

Análise antimicrobiana e toxicológica do extrato bruto seco do epicarpo do coco catolé (*Syagrus cearensis* Noblick)

Antimicrobial and toxicological analysis of the dry crude extract of catolé coconut epicarp (*Syagrus cearensis* Noblick)

Análisis antimicrobiano y toxicológico del extracto crudo seco de epicarpio de coco catolé (*Syagrus cearensis* Noblick)

Recebido: 06/12/2022 | Revisado: 20/12/2022 | Aceitado: 23/12/2022 | Publicado: 27/12/2022

Pedro Arthur Martins Farias

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0488-5489>
Centro Universitário Tabosa de Almeida, Brasil
E-mail: parthurfarias2000@gmail.com

Iran Alves da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7295-3869>
Centro Universitário Tabosa de Almeida, Brasil
E-mail: iranalvesdasilva0@gmail.com

Adyla Fernanda Silva da Cruz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2326-5373>
Centro Universitário Tabosa de Almeida, Brasil
E-mail: fernandaadyla09@gmail.com

Gabriela Quirino Alves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6188-9446>
Centro Universitário Tabosa de Almeida, Brasil
E-mail: gabrielaquirino11@gmail.com

Cléidiane Clemente de Melo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1942-6194>
Centro Universitário Tabosa de Almeida, Brasil
E-mail: cleidianecllemente@gmail.com

Gabriela de Alencar Lubarino

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0151-0873>
Centro Universitário Tabosa de Almeida, Brasil
E-mail: lubarinogabriela@gmail.com

Talismania da Silva Lira Barbosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4033-7188>
Centro Universitário Tabosa de Almeida, Brasil
E-mail: gffloresbalagens@gmail.com

Jenyffer Kyara Chaves Brito

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0327-6825>
Centro Universitário Tabosa de Almeida, Brasil
E-mail: jenyfferkyara@hotmail.com

Matheus Givanildo da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0042-2433>
Centro Universitário Tabosa de Almeida, Brasil
E-mail: matheusgivanildos@gmail.com

Cynthia Gisele de Oliveira Coimbra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3886-4037>
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
E-mail: cynthiacoimbra@gmail.com

Resumo

Analisar o perfil toxicológico do Extrato Bruto Seco do epicarpo do fruto Coco catolé (*Syagrus cearensis* Noblick.) frente a testes com microcrustáceos de *Artemia salina* Leach e seu potencial antimicrobiano frente às cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e do fungo de *Candida albicans*. Os dados dos testes toxicológicos realizados a frente *Artemia salina* L. mostrou-se moderadamente tóxico, visto que sua CL50 foi de 347,524 µg/mL, tendo-se observado mortes em concentrações a partir de 250 µg/mL. Nas concentrações mais baixas, como 100 µg/mL, os microcrustáceos apresentaram nado lento comparando-se à amostra padrão. Observou-se também a inibição do crescimento de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, a partir da concentração de 6,25% do extrato, entretanto não houve inibição dos fungos do gênero *Candida*. Diante do pressuposto, conclui-se que a casca da espécie *S. cearensis*

detém de potencial terapêutico relevante para à fitoterapia, podendo contribuir com novos medicamentos fitoterápicos, contudo, mais estudos que apliquem diferentes metodologias devem ser feitos para o controle do extrato como agente antimicrobiano na terapia medicamentosa devido à toxicidade relatada no presente estudo.

Palavras-chave: Syagrus; Toxicidade; Antibacterianos.

Abstract

To analyze the toxicological profile of the dry crude extract of the bark of the Coco catolé fruit (*Syagrus cearensis* Noblick.) against tests with microcrustaceans of *Artemia salina* Leach and its antimicrobial potential against strains of *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Candida albicans* fungus. The data from the toxicological tests carried out against *Artemia salina* L. proved to be moderately toxic, since its LC50 was 347.524 µg/mL, with deaths observed in concentrations from 250 µg/mL. At lower concentrations, such as 100 µg/mL, the microcrustaceans showed slow swimming compared to the standard sample. It was also observed the inhibition of the growth of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*, from the concentration of 6,25% of the extract, however there was no inhibition of fungi of the genus *Candida*. Given the assumption, it is concluded that the bark of the *S. cearensis* species has a relevant therapeutic potential for phytotherapy, and may contribute to new herbal medicines, however, more studies that apply different methodologies should be carried out to control the use of the extract as an antimicrobial agent in drug therapy due to the toxicity reported in the present study.

