovada em vários estudos realizados em países que possuem uma flora diversificada. A inibição de cepas bacterianas está

associada aos mecanismos de defesa contra agentes externos, como por exemplo, pragas, radiação solar, predação por micro-organismos, insetos, herbívoros e outros causadores de estresse. Para os estudos esses mecanismos são importantes, por apresentarem vários compostos propriedades: calmante, antiviral, contraceptivo, antibacteriana, antifúngica, anti-inflamatória e inseticida que são utilizadas pelas indústrias farmacêuticas, químicas, alimentos e de cosméticos (CORDEIRO, 2014).

No tocante a *A. cearensis*, os óleos essenciais e seus constituintes apresentaram mecanismos distintos nos alvos celulares bacterianos, por sua vez os compostos fenólicos atuaram na membrana citoplasmática, assim como os terpenos que interrompem a força próton motriz e fluxo de elétrons. Em estudos realizados *in vitro*, apresentaram desempenho eficaz tanto em gram-positivas quanto em gram-negativas (MARTINS, 2016).

3 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

3.1 TIPO DE PESQUISA

O presente estudo consistiu de uma revisão de literatura que teve como metodologia de pesquisa a revisão integrativa, com abordagem qualitativa. A revisão integrativa de literatura é o processo no qual o pesquisador busca, analisa e descreve sobre um tema relevante, utilizando o conhecimento contido e coletado na pesquisa bibliográfica em artigos de periódicos, artigos de jornais, registros históricos, relatórios governamentais, livros, teses, dissertações e outros tipos já publicados (FREITAS, 2017). São publicações amplas apropriadas para descrever e discutir o desenvolvimento ou o “estado da arte” de um determinado assunto, sob o ponto de vista teórico ou contextual. Constituem-se, basicamente, de análise da literatura publicada, na interpretação e análise crítica do pesquisador. Essa categoria de artigos tem papel fundamental para a educação continuada, pois permitem ao leitor adquirir e atualizar o conhecimento sobre uma temática específica em curto espaço de tempo e tem a vantagem de oferecer o viés de uma abordagem qualitativa (SALLUM; GARCIA; SANCHES, 2012).

A abordagem qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um fenômeno. Favorece um estudo amplo do objeto de pesquisa e suas características. Não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada, permitindo que o investigador possa propor e explorar novos enfoques. Descreve e procura explicar o porquê das coisas, demonstrando o que convém ser feito (GODOY, 1995). Segundo Minayo (2002), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. Para Gil (2008), o uso da abordagem qualitativa, propicia o aprofundamento da investigação das questões relacionadas ao fenômeno em estudo e das suas relações, mediante a máxima valorização do contato com a situação investigada e suas múltiplas interpretações dos eventos. Permitindo um maior enfoque no entendimento do objeto e uma maior proximidade do autor em relação aos fenômenos estudados.

No Quadro 1, uma síntese dos fundamentos da revisão integrativa e abordagem qualitativa, preconizados por Cook *et al.* (1997), Gerhardt; Silveira (2009).

Tabela 1 - Itens de uma Revisão integrativa e Qualitativa

Revisão integrativa	Qualitativa
A formulação da questão é ampla	Busca compreender a totalidade do fenômeno, mais do que focalizar em conceitos específicos
A fonte de pesquisa é frequentemente não especificada, potencialmente com viés	Possui poucas ideias preconcebidas e salienta a importância das interpretações dos eventos mais do que a interpretação do pesquisador
A seleção da bibliografia é frequentemente não especificada, potencialmente com viés	Coleta dados sem instrumentos formais e estruturados
A avaliação é variável	Não tenta controlar o contexto da pesquisa, e, sim, captar o contexto na totalidade
A síntese é qualitativa	Enfatiza o subjetivo como meio de compreender e interpretar as experiências
As inferências às vezes baseadas em resultados de pesquisa clínica	Analisa as informações narradas de uma forma organizada, mas intuitiva

Fonte: Próprio autor, (2020) – Adaptado de: Cook *et al.* Annal of Internal Medicine (1997) e GERHARDT; SILVEIRA (2009).

Portanto, o estudo foi elaborado a partir de livros e artigos disponível em conteúdo digital pelo *Google Scholar* e nas bases de dados: a *Scientific Electronic Library* (SCIELO), a *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) e a Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), com datas de publicação entre 2010 a 2020. Contendo palavras-chaves plantas medicinais; antimicrobianos; *Amburana cearensis*.

3.2 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada através de publicações encontradas na internet no buscador acadêmico *Google Scholar* e nas bases de dados: a *Scientific Electronic Library* (SCIELO), a *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) e a Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Isto estabeleceu uma padronização e qualificação dos estudos encontrados e foi fundamental elaboração do referencial teórico e dos resultados encontrados.

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Inicialmente a pesquisa foi realizada nas bases de dados de artigos virtuais contendo as palavras-chave (descritores) no título ou no resumo. Para essa busca primária foram usados os agentes lógicos em português: “E” e a “OU” e em inglês: “AND”, “OR”, como tratou-se de uma busca bilíngue, a maneira que a pesquisa foi realizada, associando os termos/descriptores. Isto ampliou a cobertura da pesquisa e rendeu melhores resultados na quantidade e qualidade dos artigos. Logo após esse primeiro contato com os artigos selecionados foram aplicados os seguintes critérios de inclusão: texto disponibilizado na íntegra; dentro do período de publicação de 2010 a 2020; publicações com valor científico e publicações bilíngues (português/inglês/espanhol). Em seguida foram excluídos artigos que estiveram com publicações: disponíveis apenas na forma de resumo; publicações sem valor científico, publicações repetidas em duas ou mais bases de dados; publicações em forma de editoriais, reflexão teórica e fora do espaço temporal pesquisado.

3.4 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

3.4.1 Elaboração da pergunta

A formulação da pergunta norteadora foi imprescindível para o trabalho de revisão. Ela orientou a seleção dos estudos, os métodos e as informações necessárias na coleta dos dados. Desse modo, a pergunta norteadora desse estudo foi respondida, confirmando que existem trabalhos na literatura a respeito das propriedades antimicrobianas da *Amburana cearensis*. Igualmente, na condição de interesse da pesquisa, os estudos apontaram atividade antimicrobiana da espécie pesquisa, cujos metabólitos secundários são responsáveis por essa atividade em alguns microrganismos.

3.4.2 Busca na literatura

Com a definição da pergunta, foi efetuado uma breve pesquisa na literatura na Biblioteca Virtual em Saúde para validar os termos: plantas medicinais; antimicrobianos; *Amburana cearensis*, conforme disponíveis nos Descritores em ciências da saúde.

3.4.3 Seleção de artigos

A pesquisa pelos estudos foi realizada nos meses de agosto a outubro de 2020, no buscador acadêmico *Google Scholar* e nas bases de dados: a *Scientific Electronic Library* (SCIELO), a *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) e a Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Os achados foram organizados e em seguida classificados pelos critérios, em incluídos e excluídos. De acordo com o fluxograma apresentado nos resultados.

Os descritores foram associados com as seguintes combinações: A) plantas medicinais; B) antimicrobianos; C) *Amburana cearensis*. Sendo: (A AND B AND C); (B AND C); (A AND B OR C); (A OR B AND C).

3.4.4 Extração dos dados

Os dados extraídos, considerando os resumos e às conclusões mais lógicas e validas para o desenvolvimento da pesquisa, permitiu que fosse explorado a adequabilidade e qualidade dos estudos, respondendo conclusivamente à pergunta norteadora. Isto foi possível a partir de formulário que permitiu obter as informações necessárias ao estudo organizando por: título, objetivos, métodos, resultados e conclusões.

3.4.5 Avaliação da qualidade metodológica

Após realizada a seleção do referencial bibliográfico, os artigos selecionados e identificados pelos itens de inclusão, foram organizados para aprofundamento de avaliação da qualidade metodológica, definindo-os pela elegibilidade à revisão. O método escolhido foi o de *checklist* dos elementos que foram analisados de forma criteriosa, tendo sido examinado as metodologias e os resultados dos estudos escolhidos.

3.4.6 Síntese dos dados

Em se tratando de uma abordagem qualitativa a metodologia mais empregada na síntese dos estudos é a análise de conteúdo. Esse método é usado para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos. Os dados foram processados/analísados com rigor de compreensão, interpretação e inferência a que aspira a análise de conteúdo.

3.4.7 Apresentação de resultados

Os dados foram apresentados em elaboração de quadro-síntese e gráficos, a partir da categorização dos conteúdos da revisão integrativa realizada.

3.5 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada por meio da internet, em sites que continham artigos científicos. Os trabalhos selecionados atenderam a terminologia em saúde consultada nos Descritores em Ciências da Saúde. Definidos em três, sendo eles tanto em língua portuguesa quanto na língua inglesa: plantas medicinais; antimicrobianos; *Amburana cearensis*.

