

**FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA DE MOSSORÓ
CURSO DE BACHAREL EM FARMÁCIA**

**ARTHUR PEREIRA QUEIROZ
HUDMAR DE SOUSA CARDOSO FILHO
MARCOS ANTONIO BEZERRA FILHO**

**ANÁLISE FITOQUÍMICA DO EXTRATO ETANÓLICOS DO CUMARU (*Amburana
cearensis*)**

**MOSSORÓ
2022**

**ARTHUR PEREIRA QUEIROZ
HUDMAR DE SOUSA CARDOSO FILHO
MARCOS ANTONIO BEZERRA FILHO**

**ANÁLISE FITOQUÍMICA DO EXTRATO ETANÓLICOS DO CUMARU (*Amburana
cearensis*)**

Artigo Científico apresentado a Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró (FACENE/RN), como requisito obrigatório, para obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

Orientador(a): Profa. Dra. Luanne Eugênia Nunes

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

Q3a Queiroz, Arthur Pereira.

Análise fitoquímica do extrato etanólicos do Cumaru
(*Amburana cearenses*) / Arthur Pereira Queiroz; Hudmar de
Souza Cardoso Filho; Marcos Antonio Bezerra Filho. – Mossoró,
2022.

19 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Luanne Eugênia Nunes.
Monografia (Graduação em Farmácia) – Faculdade Nova
Esperança de Mossoró.

1. Polifenóis. 2. Cumarinas. 3. Metabólitos secundários. 4.
Fitoterapia. I. Cardoso Filho, Hudmar de Souza. II. Bezerra
Filho, Marcos Antonio. III. Nunes, Luanne Eugênia. IV. Título.

CDU 615

**ARTHUR PEREIRA QUEIROZ
HUDMAR DE SOUSA CARDOSO FILHO
MARCOS ANTONIO BEZERRA FILHO**

**ANÁLISE FITOQUÍMICA DO EXTRATO ETANÓLICOS DO CUMARU (*Amburana
cearensis*)**

Artigo Científico apresentado a Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró (FACENE/RN), como requisito obrigatório, para obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

Aprovada em ___/___/___.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Luanne Eugênia Nunes – Orientadora
Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró

Prof. Me. Francisco Ernesto de Souza Neto – Avaliador
Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró

Profa. Esp. Patrícia Araújo Pedrosa do Vale – Avaliadora
Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró

ANÁLISE FITOQUÍMICA DO EXTRATO ETANÓLICOS DO CUMARU (*Amburana cearensis*)

PHYTOCHEMICAL ANALYSIS OF THE ETHANOL EXTRACT OF CUMARU (*Amburana cearensis*)

**ARTHUR PEREIRA QUEIROZ
HUDMAR DE SOUSA CARDOSO FILHO
MARCOS ANTONIO BEZERRA FILHO**

RESUMO

As plantas medicinais sempre foram utilizadas pela humanidade, por diferentes vias e formas, e exercem alguma ação terapêutica perante as enfermidades. A região Nordeste do Brasil é marcada por um intenso uso etnofarmacológico de diferentes plantas por populações de comunidades locais. Diferentes partes da planta Cumarú (*Amburana cearensis*) são amplamente utilizadas na medicina popular para o tratamento de distúrbios do sistema respiratório, como asma, sinusite, bronquite e gripe. A partir disso, este estudo tem por objetivo verificar a presença de compostos fitoquímicos no extrato etanólico das cascas do Cumarú (*Amburana cearensis*) e investigar a relação entre possível propriedade anti-inflamatória, broncodilatadora e analgésica para o tratamento de enfermidades do trato respiratório. A pesquisa de caráter quantitativa, qualitativa e exploratória, foi realizada a partir do extrato etanólico obtido das cascas do Cumarú (*Amburana cearensis*), coletadas no município de Gov. Dix Sept Rosado - RN. O material foi exposto a secagem, a trituração e pulverização, e em seguida submetido a um processo de maceração a frio, utilizando como líquido extrator, o álcool etílico a 99%. A avaliação fitoquímica revelou a presença qualitativa de um elenco de metabólitos secundários nitrogenados, como alcaloides, e de polifenóis, como flavonoides, taninos condensados e cumarinas. Entretanto, a partir dos testes realizados não foi possível identificar a presença de saponinas, no extrato etanólico. Estas informações corroboram com dados descritos na literatura e são ferramentas estratégicas para o fortalecimento das políticas públicas tanto relacionadas as plantas medicinais e fitoterápicos, como para a conservação da biodiversidade, melhorando a caracterização dos recursos medicinais ainda disponíveis na flora nativa regional bem como vislumbrando suas aplicações biológicas e farmacológicas.