Keywords: Syagrus; Toxicity; Anti-Bacterial agents.

Resumen

Analizar el perfil toxicológico del extracto crudo seco de la corteza del fruto de Coco catolé (*Syagrus cearensis* Noblick.) frente a ensayos con microcrustáceos de *Artemia salina* Leach y su potencial antimicrobiano frente a cepas del hongo *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Candida albicans*. Los datos de las pruebas toxicológicas realizadas contra *Artemia salina* L. resultaron moderadamente tóxicos, ya que su CL50 fue de 347.524 µg/mL, observándose muertes en concentraciones a partir de 250 µg/mL. A concentraciones más bajas, como 100 µg/ml, los microcrustáceos nadaron lentamente en comparación con la muestra estándar. También se observó la inhibición del crecimiento de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, a partir de la concentración de 6,25% del extracto, sin embargo no hubo inhibición de hongos del género *Candida*. Dado el supuesto, se concluye que la corteza de la especie *S. cearensis* tiene un potencial terapéutico relevante para la fitoterapia, y puede contribuir a nuevos medicamentos a base de plantas, sin embargo, se deben realizar más estudios que apliquen diferentes metodologías para controlar el uso de la extracto como agente antimicrobiano en la farmacoterapia debido a la toxicidad reportada en el presente estudio.

Palabras clave: Syagrus; Toxicidad; Antibacterianos.

1. Introdução

Proeminente o uso das plantas medicinais e da fitoterapia estão cada vez mais integradas no processo terapêutico e tornou-se tratamento escolha para muitos profissionais da saúde. Na antiguidade, as pessoas preparavam seus através de bases vegetais, especialmente benzedores e curandeiros que juntamente com mitos e rituais, formam parte importante das culturas locais (Maia, et al., 2021; Saraiva, et al., 2015).

Com o passar dos anos o uso benéfico das plantas para à saúde se caracteriza mais, principalmente após as revoluções e as guerras, como descreve Silva (2002) em seu estudo no qual diz que foi na Idade Moderna que a botânica deteve o maior conhecimento da época. Somente após a Segunda Guerra Mundial, com a descoberta de antibióticos e o incremento crescente de remédios à base de drogas sintéticas, houve um relativo abandono e inclusive certo ceticismo a respeito das drogas naturais (Gadelha, et al., 2013). Para Silva (2002) esta realidade muda com o aumento de custos e efeitos adversos advindos dos medicamentos sintéticos, permitindo a volta da busca pelos produtos naturais.

O Brasil possui de 15 a 20% da biodiversidade mundial, que conta com grande diversidade genética, da qual as plantas superiores são fontes importantes de fitoterápicos. São cerca de 60.000 espécies de vegetais superiores e apenas 8% são estudadas para pesquisas de compostos bioativos e cerca de 1.100 espécies avaliadas em suas propriedades medicinais (Silva, 2017). Frente a essa biodiversidade, pode destacar o Bioma Caatinga que, embora as pesquisas nas espécies nativas sejam escassas, apresenta uma grande riqueza de fauna e flora, principalmente de espécies endêmicas. Posto isso, este Bioma caracteriza-se por ser o quarto maior bioma brasileiro, ocupando aproximadamente 11% do território nacional, presente em todos os estados da região nordeste (Brasil, 2014).

Na caatinga, o gênero *Syagrus* está bem representado, sendo um dos três mais frequentes em número de espécies de palmeiras, destacando-se o licuri (*S. coronata*), o coco-babão (*S. costae*), a guariroba (*S. oleracea*), o jerivá (*S. romanzoffiana*) e o catolé (*S. cearensis*) (Meireles, 2016. apud. Cabral et al., 2010.) Sendo este último, o catolé, o foco principal deste trabalho. Visto que, os frutos, conhecidos são usados pela população da área de como alimento fresco de consumo humano e animal, ou na utilização das folhas e amêndoas para produção de produtos artesanais (Meireles, 2016. apud. Lorenzi et al, 2004).