3.6 ANÁLISE DOS DADOS

Em se tratando de uma abordagem qualitativa a metodologia mais empregada na síntese categorização dos estudos é a análise de conteúdo. Esse método é usado para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos. A técnica foi constituída, conforme apresenta Moraes (1999), com a preparação das informações; a unitarização ou transformação do conteúdo em unidades; a categorização ou classificação das unidades em categorias; a descrição e a interpretação.

3.7 ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS

O presente estudo por ser um estudo de revisão de literatura não passou pela avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa de acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

3.8 DESFECHO PRIMÁRIO

A pesquisa propiciou a sistematização de informações técnicas e científicas sobre o tema, confirmando a ação antimicrobiana da espécie estudada.

3.9 DESFECHO SECUNDÁRIO

O presente estudo será encaminhado para apreciação em revistas científicas, como também os resultados, serão divulgados pela Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró.

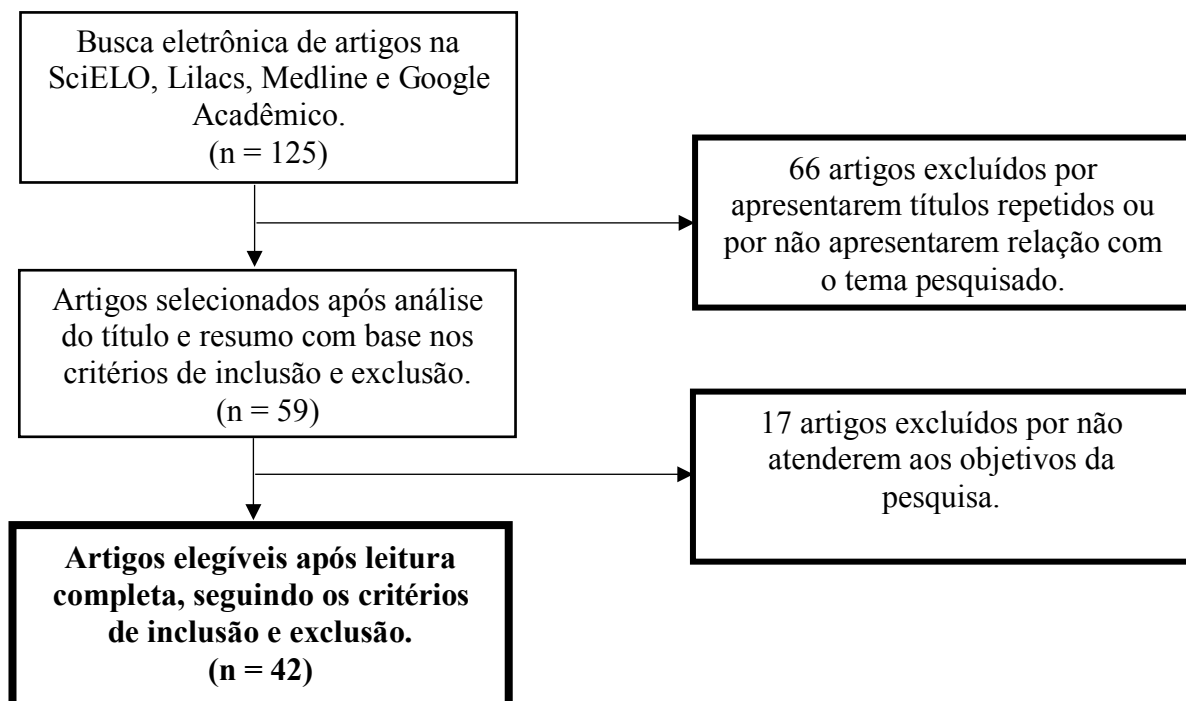
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na perspectiva de atender aos objetivos propostos por essa revisão, optou-se pela realização de um levantamento geral na literatura para apresentar e discutir o potencial antimicrobiano da *Amburana cearensis*, já publicado, conforme descrito na metodologia.

Os títulos e os resumos dos artigos, identificados na busca eletrônica foram revisados e selecionadas segundo os critérios de elegibilidade de inclusão e exclusão, de forma que contivessem as informações necessárias e de interesse para elucidação do objeto de estudo sobre o qual a revisão se propôs a discorrer. Os artigos disponíveis gratuitamente, foram obtidos na íntegra, excluindo-se os trabalhos duplicados, indexados em mais de uma base de dados e aqueles que não apresentava relação com a pergunta norteadora do estudo.

A sistematização do recrutamento das publicações elegíveis obtidas nas bases consultadas foi representada na forma de fluxograma (Figura 3), com a descrição do processo de busca, a base de dados pesquisada e o respectivo quantitativo de estudos localizados e selecionados. Igualmente, na (Tabela 1), estão representadas todas as fontes de pesquisa realizadas.

Figura 3 – Fluxograma da seleção dos artigos.



Fonte: Elaboração própria, (2020).

Tabela 2 – Fontes de pesquisa consultadas na elaboração do trabalho.

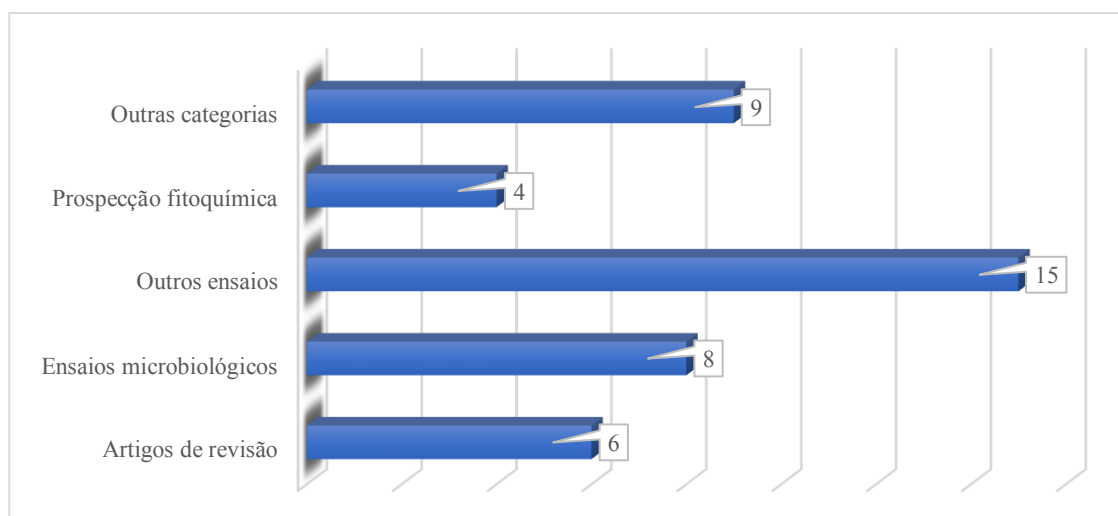
Fonte de pesquisa	Quantidade
Artigos científicos	42
Livros	2
Literatura cinzenta	
Teses	2
Dissertações	2
TOTAL	48

Fonte: Elaboração própria, (2020).

A busca da literatura utilizada envolveu um minucioso processo de identificação, fichamento, categorização e análise descritiva dos conteúdos, gerando subsídios à elaboração de um texto unitário, coeso e estruturado nesse trabalho.

Foram analisados os 42 artigos selecionados e as 48 fontes, incluindo além dos artigos, teses e dissertações, publicados entre 2010 e 2020 e foram incluídos ainda, livros especializados no tema abordado. Dos artigos encontrados, 8 (19,2%) datam de 2010; 14 (33,5%) de 2011, 2012 e 2013; 2014, 2015 e 2016 totalizam 9 (21,6%), entre 2017, 2018 e 2019 foram 7 (16,9%) e 4 (9,7%) em 2020. O idioma com maior frequência foi a língua portuguesa, com 27 artigos, restando 15 artigos em inglês e espanhol.

Estão agrupados em artigos de revisão, ensaios microbiológicos, outros ensaios, prospecção fotoquímica e outras categorias, conforme (Figura 4).

Figura 4 – Categorização dos artigos selecionados.

Fonte: Elaboração própria, (2020).

Os dados acima, apresentam que tem sido frequente as pesquisas e o interesse científico sobre a capacidade antimicrobiana da *Amburana cearensis* e que diversos métodos têm sido aplicados nos estudos.

