

Uma breve revisão sobre a utilização da amburana (*Amburana cearensis*) como planta medicinal

Diego MairinsPereira^{[1]*}, Igor José Gomes da Silva^[2]

^[1]ifdiegomairinspereira@gmail.com, ^[2]igor.jose@ifsertao-pe.edu.br. Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE), Campus Ouricuri, Brasil

* autor correspondente

Resumo

O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento de artigos que tratam sobre a utilização da amburana como planta medicinal, verificando sua utilização na medicina popular e os experimentos que validam seus efeitos farmacológicos observando se existe algum risco com relação a sua toxicidade. Dessa forma, a metodologia adotada baseia-se em uma pesquisa de revisão integrativa que ocorreu nas bases de dados *Scopus*, *Web of Science*, *PubMed* e no Portal de Periódicos CAPES, utilizando os descritores “Amburana” e “Health”, combinados com operador booleano “AND”. O recorte temporal deste estudo compreende os últimos dez anos (2013 a 2022), nos idiomas, português, inglês ou espanhol. Foram encontrados 43 artigos científicos e após aplicar os critérios de inclusão e exclusão somente 9 trabalhos foram selecionados para fazer parte dessa revisão, todos em língua inglesa. Os artigos foram divididos em três categorias: pesquisas etnobotânicas, experimentais e toxicidade de extratos da *amburana cearensis*. A planta é bastante utilizada para o tratamento caseiro de várias doenças como gripes, resfriados, bronquite, dores de garganta, problemas intestinais e no tratamento de inflamações em geral. Os experimentos comprovam que as substâncias isoladas da planta, como cumarina, amburosídeo (A e B), ácido vanílico e ácido (z)-o-cumárico glicosilado apresentam diversas atividades farmacológicas como antibacteriana, antiinflamatória, antioxidante, broncodilatadora e protetora neural. Os estudos relataram que a amburana demonstrou ser isenta de toxicidades em doses terapêuticas de 50 mg/mL.

Palavras-chave: atividades farmacológicas; planta terapêutica; saúde; umburana-de-cheiro.

*A brief review on the use of amburana (*Amburanacearensis*) as a medicinal plant*

Abstract

This study aimed to survey articles dealing with the use of amburana as a medicinal plant, verifying its use in folk medicine and the experiments that validate its pharmacological effects, and observing whether there is any risk about its toxicity. In this way, the methodology adopted is based on an integrative review that took place in the Scopus, Web of Science, PubMed databases and the CAPES Journals Portal, using the descriptors "Amburana" and "Health", combined with the Boolean operator "AND". The time frame of this study covers the last ten years (2013 to 2022), in Portuguese, English or Spanish. Forty-three scientific articles were found and after applying the inclusion and exclusion criteria, only nine papers were selected to be part of this review, all in English. The articles were divided into three categories: ethnobotanical research and experimental research of amburanacearensis extracts. The plant is widely used for the home treatment of various illnesses such as colds, flu, bronchitis, sore throats, intestinal problems and in the treatment of inflammation in general. The experiments show that the substances isolated from the plant, such as coumarin, amburoside (A and B), vanillic acid and glycosylated (z)-ocoumaric acid, have various pharmacological activities such as antibacterial, anti-inflammatory, antioxidant, bronchodilator and neural protector. Studies have reported that amburana is free of toxicities at therapeutic doses of 50 mg/mL.

Keywords: health; pharmacological activities; therapeutic herb; umburana-de-cheiro.

1 Introdução

As plantas medicinais são utilizadas como recurso terapêutico há milhares de anos, no trato de diversas doenças. Boa parte da população mundial utiliza-se delas por causa da sua fácil

acessibilidade, eficácia, baixo risco de intoxicação, reprodutibilidade e qualidade (Carvalho; Costa; Carnellosi, 2010).

De acordo com Organização Mundial da Saúde (OMS), aproximadamente, 85% da população dos países em desenvolvimento, usam as plantas medicinais no tratamento terapêutico de doenças, principalmente por falta de acesso a sistemas de saúde. No Brasil cerca de 80% dos habitantes utilizam produtos de origem vegetal com alguma finalidade terapêutica (Carvalho; Baiense, 2023). Esse crescimento nas buscas sobre a utilização das plantas medicinais e fitoterápicos, com a finalidade de aumentar a imunidade, ocorreu devido ao surto global causado pelo vírus da Covid - 19 (SARS-COV-2) (Braga; Silva, 2021).

Por causa desses motivos, estudos etnobotânicos verificam a relação entre os seres humanos e as plantas, que são de suma importância contribuindo para o resgate da cultura popular evitando que informações se percam com o decorrer do tempo, para as pesquisas de bioprospecção, pois, proporciona economia de tempo e recursos para a descoberta de novos fármacos (Silva *et al.*, 2015).

Além disso, o uso sustentável dos recursos naturais e o respeito pelas tradições e crença das comunidades locais podem servir como base para a promoção de práticas de saúde mais integradas (Bastos *et al.*, 2023). De acordo com Pereira Júnior *et al.* (2014) os estudos etnobotânicos, principalmente no semiárido brasileiro, são poucos, o que demonstra a falta de interesse de pesquisadores pelas florestas secas.

Dentre as várias espécies vegetais da Caatinga que possuem efeito terapêutico no uso popular, a *Amburana cearenses* (Allemão) A. C. Smith (Fabaceae), conhecida pelos seus nomes populares como amburana, amburana-de-cheiro, cumaru, entre outros, é uma das plantas mais comercializadas no Nordeste Brasileiro (Lorenzi, 2008, p. 275).

A amburana possui importância econômica, pois é utilizada na carpintaria, perfumaria e para finalidades farmacêuticas (Matos *et al.*, 1992). São necessários estudos experimentais que validem a atividade farmacológica de seus compostos fitoquímicos, verificando a dosagem terapêutica e os riscos com relação às doses tóxicas, pois “a toxicidade de plantas medicinais é um problema sério de saúde pública” (Veiga Junior; Pinto; Maciel, 2005).

Dessa forma, este estudo possui como principal objetivo a realização de um levantamento de artigos, pelo método da revisão integrativa, sobre a utilização da *A. cearensis* como planta medicinal, verificando seu uso na medicina popular e quais experimentos validam seus efeitos farmacológicos observando se existe algum risco com relação a sua toxicidade.

O restante deste artigo está dividido em referencial teórico (Seção 2), e em seguida, os dados e o percurso metodológico adotado na elaboração desta pesquisa na Seção 3. Os resultados e discussões estão dispostos na Seção 4 que abordam as pesquisas etnobotânicas e experimentais da amburana. Para finalizar, na Seção 5 são apresentadas as considerações finais.

2. Fundamentação teórica

Esta seção é dividida em três subseções onde a subseção 2.1 aborda brevemente sobre a utilização das plantas medicinais pelos seres humanos ao longo da história. A subseção 2.2 destaca aspectos botânicos da amburana e por fim, a subseção 2.3 traz algumas substâncias químicas extraídas de partes da Amburana.

2.1 Plantas medicinais na história humana

Nessa subseção são abordados o surgimento da forma terapêutica utilizando-se plantas como medicamento e a importância dos estudos farmacológicos.