Exposto isso, frente a ausência de estudos em saúde com a espécie, é necessário que sejam consolidadas informações sobre as suas limitações toxicológicas e sua potencialidade terapêutica. Desta forma, para avaliação toxicológica do estudo foi escolhido o Bioensaio *Artemia Salina* Leach que utiliza para determinação tóxica microcrustáceos de ordem *Anostraca* de águas salgadas e salinas. (Nascimento, 2008). Este ensaio toxicológico além de apresentar baixo custo e eficiência, se apresenta na literatura como eficaz nas avaliações de distintas espécies de plantas e está descrito desde 1982. (Meyer, et al., 1982.) Assim também será aplicado a determinação da concentração inibitória mínima e potencial inibitórios frente às cepas microbiológicas através da metodologia de Koneman (2016).

O estudo em pauta objetiva-se em analisar o potencial toxicológico e microbiológico do epicarpo do fruto de *S. cearensis* N. (Coco-Católé) nativo do Bioma Caatinga. Desta forma, para contribuir com os escassos dados na literatura da espécie, possibilitando um novo acervo científico e, estes resultados alcançados sejam bases para futuras pesquisas acerca da espécie e do bioma e no desenvolvimento de novos antibióticos fitoterápicos e assegurando também, os usuários da medicina popular no consumo do coco-católé.

2. Metodologia

O presente trabalho foi conduzido através de um delineamento laboratorial de modelo exploratório com natureza quantitativa (Estrela, 2018). De maneira que, este estudo buscou obter um maior conhecimento sobre a espécie *S. cearensis* N., como parte da elaboração de um banco de dados sobre espécies vegetais da caatinga. Utilizamos o Teste de Poços e o bioensaio com *Artemia salina* L para determinação da atividade antimicrobiana e toxicidade dos extratos brutos da casca (epicarpo) *S. cearensis* N. Este trabalho pode ser classificado como pesquisa quantitativa quanto aos procedimentos de coleta. Dado que, empregam-se métodos estatísticos como base do processo de análise da pesquisa.

Coletou-se 1.083Kg do fruto da espécie de *S. cearensis* N. no distrito Mandacaru, localizado no interior do município de Gravatá-PE, em propriedade privada (Lat 08° 12 '04S `` , Lon 35° 33' 53 W; e Alt. 447m). O material vegetal foi mantido sob temperatura ambiente, secado a sombra até o uso, onde o material foi separado manualmente em epicarpo (casca) e endocarpo (amêndoa). Prosseguiu-se com secagem em estufa a 40° C durante 7 dias, para endocarpo, após a secagem, utilizamos álcool (99,5% -ITAJÁ), até cobrir todo material vegetal, para extração por maceração durante mais 7 dias, com agitação manual diária em frasco protegido de luz com folha de alumínio WYDA. Posteriormente, o extrato seguiu para estufa incubadora (BOD) para secura total do líquido solvente sob temperatura constante 40° C para obtenção do extrato bruto seco.

Produziu-se a exsiccata que foi identificada pelo pesquisador Fernando Galindo, do Instituto Pernambucano de Agronomia (IPA), e depositada no HERBÁRIO DÁRDANO DE ANDRADE-LIMA, do IPA da cidade do Recife, Pernambuco, com o número de tombamento 93768.

Análise Microbiológica

Cepas utilizadas

Foram utilizadas as cepas padrão de bactérias *Staphylococcus aureus* (ATCC® 29213), *Escherichia Coli* (ATCC® 25922) e do fungo *Candida albicans* (ATCC® 10231). As respectivas cepas foram obtidas mediante aquisição na empresa Centerlab Laboratorios Clinicos LTDA, todas com certificados de qualidade.

Determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM)

A CIM é a maior diluição de um agente antimicrobiano que inibe o crescimento de um microrganismo específico no período de teste. O método utilizado para a determinação da CIM dos extratos do coco catolé foi realizado conforme a técnica de poços, diante da metodologia apresentada por Konemam (2016). Para a realização do teste foram preparados inóculos referentes aos patógenos em solução salina, a partir do semeio em esgotamento para melhor aproveitamento da placa. Para limitar a concentração bacteriana será usada a escala de 0,5 de Marc-Farland. Com ajuda do swab, foram semeadas com o inóculos toda a extensão das placas de petri contendo o meio contendo Ágar Mueller-Hinton para bactérias e Ágar Sabouraud para os fungos.

Nas placas semeadas houve a execução de quatro poços de seis milímetros de diâmetro, para a inserção de 50µL do extrato nas concentrações, de 50%, 25%, 12,50% e 6,25% relacionada à amostra inicial de cada extrato bruto da planta. Com essa etapa concluída as placas foram incubadas na estufa a 37°C por 24 horas, posterior houve a mensuração dos halos em centímetros (cm) e determinação da CIM, sendo esta entendida como a menor concentração do extrato capaz de inibir o crescimento bacteriano.