PALAVRAS-CHAVE: Polifenóis; cumarinas; metabólitos secundários; fitoterapia.

ABSTRACT

Medicinal plants have always been used by humanity, in different ways and ways, and exert some therapeutic action against illnesses. The Northeast region of the country is marked by an intense ethnopharmacological use of different plants by populations of local communities. Different parts of the Cumarú plant (*Amburana cearensis*) are widely used in folk medicine to treat respiratory system disorders such as asthma, sinusitis, bronchitis and flu. This study aims to verify the presence of phytochemical compounds in the ethanolic extract of Cumarú bark (*Amburana cearensis*) and to investigate the relationship between possible anti-inflammatory, bronchodilator and analgesic properties for the treatment of respiratory tract diseases. The quantitative, qualitative and exploratory research was carried out from the ethanolic extract obtained from the bark of Cumarú (*Amburana cearensis*), collected in the municipality of Gov. Dix Sept Rosado - RN. The material was exposed to drying, crushing and pulverizing, and then subjected to a cold maceration process, using 99% ethyl alcohol as extractor liquid. The

phytochemical evaluation revealed the qualitative presence of a cast of nitrogenous secondary metabolites, such as alkaloids, and polyphenols, such as flavonoids, condensed tannins and coumarins. However, based on the tests performed, it was not possible to identify the presence of saponins in the ethanolic extract. This information corroborates with data described in the literature and are strategic tools for strengthening public policies both related to medicinal plants and herbal medicines, as well as for the conservation of biodiversity, improving the characterization of medicinal resources still available in the regional native flora, as well as envisioning their applications. biological and pharmacological.

KEYWORDS: Polyphenols; coumarins; secondary metabolites; phytotherapy.

1 INTRODUÇÃO

A utilização de plantas para curar doenças sempre foi um fato comum para a humanidade. Desde tempos remotos essas espécies são denominadas de plantas medicinais e são conceituadas como toda aquela que administrada ao homem ou animal, por qualquer via ou forma, exerça alguma ação terapêutica. O tratamento feito com o uso de plantas medicinais é denominado de fitoterapia, e os fitoterápicos são os medicamentos produzidos a partir dessas plantas ¹.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) passou a reconhecer o uso de Plantas medicinais e fitoterápicos como estratégias efetivas em saúde, validando suas propriedades curativas, profiláticas e paliativas ².

A *Amburana cearensis*, popularmente conhecida no Brasil como “cumaru”, “cerejeira” ou “imburana/umburana de cheiro” ³ é um ótimo exemplo de planta terapêutica. A casca do caule, folhas e as sementes possuem conhecidas propriedades terapêuticas na forma de chás, infusões, decocções e xaropes no tratamento de diversas doenças respiratórias, como asma, sinusite, bronquite, gripe, e outros fins ⁴. Além de serem utilizados no tratamento de dores de dente, como também o uso da casca do caule em banho para alívio de doenças reumáticas e dor espasmódica ⁵.

Ao estudar propriedades das plantas, deve-se considerar um fator de suma importância, e, muito influenciável no decorrer do estudo, pois é através dele que consegue observar os efeitos nocivos decorrentes das interações entre as substâncias da planta com o organismo, chamamos esse fator de fitotoxicidade, além de outros pontos importantes.

Vale ressaltar a importância da execução de pesquisas sobre as plantas regionais em nosso próprio território, o que pode contribuir com o desenvolvimento de produtos fitoterápicos com comprovada eficácia, com a finalidade de embasar a fabricação de possíveis agentes no tratamento de doenças.

Assim, o objetivo desse estudo foi realizar uma prospecção fitoquímica da espécie *Amburana cearensis* para avaliar a presença de metabólitos secundários, a partir do extrato etanólico obtido das cascas da espécie vegetal.