O uso de plantas como recursos terapêuticos faz parte da história humana, tendo se originado desde os tempos antigos. Os povos da antiguidade aprenderam de forma instintiva a utilizar folhas, flores, raízes e cascas para o tratamento de diversas doenças. Arqueólogos descobriram escrituras de espécies alucinógenas no Timor (Indonésia) com cerca de 11.000 a.C. Na América do Sul foram descobertos registros da utilização da coca (*Erythroxylum coca Lam*) datados de cerca de 5.000 a.C. (Petrovska, 2012).

Essa prática surgiu da necessidade do homem, à medida que buscava atenuar seus desejos básicos, por meio da casualidade, tentativas e observações, conjunto de fatores que constituem o

empirismo. O homem primitivo dependia da natureza para a sua sobrevivência e utilizou-se principalmente das plantas medicinais para curar-se, posteriormente surgiram novas terapias (Almeida, 2003, p. 35).

Foi somente através da experimentação, onde acertos e erros eram observados, que a descoberta das propriedades benéficas ou nocivas dos vegetais era analisada pelos homens. Pode-se definir como planta medicinal a “espécie vegetal, cultivada ou não, utilizada com propósitos terapêuticos e/ou profiláticos”, que se refere à prevenção de doenças (Brasil, 2016).

Na Região Nordeste do país a utilização das plantas medicinais faz parte da cultura, existindo o conhecimento tradicional passado de geração em geração com relação aos recursos disponibilizados pelos ecossistemas nos quais existem (Magalhães; Bandeira; Monteiro, 2020, p. 24).

As pesquisas etnofarmacológicas, vem sendo reconhecida como um dos melhores caminhos para a descoberta de novas drogas, orientando os estudos de laboratório no direcionamento de uma determinada ação terapêutica, reduzindo significativamente os investimentos em tempo e dinheiro (Ribeiro *et al.*, 2014).

2.2. Descrição botânica da *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Sm.

A *Amburana cearensis* pertence à família Fabaceae, conhecida popularmente como imburana-de-cheiro, cumaru, amburana-de-cheiro, cerejeira, amburana, cumaru-das-caatingas, roble crioulo, tumi e trébol. É uma espécie comum na Argentina, Bolívia, Paraguai e nas regiões sudoeste e nordeste do Brasil. É uma árvore que pode atingir até 20 metros de altura, com seu tronco despreendendo finas lâminas delgadas, deixando manchas vermelhas e verdes. Suas flores são brancas, pequenas e aromáticas, e seus frutos são vagens, todos ilustrados na Figura 1 (Lorenzi, 2008 p. 275).

Figura 1—*Amburana cearensis*. a) Árvore. b) Tronco. c) Flores. d) Frutos no ramo



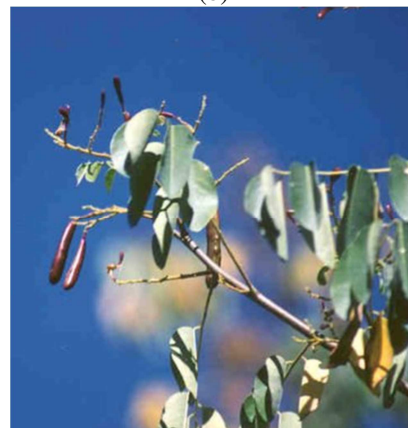
(a)



(b)



(c)



(d)

Fonte: adaptado de CNIP (2023)

No nordeste brasileiro, a Amburana é altamente comercializada na qual é utilizada na carpintaria para a criação de móveis, portas, caixas e barris de cachaça de cana-de-açúcar. A espécie também é utilizada na perfumaria, na restauração de áreas danificadas, como também para finalidades farmacêuticas (Canuto; Silveira; Bezerra, 2010).

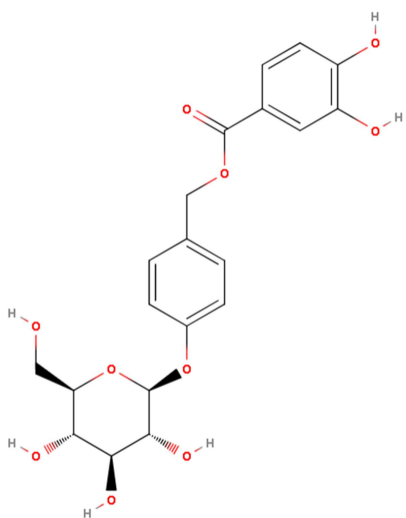
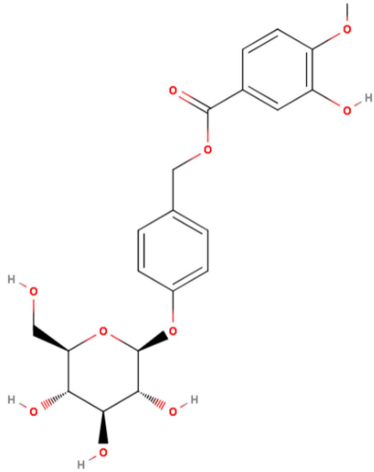
2.3. Substâncias químicas presentes na amburana

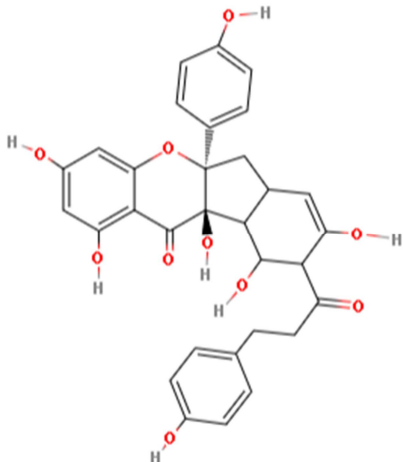
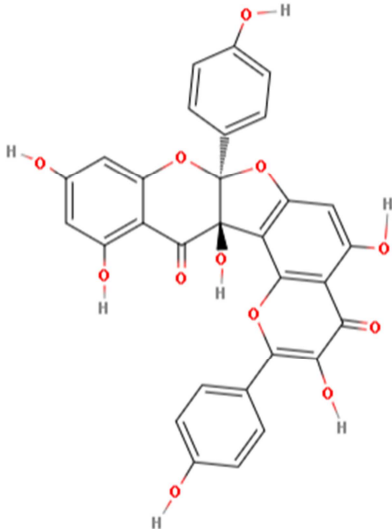
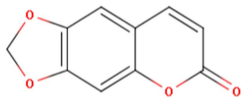
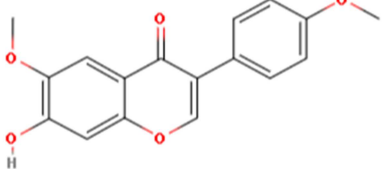
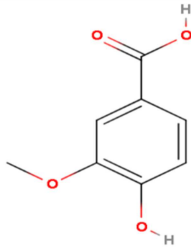
Nessa subseção são descritas as principais substâncias químicas presentes na amburana, suas fórmulas estruturais, os efeitos terapêuticos encontrados e qual parte da planta foi utilizada para realizar a extração.