4.1 USOS MEDICINAIS DA *Amburana cearensis* A.C. SMITH

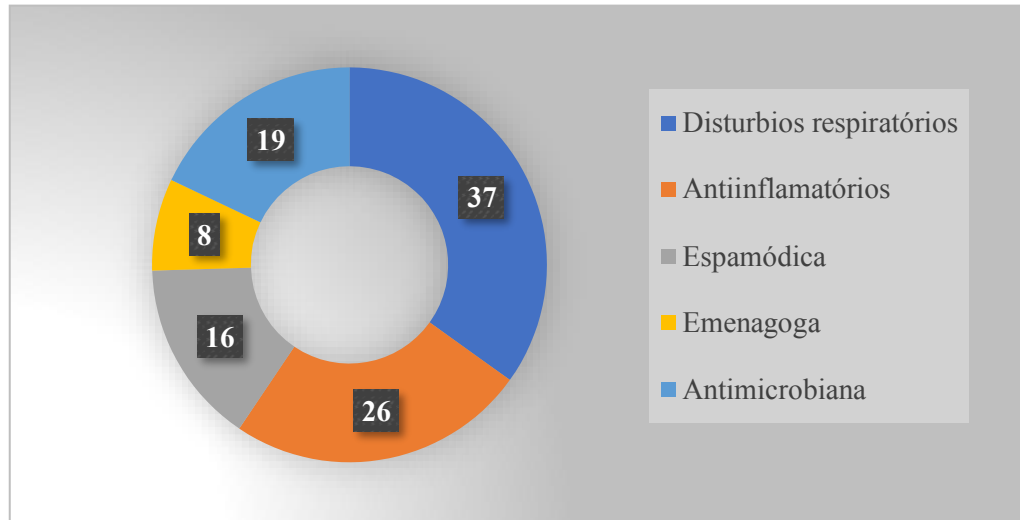
As plantas medicinais são utilizadas pelo homem desde os tempos mais antigos, devido ao seu emprego para melhorar as condições de vida e aumentar suas chances de sobrevivência. O seu emprego tem evoluído ao longo dos tempos, desde a forma mais simples de tratamento até as formas tecnologicamente sofisticadas da fabricação industrial utilizada pelo homem moderno (MELO *et al.* 2014).

O uso de plantas medicinais no Brasil é inerente a cultura e um hábito das populações, principalmente em comunidades e povoados. No Semiárido, essa pratica tem maior ênfase, em razão do bioma caatinga ser predominante e possuir uma rica biodiversidade.

Planta predominantemente da caatinga, *Amburana cearensis* pode atingir até 12 metros de altura. O tronco possui casca grossa, avermelhada, pardacenta e suberosa. A parte exterior do tronco apresenta camadas finas. As folhas são alternas, compostas de 7 a 12 folíolos ovados. As flores são brancacentas, pequenas e aromáticas, dispostas em racemos axilares multifloros que cobrem inteiramente os galhos. O fruto é uma vagem achatada, escura, com uma semente alada. A semente é manchada de marrom e branco e possui cheiro agradável. A casca tem cheiro suave (BARACUHY *et al.* 2016).

Essa espécie como uma das plantas medicinais mais utilizadas no Nordeste. Em 76% (n=32), dos artigos selecionados (n=42), foi relatado o seu uso em alguma finalidade terapêutica. As doenças mais referenciadas foram, distúrbios respiratórios, uso anti-inflamatório, espasmódicas, emenagogas e antimicrobiana, conforme (Figura 5). Sabendo que os usos, aparecem repetidos nos artigos e por isso, a soma das citações, é maior do que a quantidade de artigos analisados.

Figura 5 – Doenças mais citadas no uso da *Amburana cearensis*.



Fonte: Elaboração própria, (2020).

Já as formas de preparo com maior prevalência nas citações dos artigos analisados são: decocção citada em (n=36), lambedor (n=38), xarope (n=26), maceração (16), bala (1) e água de banho (17).

Os achados estão condizentes com Baracuhy *et al.* (2016), apontando que a indicação mais comum é no tratamento de distúrbios respiratórios, atividades espasmódicas, emenagogas e antimicrobiana. Comum o uso em casos de tosse, gripe, bronquite, azia e asma. As cascas e sementes são utilizadas em doenças pulmonares, melhorando as contrações súbitas e também em distúrbios menstruais. O banho de cascas é usado em casos de dores reumáticas.

Segundo Marinho *et al.* (2015), cujo estudo teve como objetivo realizar um levantamento das plantas medicinais nativas no bioma Caatinga na comunidade do Sítio Nazaré, no município de Milagres, Ceará, as famílias botânicas com maior representatividade na pesquisa foram as Fabaceae. Nas preparações dos remédios caseiros verificou-se que todas as partes da planta são utilizadas, predominando as raízes (33,77%) e as cascas (29,87%). Observaram-se várias formas de preparo, sendo o chá a mais indicada (49,21%), seguida do lambedor (40,69%). Os dados encontrados revelaram que o conhecimento popular sobre as plantas medicinais é de extrema importância para o controle das afecções e contribui para a realização de estudos etnofarmacológicos. A *A. cearensis*, apareceu com 9,2% de frequência relativa (FR), sendo a segunda mais citada pelos informantes.

Por sua vez, Silva *et al.* (2012) investigou diversas plantas medicinais de 92 espécies do bioma caatinga, utilizadas pela comunidade do povoado de Laços, município de Tanhaçu-Bahia. Objetivando identificar o conhecimento popular e suas respectivas finalidades de uso,

125 pessoas foram entrevistadas, sendo que a segunda planta mais relatada foi *A. cearensis* (28%), cujo uso era atribuído à cura dos sintomas de má digestão, diarreia, cólica intestinal, mordida de cobra e como cicatrizante. Nesses casos, as cascas do caule, sementes e folhas eram preparadas por decocção, infusão ou maceração.

Em Várzea Comprida das Oliveiras, Pombal, Paraíba, estudo semelhante com 27 espécies diversas e 40 entrevistados, foi observado que *A. cearensis* era utilizada como remédio caseiro para inflamações, problemas respiratórios, tosse e gripe utilizando as sementes e casca do caule em suas preparações por decocção, infusão ou maceração (ANDRADE *et al.* 2012). Outra pesquisa com 40 idosos de 60 anos ou mais, foi evidenciado que 72% utilizaram remédios caseiros a base de plantas a mais de 10 anos. Dentre as 32 espécies citadas, confirmou o uso da *A. cearensis* era no tratamento de enfermidades como disenteria, desconforto gástrico e inflamações, sendo consumido neste caso chás das cascas do caule (JUNIOR *et al.* 2012).

Já Cartaxo *et al.* (2010), registrou o uso de um total de 119 espécies, associados a 92 problemas de saúde, cujas propriedades terapêuticas foram agrupadas em 16 categorias de sistemas corporais. Essas categorias de agrupamento incluíram doenças de pele e doenças do tecido subcutâneo, distúrbios do sistema sensorial (ouvidos), distúrbios respiratórios e ferimentos. A planta de interesse dessa pesquisa, foi relacionada com maior uso para distúrbios respiratórios (broncodilatação e expectoração).

Em estudo realizado por Roque *et al.* (2010), em uma comunidade rural no município de Caicó, no Rio Grande do Norte, onde pesquisou o uso e a diversidade de plantas medicinais da caatinga. A *A. cearensis*, apareceu como a mais citada e a mais utilizada com finalidade terapêutica. Na comunidade pesquisada os usos terapêuticos predominantes são, gripe e sinusite, sendo que as partes utilizadas são casca e sementes, cujo modo de preparo, são xarope, maceração, pó e até mesmo em forma de “bala”, forma apreciados pelas crianças.

De igual modo, Macedo *et al.* (2014), corrobora os achados de Roque *et al.* (2010). Com uma pesquisa mais abrangente. O autor pesquisou 116 espécies, de 58 famílias diferentes, no município de Assaré no centro-sul do cariri cearense.

Novamente a *A. cearensis*, se destaca, com importância relativa (IR) de 0,65%, conforme metodologia da pesquisa. As formas de preparo mais encontradas foram: decocção, infusão, de molho, lambedor, cataplasma. Os usos terapêuticos, foram mais diversificados: gripe, inflamação, dor de cabeça e coriza (MACEDO *et al.* 2014).

Conforme relataram ainda os estudos de Freitas *et al.* (2014), Bieski *et al.* (2012), Paulino *et al.* (2011), o conhecimento tradicional e a literatura alude os usos consistentes da *A.*

cearensis como uma das principais plantas da caatinga, utilizadas em uso terapêutico pelas populações, em variadas doenças.

Isso confere a planta estudada um destaque na farmacobotânica, com potentes mecanismos de ação, cujos metabólitos apresentam atividade que inibe o crescimento de microrganismos, potencialmente causadores de infecções.

4.2 METABÓLITOS SECUNDÁRIOS RESPONSÁVEIS PELA AÇÃO ANTIMICROBIANA DA *Amburana cearensis*

No tocante a natureza química, os estudos revelaram que a forma de extração influencia no tipo de metabólitos secundários extraídos e até mesmo na efetividade desses nas atividades antimicrobiana.