2. PLANTAS MEDICINAIS NO BRASIL E SUA RELAÇÃO COM O TRATAMENTO DE DIVERSAS ENFERMIDADES

O uso de plantas medicinais é uma forma de tratamento de origem muito remota, relacionada aos primórdios da civilização e fundamentada no acúmulo de informações por gerações sucessivas ⁶. No Brasil seu uso foi estimulado por movimentos populares, diretrizes de várias conferências nacionais de saúde e por recomendações da Organização Mundial da Saúde- OMS ⁷.

Os saberes populares é algo manifestado em determinado local ou grupo coletivo, através da prática cultural, sendo o consumo de chás medicinais um exemplo disso, visto que, esses saberes são conhecidos como um conjunto de conhecimentos elaborados a partir de experiências, crenças e superstições ⁸.

No Brasil, devido ao princípio de descentralização de serviços, que retira das mãos da união a responsabilidade de ser o único responsável pela criação e implantação de políticas públicas relativas à saúde, os estados e municípios obtiveram mais autonomia, fomentando a implantação de ações tais como as Práticas Integrativas e Complementares (PICS), que contempla a homeopatia, medicina tradicional chinesa/acupuntura e medicina antroposófica e afitoterapia ⁹.

Devido à importância das plantas medicinais para a química e a medicina moderna, estudos permitiram um rápido desenvolvimento de seus campos específicos e assim, muitas substâncias ativas foram conhecidas e introduzidas na terapêutica, permanecendo até hoje como medicamentos. A grande extensão territorial e as condições climáticas muito diversas fazem com que a flora brasileira possua inúmeras espécies vegetais, muitas consideradas importantes matérias-primas, outras já incorporadas ao hábito alimentar dos brasileiros e algumas pouco conhecidas e potencialmente benéficas ¹⁰.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), 85% das pessoas do mundo utilizam plantas medicinais para tratar da saúde, 80% das pessoas dos países em desenvolvimento no mundo dependem da medicina tradicional e/ou complementar para suas necessidades básicas de saúde ⁶.

Grande parte da população brasileira ainda carece de condições básicas de acesso à saúde e a utilização das plantas medicinais e a sua inserção no Sistema Único de Saúde representa um grande avanço social, uma vez que contribui significativamente com a democratização do acesso à saúde, provendo às comunidades carentes uma possibilidade para a cura e o tratamento de inúmeras doenças ¹¹.

3. CUMARÚ (*Amburana cearensis*): FARMACOBOTÂNICA E A UTILIZAÇÃO NO TRATAMENTO DE ENFERMIDADES

O gênero *Amburana* Schwacke & Taub pertence à Família Fabaceae, subfamília Faboideae, e possui origem nativa no Brasil, com distribuição nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, ocorrendo nos domínios da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal. É formado por apenas três espécies: *Amburana acreana* Ducke A.C. Sm., *A. cearensis* (Allemão) A.C. Smith e *A. erythrosperma* E. P. Seleme, C. H. Stirt. & V.F. Mansano ¹².

Árvore decídua na estação seca, com altura entre 6-12 metros. Caule com diâmetro superior a 30 centímetros, geralmente ereto com casca castanho-escuro e ritidoma desprendendo-se em lâminas; Ramos pouco estriados, glabros. Folhas compostas, 10-15 cm de comprimento, alterna, imparipinadas, com pecíolos cilíndricos; os folíolos subopostos ovais à elípticos com base e ápice arredondados ou acuminados. Inflorescência axilares ou terminais, composta por numerosas flores de cor branco-amarelada, pequenas e aromáticas. Fruto do tipo vagem de cor escura, deiscente em um dos lados, contendo uma semente, ou raramente, duas. As sementes são aladas e apresentam coloração preta, rugosa, com cerca de 1 centímetro de largura e 2 centímetros de comprimento ¹³.