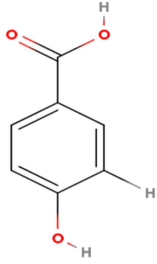
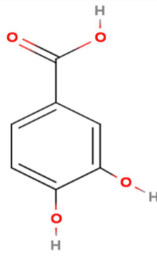
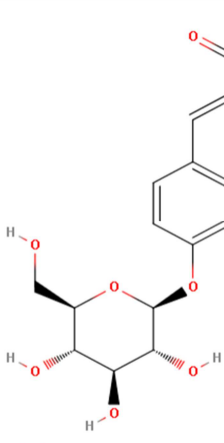
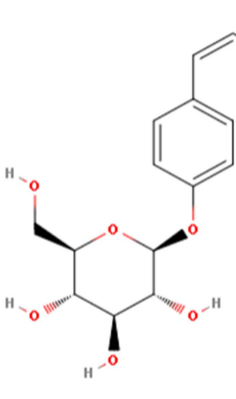
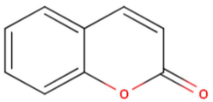
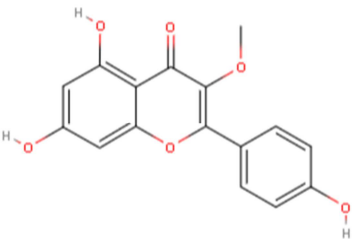
As plantas produzem substâncias que funcionam na defesa contra o ataque de bactérias, fungos, plantas, insetos, nematoides, mamíferos, pássaros e na proteção contra os raios ultravioleta (UV) denominados de metabólitos secundários ou especializados. Antes de serem comercializadas devem ser realizadas análises fitoquímicas, que consiste no estudo preliminar na detecção de compostos encontrados em plantas previamente selecionadas, possuindo importância significativa na análise dos metabólitos especializados (Canuto; Silveira; Bezerra, 2010).

As investigações da composição química de diferentes partes da amburana como a casca do caule, sementes e folhas demonstraram a presença de várias substâncias conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Principais substâncias com efeito terapêutico isolados da amburana

Nº	Substância	Fórmula estrutural	Efeitos terapêuticos
1	Amburosídeo A		Anti-inflamatório Broncodilatador Hepatoprotetor Neuroprotetor
2	Amburosídeo B		Antibacteriano

3	Amburanina A		Anti-inflamatório
4	Amburanina B		Anti-inflamatório
5	Aiapina		Antitumoral
6	Afrormosina		Anti-inflamatório
7	Ácido vanílico		Antioxidante

8	Ácido p-hidroxi-benzóico		Não relatado
9	Ácido protocatecuico		Anti-inflamatória Antioxidante
10	Ácido (E)-o-cumárico glicosilado		Não relatado
11	Ácido (Z)-o-cumárico glicosilado		Antibacteriano
12	Cumarina		Antileishmaniose Anti-inflamatória Antioxidante Broncodilatador
13	Isocampferídio		Anti-inflamatória Antioxidante Broncodilatador

Foram utilizadas por Canuto, Silveira, Bezerra (2010) as cromatografias de adsorção em coluna de sílica 60 ($\text{Ø}63\text{-}200\ \mu\text{m}$) e por exclusão em gel de dextrano (sephadex LH₂₀) para a análise fitoquímica do extrato etanólico do caule de amburana. As separações foram monitoradas por cromatoplacas cobertas por gel de sílica 60 (diâmetro médio de partícula 2-25 μm). Essas análises resultaram nos seguintes compostos, com seus números indicados no Quadro 1: amburosídeo B (2), aiapina (5), ácido vanílico (7), ácido p-hidroxi-benzóico (8), cumarina (1,2-benzopirona) (12) e isocampferídio (13). O ácido (E)-o-cumárico glicosilado (10) foi isolado a partir da fase aquosa. O amburosídeo A (1) e o ácido protocatecuico (9) foram isolados da fração hidrometanólica. Com a análise do extrato etanólico do xilopódio (caule subterrâneo), foi possível isolar o estereoisômero (Z) do ácido o-cumárico glicosilado (11). Já em outra pesquisa, realizada por Canuto *et al.* (2014) os biflavonoides Amburanina A e B (3) (4) e foram extraídos da casca do tronco através do extrato etanólico e suas estruturas foram elucidadas através de análises espectroscópicas.

3 Percurso metodológico

Para a elaboração deste trabalho foi realizada uma pesquisa de revisão bibliográfica pelo método da revisão integrativa, que de acordo com Souza, Silva e Carvalho (2010) corresponde a uma maior abordagem metodológica referente às revisões, permitindo a inclusão de estudos experimentais e não experimentais para uma melhor compreensão do estudo analisado.

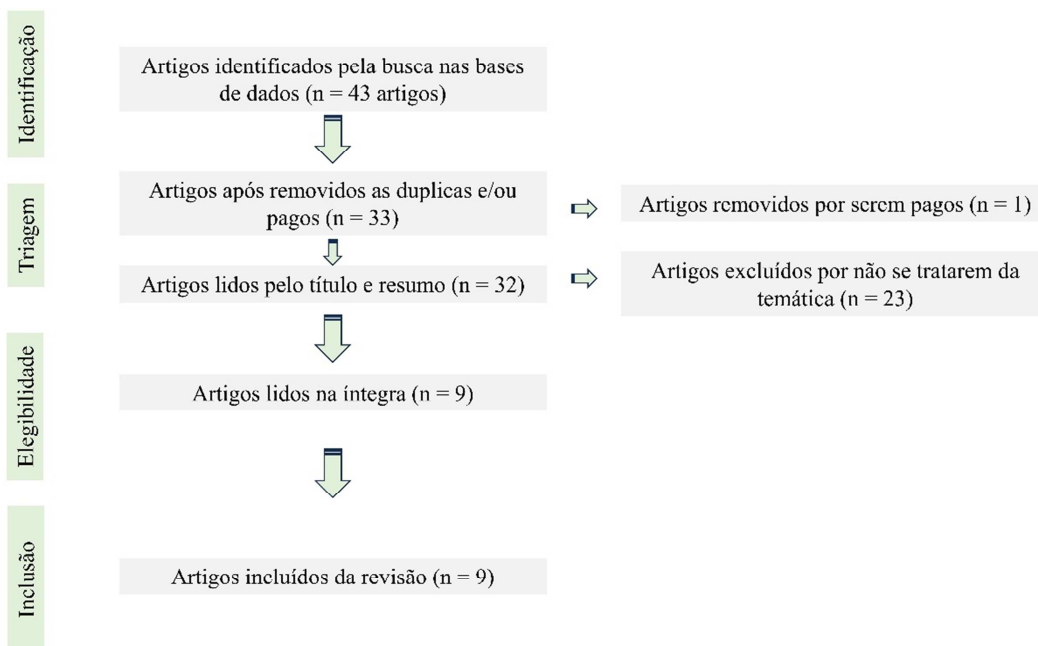
A coleta de dados ocorreu nas bases Scopus, Web of Science, PubMed e no Portal de periódicos CAPES, utilizando os descritores, em inglês, “*amburana*” e “*saúde*” combinados pelo operador booleano “AND”. A pesquisa foi realizada entre os meses de novembro e dezembro de 2022, com um recorte temporal de dez anos (2013 a 2022), utilizando artigos em qualquer idioma e aplicado os critérios de inclusão (artigos originais publicados na íntegra e revisões de literatura). Foram excluídos estudos-piloto, relatos de experiência/caso, teses e dissertações, cartas, editoriais e publicações em que a questão norteadora não foi respondida.

