

Análise toxicológica do extrato bruto seco da amêndoa do coco catolé (*Syagrus cearensis* Noblick)

Toxicological analysis of the gross dry extract of catolé coconut almonds (*Syagrus cearensis* Noblick)

Análisis toxicológico del extracto seco bruto de almendras de coco catolé (*Syagrus cearensis* Noblick)

Recebido: 24/10/2022 | Revisado: 01/11/2022 | Aceitado: 04/11/2022 | Publicado: 11/11/2022

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

Clêdiane Clemente de Melo

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

Sabrina Bezerra Torres

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1514-0914>
Centro Universitário Tabosa de Almeida, Brasil
E-mail: sabrinatorres.gerofarma@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

Jenyffer Kyara Chaves Brito

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

Juliana Gonçalves da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5057-1774>
Centro Universitário Tabosa de Almeida, Brasil
E-mail: 2017107031@app.ascses.edu.br

Risonildo Pereira Cordeiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9184-8469>
Centro Universitário Tabosa de Almeida, Brasil
E-mail: risonildocordeiro@app.ascses.edu.br

Resumo

Analisar a toxicidade do extrato bruto seco da amêndoa do Coco catolé (*Syagrus cearensis* Noblick.) frente a testes com microcrustáceos de *Artemia salina* Leach e Fragilidade Osmótica Eritrocitária. A partir da maceração em álcool absoluto, filtração e evaporação das amêndoas do Coco catolé (*S. cearensis* N.) obteve-se o extrato bruto seco. Os testes toxicológicos foram realizados a partir da determinação da Fragilidade Osmótica Eritrocitária e Toxicidade frente à *Artemia salina* L. do extrato. Os dados dos testes toxicológicos realizados a frente *Artemia salina* L. apresentaram baixa toxicidade para as concentrações de 50 µg/mL; 100 µg/mL; 250 µg/mL; 500 µg/mL; 750 µg/mL, sendo que as mortes das larvas foram superiores à 50% quando testados em concentrações de 1000µg/mL. O teste de Fragilidade Osmótica confirmou o resultado esperado, sendo que o percentual de lise das hemácias foi inferior a 10% em todas as concentrações testadas. Conclui-se que o extrato bruto seco da amêndoa Coco catolé (*S. cearensis* N.) possui baixa

atividade toxicológica em suas concentrações baixas, sendo considerável uma moderada toxicidade diante de concentrações superiores à 750µg/ml.

Palavras-chave: Syagrus; Toxicidade; Fragilidade osmótica eritrocitária.

Abstract

To analyze the toxicity of the crude dry extract of the almond of the coconut catolé (*Syagrus cearensis* Noblick.) in tests with microcrustaceans of *Artemia salina* Leach and Erythrocyte Osmotic Fragility. From the maceration in absolute alcohol, filtration and evaporation of the almonds of the coconut catolé (*S. cearensis* N.) the crude dry extract was obtained. The toxicological tests were performed by determining the Erythrocyte Osmotic Fragility and Toxicity against *Artemia salina* L. of the extract. The data of the toxicological tests against *Artemia salina* L. showed low toxicity for the concentrations of 50 µg/mL; 100 µg/mL; 250 µg/mL; 500 µg/mL; 750 µg/mL, being that the deaths of the larvae were higher than 50% when tested in concentrations of 1000µg/mL. The Osmotic Fragility test confirmed the expected result, and the percentage of lysis was less than 10% in all concentrations tested. It is concluded that the crude dry extract of the coconut kernel catolé (*S. cearensis* N.) has low toxicological activity in its low concentrations, being considerable a moderate toxicity in concentrations above 750µg/mL.

Keywords: Syagrus; Toxicity; Erythrocyte osmotic frailty.