A presença de uma entrecasca clorofilada é responsável pelo potencial desta espécie de manter um certo nível de atividade fotossintética mesmo quando desprovida de folhas na estação seca ¹². Quimicamente, destaca-se pela presença de cumarinas, chalconas, flavonoides, taninos, óleos fixos, glicosídeos fenólicos, fenilpropanóides, esteroides. Os estudos farmacológicos comprovaram as atividades antimalárica, antiprotozoária, antifúngica, antibacteriana, analgésica, anti-inflamatória, antirreumática, broncodilatadora, antioxidante ¹².

A investigação fitoquímica de espécimes cultivados de *A. cearensis* conduziu ao isolamento de 10 compostos, dos quais 4 são inéditos no gênero [ácido p-hidroxi-benzóico, aiapina e os estereoisômeros e do ácido o-cumárico glicosilado e os outros são encontrados também na casca do caule [cumarina, isocampferídio, amburosídeos A e B, ácido vanílico e

ácido protocatecuico. A descoberta da presença dos principais componentes da casca do caule de *A. cearensis* (parte tradicionalmente utilizada pela população e matéria-prima para a fabricação do “xarope-de-cumaru”) em espécimes cultivados representa um avanço importante no conhecimento científico sobre a espécie, visto que o uso medicinal de *A. cearensis* exige uma alternativa economicamente viável e ambientalmente aceitável (fonte renovável), em virtude da ameaça de extinção da planta silvestre ¹⁴.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste estudo foi de natureza qualitativa. Tratou-se, ainda, de uma pesquisa do tipo exploratória, que tem por objetivo aprimorar hipóteses, validar instrumentos e proporcionar familiaridade com o campo de estudo. Constitui a primeira etapa de um estudo mais amplo, e é muito utilizada em pesquisas cujo tema foi pouco explorado, podendo ser aplicada em estudos iniciais para se obter uma visão geral acerca de determinados fatos ¹⁵.

A pesquisa tem por base estudos semelhantes desenvolvidos e validados por pesquisadores brasileiros, tais como: Carvalho ¹⁶, Vieira et al. ¹⁷ e Castro e Silva et al. ¹⁸.

3.2 Obtenção e preparo do material botânico

As cascas de *Amburana cearensis* (figura 1) foram coletadas em setembro de 2022, na região rural do município de Gov. Dix Sept Rosado, estado do Rio Grande do Norte, Brasil, sendo as coordenadas geográficas do local da coleta: 5° 27' 32" S, 37° 31' 15" W.

Figura 1. Cascas de *Amburana cearensis* coletadas no município Gov. Dix Sept Rosado-RN



Fonte: autores, 2022.

O material vegetal foi submetido ao processo de secagem artificial em estufa, a 35 °C, por sete dias, para posterior etapa de seccionamento ¹⁹. Após secagem, as cascas (na forma de droga vegetal) passaram pela etapa de cominuição utilizando uma tesoura, seguida de moagem, a partir de um moinho de facas, para obtenção da droga vegetal na forma de pó (figura 2).

Figura 2. Pó obtido das cascas de *Amburana cearensis*



Fonte: autores, 2022.

3.3 Obtenção do extrato etanólico

O extrato utilizado para determinação do perfil fitoquímico foi obtido pela técnica de maceração (figura 3). Inicialmente 50g das cascas foram misturadas a 250 mL de álcool etanólico 99,5 °GL em um sistema fechado, conservado estático em temperatura ambiente por 72 horas. O macerado obtido foi filtrado utilizando gaze e papel de filtro com auxílio de um funil.

Figura 3. Extrato etanólico obtido por maceração das cascas de *Amburana cearensis*



Fonte: Adaptado do Google Imagens.



Fonte: autores, 2022.

Em seguida, o macerado foi acondicionado em estufa em temperatura controlada, 35 °C, até total evaporação do solvente. A partir da evaporação do álcool etanólico foi possível a obtenção do extrato seco (figura 4). Calculou-se o rendimento total do extrato, de acordo com a fórmula: $Re = (P_{ext} / P_{cascas}) \times 100$.

Onde: Re = Rendimento total do extrato (%); P_{ext} = Peso do extrato seco (g); P_{cascas} = Peso das cascas frescas ou secas (g).

Figura 4. Extrato seco obtido das cascas de *Amburana cearensis*



Fonte: autores, 2022.