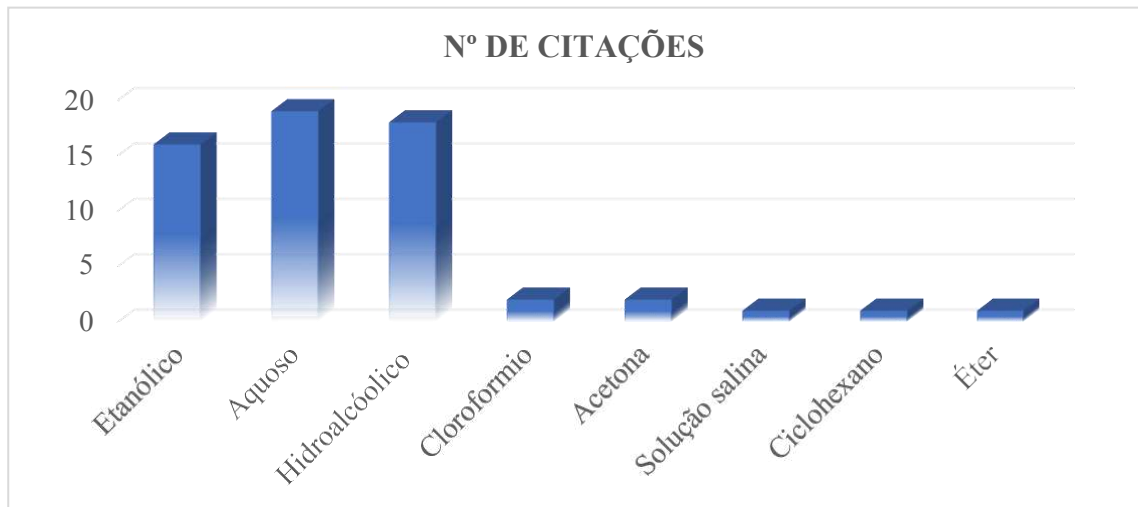
A principal parte utilizada são as cascas e também há registros de uso das sementes. A casca tem a função de proteger o tronco do ataque de pragas, pois, além de ser uma barreira física à entrada destas em seu interior, também podem conter substâncias químicas que atuam como repelentes, ou até mesmo, como inseticidas, bactericidas, fungicidas e assim, evitam que as pragas e doenças se proliferem nos troncos (FILIZOLA E SAMPAIO, 2015).

Do ponto de vista da extração dos constituintes químicos, os artigos apontam diversos extratores, sendo perceptível uma distinção entre as substâncias extraídas pelo uso tradicional e as substâncias utilizadas nas pesquisas experimentais (Figura 6).

Vários metabólitos secundários já foram isolados da *A. cearensis*. De acordo com Almeida *et al.* (2010), destaca-se o ácido 3,4-dihidroxi-benzóico, taninos, ácido protocatecuico, ácido vanílico, cumarina, aiapina, amburosídeo A, amburosídeo B, quercetina, isocampferídeo, campferol, 4'- metoxi-fisetina, afrormosina, 3,4-dihidroxi-benzoato de 6-cumarila, sacarose, uma mistura de β -sitosterol e estigmasterol glicosilados, além dos flavonoides e biflavonoides.

Das sementes foram isolados a 6-hidroxycumarina, o ácido o-cumárico e um derivado esterificado do amburosídeo, ácido p-hidroxi-benzóico, ácido (E)-o-cumárico glicosilado, ácido (Z)-o-cumárico glicosilado (ácido o-cumarínico glicosilado) (ALMEIDA *et al.* 2010).

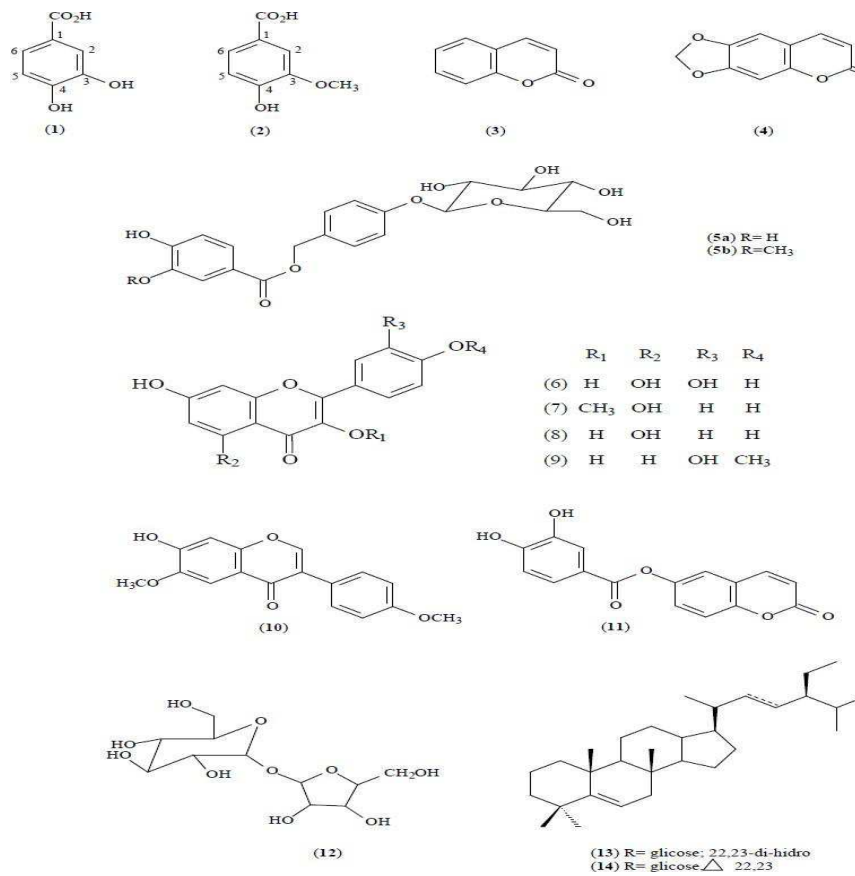
Figura 6 – Citações nos artigos dos tipos de extratores



Fonte: Elaboração própria, (2020).

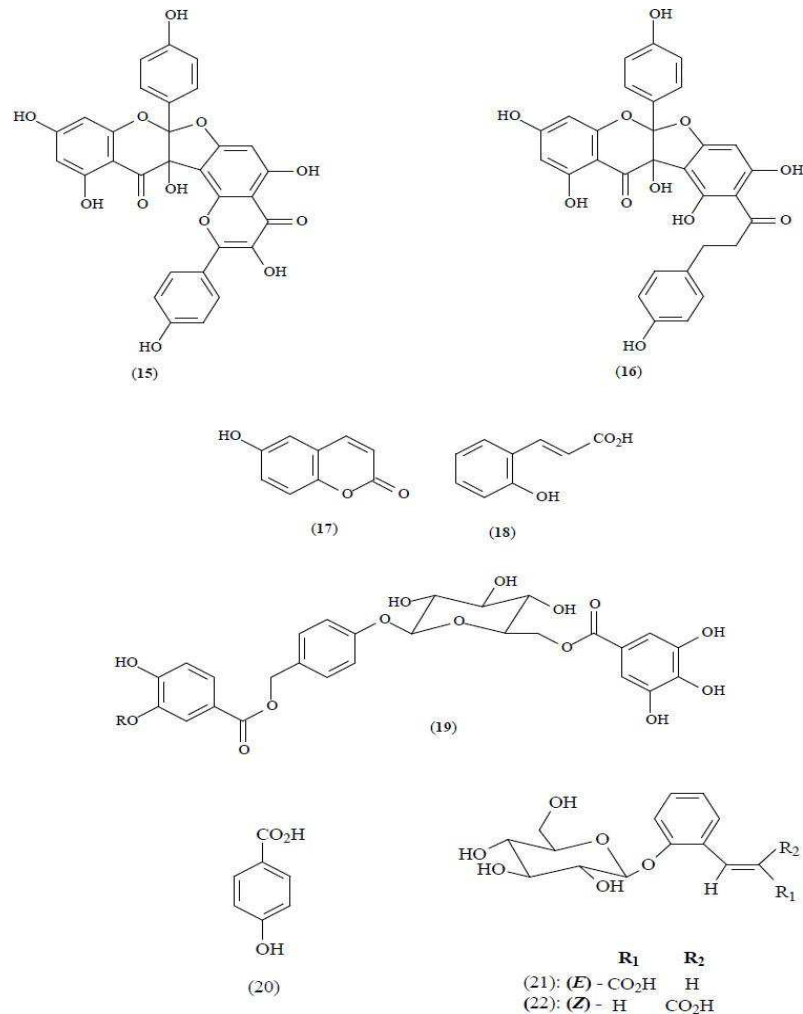
A estrutura química das moléculas isoladas com os extratos apresentados na imagem anterior, podem ser observadas nas (Figuras 7 e 8).