Potencial Inibitório (PI)

O Poder Inibitório será realizado pela técnica de difusão em poços onde será observada a formação ou não de halos inibitórios ao redor dos poços que serão preenchidos com os extratos do meio Ágar Muller-Hinton contendo as bactérias semeadas (*S. aureus* e *E. coli*) e em meio Ágar Sabouraud contendo a espécie *C. albicans*. Sendo realizada a pesagem de 500 mg dos extratos brutos secos da amostra em comparação com os halos ocorridos no antibiótico padrão utilizado, no caso, Amoxicilina e Fluconazol, encaminhadas para pesagem de 500 mg. Após este processo, as duas amostras serão devidamente diluídas nas mesmas concentrações, posteriormente, será verificado o diâmetro dos halos que se formarão ao redor dos poços contendo os extratos e avaliado se as concentrações presentes nos mesmos caracterizam o microrganismo como sensível, intermediária ou resistente para determinadas concentrações (Koneman, 2016).

Preparação das amostras e ensaio toxicológico à frente *Artemia Salina Leach*

Os náuplios de *Artemia salina* L. foram obtidos a partir da incubação dos cistos em água do mar coletada em Maragogi-AL com pH = 8. O processo de eclosão foi realizado em recipiente plástico com divisória perfurada, visando a facilidade da separação das larvas eclodidas dos seus resíduos de cistos. A eclosão foi mantida sob iluminação artificial (lâmpada de 40W) durante 48h e coberta em folha de alumínio WYDA baseando-se no fototropismo para que as *Artemia salina* L., migrassem para região com maior incidência de luz. A lâmpada manteve-se a uma distância de 5cm do recipiente.

Para o teste, seguimos metodologia de Meyer (1982), utilizando 0,05g dos extratos foram solubilizados em Tween 80 a 5% em água do mar, sendo a mesma utilizada para eclosão dos cistos. Os testes foram realizados em triplicata nas concentrações de extratos 50 µg/mL; 100 µg/mL; 250 µg/mL; 500 µg/mL; 750 µg/mL; 1000 µg/mL, incluindo 3 tubos controles com apenas água do mar que denominamos “branco”. Foram incluídas, 12 náuplios de *Artemia salina* L., mantidas sob luz artificial durante um período de 24 horas.

Em seguida ao período de 24 horas, sucedeu-se a avaliação da quantidade de larvas vivas e mortas em cada concentração, conferindo principalmente que todas as larvas dentro dos três tubos brancos (controle) estivessem vivas. Foram consideradas vivas as *Artemia salina* L. que apresentassem movimento, mesmo que reduzido e mortas as *Artemia salina* L. depositadas no fundo do tubo sem movimento natatório.

Os percentuais de *Artemia salina* L. vivas foram obtidos a partir da razão do número de larvas vivas em tubos da triplicata de cada concentração, sendo 36 o número de *Artemia salina* L. para cada concentração testada. O número de larvas vivas em cada concentração foi comparado com o número de larvas vivas na solução branca (100%). Os resultados obtidos foram tabulados no aplicativo estatístico Microcal Origin 4.1®, obtendo-se o gráfico que relaciona a porcentagem (%) de *Artemia salina* L. vivas com a concentração (µg/mL). Foi obtido a concentração letal média (CL50) a partir da equação: $Y = A + B \cdot X$. A Toxicidade para *Artemia salina* L. (TAS) de uma amostra é determinada quando o valor de x obtido corresponde a $TAS > 1000 \mu\text{g/mL}$.

Análises estatísticas

As informações obtidas foram calculadas por técnicas estatísticas descritivas através de distribuições absolutas, percentuais de medidas e técnicas de estatísticas inferenciais. O software utilizado foi o MicrocalOrigin® 4.1.

3. Resultados e Discussão

A espécie vegetal apresentou atividade antimicrobiana contra ambas as bactérias testadas (*S. aureus* e *E. coli*) e em todas as concentrações testadas, sendo presente nas concentrações de 50 mg/mL halos de inibição maiores que 2,0cm e comparáveis com os resultados encontrados com a solução de controle utilizando amoxicilina 500mg. As soluções do extrato à frente de cepas de *C. albicans* não apresentaram em nenhuma concentração inibição do crescimento fúngico, sendo considerado ausência total de atividade antifúngica para o *S. cearenses* diante da espécie *C. albicans*. A concentração mínima (CIM) que apresentou inibição frente a *S. aureus* foi de 6,25% que formou halos de inibição de 1,5 cm para *E.coli* e 1,7 cm para *S. aureus*, conforme é demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Valores do diâmetro dos halos de inibição (cm) em relação ao potencial inibitório da casca do coco-catolé.