Resumen

Analizar la toxicidad del extracto bruto seco de la ameba del Coco catolé (*Syagrus cearensis* Noblick.) frente a pruebas con microcrustáceos de *Artemia salina* Leach y Fragilidade Osmótica Eritrocitária. De la maceración en alcohol absoluto, filtración y evaporación de las almendras del coco catolé (*S. cearensis* N.) se obtuvo el extracto seco crudo. Las pruebas toxicológicas se llevaron a cabo mediante la determinación de la Fragilidad Osmótica Eritrocitaria y la Toxicidad contra *Artemia salina* L. del extracto. Los datos de las pruebas toxicológicas realizadas contra *Artemia salina* L. mostraron baja toxicidad para las concentraciones de 50 µg/mL; 100 µg/mL; 250 µg/mL; 500 µg/mL; 750 µg/mL, siendo que las muertes de las larvas fueron superiores al 50% cuando se probó en concentraciones de 1000µg/mL. La prueba de fragilidad osmótica confirmó el resultado esperado, y el porcentaje de lisis de glóbulos rojos fue inferior al 10% en todas las concentraciones probadas. Se concluye que el extracto crudo seco de la almendra de coco catolé (*S. cearensis* N.) tiene baja actividad toxicológica en sus bajas concentraciones, siendo considerable una toxicidad moderada en concentraciones superiores a 750µg/mL.

Palabras clave: Syagrus; Toxicidad; Fragilidad osmótica de eritrocitos.

1. Introdução

Considera-se planta medicinal, todo vegetal que, por possuir princípios ativos curativos se usa em terapêutica e que proporcionam ação benéfica sobre o organismo enfermo (Ratera & Ratera, 1980). A Farmacopeia Brasileira, em sua edição mais recente, aborda a importância da valorização do uso de plantas medicinais em todos os âmbitos de saúde e, em especial, na atenção primária em saúde. Sendo incluída dentro do rol de ações para o estímulo dessa terapia a publicação da Política Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos (PNPMF) em 2006, que em seu escopo, objetiva a garantia da qualidade, segurança, acesso e uso racional seguro de plantas medicinais para população usuária. (Brasil, 2021).

De maneira a aumentar o acesso, a distribuição de medicamentos fitoterápicos na rede pública de saúde, instituiu-se o Programa Farmácias Vivas no âmbito do SUS em 2010. O Programa compreende as etapas de cultivo, coleta, processamento, armazenamento, manipulação e dispensação de preparações magistrais e oficinais de plantas medicinais e fitoterápicos, a partir de espécies vegetais com certificação botânica (Brasil, 2010). O projeto Farmácias vivas surgiu com a ideia de ser uma assistência farmacêutica para a população que já utilizava a fitoterapia de maneira caseira. Tornando-se um fator essencial para a volta do tratamento natural como opção de escolha pelos pacientes e substituindo a automedicação que corrobora em danos nocivos para os usuários (Matos, 2006).

O Brasil é um país de extensa biodiversidade de fauna e flora, sendo que a Organização Mundial de Saúde (OMS) associa esse potencial ao desenvolvimento de pesquisas com resultados em tecnologias e terapêuticas apropriadas. Toda essa diversidade encontra-se dividida em seis biomas: Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Pampa, Pantanal e Caatinga. Este último bioma é exclusivamente brasileiro, e é constantemente negligenciado como fonte de novas fórmulas farmacêuticas à base de plantas medicinais (IBGE, 2016).

A caatinga constitui uma biodiversidade a qual engloba as plantas medicinais que são utilizadas em comunidades tradicionais, como remédios caseiros, sendo considerada a matéria-prima para fabricação de fitoterápicos e outros medicamentos (Leão, et al., 2007). Para Silva et al. (2015) o conhecimento empírico é algo que transcende de uma simples constatação ou experimentação, sendo passado de gerações para gerações. Esse saber veio se acumulando com o crescimento da humanidade e seus avanços. Esta afirmação convém com princípios defendidos pela PNPMF, que incluem, a valorização e preservação do conhecimento popular, participação popular e fortalecimento da agricultura familiar (Brasil, 2006).