Figura 7 – Constituintes químicos isolados da *A. cearensis*



Fonte: Adaptado de Almeida *et al.* (2020)

Figura 8 – Constituintes químicos isolados da *A. cearensis*



Fonte: Adaptado de Almeida *et al.* (2020)

Dessas substâncias, os estudos fitoquímicos, identificaram que o principal componente químico encontrado foi a cumarina, a qual é responsável, juntamente com outras substâncias, pela atividade broncodilatadora, anti-inflamatória, antimalárico, leishmanicida, anti-chagásica antitumoral e hipotensora. O dicumarol, outra cumarina encontrada nessa espécie, tem ação hipo-protrombínica, atuando de forma competitiva com a vitamina K, através da ação antagônica com a enzima hepática que participa na síntese da protrombina. Uma atividade das atividades farmacológicas das cumarinas em particular é de interesse desse estudo, a ação antimicrobiana, ficando caracterizado a capacidade de inibir o crescimento de microrganismos de importância clínica (ALMEIDA *et al.* 2010; CANUTO E SILVEIRA, 2010).

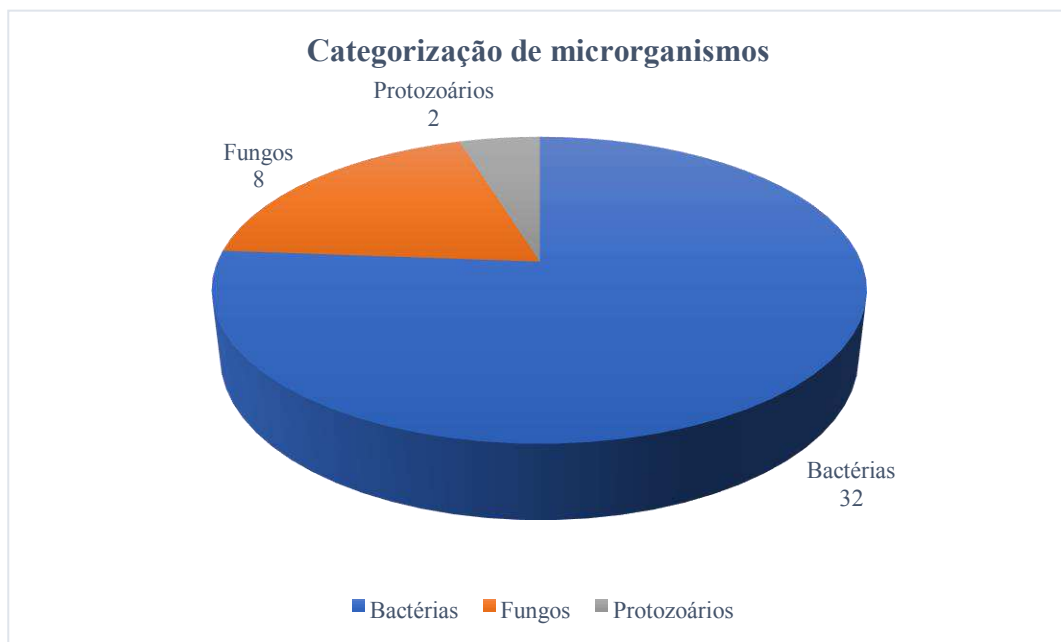
Outro fitoquímico encontrado e que possui ação antimicrobiana, são os taninos. Eles possuem capacidade de precipitar as proteínas das células superficiais das mucosas e dos

tecidos, formando uma capa protetora, inibindo enzimas, causando uma ruptura da membrana plasmática e privação do substrato microbiano por formar um complexo tanino-proteína e/ou polissacarídeo, impedindo assim, o desenvolvimento de microrganismos (PEREIRA *et al.* 2015).

4.3 MICRORGANISMOS SUSCEPTÍVEIS A *Amburana cearensis*

A atividade antimicrobiana aparece em diferentes estudos realizados, alguns de revisão da literatura e outros em pesquisas experimentais. Os microrganismos mais citados nos artigos são *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*, *Pseudomonas aeruginosas*, *Candida albicans* e ainda, *Colletotrichum lindemuthianum*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, e *Saccharomyces cerevisiae*. A categorização por tipologia de microrganismo, evidencia melhor os usos potenciais dessa espécie (Figura 9).

Figura 9 – Microrganismos mais citados nos artigos



Fonte: Elaboração própria, (2020).

Os achados condizem com os diversos estudos publicados. Um estudo experimental avaliou a atividade antiedematogênica, antimicrobiana e mutagênica das sementes da *A. cearensis*. Foram avaliados os efeitos antiinflamatório, antibacteriano e mutagênico do extrato aquoso. A atividade antiinflamatória foi avaliada em modelo de edema de pata induzido por carragenina, utilizando o extrato em concentração de 10% e 20%. O ácido acetilsalicílico (AAS)

10 mg/kg no grupo padrão e água destilada no grupo controle. A atividade antimicrobiana foi determinada através do método de diluição em Ágar, utilizando concentrações de extrato de 10%, 7,5%, 5%, 2,5% e 1% em cepas de *Staphylococcus aureus* (ATCC 27853), *Escherichia coli* (ATCC 25922) e *Pseudomonas aeruginosas* (ATCC 25923). A atividade mutagênica foi determinada pelo teste de *Allium cepa*, utilizando extrato em concentrações de 0,02 mg/ml, 0,1 mg/ml e 0,5 mg/ml (CAVALCANTE *et al.* 2013).

Segundo os resultados do experimento o extrato aquoso das sementes nas concentrações de 10% e 20% apresentou efeito antiedematogênico, estatisticamente significativo a partir de duas horas após administração do flogógeno, e tal efeito persistiu até 24 horas após a indução da resposta inflamatória. Quanto à atividade antibacteriana, o extrato apresentou pouca ação contra às cepas bacterianas de *Staphylococcus aureus*, *E. coli* e *Pseudomonas aeruginosas*, nas concentrações testadas. A análise dos resultados do teste de *Allium cepa* evidenciou ação tóxica (em concentração de 0,5 mg/mL) e mutagênica (micronúcleo 0,1 mg/mL e aberrações cromossômicas 0,1 mg/mL e 0,5 mg/mL) do extrato de *A. cearensis* em células meristemáticas de *Allium cepa*. Tais resultados sugerem potencial aplicação terapêutica no tratamento da inflamação. Contudo, demonstram a necessidade de aprofundar o estudo para comprovar a segurança na utilização dessa espécie em atividades antimicrobianas (CAVALCANTE *et al.* 2013).

Aprofundando o estudo da ação antimicrobiana, Oliveira (2020), destaca em um robusto estudo a atividade antimicrobiana de extrato aquoso e frações derivadas de sementes associadas a antimicrobianos. O extrato aquoso obtido em tampão fosfato de sódio 50 mM pH 8,0 foi fracionado sequencialmente em sulfato de amônio e submetido à caracterização de massas pelo sistema *Acquity UPLC (Waters)*, acoplado a um sistema de espectrometria de massas do tipo quadrupolo/tempo de voo (QToF, *Waters*). A atividade antimicrobiana foi averiguada por ensaio de microdiluição e as interações entre o extrato vegetal e os antibióticos penicilina, norfloxacino, gentamicina e antifúngico fluconazol, foram determinadas utilizando uma concentração sub-inibitória.

As amostras na concentração de 128 µg/mL apresentaram atividade inibitória com efeito sinérgico associado aos antibióticos e antifúngico, demonstrando significância, frente às bactérias *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e a levedura *Candida albicans*. Os resultados sugerem que o extrato aquoso da *A. cearensis*, apresenta compostos com capacidade de atuar contra microrganismos, indicando seu potencial para o desenvolvimento de novas formulações farmacêuticas (OLIVEIRA, 2020).

Oliveira (2020), corrobora o que Figueredo *et al.* (2013) já tinha achado, quando testou combinados com seis antimicrobianos e extrato etanólico, contra cepas multirresistentes de *S. aureus* e *E. coli* isoladas de humanos, verificando a capacidade de inibição do crescimento bacteriano nas culturas testadas.

Achados semelhante foi encontrado por Cordeiro (2014), que avaliou a atividade antimicrobiana dos extratos de plantas medicinais frente a isolados de outra bactéria, a *Salmonella spp.*, e verificou que o extrato de *A. cearensis* apresentou ação inibitória nas concentrações de 12.500 µg/mL e 6.250 µg/mL em quatro dos 60 isolados de animais que foram testados. Concluindo que esses extratos, apresentaram atividade antimicrobiana, mesmo sem está associado com antibióticos sintéticos.