3.4 Prospecção fitoquímica

Para os ensaios de triagem fitoquímica foram utilizados métodos colorimétricos, reconhecidamente validados, visando a identificação dos principais metabólitos secundários presentes. Os métodos para identificação seguiram metodologias padronizadas, com adaptações^{20, 21, 22}. A presença ou ausência dos metabólitos secundários e pesquisados foi verificada a partir da observação da reação característica esperada ou não, indicando a presença de resultado positivo ou negativo para cada grupo e constituinte analisado. As reações foram baseadas na formação de precipitados, mudanças colorimétricas e produção de espuma.

3.4.1 Pesquisa de Alcaloides

Para realizar o ensaio utilizou-se 2,0 mL do extrato etanólico, sendo adicionados 2,0 mL de ácido clorídrico (10 %). A mistura foi aquecida por 10 minutos em uma temperatura de 50° C. Após o resfriamento, o extrato foi transferido para um tubo de ensaio e com uma pipeta de Pasteur, gotas do Reativo de Dragendorff foram dispensadas na solução. A presença de alcaloides é confirmada pela formação de precipitado de coloração laranja a vermelho.

3.4.2 Pesquisa de Flavonoides

Para detectar a presença de flavonoides foi utilizada a reação de Shinoda, onde 2 mL do extrato etanólico foram pipetados em um tubo de ensaio, a esse volume foi adicionado 1,0 cm de fita de magnésio. Em seguida foram adicionados, vagarosamente, 2 ml de HCl concentrado. A reação é positiva para flavonoides com a presença de um precipitado corado, vermelho a rosa.

3.4.3 Pesquisa de taninos

Para detectar a presença de polifenóis como taninos hidrolisáveis e/ou condensados, pode-se realizar a pesquisa com cloreto férrico. Para isso, a 3 ml do extrato etanólico foram adicionadas três gotas de gelatina a 2%. A formação de precipitado é uma reação positiva para taninos. A diferenciação das classes dos taninos é realizada a partir de uma solução de cloreto férrico. Para isso a 2 ml de extrato foram adicionados 10 ml de água destilada, seguidas de quatro gotas da solução de cloreto férrico. Ao ocorrer a reação, o aparecimento da coloração azul indica possível presença de taninos hidrolisáveis, caso a solução tenha uma coloração verde é indicativo de taninos condensados.

3.4.4 Pesquisa de Saponinas (índice afrossimétrico)

Para este ensaio, 2 mL do extrato etanólica foram transferidos para um tubo de ensaio, onde foram adicionados 8 mL de água destilada aquecida. Após resfriamento, agitou-se vigorosamente, deixando em repouso por 20 minutos. A presença de saponinas é indicada pela formação de espumas.

3.4.5 Pesquisa de Cumarinas

Para este ensaio, 2 mL do extrato etanólico foram transferidos para um tubo de ensaio, em seguida 1 mL da solução de NaOH (10%) foram acrescentados ao extrato. A mistura foi examinada sob a luz ultravioleta (UV). A fluorescência amarela ou verde indica a presença de cumarinas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da prospecção fitoquímica preliminar dos grupos de metabólitos secundários identificados a partir do extrato etanólico obtido das cascas da *Amburana cearensis* (cumaru), estão apresentados na tabela 1 e figura 5.

Após a evaporação do solvente, foi obtido o extrato seco, que teve sua massa quantificada em 1,10 gramas. Considerando a massa utilizada das cascas secas e pulverizadas (50 gramas) para obtenção do extrato, e aplicando a equação para avaliar o rendimento, foi identificado um rendimento de 2,2%.

Tabela 1. Resultado da prospecção fitoquímica do extrato etanólico de *Amburana cearensis*

Metabólito secundário	Reação de detecção	Resultado
Alcaloides	Reagente de Dragendorff	Positivo (figura 6C)
Flavonoides	Reação de Shinoda	Positivo (figura 6D)
Taninos	Cloreto férrico	Positivo (figura 6A e 6B)
Saponinas	Índice afrossimétrivo	Negativo (figura 6E)
Cumarinas	Fluorescencia	Positivo (figura 6F)

Fonte: autores, 2022.