Microrganismos	Concentração das amostras em (cm)							
	50%		25%		12,5%		6,25%	
	Ext	A.P	Ext	A. P	Ext	A. P	Ext	A.P
<i>Escherichia coli</i> (ATCC® 25922)	2,0	2,0	1,9	2,0	1,7	2,0	1,5	2,0
<i>Staphylococcus aureus</i> (ATCC® 29213)	2,5	2,5	1,7	2,2	1,7	2,1	1,7	1,5
<i>Candida albicans</i> (ATCC® 10231)	0	1,5	0	1,4	0	1,4	0	1,4

Ext: Extrato; A.P- Antibiótico Padrão. Fonte: Farias, PAM et al. 2022.

Em comparação com outros estudos, Farias et al. (2022) analisaram a toxicidade da amêndoa do catolé, sendo este o primeiro estudo com a espécie *S. cearensis* utilizando-se da mesma metodologia do bioensaio com *Artemia salina* Leach. O valor obtido no teste foi 997,964 µg/mL, sendo considerado extrato pouco tóxico, devido à proximidade de 1000µg/mL pela escala de Meyer (1892). A diferença do resultado encontrado pode ser explicada pela diferença de compostos bioativos em duas partes diferentes da mesma espécie vegetal, assim como, processos de maturação diferentes.

A falta de estudos microbiológicos com a espécie *S. cearensis* dificulta a comparação de nossos resultados, porém estudos de Santos et al. (2019) com a espécie *S. coronata*, com a espécie de mesma família e gênero taxonômico, relataram que o fruto tem potencial antimicrobiano à frente de *S. aureus*, sempre associando essa atividade a sua constituição de ácidos graxos e óleos essenciais. Sendo essa proposição, também utilizada para nossos resultados à frente das cepas de *S. aureus*. Souza dos Santos et al. (2019) também em um delineamento experimental usou extratos das sementes de secas de *S. coronata* a partir de hidrodestilação a frente de isolados clínicos de *S. aureus*, obtendo-se resultados positivos em todos isolados, incluindo aqueles que apresentaram formação de biofilme e resistência a produtos antimicrobianos sintéticos.

Em uma comparação entre as espécies *S. cearensis* e *S. coronata*, Souza dos Santos et al. (2019), *S. coronata*, relataram em análise que o fruto apresenta potencial antimicrobiano em testes frente às cepas de *S. aureus*. Mesmo com mecanismo de ação não completamente elucidado, as características antimicrobianas são sempre associadas a sua constituição de ácidos graxos e óleos essenciais. O óleo essencial do *S. coronata* é constituído, inteiramente, de ácidos graxos, sendo capaz de dissolver as membranas lipídicas conseguindo atravessar as membranas biológicas humanas e do parasita (Farias, et al., 2021).

Junior, et al., (2011) realizaram uma pesquisa no estado de Pernambuco, em uma comunidade, na cidade de Altinho. As entrevistas foram realizadas com foco no uso de plantas com potencial de anti-inflamatórios para identificar as espécies preferidas e menos preferidas, a população local citou o uso de *S. cearensis* para tratamento de conjuntivite. Esta condição é comumente associada às espécies bacterianas de *S. aureus*, podendo o resultado apresentado neste trabalho elucidar conhecimento empírico de uma população. Semelhante aos relatos de Rosa et al. (2015) onde o óleo do coco catolé foi relatado como terapia para tratamento de condições infecciosas do estômago e diarreia, sintomas comuns de gastroenterites, muito causadas pela presença da bactéria *E. coli* nos alimentos. Essa aplicação terapêutica pode também ser explicada pela inibição do crescimento ilustrada em nossa pesquisa.