Inicialmente para a coleta de dados, foi elaborado um formulário compreendendo os seguintes itens: referência bibliográfica completa, idioma, base em que foi localizado o artigo, objetivo, tipo de estudo, resultados encontrados e conclusão.

4. Resultados e discussões

A partir da busca realizada nas bases de dados, foram encontrados 43 artigos científicos, utilizando a combinação dos descritores no processo de seleção, os trabalhos foram avaliados inicialmente por meio da leitura dos títulos e resumos. Em seguida foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão conforme as recomendações do PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analyses*) (Moher *et al.*, 2015), ilustrados na Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma do processo de identificação, seleção e inclusão dos estudos, elaborados a partir da recomendação PRISMA



Fonte: adaptado de Moher *et al.* (2015)

Após as etapas de identificação, triagem e elegibilidade 10 artigos foram excluídos por serem duplicados e 23 foram retirados por não se enquadrarem nos critérios pré-definidos da pesquisa e 1 artigo não estava disponível gratuitamente. Para a síntese desta revisão utilizou-se um total de 9 estudos incluídos, todos estão disponíveis em língua inglesa (Quadro 2). Os trabalhos foram traduzidos pelo próprio autor utilizando recursos digitais. Foi possível observar que no recorte temporal que ocorreu nos anos de 2013 a 2016 poucas produções foram realizadas sobre o assunto. Já nos últimos seis anos (2017 a 2022), foi identificado um aumento nas pesquisas, principalmente entre 2020 e 2022.

Quadro 2 – Caracterização dos nove artigos incluídos na revisão integrativa de acordo com o estudo, autoria, título, ano e país de publicação

Estudo/Autoria	Periódico	Título	Ano	País
A1/Silveira <i>et al.</i>	Molecules	Phytochemistry and biological activities of <i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	2022	Brasil
A2/Araújo <i>et al.</i>	Oxidative Medicine and Cellular Longevity	Antineuroinflammatory effect of <i>Amburana cearensis</i> and its molecules coumarin and amburosida a by inhibiting the MAPK signaling path way in LPS-activated BV-2 microglial cells	2022	Brasil
A3/Oliveira <i>et al.</i>	Ethnobotany Research & Applications	The use and diversity of medicinal flora sold at the open market in the city of Oeiras, semiarid region of Piauí, Brazil	2021	Brasil
A4/Silva <i>et al.</i>	Molecules	<i>Amburana cearensis</i> : pharmacological and neuroprotective effects of its compounds	2020	Brasil
A5/Oliveira <i>et al.</i>	Food and Chemical Toxicology	Serine protease inhibition and modulatory-antibiotic activity of the proteic extract and fractions from <i>Amburana cearensis</i>	2020	Brasil
A6/Macedo <i>et al.</i>	Evidence-based Complementary and Alternative Medicine	Analysis of the variability of therapeutic indications of medicinal species in the Northeast of Brazil: comparative study	2018	Brasil
A7/Bitu <i>et al.</i>	Journal of Ethnopharmacology	Ethnopharmacological study of plants sold for therapeutic purposes in public markets in Northeast Brazil	2015	Brasil

	estimuladas por lipopolissacarídeos (LPS) e elucidar o possível mecanismo molecular de ação	
A3	Conhecer as plantas medicinais comercializadas na feira livre de Oeiras/PI e os saberes associados a elas	Pesquisa etnobotânica
A4	Evidenciar os aspectos botânicos, uso na medicina popular, efeitos biológicos e atividades farmacológicas dos compostos de <i>A. cearensis</i> e seu potencial como nova droga não tóxica para o tratamento de doenças neurodegenerativas	Revisão da literatura
A5	Examinar a atividade de inibição da protease serina das sementes de <i>A. cearensis</i> , bem como verificar a ação antibacteriana e sua potencial ação modificadora antibiótica	Análise experimental
A6	Avaliar a versatilidade dessas classes de plantas e sua concordância de uso e/ou conhecimento dos informantes e verificar a variabilidade das informações sobre as espécies medicinais indicadas em comparação com outras espécies do Nordeste brasileiro	Pesquisa etnobotânica
A7	Realizar um levantamento das plantas comercializadas para fins terapêuticos em feiras livres no Triângulo Crajubar (Crato, Juazeiro e Barbalha).	Pesquisa etnobotânica
A8	Relatar a <i>Amburana cearensis</i> como uma nova fonte de compostos de metoximetilfenol com atividade antibacteriana	Análise experimental
A9	Realizar a prospecção fitoquímica e a análise científica <i>in vitro</i> dos extratos etanólicos das folhas da <i>Amburana Cearensis</i> e <i>Anadenanthera macrocarpa</i> e determinar as atividades antibacteriana e modificadora de antibióticos aminoglicosídeos e betalactâmicos contra <i>Escherichia coli</i> e <i>Staphylococcus aureus</i>	Análise experimental

Fonte: elaborado pelos autores (2023)

Os resultados dos estudos foram divididos em duas categorias, conforme o Quadro 4. A primeira aborda a utilização da amburana em pesquisas etnobotânicas, e a segunda a utilização da amburana em pesquisas experimentais verificando os efeitos terapêuticos e a toxicidade dos extratos desta planta nos trabalhos citados.

Quadro 4 – Categorização dos artigos selecionados de acordo com a similaridade do conteúdo

Categoria	Artigos								
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Pesquisas etnobotânicas			X			X	X		
Pesquisas experimentais	X	X		X	X			X	X

Fonte: elaborado pelos autores (2023)

4.1 Utilização da amburana em pesquisas etnobotânicas

As pesquisas etnobotânicas são de fundamental importância no resgate da cultura popular, pois, registram as interações existentes entre as pessoas e as plantas de cada região específica. Dessa forma, é possível a descoberta de compostos químicos naturais de interesse além de novas aplicações para a substância (Oliveira *et al.*, 2021) (A3).

Em entrevistas realizadas por Bitu *et al.* (2015) (A7) em feiras livres na região do CraJuBar (Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha - Ceará) foram relatados que cerca de 91 espécies de plantas são utilizadas para diversas finalidades terapêuticas. Foi possível coletar dados com relação à parte da planta utilizada, modo de preparo, quantidade necessária, indicação de uso e efeitos colaterais. Dentre elas, 13 espécies apresentaram grande diversidade de usos e a amburana foi a que obteve maior relevância de utilização. A amburana pode ser utilizada através do cozimento, decocção e infusão de partes da planta. Os feirantes relataram a utilização para os seguintes problemas de saúde: verminoses, dor, má circulação, cicatrização de feridas, tosse, gripe, dor de garganta.