A partir dos resultados obtidos, foi possível identificar a presença de compostos fenólicos e nitrogenados no extrato etanólico obtido a partir das cascas da *Amburana cearensis*. Foi verificado a presença de flavonoides, taninos condensados, cumarinas e alcaloides.

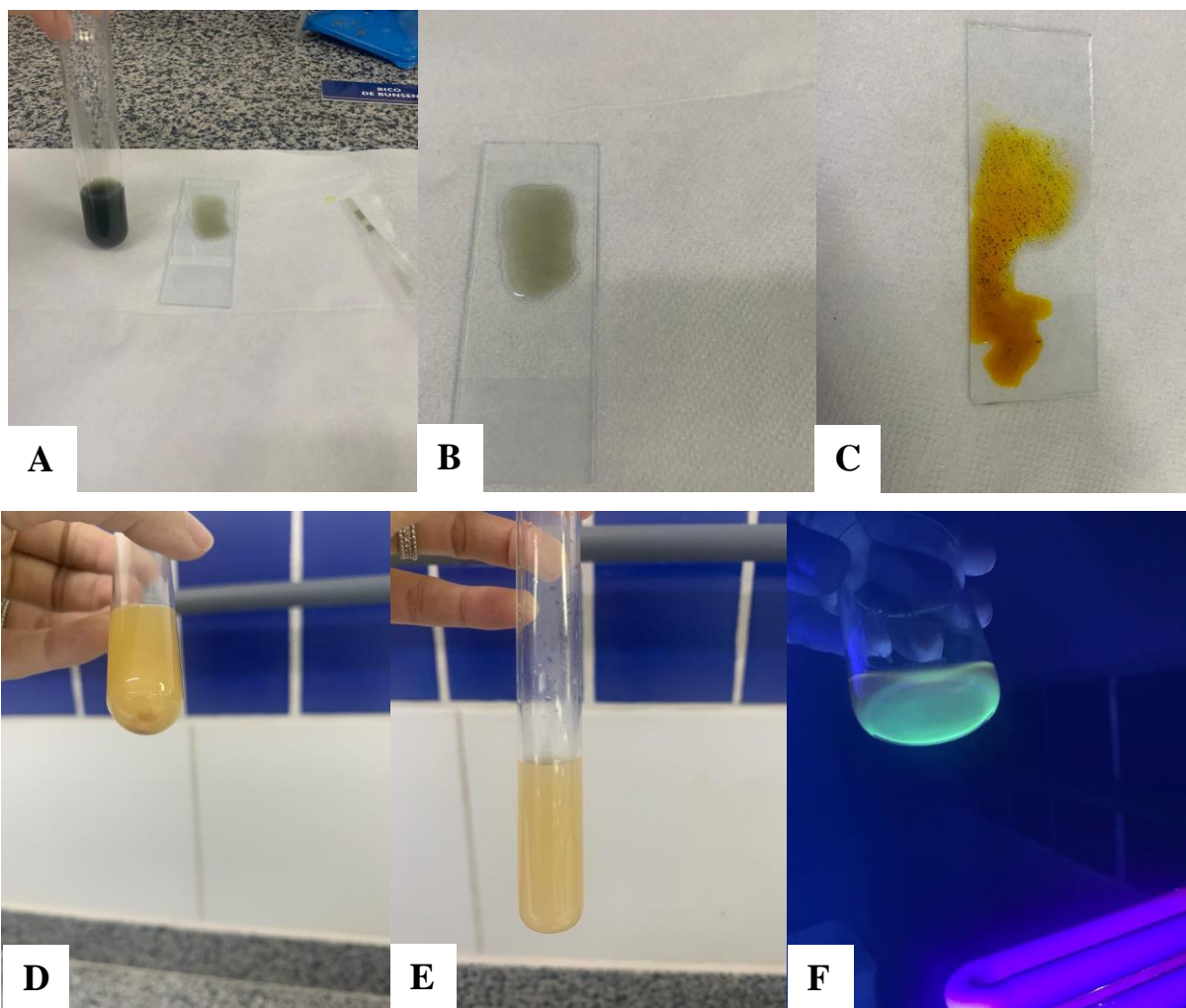
O resultado corrobora com estudos que identificaram e isolaram vários metabólitos secundários da espécie *A. cearensis*, incluindo: compostos fenólicos como o ácido vanílico; flavonoides como quercetina, campferol e afrormosina; e cumarinas como umbeliferona e aiapina^{3,14,24,25,26}. Negri e colaboradores²⁴, em estudo com extrato metabólico da casca do caule, identificaram a presença predominante de cumarinas, como: cumarina simples, diidro-cumarina, escopoletina.