As espécies da caatinga são muito produtivas do ponto de vista terapêutico e farmacológico, bem distribuídas pela região e na maioria das vezes de fácil cultivo adaptando-se a terrenos secos e altas temperaturas, ainda conseguindo sobreviver em baixos índices pluviométricos. Todas apresentando uma ação terapêutica e com poucos estudos sobre seu uso medicinal. Pertencente à família *Arecaceae*, a espécie *Syagrus cearensis* Noblick (Coco catolé) é um coqueiro que apresenta uma preferência para climas quentes e úmidos, sendo bastante encontrado na região norte e nordeste, seja no interior ou no litoral.

Os dados científicos registrados sobre as atividades terapêuticas de plantas do gênero *Syagrus* analisados na literatura científica demonstraram que os potenciais terapêuticos como analgésico, anti-inflamatório, antimicrobiano são demonstrados em pesquisas de campo pela população usuária de espécies vegetais da família *Syagrus*, principalmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. (Farias, 2021). O Coco catolé tem como características botânicas hábito cespitoso (formação de touceiras), ocasionalmente solitário, tronco curvado e anelado, chegando até 10m de altura e 18cm de diâmetro de caule (Souto, 2014).

Das espécies pertencentes ao bioma, o *S. cearensis* N. foi escolhido devido apresentar poucos estudos e em contramão ser bastante conhecido pelo uso empírico. Junior, Ladio e Albuquerque (2011) buscaram conhecer pela população de Altinho-PE as plantas medicinais mais utilizadas com potencial de anti-inflamatório, sendo citado o consumo e utilização da espécie *S. cearensis* N. para o tratamento de doenças inflamatórias e conjuntivite. De Albuquerque et al. (2007) trouxe o uso da infusão das folhas da palmeira de *S. cearensis* N. para tratamento de dores na espinha vertebral.

Apesar do conhecimento popular, muitas plantas que são utilizadas pela população para fins curativos ainda não foram estudadas profundamente em metodologias científicas para confirmar sua eficácia no tratamento de agravos (Silva et al., 2015). Ademais, apenas o uso difundido não é suficiente para que ocorra a validação desta espécie como segura e eficaz, sendo necessário o estudo toxicológico para que ocorra a pesquisa entre dose/ risco/ benefício do seu uso. Neste sentido, os estudos farmacodinâmicos e toxicológicos são necessários (Almeida, et al., 2009). Incluímos também a ausência de estudos toxicológicos com estas espécies como um risco à saúde da população. Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo analisar o potencial toxicológico do extrato bruto seco (EBS) do *S. cearensis* N. em duas metodologias distintas, incluindo teste à frente *Artemia salina* Leach e teste de Fragilidade Osmótica Eritrocitária.

2. Metodologia

O estudo foi conduzido de acordo com um delineamento laboratorial de modelo exploratório com natureza quantitativa (Estrela, 2018). Assim este estudo buscou um maior entendimento da espécie *S. cearensis* N., como parte da elaboração de um banco de dados sobre espécies vegetais da caatinga. Utilizamos o bioensaio com *Artemia salina* L. e o Teste de Fragilidade Osmótica (FOE) para determinação da toxicidade dos extratos brutos da espécie *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.

O material vegetal foi separado manualmente em epicarpo (casca) e endocarpo (amêndoa). As amêndoas foram secas à sombra, durante um período de 24 horas, e em seguida foram pesados alcançando um valor de 0,853Kg de 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. Subsequentemente, ambos extratos seguiram para a estufa incubadora (BOD) para secagem total do líquido solvente sob temperatura constante 40° C para obtenção dos extratos brutos semissólidos. Após secagem foram armazenados em geladeira cobertos em folha de alumínio para proteger da ação da iluminação e identificados para uso.

Cálculo de rendimento do extrato bruto seco

O cálculo de rendimento do extrato bruto seco de *S. cearensis* N. é realizado através da equação:

$$\text{Rendimento do EBS (\%)} = \frac{\text{Peso do extrato bruto seco (g)}}{\text{Peso da droga vegetal fresca (g)}} \times 100$$

Onde, o rendimento dos extratos brutos secos são determinados pela relação entre o peso do material vegetal assim que coletado e o peso do material vegetal seco após a semana dentro da estufa botânica.