Segundo Macedo *et al.* (2018) (A6) ao realizar uma entrevista com 23 moradores da comunidade Quincunca, no estado do Ceará (CE), verificaram a existência de várias espécies de

plantas medicinais conhecidas na região da Caatinga do Nordeste do Brasil, que são comercializadas, embora com indicações diferentes. Entre essas espécies foi verificado que a amburana está disseminada na maioria das comunidades onde ocorreu a pesquisa.

Foi relatado ainda que partes diferentes da amburana são utilizadas para o tratamento de diversas doenças como: gripes, tosse, sinusite, bronquite, doenças respiratórias, dor, doenças do estômago, cicatrizante, úlcera externa, infecção urinária, tônico, trombose, hipertensão, picada de cobra e centopeia, acidente vascular cerebral (AVC), febre, gastrite, vertigens, náuseas, congestão nasal, rinite, calmante, cólicas, diarreia, enxaqueca, vômito, depurativo, diurético, problema renal, inflamação da pele, verme, má circulação, coração, sarampo e problemas ginecológicos (Macedo *et al.*, 2018).

As partes utilizadas da amburana relatadas foram a casca do caule, semente, fruta, casca interna do caule, folha e talo. São processados da seguinte forma: decocção, xarope, infusão, maceração, molho, banho, inalação, cozido e cataplasma (Macedo *et al.*, 2018).

Já Oliveira *et al.* (2021) (A3), realizando entrevistas com comerciantes de plantas medicinais na cidade de Oeiras, estado do Piauí (PI), demonstraram que é grande a procura por plantas para o tratamento de doenças físicas ou mentais. Entre as espécies comercializadas a amburana foi a mais vendida pelos feirantes sendo utilizada na forma cozida e na forma de xarope das cascas (caule) e suas sementes foram indicadas para o tratamento de sete doenças (varicela, cólica infantil, inflamações generalizadas, erupções dentárias, gripe, antipirético e expectorante).

É muito importante frisar que a comercialização de plantas medicinais é realizada por um pequeno grupo de comerciantes como relatado nos trabalhos analisados, isso põe em risco a transferência desses conhecimentos para outras gerações já que ela ocorre na sua maioria pela oralidade e muitas dessas informações podem ser perdidas como o passar do tempo. Esses resultados reafirmam a importância dos estudos etnofarmacológicos como importante critério de seleção de plantas para estudos detalhados sobre suas atividades medicinais e biológicas.

O que pode explicar a ampla utilização da amburana em várias regiões do nordeste, se deve ao fato dessa planta ser nativa dessa área (Araújo *et al.*, 2022) (A2). Outro aspecto relevante é que todas as partes dessa planta podem ser utilizadas (cascas, folhas, sementes e flores) facilitando assim a aquisição e armazenamento (Matos *et al.*, 1992).

Além de várias pessoas, no passado, não ter acesso ao sistema público de saúde de forma eficiente, essa planta se tornou um recurso importante no tratamento de diversas doenças e o conhecimento sobre o processamento e utilização são transmitidos entre diferentes gerações e/ou entre membros de uma mesma geração (avós e pais) (Bitu *et al.*, 2015) (A7).

O efeito curativo, observado no uso popular da amburana, deve-se a presença de constituintes químicos isolados de partes desta planta (Quadro 1), evidenciados através de estudos farmacológicos da análise do extrato hidroalcoólico, os quais comprovam atividade analgésica, broncodilatadora e anti-inflamatória (Canuto, Silveira; Bezerra, 2010).

Deve-se ressaltar que nesses estudos não foram relatados a forma de produção, ou seja, não se sabe as concentrações de preparo dessas substâncias nem a sua posologia, isto é, o número de vezes e a quantidade medicamentosa a ser utilizada a cada dia.

4.2 Utilização da amburana em pesquisas experimentais

De acordo com Figueredo *et al.* (2013) (A9) ao avaliarem a ação antibacteriana *in vitro* do extrato etanólico bruto das folhas da amburana (EEAC), contra cepas de *Escherichia coli* (*E. coli*), microrganismo responsável por diversas doenças no trato intestinal como diarreia infantil, e *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), bactéria que pode causar intoxicação alimentar, podendo provocar infecções comuns como, furunculose, ou mais graves como pneumonia e meningite (Santos *et al.*, 2007), verificaram que a amburana possui potencial para a indústria de produtos naturais por possuir diversos compostos que trazem benefícios à saúde, além de observarem a ação sinérgica com medicamentos aminoglicosídeos, aumentando a ação antibacteriana.

Os extratos de amburana e da *Macrocarpa* apresentaram as mesmas Concentrações Inibitória Mínima (CIM) de 1024 µg/mL para testes contra cepas de *E. coli* e *S. aureus*. Exceto, o extrato etanólico da amburana (EEAC) que apresentou (CIM) de 512 µg/mL contra *S. aureus*. Também foi

possível observar o efeito sinérgico com antibióticos que combinados com o extrato da amburana diminuíram a CIM da cepa de *E. coli*. de 64 para 4 µg/mL (Gentamicina + EEAC) e 128 para 8 µg/mL (amicacina + EEAC).

Em outro estudo, Oliveira *et al.* (2020) (A5) observaram que o extrato bruto das sementes de amburana e três frações obtidas por precipitação com diferentes concentrações de sulfato de amônio [0-30% (F1), 30-60% (F2) e 60-90% (F3)] não demonstraram atividade antibacteriana contra *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. Porém demonstraram sinergismo contra cepas de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* quando associado com os medicamentos norfloxacino, penicilina e gentamicina. Também foram investigadas as atividades regulatórias e inibitórias da enzima proteolítica, serino-protease, responsável pela quebra de proteínas, e o extrato bruto e as três frações da semente da amburana apresentaram inibição significativa da atividade dessa enzima.

Através desses estudos pode-se demonstrar que a ação sinérgica entre produtos de origem natural e antibióticos sintéticos pode retardar ou inibir o desenvolvimento de resistência em bactérias multirresistentes.

Segundo Sá *et al.* (2014) (A8), também verificando a atividade antibacteriana dos extratos de clorofórmio da casca de *A. cearensis*, contra cepas de *Pseudomonas aeruginosa*, bactéria responsável por infecções no trato respiratório, urinário e na corrente sanguínea (Guerra *et al.*, 2006) e *Bacillus cereus*, uma bactéria que pode ser transmitida por alimentos contaminados provocando vômitos e diarreia (Silva *et al.*, 2018), constataram que o extrato era apenas inibitório (mas não bactericida) na concentração máxima de 6900 µg/mL. No entanto, o composto isolado, 2-metoxi-4-metilfenol, demonstrou efeito antibacteriano contra todas as bactérias testadas inclusive cepas produtoras de *Klebsiella pneumoniae*, causadora de infecções respiratórias (pneumonia), urinárias e em feridas que pode evoluir para um quadro de infecção generalizada (Moura *et al.*, 2007), observando uma variação no MIC de 215 a 431 µg/mL.