Nos testes realizados com a espécie de *Artemia salina* Leach, é importante para análise de critérios como comportamento em resposta a um estímulo externo. A concentração letal foi obtida através da regressão linear e do cálculo dos parâmetros A e B, de acordo com a equação $y = A + B * x$. O extrato do epicarpo do fruto do *S. cearensis* comumente conhecido como coco catolé foi averiguado toxicologicamente, primeiramente, pelo bioensaio de *Artemia Salina* e analisados por meio de ensaios *in vivos*, podendo desta forma, obter uma CL₅₀ de 347,524 µg/mL e determinar que a casca da espécie em estudo é moderadamente toxicidade (Paixão, et al. 2019).

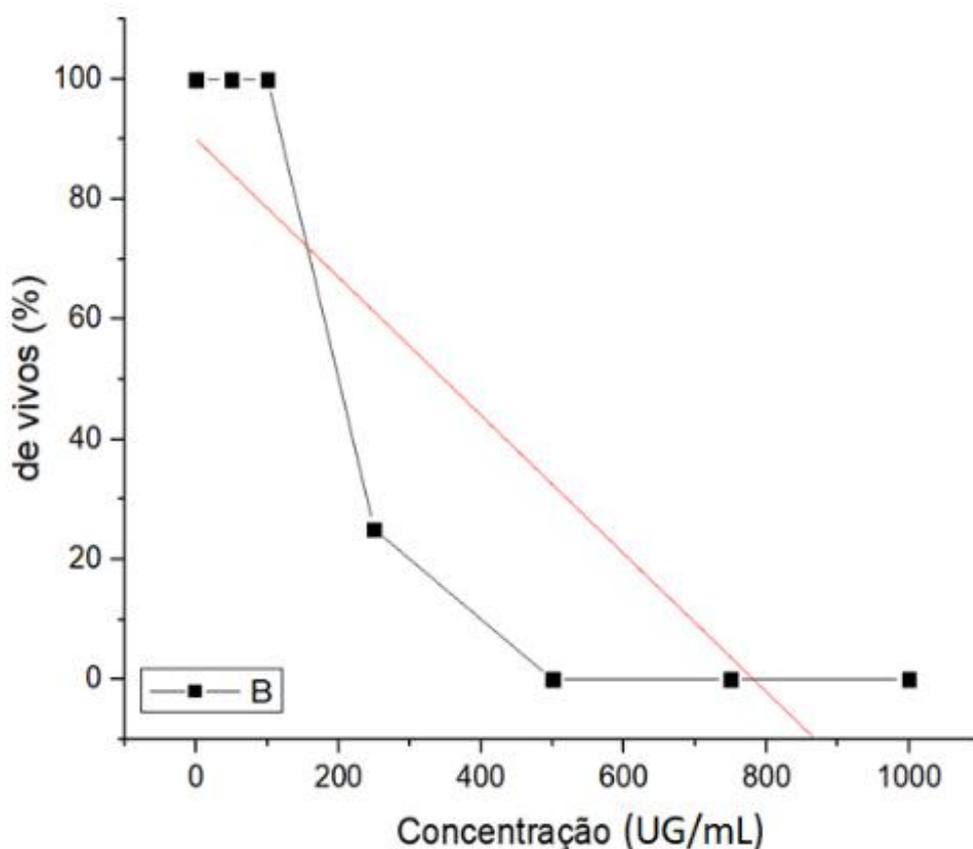
Os testes com *Artemia salina* são comumente utilizados em delineamentos semelhantes ao trabalho apresentado, pois seus resultados podem ser extrapolados para testes que possuam metodologia diferenciada. (Santos-Pimenta, et al., 2003.) A maioria das informações sobre as espécies medicinais da caatinga, hoje conhecidas e estudadas, foi obtida com ajuda de levantamentos etnobotânicos (Ribeiro, et al. 2014).

Assim garantindo a segurança do uso para população, entretanto espécies vegetais, as quais o conhecimento não é tão difundido, como o coco-catolé tendem a sofrer da falta de segurança durante o consumo e uso. A intoxicação com plantas medicinais pode causar desde alergias na pele e mucosas, até distúrbios cardiovasculares, respiratórios, metabólicos, gastrintestinais, neurológicos e em alguns casos o óbito. (Campos, et al., 2016. apud. Vasconcelos, et al., 2009).

Com finalidade de elucidar a toxicidade de plantas e produtos naturais são utilizados inúmeros ensaios toxicológicos, tendo como exemplo, determinação da CL_{50} frente a *Artemia salina*, desenvolvida para detectar compostos bioativos em extratos vegetais. A *Artemia salina* L. é um microcrustáceo oriundo de águas salgadas onde é considerado um indicador da qualidade da água do mar, sendo referência para análise de variações na qualidade do ambiente. A letalidade desse organismo tem sido utilizada para identificação de respostas biológicas, nas quais as variáveis como a morte ou vida são as únicas envolvidas.