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 branco (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 $TAS > 1000$ µg/mL.

Teste da Fragilidade Osmótica Eritrocitária (FOE)

O teste foi realizado com base na metodologia descrita por Darcie & Lewis (1975). Para tanto, foram utilizados tubos com 5 ml de solução salina NaCl 0,9%. O tubo 0, foi adicionado 25 µl de sangue de carneiro e incubado por 30 minutos. Os tubos seguintes, de 1 a 6, receberam o extrato em quantidade suficiente para atingir as respectivas concentrações: 1000 µg/ml, 750 µg/ml, 500 µg/ml, 250 µg/ml, 100 µg/ml e 50 µg/ml. Em seguida, foram adicionados 25 µl de sangue de carneiro em cada

tubo, sendo também incubados por 30 minutos. Após esse período, as amostras foram submetidas a centrifugação a força de 3300 x g durante 15 minutos.

Após a centrifugação, o sobrenadante conterá determinada quantidade de hemoglobina que é proporcional a lise do número de hemácias que foi causada. O sobrenadante foi lido em um espectrofotômetro bioplus com filtro 545 nm e assim serão alcançados os valores de absorvâncias contidos em cada amostra. A obtenção da curva do percentual de fragilidade osmótica se baseará no valor de absorvância da hemoglobina do sobrenadante multiplicado pelo percentual total e dividido pelo valor de absorvância médio da hemólise completa dos eritrócitos.

$$\text{Fórmula: } \% = \text{Ab} \cdot 100\% / 1,32$$

Análises estatísticas

As informações obtidas serão 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

O extrato bruto seco de *S. cearensis* N. (endocarpo) apresentou coloração amarelada e odor característico do fruto. O cálculo de rendimento do EBS foi realizado através da razão entre peso do extrato bruto seco em gramas (43g) pelo peso da droga vegetal fresca, também em gramas (853g). Obtendo um valor percentual de rendimento igual a 5,04%.

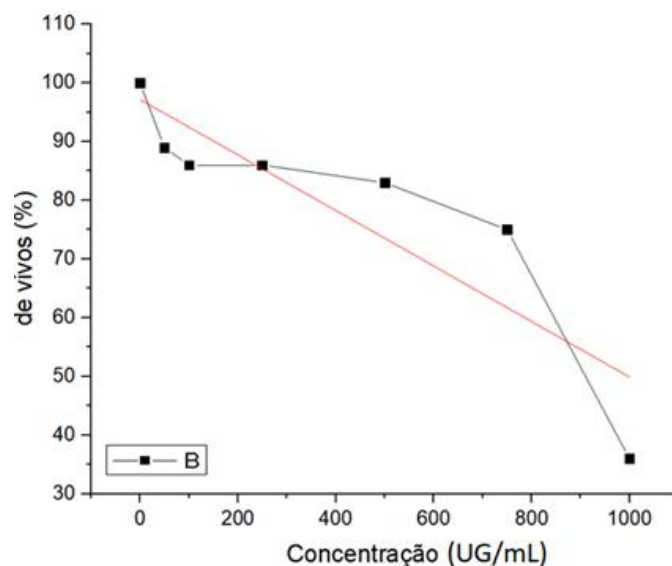
O teste com *Artemia salina* L. pode indicar previamente a presença de metabólitos secundários do vegetal com potencial biológico e tóxico, podendo ser submetidos a bioensaios mais específicos posteriormente (Homem, 2015).

O extrato endocarpo de *S. cearensis* N. apresentou valor de CL₅₀ próximo de 1000 µg/mL, sendo assim, a amêndoa é considerada praticamente atóxica, visto que o fator determinante da toxicidade é a proximidade de zero. O fragmento de *S. cearensis* N. (Coco Catolé), foi obtido a partir da separação da casca e utilização da amêndoa para preparo das amostras testadas para o bioensaio com *Artemia salina* L.