Os efeitos antibacterianos observados nesses estudos podem estar relacionados com a presença dos compostos isolados da amburana como a cumarina (12), amburosídeo A e B (1) e (2) e o ácido (Z)-o-cumárico glicosilado (11) (Quadro 1), que apresentaram atividade contra bactérias persistentes envolvidas na contaminação de alimentos (Ferreira *et al.*, 2020).

Já Silva *et al.* (2020) (A4) demonstraram que as os compostos extraídos das sementes da amburana são uma nova fonte de compostos neuroprotetores, incluindo cumarinas, glicosídeos fenólicos, como o amburosídeo A, e flavonoides, e podem ter como alvo muitas doenças neurodegenerativas, como as doenças de Parkinson e o Alzheimer, particularmente através de sua capacidade de reduzir o estresse oxidativo, a inflamação e morte neuronal devido à excitotoxicidade do glutamato. Essas substâncias inibidoras da enzima acetilcolinesterase (AChE) são responsáveis pela diminuição do progresso da doença de Alzheimer melhorando cerca de 30 a 40% dos pacientes observados (Sereniki; Vital, 2008). O extrato de casca de caule de *A. cearensis* a uma concentração de 2,3 mg/mL demonstrou inibir eficazmente a atividade da acetilcolinesterase em ensaios de microplaca e cromatografia em camada fina.

Os efeitos inibitórios da (AChE) observados estão relacionados ao fenol amburosídeo A (1) (Quadro 1). Esse composto possui ação neuroprotetora demonstrado em um estudo com células mesencefálicas, em cérebros de ratos, devido ao seu efeito antioxidante e o seu potencial anti-inflamatório através da inibição do acúmulo de células inflamatórias (Leal *et al.*, 2009).

De acordo com Araújo *et al.* (2022) (A2) a atividade anti-inflamatória foi investigada pelo extrato seco da amburana e seus compostos cumarina (12), amburisídeo A (1) e o ácido vanílico (7) (Quadro 1), em células microgliais que são responsáveis pela produção e liberação de substâncias que contribuem para a neuroinflamação.

Os autores observaram que o extrato bruto e seus compostos isolados (exceto o ácido vanílico) apresentaram diminuição de nitrito (NO₃⁻) elevada pela exposição ao lipopolissacarídeos (LPS), sem afetar significativamente a viabilidade celular, avaliada pelo método de determinação de concentrações não citotóxicas (MTT).

O LPS aumentou a liberação de (NO₃⁻) em aproximadamente 13 vezes nas células microgliais, porém, esse efeito foi consideravelmente reduzido pelo pré-tratamento de células com concentrações do extrato seco da amburana (100 µg/mL), cumarina (50 e 100 µg/mL) e amburosídeo (25 µg/mL)

atingindo redução máxima em 100µg/mL. Esses dados fornecem uma fundamentação experimental para demonstrar que o extrato seco padronizado da amburana e seus compostos apresentam potencial terapêutico para o tratamento de doenças inflamatórias onde a ativação microglial desempenha um papel fundamental, contra as doenças degenerativas do cérebro.

Já segundo Silveira *et al.* (2022) (A1) apresentou que a maioria das atividades correlacionadas a utilização da amburana foram descobertas através de pesquisas utilizando diversos extratos isolados desta planta que possui várias atividades terapêuticas conforme o quadro 3. Porém foi relatado que algumas atividades como diurético, laxante e antiespasmódica não foram demonstradas nos experimentos.

Várias substâncias encontradas no extrato seco da amburana possuem efeitos anti-inflamatórios comprovados como a cumarina (12), responsável pelo cheiro característico dessa planta, também possui atividade antioxidante e broncodilatador (Canuto; Silveira; Bezerra, 2010), e o amburosídeo A (1) (Leal *et al.*, 2009). Os biflavonoides Amburanina A e B (3) (4) (Canuto *et al.*, 2014), o isoflavonóide e afrormosina (6) mostraram atividade anti-inflamatória inibindo o metabolismo oxidativo de neutrófilos, que são células envolvidas no processo inflamatório (Lopes, 2010).

Também foram relatados em alguns dos estudos analisados nesta revisão a toxicidade da amburana, que está relacionada ao efeito não terapêutico realizado pela planta que pode ir desde alergias na pele e mucosas, distúrbios cardiovasculares, respiratórios, metabólicos, gastrintestinais, neurológicos e em alguns casos podem levar à morte (Vasconcelos; Vieira; Vieira, 2009).

De acordo com Silveira *et al.* (2022) (A1), a vasta utilização da amburana na medicina tradicional indica alguma segurança contra a toxicidade aguda, existindo boas informações sobre pesquisas sobre a *Amburana cearensis*.

Silva *et al.* (2020) (A4) relataram em sua pesquisa que o extrato hidroalcolico da amburana, em concentração de 500 mg/kg, testado em ratos (machos e fêmeas), por 50 dias não mostrou ser tóxico, foi observado apenas a modificando dos níveis da enzima hepática alanina aminotransferase e a redução da concentração de creatina nas fêmeas.

Já em um experimento realizado por Soares *et al.* (2007) utilizando seres humanos, onde foi testado um xarope de casca da amburana em uma concentração de 50 mg/mL, em 24 voluntários masculinos saudáveis administrados 2 vezes ao dia por 28 dias demonstrou que este produto é bem tolerado de acordo com parâmetros bioquímicos, hematológicos, sorológicos e clínicos (incluindo eletrocardiográficos), e apenas dois efeitos colaterais foram relatados: tontura (dois voluntários) e náusea (um voluntário).

Pereira (2016) ao realizar experimentos em cultura de células neurais com os extratos hidroalcolico a partir de concentrações de 10 µg/mL demonstraram ser isentos de toxicidade em doses terapêuticas (que é a quantidade de medicamento presente no sangue para produzir efeito benéfico), exceto o EHAC (Extrato Hexânico de *Amburana cearensis*) que demonstrou ser tóxico em altas concentrações (1000 µg/mL) depois de 72 horas de tratamento. Assim, os resultados apresentados sugerem que os extratos das sementes de amburana não são tóxicos nas concentrações testadas, garantindo assim a eficácia e segurança no tratamento de doenças neurodegenerativas e do trato respiratório como asma, bronquite, gripes e resfriados.

5 Conclusões

Neste artigo conclui-se que as pesquisas sobre a utilização da *Amburana cearensis* como planta medicinal são bem relatadas. Os estudos etnobotânicos, demonstraram que essa planta é bastante utilizada na medicina popular no tratamento de diversas doenças como gripes, resfriados, bronquite, dores de garganta, problemas intestinais e no tratamento de inflamações em geral. As formas mais comuns de sua utilização foram decocção, xarope e infusão. Porém não foi possível constatar a forma de produção dessas formulações ou preparações (decocção, xarope e infusão), o que demonstra que não há um padrão de concentração o que pode induzir a problemas com relação ao efeito terapêutico.

Os estudos experimentais demonstraram que as substâncias isoladas da amburana como a cumarina, amburosídeo (A e B), ácido vanílico e ácido (z)-o-cumárico glicosilado apresentam diversas atividades farmacológicas como antibacteriana, anti-inflamatória, antioxidante, broncodilatadora e protetora neural.