Semelhantemente, outro estudo avaliou a ação antifúngica de uma fração rica em proteínas e peptídeos de sementes de *A. cearensis*. Inicialmente, as proteínas foram extraídas da farinha de sementes em tampão fosfato e extraídas com cloreto de lítio 1M. Os produtos obtidos de ambas as extrações foram precipitados com sulfato de amônio a 70% de saturação, e os precipitados foram resuspenso em água destilada, aquecidos a 80°C por 15min e clarificados por centrifugação a 12.000×g. As frações obtidas de ambas as extrações foram dialisadas, recuperadas por liofilização e visualizadas em eletroforese em gel Tris-Tricina. As frações obtidas eram ricas em proteínas de baixo peso molecular e foram submetidas a ensaios antifúngicos. Uma das frações com tampão de fosfato, inibiu os fungos *Colletotrichum lindemuthianum*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Candida albicans* e *Saccharomyces cerevisiae* (SANTOS *et al.* 2010).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nesse estudo, apontaram que os conhecimentos populares têm apresentado relevância à pesquisa científica. Sobretudo, quando se configura como uma alternativa na busca de novos meios de tratamento para micro-organismos resistentes e de interesse clínico, tendo as plantas medicinais como ferramenta terapêutica. Os achados na revisão integrativa, demonstrou a importância que essas plantas da biodiversidade possuem e o potencial terapêutico, no surgimento de moléculas bioativas, com vistas a ampliação das terapias antimicrobianas.

A hipótese positiva gerada, foi confirmada com o estudo, mostrando que existe na literatura uma robusta base científica do uso e das propriedades terapêuticas antimicrobianas da espécie *Amburana cearensis*. Tendo o trabalho alcançado seus objetivos de apresentar o potencial antimicrobiano da espécie estudada, categorizando os diversos artigos analisados, os usos terapêuticos mais frequentes, os metabolitos mais relatados e os microrganismos que apresentaram maior susceptibilidade.

Apesar da quantidade de artigos analisados, ainda são necessários outros estudos, com a finalidade experimental de autenticar os constituintes fitoquímicos e seus efeitos farmacológicos, a identificação da toxicidade dos compostos ativos responsáveis pela atividade antimicrobiana. A compreensão de mecanismo de interações sinergismo da planta medicinal com outras substâncias.

REFERÊNCIAS

- AIRES, C. A. M.; ASENSI, M.D. **Resistência Bacteriana aos antibióticos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2018. 15 p. Disponível em: http://www.fiocruz.br/ioc/media/resistencia_bacteriana_antibioticos_ioc_fiocruz.pdf. Acesso em: 25 de abr. de 2020.
- ANDRADE, S. M. O. *et al.* **Estudo etnoveterinário de plantas medicinais na comunidade Várzea comprida das Oliveiras**. Revista Verde de Agroecologia e desenvolvimento sustentável, Pombal, v. 7. n. 2, p. 193-198. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1400/1214>. Acesso em: 30 de out. de 2020.
- ALMEIDA, R. G. S. J. *et al.* **Amburana cearensis: Uma revisão química e farmacológica**. Scientia Plena, Sergipe, v. 6, n. 11, p. 1-8, nov. 2010. Disponível em <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/106/65>. Acesso em: 30 de abr. de 2020.
- ALVES, R. R. N.; ROSA, I. L. **Biodiversity, traditional medicine and public health: where do they meet?**. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, v. 3, n. 14, p. 1-9, mar. 2007. Disponível em: <https://ethnobiomed.biomedcentral.com/articles/10.1186/1746-4269-3-14>. Acesso em 15 de abr. de 2020.
- ALBUQUERQUE, U. P. *et al.* **Rapid ethnobotanical diagnosis of the Fulni-ô Indigenous lands (NE Brazil): Floristic survey and local conservation priorities for medicinal plants**. Environment, Development and Sustainability, Brasília, v. 13, n. 2, p. 277-292, abri. 2011. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-010-9261-9#citeas>. Acesso em: 25 de abr. de 2020.
- ARAÚJO, C. R. F. *et al.* **Tradição Popular do uso de plantas medicinais: Ação extensionista sobre crença, uso, manejo e formas de preparo**. Revista Saúde e Ciência online, Campina Grande, v. 4, n. 3, p. 55-69, jan. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/319953621_TRADICAO_POPULAR_DO_USO_D_E_PLANTAS_MEDICINAIS_ACAO_EXTENSIONISTA_SOBRE_CRENCAS_USO_MANEJO_E_FORMAS_DE_PREPARO#:~:text=TRADI%C3%87%C3%83O%20POPULAR%20DO%20USO%20DE%20PLANTAS%20MEDICINAIS%3A%20A%C3%87%C3%83O%20EXTENSIONISTA%20SOBRE,MANEJO%20E%20FORMAS%20DE%20PREPARO&text=Objetivo%3A%20Descrever%20a%C3%A7%C3%B5es%20de%20sensibiliza%C3%A7%C3%A3o,e%20melhor%20aproveitamento%20da%20fitoterapia. Acesso em: 28 de abr. de 2020.
- BADKE, M. R. *et al.* **Saberes e práticas populares de cuidados em saúde com o uso de plantas medicinais**. Texto & Contexto em Enfermagem, Florianópolis, v. 21, n. 2, p. 363-370, abr./jun. 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-07072012000200014&script=sci_arttext. Acesso em: 04 de abr. de 2020.
- BARACUHY, J. G. V. *et al.* **Plantas Medicinais: de uso comum no Nordeste do Brasil**. 2. ed. Campina Grande: EDUFPG, 2016. 205 p.

BENKO-ISEPPON, A. M; CROVELLA, S. **Bioprospecção etnobotânica de candidatos a potenciais antimicrobianos de plantas brasileiras: estado da arte e perspectivas.** Revista Current Protein & Peptide Science. Bethesda, v. 11, n. 3, p. 189-194, mayo. 2010. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20353382>. Acesso em: 02 de maio de 2020.

BIESKI, I. G. C. *et al.* **Ethnopharmacology of Medicinal Plants of the Pantanal Region.** Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. Mato Grosso, fev. 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22474496/>. Acesso em: 29 de out. de 2020.

BISSON, M. P. **Nutracêutica Clínica, Estética, Esportiva e Prescrição de Fitoterápicos.** Barueri: Manole, 2020. 356 p.

BRAGA, C. M. **Histórico da Utilização de Plantas Medicinais.** 2011. 24 f. Monografia (Licenciatura em Biologia) – Universidade de Brasília e Universidade Estadual de Goiás, Brasília, DF, 2011. Disponível em: http://bdm.unb.br/bitstream/10483/1856/1/2011_CarladeMoraisBraga.pdf. Acesso em 02 de abr. de 2020.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares.** Brasília, DF. 2006. Disponível em: http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_praticas_integrativas_complementares_2ed.pdf. Acesso em: 29 de abr. de 2020.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Formulário de Fitoterápicos da Farmacopéia Brasileira.** Brasília, DF. 2011. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259456/Formulario_de_Fitoterapicos_da_Farmacopeia_Brasileira.pdf/c76283eb-29f6-4b15-8755-2073e5b4c5bf. Acesso em: 28 de abr. de 2020.

BRUHN, J. G.; HOLMSTEDT, B. **Ethnopharmacology: Objectives, Principles and Perspectives.** Journal of Ethnopharmacology, Elsevier Scientific Publishers Ireland Ltd. Stockholm, n. 8, p. 251-256, dec. 1983. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.716.2849&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 24 de abr. de 2020.

BOTELHO, R. G; OLIVEIRA, C. C. **Literatura branca e cinzenta: uma revisão conceitual.** Revista Ciência da Informação. Brasília, v. 44, n. 3, p. 501-513, set./dez. 2015. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1804>. Acesso em: 03 de nov. de 2020.

CARTAXO, S. L. *et al.* **Plantas medicinais com potencial de bioprospecção utilizadas no semi-árido nordestino.** Journal of Ethnopharmacology, Elsevier Scientific Publishers Ireland Ltd. Stockholm, v. 131, n. 2, p. 326-342, jul. 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20621178/>. Acesso em: 03 de nov. de 2020.

CAVALCANTE, R. R. L. *et al.* **Avaliação da atividade antiedematogênica, antimicrobiana e mutagênica das sementes de *Amburana cearensis* (A. C. Smith) (Imbuara-de-cheiro).** Revista Brasileira de Plantas Medicinais. Campinas, v. 15, n. 3, p. 415-422, jan. 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-05722013000300015&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 07 de nov. de 2020.

CANUTO, K. M; SILVEIRA, E. R. **Estudo fitoquímico de espécimes cultivados de cumaru (*Amburana cearensis* A. C. SMITH)**, Revista Química Nova. São Paulo, v. 33, n. 3, p. 662-666, fev. 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422010000300034. Acesso em 28 de abr. de 2020.

CANUTO, K.M. **Aspectos Químicos do Estudo Interdisciplinar (Química-Agronomia-Farmacologia) de *Amburana cearensis***. 2007. 302 f. Tese (Doutorado em Química Orgânica) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/11124>. Acesso em: 28 de abr. de 2020.