No Gráfico 1 nota-se a ausência de toxicidade nas concentrações iniciais de 50 e 100 μ g/mL onde não houveram nenhuma morte das larvas de *Artemia salina* Leach, sendo essas as concentrações preferíveis em futuras formulações farmacêuticas com a espécie. Com o aumento da concentração houve aumento das mortes, sendo que a partir da concentração de 500 μ g/mL a toxicidade superou a resistência das larvas, de maneira que não houve porcentagem de larvas vivas nestas concentrações. Referente a natatória, foi possível verificar que houve diminuição nas concentrações 100 μ g/mL em comparativo com a natatória das *Artemias* do tubo de ensaio controle.

Gráfico 1 - Curva de concentração – Resposta da toxicidade aguda do extrato bruto seco da casca do fruto de *S. cearensis* N.



Fonte: Farias, PAM et al. (2022).

4. Conclusão

Frente aos resultados obtidos nos ensaios de toxicidade através dos microcrustáceos de *Artemia salina* L. do extrato bruto seco da casca do *S. cearensis* N. (coco catolé), a espécie apresentou moderada toxicidade em concentrações superiores a 250 μ g/mL. Sendo importante considerar este determinante para futuras preparações farmacêuticas utilizando desta espécie, entretanto, também pode-se considerar a utilização de novas metodologias mais específicas para determinação de uma nova visão

tóxica sobre o catolé, sendo então, sugerido que nosso trabalho funcione como base para propulsão da perspectiva de novos trabalhos com a espécie vegetal.

Assim também, nosso estudo sobre o potencial antimicrobiano com o EBS do *S. cearensis* resultaram em positividade para atividade antimicrobiana a frente de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* apresentando halos de inibição, inclusive na menor diluição testada (6,25%) sendo estes halos de proximidade com os obtidos nos testes utilizando os antibióticos padrão, mostrando assim, potencial para aplicação de novos compostos vegetais na obtenção de antimicrobianos naturais, que visam, a longo prazo resolver o problema com a resistência bacteriana a maioria dos antibióticos sintéticos atuais.

Sendo então, deixamos a sugestão da pesquisa científica com o *S. cearensis* N., incluindo novas análises de toxicidade e de potenciais terapêuticos diversos, nas mais diferentes tecnologias de extração e de delineamento científico, para continuar embasando o conhecimento empírico da população usuária, assim como, estabelecer padrões de segurança para o consumo de uma espécie tão importante para o sertanejo.