A utilização da amburana na medicina tradicional e nos experimentos aqui relatados indica que os extratos dessa planta são seguros com relação à toxicidade e sua utilização em seres humanos não apresentou efeitos colaterais, entretanto é necessário que sejam realizados estudos mais aprofundados sobre a toxicidade dessa planta.

Financiamento

Esta pesquisa não recebeu financiamento externo.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Declaração do Conselho de Ética

Esta pesquisa não teve qualquer envolvimento direto ou indireto com seres humanos, foi somente realizada com materiais bibliográficos não sendo necessário ser submetida ao Comitê de Ética.

Referências

ALMEIDA, M. Z. **Plantas medicinais: abordagem histórico-contemporânea**. 3. ed. Salvador: Ed. UFBA, 2003. DOI: <https://doi.org/10.7476/9788523212162>.

ARAÚJO, A. B.; AZUL, F. V. C. S.; SILVA, F. R. M.; ALMEIDA, T. S.; OLIVEIRA, J. V. N.; PIMENTA, A. T. Á.; BEZERRA, A. M. E.; MACHADO, N. J.; LEAL, L. K. A. M. Antineuro inflammatory effect of *Amburana cearensis* and its molecules coumarin and amburoside a by inhibiting the MAPK signaling path way in LPS-activated BV-2 microglial cells. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2022, 6304087, 2022. In. English. DOI: <https://doi.org/10.1155/2022/6304087>.

BITU, V. C. N.; BITU, V. C. N.; MATIAS, E. F. F.; LIMA, W. P. PORTELO, A. C.; COUTINHO, H. D. M.; MENEZES, I. R. A. Ethnopharmacological study of plants sold for therapeutic purposes in public markets in Northeast Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 172, p. 265-272, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.06.022>.

BRAGA, J. C. B.; SILVA, L. R. Consumo de plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil: perfil de consumidores e sua relação com a pandemia de COVID-19. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 1, p. 3831-3839, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n1-303>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. **Política e Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica – Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_programa_nacional_plantas_medicinais_fitoterapicos.pdf. Acesso em: 03 out. 2022.

BASTOS, N. G.; ANDRADE, W. M.; SANTOS, C. A. B.; NOGUEIRA, E. S. Etnobotânica do benzimento em território baiano: revisão integrativa. **Peer Review**, v. 5, n. 18, p. 345-365, 2023. DOI: <https://doi.org/10.53660/880.prw2508>

CANUTO, K. M.; SILVEIRA, E. R.; BEZERRA, A. M. E. Estudo fitoquímico de espécies cultivadas de cumaru (*Amburana cearensis* AC Smith). **Química Nova**, v. 33, n. 3, p. 662-666, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422010000300034>.

CANUTO, K.M.; LEAL, L.K.A.M.; LOPES, A.A.; COLEMAN, C.M.; FERREIRA, D.; SILVEIRA, E.R. Amburanins A and B from *Amburana cearensis*: daphnodorin-type bioflavonoids that modulate

human neutrophil degranulation. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 25, n. 4, p. 639-647, 2014. DOI: <https://dx.doi.org/10.5935/0103-5053.20140011>

CARVALHO, L. M.; COSTA, J. A. M.; CARNELOSSI, M. A. G. **Qualidade em plantas medicinais**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2010. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/884897/qualidade-em-plantas-medicinais>. Acesso em: 20 nov. 2022.

CARVALHO, S. R.; BAIENSE, A. S. R. O uso de fitoterápicos em pacientes com depressão. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 10, p. 1952-1966, 2023. DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v9i10.11845>.

CNIP – Centro Nordestino de Informações Sobre Plantas. Disponível em: http://www.cnip.org.br/banco_img/Amburana/index.html. Acesso em: 04 jan. 2024.

FERREIRA, M. J. G. NOGUEIRA, P. C. N.; DIAS, F. G. B.; SILVA, L. M. R.; SILVEIRA, E. R.; FIGUEIREDO, E. A. T. Antimicrobial activity and chemical characterization of the bark decoction of cumaru stem. **Ciência Rural**, v. 50, n. 3, e20190785, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20190785>.

FIGUEREDO, F. G.; FERREIRA, E. O.; LUCENA, B. F. F.; TORRES, C. M.G.; LUCETTI, D. L.; LUCETTI, E. C. P.; SILVA, J. M. F. L.; SANTOS, F. A. V.; MEDEIROS, C. R.; OLIVEIRA, G. M. M.; COLARES, A. V.; COSTA, J. G. M.; COUTINHO, H. D. M.; MENEZES, I. R. A.; SILVA, J. C. F.; KERNTOPF, M. R.; FIGUEIREDO, P. R. L.; MATIAS, E. F. F. Modulação da atividade antibiótica por extratos de *Amburana cearensis* A. C. Smith e *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan. **Bio Med Research International**, v. 2013, 640682, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1155/2013/640682>.

GUERRA, N. M. M.; OTENIO, M. H.; SILVA, M. E. Z.; GUILHERMETTI, M.; NAKAMURA, C. V.; UEDA-NAKAMURA, T.; DIAS FILHO, B. P. Ocorrência de *Pseudomonas aeruginosa* em água potável. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 28, n. 1, p. 13-18, 2006. DOI: <https://doi.org/10.4025/actascibiols.v28i1.1053>.

LEAL, L. K. A. M.; CANUTO, K. M.; COSTA, K. C. S.; NOBRE-JÚNIOR, H. V.; VASCONCELOS, S. M.; SILVEIRA, E. R.; FERREIRA, M. V. P.; FONTENELE, J. B.; ANDRADE, G. M.; VIANA, G. S. B. Effects of amburoside A and isokaempferide, polyphenols from *Amburana cearensis*, on rodent inflammatory processes and myeloperoxidase activity in human neutrophils. **Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology**, v. 104, n. 3, p. 198-205, 2009. DOI: <https://dx.doi.org/10.1111/j.1742-7843.2008.00329.x>.

LOPES, A. A. **Avaliação da atividade antiinflamatória e antioxidante das cápsulas do extrato seco e da afrormosina, isoflavonóide, obtidos de *Amburana cearensis* A C Smith**. 2010. Dissertação (Mestrado em Farmacologia) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/2195>. Acesso em: 17 fev. 2023.

LORENZI, H. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.

MACEDO, J. G. F.; MENEZES, I. R. A.; RIBEIRO, D. A.; SANTOS, M. O.; MÂCEDO, D. G.; MÂCEDO, M. J. F.; ALMEIDA, B. V.; OLIVEIRA, L. G. S.; LEITE, C. P.; SOUZA, M. M. A. Analysis of the variability of therapeutic indications of medicinal species in the Northeast of Brazil: comparative study. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2018, 769193, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1155/2018/769193>.

MAGALHÃES, K. N.; BANDEIRA, M. A. M.; MONTEIRO, M. P. **Plantas medicinais da caatinga do nordeste brasileiro**: etnofarmacopeia do Professor Francisco José de Abreu Matos. [livro eletrônico] - Fortaleza: Imprensa Universitária, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/42962>. Acesso em: 12 dez. 2022.