CORDEIRO, J.C.P. **Atividade Antimicrobiana de Extratos Vegetais e Formação de Biofilme pelos isolados de *Salmonella* spp.** Provenientes de caprinos e ovinos do Vale do São Francisco. 2014. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Ciências Agrárias, Universidade Federal Vale do São Francisco, Petrolina, 2014. Disponível em: <http://www.univasf.edu.br/~tcc/000005/00000544.pdf>. Acesso em 02 de maio de 2020.

COOK, D. J. *et al.* **Systematic reviews: critical links in the great chain of evidence.** Annals of Internal Medicine. v. 126, n. 5, p. 376-380, mar. 1997. Disponível em: <https://annals.org/aim/article-abstract/710356/systematic-reviews-synthesis-best-evidence-clinical-decisions>. Acesso em: 04 de maio de 2020.

DIONISI, H. M; LOZADA, M; OLIVEIRA, N. L. **Bioprospection of marine microorganisms: potencial and challenges for Argentina.** Revista Argentina de Microbiologia. Chubut, v. 44, n. 2, p. 122-132, abr. 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/233553380_Bioprospection_of_marine_microorganisms_Potential_and_challenges_for_Argentina. Acesso em: 02 de maio de 2020.

DUTRA, R.L; CRIVELLI, S.R.M; FRITZEM M. **Farmacognosia I**. 1. ed. Rio de Janeiro: Sesus, 2016. 137 p.

ESTRELA, S. E. Resistência antimicrobiana: enfoque multilateral e resposta brasileira. In: LIMA, A. E. L. *et al.* (Org) **Saúde e Política Externa: Os 20 anos da Assessoria de Assuntos Internacionais de Saúde (1998-2018)**, Brasília: Ministério da Saúde, 2018. p. 307-327. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_politica_externa_20_anos_aisa.pdf. Acesso em: 03 de abr. de 2020.

ELISABETSKY, E. *et al.* **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6 ed. Rio Grande do Sul: Editora da UFRGS e UFSC, 2007. 548 p.

FREITAS, R. **Metodologia Científica: Um guia prático para profissional de saúde**. 1. ed. Petrolina: 2017. 214 p.

FREITAS, A. V. L. *et al.* **Plantas medicinais: Um estudo etnobotânico nos quintais do Sítio Cruz, São Miguel, Rio Grande do Norte, Brasil.** Revista Brasileira de Biociências. Porto Alegre, v. 12, n. 2, p.81-89, abr./jun. 2014. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:cpxS6Cx7eMAJ:www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/download/2756/1246+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 25 de nov. de 2020.

FILIZOLA, B. C.; SAMPAIO, M. B. **Boas Práticas de Manejo para o Extrativismo Sustentável de Cascas**. 1. ed. Brasília: Instituto; Sociedade, População e Natureza; 2015. 108 p. Disponível em: <http://ispn.org.br/site/wp-content/uploads/2018/10/BoasPraticasCascas.pdf>. Acesso em: 26 de nov. de 2020.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D.T. **Métodos de Pesquisa**. 1 ed. Rio Grande do Sul: Editora UFRGS, 2009. 120 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=dRuzRyEIzmkC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 29 de abr. de 2020.

GURIB-FAKIM, A. **Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow**. Molecular Aspects of Medicine, Elsevier, v. 27, n. 1, p. 1-93, Feb. 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0098299705000348>. Acesso em: 26 de mar. de 2020.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008. 220 p. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 02 de maio de 2020.

GOBBO-NETO, L.; LOPES. **Plantas Mediciniais: Fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários**. Ribeirão Preto, v. 30, n. 2, out. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/qn/v30n2/25.pdf>. Acesso em 25 de maio de 2020.

GODOY, A. S. **Pesquisa Qualitativa: Tipos fundamentais**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun. 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rae/v35n3/a04v35n3.pdf>. Acesso em: 15 de maio de 2020.

HANCOCK, R.E.; NIJNIK, A.; PHILPOTT, D. J. **Modulating immunity as a therapy for bacterial infections**. Nature Reviews Microbiology. London, v. 10, n. 4, p. 243-254, mar. 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22421877>. Acesso em: 01 de maio de 2020.

JUNIOR, R. G. O. *et al.* **Plantas medicinais utilizadas por um grupo de idosos do Município de Petrolina**. Revista Eletrônica de Farmácia. Pernambuco, v. 9, n. 3, p. 16-28, p. 1-13, ago. 2012. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/REF/article/view/20491/11987>. Acesso em: 30 de out. de 2020.

KATZUNG, B. G. **Farmacologia Básica e Clínica**. 12. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2014. 1216 p.

LIMA, L. R. *et al.* **Avaliação da atividade antiedematogênica, antimicrobiana e mutagênica das sementes de *Amburana cearensis* (A. C. Smith) (Imburana-de-cheiro)**, Revista Brasileira de Plantas Mediciniais. Botucatu, v. 15, n. 3, p. 415-422, jan. 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-05722013000300015. Acesso em 25 de mar. de 2020.

MARINHO, M. G. V. *et al.* **Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em área de Caantiga na comunidade do Sítio Nazaré, município de Milagres, Ceará, Brasil**. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais. Campinas, v. 17, n. 1, p. 133-142, jun. 2015. Disponível em:

<https://www.scielo.br/pdf/rbpm/v17n1/1983-084X-rbpm-17-01-00133.pdf> Acesso em: 01 de nov. de 2020.

MACEDO, D. A. *et al.* **Potencial terapêutico e uso de plantas medicinais em uma área de Caatinga no estado do Ceará, nordeste do Brasil.** Revista Brasileira de Plantas Mediciniais. Campinas, v. 16, n. 4, p. 912-930, maio, 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-05722014000400018&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 05 de abr. de 2020.

MARTINS, A. P. **Atividade Bactericida de Antimicrobianos Naturais sobre *Listeria monocytogenes* inoculada em mortadela.** 2016. 163 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais. Disponível em: http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/11097/2/TESE_Atividade%20bactericida%20de%20antimicrobianos%20naturais%20sobre%20Listeria%20monocytogenes%20inoculada%20em%20mortadela.pdf. Acesso em 04 de maio de 2020.

MATSUCHITA, H. L. P.; MATSUCHITA, A. S. P. **A Contextualização da Fitoterapia na Saúde Pública.** UNICIÊNCIAS. v.19, n.1, p. 86-92, 2015. Disponível em: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:4PuB6LNRQSkJ:https://revista.pgsskroton.com/index.php/uniciencias/article/view/3160/2915+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 05 de abr. de 2020.

MELO, C. A. *et al.* **Atividade Farmacológica da planta *Amburana cearensis* (IMBURANA) frente a estudo etnofarmacológico em Monte Azul-MG.** Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde. Montes Claros, v. 1. N. 2, p. 31-34, 2014. Disponível em: <http://revistas.icesp.br/index.php/RBPeCS/article/view/10>. Acesso em: 06 de nov. 2020.

MESSIAS, M. C. T. B. *et al.* **Uso popular de plantas medicinais e perfil socioeconômico dos usuários: um estudo em área urbana em Ouro Preto.** Revista Brasileira de Plantas Mediciniais. Ouro Preto, v. 17, n. 1, p. 76-104, jun. 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1516-05722015000100076&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 05 de abr. de 2020.

MINAYO, M. C. S. *et al.* **Pesquisa Social: Teoria Método e Criatividade.** 21 ed. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 67. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/franciscovargas/files/2012/11/pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 02 de maio de 2020.

MONTEIRO, S. C.; BRANDELLI, C. L. C. **Farmacobotânica: Aspectos Teóricos e Aplicação.** 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. p. 138.

MORAES, R. **Análise de conteúdo.** Revista Educação. Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, dez. 1999. Disponível em: http://cliente.argo.com.br/~mgos/analise_de_conteudo_moraes.html. Acesso em: 25 de maio de 2020.

OLIVEIRA, M. T. A. **Avaliação da atividade antimicrobiana de extrato aquoso e frações derivadas de sementes de Cumaru [*Amburana cearensis* (Allema) A. C. Smith] associadas a antimicrobianos.** 2020. 84 f. Tese (Doutorado em Bioquímica) Universidade

Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020. Disponível em:
<https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/30147>. Acesso em: 08 de nov. de 2020.

O'Neill J. **The Review on Antimicrobial Resistance**. Tackling a crisis for the health and wealth of nations. Londres, Reino Unido, 2014. p. 21. Disponível em: https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations_1.pdf. Acesso em 26 de mar. de 2020.

PAULINO, R. C. *et al.* **Riqueza e importância das plantas medicinais do Rio Grande do Norte**. Revista de Biologia e Ciências da Terra. Paraíba, v. 11, n. 1, p. 157-168, jan. 2011. Disponível:
<https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/393/Paulino%2C%20R.C.%20et%20al.%202011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 30 de out. de 2020.