Estudos indicam que extratos hidroetanólicos das cascas do caule apresenta atividades anti-inflamatória, analgésica, antiespasmódica e broncodilatadora, sem que haja a evidência de toxicidade em doses usuais. Os estudos fitoquímicos evidenciam que o principal componente químico encontrado em derivados vegetais obtidos da casca do caule da *A. cearensis* é a cumarina, que em conjunto com outras substâncias, é responsável pela atividade

broncodilatadora, já validada experimentalmente e que corrobora com o uso popular e o tratamento caseiro, especialmente em crianças e idosos ³.

Outra cumarina encontrada na *A. cearensis* é o dicumarol, responsável pelo efeito hipoprotrombínico, devido a atuação competitiva com a vitamina K, que tem como atividade antagonizar a enzima hepática que atua na síntese da protrombina ²⁷. Deste modo, muitos estudos já atribuíram um número considerável de atividades farmacológicas às cumarinas, como: hipotensiva, antimicrobiana, anti-inflamatória, antitumoral, anti-malárica, leishmanicida e anti-chagásica ²⁸.

Figura 5. Resultados das Reações de detecção dos metabólitos secundários realizadas com o extrato etanólico das cascas de *Amburana cearensis*



Legenda: A e B – Identificação de taninos (cloreto férrico); C – Identificação de alcaloides (Reagente de Dragendorff); D – Identificação de Flavonoides (Reação de Shinoda); E – Identificação de saponinas (Índice afrossimétrico); F – Identificação de cumarinas (Fluorescência). Fonte: autores, 2022.

Entretanto, até o momento não há estudos que correlacione uma determinada atividade biológica a um princípio ativo ou a um complexo fitoterápico, ou mesmo que consiga elucidar se a atividade é resultado da sinergia entre os compostos ²⁴.

5 CONCLUSÃO

A investigação fitoquímica do extrato etanólico de *A. cearensis* detectou a presença de um elenco de classes de metabólitos secundários de importância farmacológica. Assim, a elucidação da presença desses componentes na casca do caule de *A. cearensis*, espécie vegetal utilizada tradicionalmente pela população para a fabricação do "xarope-de-cumaru", representa um avanço importante no conhecimento científico sobre a espécie.

Desse modo, a realização de mais estudos fitoquímicos de abordagem quantitativa e farmacológicos, de natureza experimental, são de grande valia para que possam validar o uso dessa espécie medicinal de maneira racional, eficaz e segura.

REFERÊNCIAS

1. Silva, JH et al. *Amburana cearensis*: Efeitos farmacológicos e neuroprotetores de seus compostos. *Moléculas*. Vol. 25, n. 15. Pag. 3394. 2020.
2. Ibiapina WV, Leitão BP, Batista MM, Pinto DS. Inserção da fitoterapia na atenção primária aos usuários do SUS. *Rev. Ciênc Saúde Nova Esperança*, v.12, n.1, p.58-68. 2014.
3. Almeida, J.R.G.D.S. et al. *Amburana cearensis*: uma revisão química e farmacológica, *Scientia Plena* v.6, n.114601, 2010.
4. Macedo JGF. Análise da Variabilidade das Indicações Terapêuticas de Espécies Medicinais no Nordeste do Brasil: Estudo Comparativo. *Alternativa Complementar Baseada em Evid. Med.* p. 1-28. 2018.
5. Melo, CDA, Souza PO, Damasceno E, Atividade farmacológica da planta *Amburana cearensis* (imburana) frente a estudo etnofarmacológico em Monte Azul-Mg. *Rev. Bras. Pesqui. em Ciências da Saúde*, n.1, p.31–34. 2014.
6. Matins JN, Duarte DB, Santos DC, Lima LSL. Plantas medicinais do semiárido: ocorrência, utilização e princípio ativo. *CONIDIS – I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido*. 2016.
7. Antonio GD, Tesser CD, Moretti-Pires RO. Fitoterapia na atenção primária à saúde. *Rev Saúde Pública*. 2014. 541 – 553.