MATOS, F. J. A.; ALENCAR, J.W.; CRAVEIRO, A. A.; MACHADO, M. I. L. Ácidos graxos de algumas oleaginosas tropicais em ocorrência no Nordeste do Brasil. **Química Nova**, v.15, n.3, p.181-185, 1992. Disponível em: [http://submission.quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/1992/vol15n3/v15_n3_%20\(1\).pdf](http://submission.quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/1992/vol15n3/v15_n3_%20(1).pdf). Acesso em: 2 mar. 2023.

MOHER D.; SHAMSEER, L.; CLARKE, M.; GHERSI D.; LIBERATI, A.; PETTICREW, M.; SHEKELLE, P.; STEWART, L. A. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. **Systematic Reviews**, v. 4, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>.

MOURA, M. E. B.; CAMPELO, S. M. A.; BRITO, F. C. P.; BATISTA, O. M. A.; ARAÚJO, T. M. E.; OLIVEIRA, A. D. S. Infecção hospitalar: estudo de prevalência em um hospital público de ensino. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 60, n. 4, p. 416-421, 2007 DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-71672007000400011>.

OLIVEIRA, F. C. S.; VIEIRA, F. J.; AMORIM, A. N.; BARROS, R. F. M.; The use and diversity of medicinal flora sold at the open market in the city of Oeiras, semiarid region of Piauí, Brazil. **Ethnobotany Research and Applications**, v. 22, p. 1-19, 2021. DOI: <https://dx.doi.org/10.32859/era.22.24:1-19>.

OLIVEIRA, M. T. A.; MOURA, G. M. M.; CRUZ, J. I. O.; LIMA, R. V. C.; SANTOS, E. A.; ANDRADE, J. C.; ALENCAR, M. V. O. B.; LANDIM, V. P. A.; COUTINHO, H. D. M.; UCHOA, A. F. Serine protease inhibition and modulatory-antibiotic activity of the proteic extract and fractions from *Amburana cearensis*. **Food and Chemical Toxicology**, v. 135, 110946, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2019.110946>.

PETROVSKA, B. B. Historical review of medicinal plants usage. **Pharmacognosy Reviews**, v. 6, n. 11, p. 1-5, 2012. DOI: <https://doi.org/10.4103/0973-7847.95849>.

PEREIRA, E. P. L. **Efeito dos extratos de sementes de *Amburana cearensis* em culturas de células neurais submetidas à excitotoxicidade do glutamato**. 2016. Tese (Doutorado em Ciência Animal nos Trópicos) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016. Disponível em: https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/BRCRIS_8df440a369e89ba28e54983ab520ac39. Acesso em 17 jan. 2023.

PEREIRA JÚNIOR, L. R.; ANDRADE, A. P.; ARAÚJO, K. D.; BARBOSA, A. S.; BARBOSA, F. M. Espécies da Caatinga como alternativa para o desenvolvimento de novos fitofármacos. **Floresta e Ambiente**, v. 21, n. 4, p. 509-520, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/2179-8087.024212>

RIBEIRO, D. A.; MACÊDO, D. G.; OLIVEIRA, L. G. S.; SARAIVA, M. E.; OLIVEIRA, S. F.; SOUZA, M. M. A.; MENEZES, I. R. A. Potencial terapêutico e uso de plantas medicinais em uma área de Caatinga no estado do Ceará, nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 16, n. 4, p. 912-930, 2014. DOI: https://doi.org/10.1590/1983-084X/13_059.

SÁ, M. B.; RALPH, M. T.; NASCIMENTO, D. C. O.; RAMOS, C. S.; BARBOSA, I. M. S.; SÁ, F. B.; LIMA-FILHO, J. V. Phytochemistry and preliminary assessment of the antibacterial activity of

chloroform extract of *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Sm. against *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemase-producing strains. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2014, 786586, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1155/2014/786586>.

SANTOS, A. L.; SANTOS, D. O.; FREITAS, C. C.; FERREIRA, B. L. A.; AFONSO, I. F.; RODRIGUES, C.R.; CASTRO, H. C. *Staphylococcus aureus*: visitando uma cepa de importância hospitalar. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 43, n. 6, p. 413-423, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-24442007000600005>.

SERENIKI, A.; VITAL, M. A. B. F. A doença de Alzheimer: aspectos fisiopatológicos e farmacológicos. **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**, v. 30, supl. 1, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-81082008000200002>.

SILVA, C. G.; MARINHO, M. G. V.; LUCENA, M. F. A.; COSTA, J. G. M. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em área de Caatinga na comunidade do Sítio Nazaré, município de Milagres, Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 1, p. 133-142, 2015. DOI: https://doi.org/10.1590/1983-084X/12_055.

SILVA, J. F. M.; BATISTA, R. D.; PEREIRA, C. F.; OLIVEIRA, A. I. T. Contaminação por *Bacillus cereus* e os riscos de intoxicação alimentar. **DESAFIOS – Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, v. 5, n. 2, p. 30-40, 2018. DOI: <https://doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2018vol5n2p30>.

SILVA, J. H. C.; FERREIRA, R. S.; PEREIRA, E.P.; BRAGA-DE-SOUZA, S.; ALMEIDA, M. M. A.; SANTOS, C. C.; BUTT, A. M.; CAIAZZO, E.; CAPASSO, R.; SILVA, V. D. A.; COSTA, S. L. *Amburana cearensis*: pharmacological and neuroprotective effects of its compounds. **Molecules**, v. 25, n. 15, 3394, 2020. DOI: <https://dx.doi.org/10.3390/molecules25153394>.

SILVEIRA, Z. S.; MACÊDO, N. S.; BEZERRA, S. R.; SIYADATPANAH, A.; COUTINHO, H. D. M.; SEIFI, Z.; KIM, B.; CUNHA, F. A. B.; BALBINO, V. Q. Phytochemistry and biological activities of *Amburana cearensis* (Allemão) ACSm. **Molecules**, v. 27, n. 2, 505, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules27020505>.

SOARES, A. K. A.; SAMPAIO, I. L.; SANTANA, G. S. M.; BEZERRA, F. A. F.; MORAES, M.O.; MORAES, M. E. A. Estudo de toxicologia clínica de uma formulação fitoterápica de *Torresea cearensis* em voluntários saudáveis. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 9, n. 2, p. 55-60, 2007. Disponível em: https://www1.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Botanica/RBPM-RevistaBrasileiradePlantasMediciniais/artigo5_v9n2_55-60.pdf. Acesso em: 17 dez. 2023.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134>.

VASCONCELOS, J.; VIEIRA, J. G. P.; VIEIRA, E.P. P. Plantas tóxicas: conhecer para prevenir. **Revista Científica da UFPA**, v. 7, n. 1, p. 1-10, 2009. Disponível em: <http://www.gege.agrarias.ufpr.br/plantastoxicass/textos/euphorbia%20mili.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2023.

VEIGA JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C.; MACIEL, M. A. M. Plantas medicinais: cura segura? **Química Nova**, v. 28, n. 3, p. 519-528, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422005000300026>.