Referências

- Brasil: Uma Revisão De Literatura. *Revista Interdisciplinar de Pesquisa e Inovação*, 1(1), 1-11.
- Campos, S. C., Silva, C. G., Campana, P. R. V., & Almeida, V. L. (2016). Toxicidade de espécies vegetais. *Revista brasileira de plantas medicinais*, 18(1 suppl 1), 373–382. [10.1590/1983-084x/15_057](https://doi.org/10.1590/1983-084x/15_057)
- Estrela, C. (2018). *Metodologia científica ciência, ensino, pesquisa*. (3a edição). Artes Médicas.
- Farias, P. A. M., Da Silva, I. A., De Queiroz, A. L. F. G., Silva, J. G., Melo, E. R. D., Barros, J. M. de M., & Coimbra, C. G. de O. (2021). Propriedades terapêuticas de plantas do gênero *Syagrus*: uma revisão integrativa / Therapeutic properties of plants of the genus *Syagrus*: an integrative review. *Brazilian Journal of Development*, 7(8), 76999–77010. [doi:10.34117/bjdv7n8-087](https://doi.org/10.34117/bjdv7n8-087)
- Farias, P. A. M., Silva, I. A., Cruz, A. F. S., Alves, G. Q., Melo, C. C., Torres, S. B., Lubarino, G. De A., Brito, J. K. C., Silva, J. G., & Cordeiro, R. P. (2022). Análise toxicológica do extrato bruto seco da amêndoa do coco catolé (*Syagrus cearensis* Noblick). *Research, Society and Development*, 11(15).
- Gadelha, C. S., et al., (2013). Estudo bibliográfico sobre o uso das plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 8(5), p 208-212.
- Júnior, W. S. F., Ladio, A. H., & Albuquerque, U. P. de. (2011). Resilience and adaptation in the use of medicinal plants with suspected anti-inflammatory activity in the Brazilian Northeast. *Journal of Ethnopharmacology*, 138(1), 238–252. [10.1016/j.jep.2011.09.018](https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.09.018)
- Lorenzi, H., Souza, H. M., Medeiros-Costa, J. T., Cerqueira, L. S. C., & Ferreira, E. (2004). *Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas* Nova Odessa, Editora Plantarum.
- Koneman, E. W., et al. (2016) *Diagnóstico Microbiológico/Microbiological diagnosis: Texto Y Atlas En Color/Text and Color Atlas*. Ed. Médica. Panamericana.
- Maia, M. C. R., Laurentino, C. S., Carneiro, G. A., Muniz, I. C. S., Muniz, I. L. S., Silva, I. A., Reis, J. A., Sultanun, R. F. S., Vasconcelos, T. R. L. C., & Cordeiro, R. P. (2021). Propriedades terapêuticas da espécie *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira-vermelha). *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 13(4), e6791. [10.25248/reas.e6791.2021](https://doi.org/10.25248/reas.e6791.2021)
- Meyer, B. N., Ferrigni, N. R., Putnam, J. E., Jacobsen, L. B., Nichols, D. E., & McLaughlin, J. L. (1982). Brine shrimp: a convenient general bioassay for active plant constituents. *Planta Medica*, 45(5), 31–34. [10.1055/s-2007-971236](https://doi.org/10.1055/s-2007-971236)
- Meireles, B. R. L. A. (2017). *Potencial Nutricional E Antioxidante Do Fruto Do Catolé (Syagrus cearensis)*. 115f. Dissertação. (Mestrado em) Universidade Federal de João Pessoa.
- Nascimento, J. E., et al. (2008). Estudo fitoquímico e bioensaio toxicológico frente a larvas de *Artemia salina* Leach. de três espécies medicinais do gênero *Phyllanthus* (Phyllanthaceae). *Revista de Ciências Farmacêutica Básica e Aplicada*, 29(2). 145- 150.
- Paixão, Y. D. L., Oliveira, V. C. B., Tabosa, M. G. O., Silva, J. R. G., Cordeiro, R. P., & de Melo, A. F. M. (2019). Estudio comparativo con extractos crudos secos de *Ananas comosus* L. Merrill utilizando CL50 y fragilidad osmótica eritrocitaria como parámetros de toxicidad. *Acta toxicológica argentina*, 27(1), 30-36.
- Ribeiro, D. A., Macêdo, D. G., Oliveira, L. G. S., Saraiva, M. E., Oliveira, S. F., Souza, M. M. A., & Menezes, I. R. A. (2014). Potencial terapêutico e uso de plantas medicinais em uma área de Caatinga no estado do Ceará, nordeste do Brasil. *Revista brasileira de plantas medicinais*, 16(4), 912–930. [doi:10.1590/1983-084x/13_05](https://doi.org/10.1590/1983-084x/13_05)
- Rosa, J., Jesus, D., Duarte, F., Lima, A., & Pereira, V. (2015) Otimização e validação de estratégias analíticas para avaliação do teor do leite de coco do catolé. Andlt; <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNPEI2010/paper/viewFile/81/124> Andgt;
- Santos Pimenta, L. P. S., Pinto, G. B., Takahashi, J. A., Silva, L. G. F., Boaventura MAD (2003). Biological screening of Annonaceous Brazilian Medicinal Plants using *Artemia salina* (Brine Shrimp Test), *Phytomedicine* 10, 209.

Saraiva, H. C. C., et al. (2015). A Implantação Do Programa De Plantas Medicinais E Fitoterápicos No Sistema Público De Saúde No

Silva, N. C. S., et al. (2017). A utilização de plantas medicinais e fitoterápicos em prol da saúde. *Única cadernos acadêmicos*, 3(1).

Souza Dos Santos, B., et al. (2019). Anti-staphylococcal activity of Syagrus coronata essential oil: Biofilm eradication and in vivo action on Galleria mellonella infection model. *Microbial pathogenesis*, 131(1), p. 150–157.

Vasconcelos, J. (2009). Plantas tóxicas: conhecer para prevenir. *Revista Científica da UFPA*, (1), 1–10.