8. Xavier PMA, Flôr CCC. Saberes populares e educação científica: Um olhar a partir da literatura na área de ensino de ciências. Revista Ensaio, v.17, n. 2, p. 308- 328. Maio-ago 2015.
9. Ferreira GVR, Mastro NLD. Importância de mucilagens em nutrição. XVI Encontro de Iniciação Científica, 2019.
10. Pereira RJ, Cardoso M G. Metabólitos secundários vegetais e benefícios antioxidantes. Journal of Biotechnology and Biodiversity. 2012.
11. Rocha LPB, et al. Uso de plantas medicinais: Histórico e relevância. Research, Society and Development, v.10, n.10, e44101018282, 2021.
12. Santos, EAV, Silva, KN. Estudo Farmacobotânico de folhas de *Amburana Cearensis* (Allemão) a.c.sm. (Fabaceae - Faboideae). II CONIDIS- Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido. 2017.
13. Pareyn FGC, et al. *Amburana Cearensis*, *amburana-de-cheiro*. Plantas para o futuro – região nordeste. Cap. 5. Pag. 732 – 739. 2018.
14. Canuto KM, Silveira ER, Bezerra AME. Estudo fitoquímico de espécimens cultivados de cumaru (*Amburana cearensis* A. C. Smith). Rev. Quím. Nova, v. 33, n. 3. p. 662-666, 2010.
15. Gil AC. Métodos e técnicas de pesquisa social, 6ª edição, Editora Atlas, 2008.
16. Carvalho LS. Toxicidade do extrato etanólico da casca de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) em camundongos. 2018.
17. Vieira DS et al. Atividade antimicrobiana in vitro do extrato etanólico bruto da folha da *Hymenaea martiana* Hayne frente às *Staphylococcus* spp. e avaliação de seu potencial como desinfetante em cabras. Pesq. Vet. Bras. v.38, n. 3, p. 462-469. Março, 2018.
18. Castro e Silva JH. *Amburana cearensis*: Pharmacological and Neuroprotective Effects of Its Compounds. Molecules, n. 25, p.1-16. 2020.
19. Melo, E.C.; RadünZ, L.L.; Melo, R.C. A. Influência do processo de secagem na qualidade de plantas Medicinais - Revisão. Engenharia na Agricultura. v.12, n.4, 307-315, 2004.
20. Matos, F.J. A. Introdução à Fitoquímica Experimental 2. ed. Fortaleza: Edições UFC, 1997, 141p.
21. Simões, C.M.O. et al. Farmacognosia: da planta ao medicamento. 5. ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFSC, 2004. 1102p.
22. Miranda, G.S. et al. Atividade antibacteriana in vitro de quatro espécies vegetais em diferentes graduações alcoólicas. Revista Brasileira de Plantas Medicinas, v.15, n.1, p.104-111, 2013.

23. Negri, G.; Oliveira, A.F. M.; Salatino, M. L. F.; Salatino, A. Rev. Bras. Plant. Med., v6, n,1, 2004.
24. Bravo, J. A.; Sauvain, M.; Gimenez, A.; Munoz, V. O.; Callapa, J.; Le Men-olivier, L.; Massiot, G.; Lavand, C. Photochem. 1999, 50, 71.
25. Bezerra, A. M. E.; Canuto, K. M.; Silveira, E. R. Estudo fitoquímico de espécimes jovens de *Amburana cearensis* A.C Smith. Anais da 29ª. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Águas de Lindóia, 2006.
26. Silveira, E.R.; PEssoa, O.D.L. Constituintes micromoleculares de plantas do nordeste com potencial farmacológico: com dados de RMN 13C. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2005. 216p
27. Santos, L. D. O., Reis, M. R., Ogava, L. E., Leão, K. V., Machado, L. L., & de Lira, S. P. Avaliação da Atividade Antioxidante dos Compostos Fenólicos Presentes na *Amburana cearensis*. Orbital: The Electronic Journal of Chemistry, 1(1), 44-49, 2016.