PAREYN, F. G. *et al.* **Amburana Cearensis**: Amburana de cheiro. In: CORADIN, L. *et al.* (Ed.) **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste**. 1. ed. Brasília, DF: MMA. Cap. 5, p. 732-739, 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/Cliente/Downloads/Livro%20Nordeste%2021-12-2018.pdf>. Acesso em: 30 de Abr. de 2020.

PEREIRA, R. *et al.* **Diversidade estrutural e potencial biológico dos metabólitos secundários de espécies do gênero Myroxylon L.f. (Fabaceae)**: Uma revisão da literatura. Hoehnea. São Paulo, v. 46, n.1, p. 2-11, mar. 2019. Disponível:
https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2236-89062019000100210. Acesso em: 25 de Abr. de 2020.

PEREIRA, A. V. G. **A valorização da utilização de plantas medicinais na atenção básica: Oficinas de Aprendizagem**. MUDI. Maringá, v. 19, n° 2-3, p. 23-42. 2015. Disponível em: [file:///C:/Users/Cliente/Downloads/30055-Texto%20do%20artigo-142660-1-10-20160613%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Cliente/Downloads/30055-Texto%20do%20artigo-142660-1-10-20160613%20(1).pdf). Acesso em 04 de maio de 2020.

PEREIRA, A.V. *et al.* **Análise da atividade antimicrobiana de taninos totais de plantas aromáticas do Nordeste brasileiro**. Revista Agropecuária Técnica, v. 36, n. 1, p. 109-114, maio, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/at/article/view/23009>. Acesso: em 28 de abr. de 2020.

PEREIRA JUNIOR, L. R. *et al.* **Espécies da Caatinga como Alternativa para o Desenvolvimento de Novos Fitofármacos**. Floresta e Ambiente. Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 509-520, out./dez. 2014. Disponível em:
https://www.scielo.br/pdf/floram/v21n4/aop_floram_024212.pdf. Acesso em: 02 de maio de 2020.

POLETTI, R.; WELTER, S. C. **A Matéria Médica missioneira do Ir. Pedro Montenegro (1710)**: Um estudo sobre as virtudes das plantas medicinais nativas americanas. Revista do Historiador, v. 4, n. 4, p. 96-116, dez. 2011. Disponível em:
<https://docplayer.com.br/6097816-A-materia-medica-misionera-do-ir-pedro-montenegro-1710-um-estudo-sobre-as-virtudes-das-plantas-medicinais-nativas-americanas.html>. Acesso em: 04 de abr. de 2020.

ROQUE, A. A. *et al.* **Uso e diversidade de plantas medicinais da comunidade rural de Laginhas, município de Caicó, Rio Grande do Norte (nordeste do Brasil).** Revista Brasileira de Plantas Medicinais, v. 12, n. 1, p.31-42, nov. 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-05722010000100006&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 03 de nov. de 2020.

RICARDO, L. M. **O uso de plantas medicinais na medicina popular praticada em assentamentos do MST do estado do Rio de Janeiro: Uma contribuição para o SUS.** 2011. 192 f. Dissertação (Mestrado em Ciências na Área de Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fiocruz, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/24248?locale=pt_BR#:~:text=ARCA%3A%20O%20uso%20de%20plantas,uma%20contribui%C3%A7%C3%A3o%20para%20o%20SUS&text=Resumo%3A,e%20em%20momentos%20hist%C3%B3ricos%20diferentes. Acesso em: 06 de maio de 2020.

SÁ, M. B. **Ação antibacteriana do extrato clorofórmico de *Amburana cearensis* e sua ação sobre a biodistribuição do pertecnatato de sódio.** 2013. 87 f. Tese (Doutorado em Biociência animal) – Programa de Pós Graduação em Biociência animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2013. Disponível: http://www.pgba.ufrpe.br/sites/ww4.pgba.ufrpe.br/files/documentos/tese_doutorado_em_pdf.pdf. Acesso em: 10 de nov. de 2020.

SÁ, M. C. A. *et al.* Antimicrobial activity of caatinga biome ethanolic plant extracts against gram negative and positive bacteria. **Revista Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 18, n. 2/3, p. 62-66, maio/dez. 2011. Disponível em: <http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/rbcv.2014.122>. Acesso em: 26 de abr. de 2020.

SALLUM, A. M. C.; GARCIA, D. M.; SANCHES, M. **Dor aguda e crônica: revisão integrativa da literatura.** Acta Paulista de Enfermagem, v. 25, n. 1, p. 150-54, maio 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-21002012000800023&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 04 de maio de 2020.

SANTOS, P. H. A. *et al.* **Partial characterization and antimicrobial activity of peptides from *Amburana cearensis* seeds against phytopathogenic fungi and yeasts.** Revista Acta Physiol Plan. Campos, v. 32, n. 3, p. 597-603, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/225403238_Partial_characterization_and_antimicrobial_activity_of_peptides_from_Amburana_cearensis_seeds_against_phytopathogenic_fungi_and_yeasts. Acesso em: 28 de out. de 2020.

SILVA, S. L. C. *et al.* **Plantas medicinais usadas pela comunidade do povoado de Laços (Tanhaçu/BAHIA) e encontradas na floresta nacional contendas do Sincora.** Revista Caatinga, Bahia, v. 25, n. 3, p. 130-136, jul./set. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/2180>. Acesso em 30 de out. de 2020.

SILVA, S. N. *et al.* Levantamento de espécies vegetais em área de caatinga e potencial de uso no Cariri cearense. In: **I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido.** Campina Grande, 2016. Disponível em:

http://www.editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO_EV064_MD4_SA2_ID196_06082016205352.pdf. Acesso em 27 de Abr. de 2020.

SILVA, A.P.S. **Avaliação do potencial antimicrobiano *in vitro* e anti-inflamatório *in vivo* do extrato de *Cleome spinosa* Jacq.** 2012. 60 f. Tese (Mestrado em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/12755>. Acesso em: 28 de abr. de 2020.

SOUZA, A.V. Plantas da caatinga com potencial medicinal e cosmético. In: SILVA, M. V. *et al.* (Org.). **A Caatinga e seu potencial biotecnológico**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2013, p. 89-100. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/972667/plantas-da-caatinga-com-potencial-medicinal-e-cosmetico>. Acesso em: 15 de abr. de 2020.

VEIGA, F. V. J. **Plantas Medicinais: cura segura?**. Química Nova. São Paulo, v. 28, n. 3, p. 519-528, fev. de 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422005000300026. Acesso em 26 de mar. de 2020.

VILLAS BOAS, G. K; GADELHA, C. A. G. **Oportunidades na indústria de medicamentos e a lógica do desenvolvimento local baseado nos biomas brasileiros: bases para a discussão de uma política nacional**. Caderno de Saúde Pública. Rio de Janeiro, v. 23, n. 6, p.1463-1471. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2007000600021&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em 25 de mar. de 2020.

ZAPPI, D. C. *et al.* **Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil**. BFG-Rodriguésia, v. 66, n. 4, p. 1085-1113, 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2175-78602015000401085&script=sci_arttext. Acesso em: 27 de abr. de 2020.

SITES:

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Caatinga**, 2020. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biomas/caatinga.html> Acesso em: 01 de abr. de 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Árvore do conhecimento – Bioma Caatinga**, 2006. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma_caatinga/arvore/CONT000glz1ehqv02wx5ok0f7mv200nvg0xn.html. Acesso em: 30 de nov. de 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Vegetação da caatinga tem potencial para alimentação de rebanhos**, 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-projetos/-/projeto/29362/biodiversidade-e-bioprospeccao-de-microrganismos-da-caatinga>. Acesso em: 06 de Abr. de 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Riquezas da mata branca**, 2016. Disponível: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18708656/riquezas-da-mata-branca>. Acesso em 25 de Abr. de 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Vegetação da caatinga tem potencial para alimentação de rebanhos**, 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/10455882/vegetacao-da-caatinga-tem-potencial-para-alimentacao-de-rebanhos>. Acesso em: 06 de abr. de 2020.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, **Atenção Básica**, 2020. Disponível em: <https://pensesus.fiocruz.br/atencao-basica>. Acesso em: 10 de abr. de 2020.

GOVERNO DO ESTADO DO PERNAMBUCO, Diretoria Geral de Assistência Farmacêutica. **Plantas da caatinga revolucionam indústria farmacêutica e cosméticos**, 2015. Disponível em: <http://www.farmacia.pe.gov.br/noticia/plantas-da-caatinga-revolucionam-industria-farmaceutica-e-cosmeticos>. Acesso em: 25 de abr. de 2020.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. **Resistência aos Antibióticos**, 2017. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5664:folha-informativa-resistencia-aos-antibioticos&Itemid=812. Acesso em: 25 de mar. de 2020.