Percebeu-se diminuição da natatória das larvas vivas a partir da concentração de 100 µg/mL. Essa observação foi feita de maneira visual durante um período de 10 segundos, comparando a velocidade de natatória de larvas com as presentes no tubo controle. As primeiras mortes aconteceram na concentração de 50µg/mL, entretanto o percentual de larvas mortas para esta foram apenas de 11%. Foram consideradas mortas as larvas que não apresentavam natatória, ou que estivessem depositadas no fundo do tubo e não respondessem ao estímulo de uma leve agitação.

Sendo assim, o extrato de *S. cearensis* N. demonstrou para maior concentração testada (1000 µg/mL) a porcentagem de 63,88% de larvas mortas, sendo essa a única concentração que exibiu número de mortes superior a 50%. Para as demais concentrações a toxicidade apresentada era mínima, nunca superando 30% de larvas mortas, conforme mostrado na **Gráfico 1**. O valor de CL₅₀ calculado a partir dos parâmetros a e b, obtidos da construção do gráfico resultou em um valor numericamente igual à 997,964 µg/mL.

Gráfico 1 - Gráfico da toxicidade aguda do extrato bruto da amêndoa (endocarpo) de *Syagrus cearensis* N. (coco catolé).



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

No Gráfico 1, verifica-se a diminuição do percentual de larvas vivas com o aumento da concentração do extrato bruto seco. Observando comportamento linear e dentro do esperado para o tipo de teste realizado. Visto que, as larvas de artemia tendem a não suportar altas variações no ambiente, como a presença do extrato em altas concentrações. Segundo Bussmann, et al. (2004), tanto para extratos etanólicos, quanto aquosos com valores de CL₅₀ menores que 249 µg/mL apresentam alta toxicidade, CL₅₀ entre 250 e 499 µg/mL apresentam toxicidade moderada, CL₅₀ entre 500 e 1000 µg/mL apresentam leve toxicidade, e CL₅₀ acima de 1000 µg/mL são considerados atóxicos. Enquadrando nosso resultado como um extrato de toxicidade leve. Alguns fatores devem ser considerados para obtenção deste resultado, assim como método de extração, solvente utilizado e parte do vegetal.

Na ausência de testes que utilizem *S. cearensis* N. à frente *Artemia salina* L., buscamos comparar nossos achados com espécies de composição taxonômica e química semelhantes ao *S. cearensis* N. Silva & Míguas (2019) analisaram o potencial toxicológico da espécie *Syagrus coronata*, a qual pertence ao mesmo gênero do coco catolé. Foi utilizada, igualmente, a metodologia de Meyer, et al., (1982), e apresentando CL₅₀ superior a 1000µg/mL. Sendo mais uma espécie do gênero *Syagrus* classificada como levemente tóxica.

Entretanto, em uma segunda análise toxicológica, através do bioensaio com *Artemia salina* L., realizada com a espécie *Maximiliana maripa* (Aubl.) Drude (Inajá) da mesma família taxonômica que o *S. cearensis* N. , ambos pertencentes da família *Arecaceae*, e semelhantes também para composição química, onde ambas as espécies apresentam altas concentrações de ácidos graxos, incluindo o ácido láurico. Para esse ensaio foi encontrado um maior potencial tóxico para o Inajá, com uma CL₅₀ = 0,96µg.mL⁻¹ (Mozombite, 2016).

Em relação ao achado do *S. cearensis* N. em comparação com *Maximiliana maripa*, o possível fator determinante, é a diferença durante as fases de extração dos metabólitos secundários. Levando em consideração os achados na pesquisa, conclui-se que o método extrativo influencia diretamente no rendimento dos extratos e que, além do método utilizado, o solvente também influencia no conteúdo final da extração (Oliveira, et al., 2016).

Mozombite (2016) realizou a extração em Soxhlet com n-Hexano para extração do óleo essencial, esse qual apresenta uma maior concentração de ácidos graxos. O método de Soxhlet demonstra a melhor eficiência de extração independente do solvente utilizado (Oliveira, et al., 2016). A maceração com etanol apresenta um maior potencial de extração para compostos

fenólicos, dentre os ácidos fenólicos em maior quantidade na amêndoa do coco catolé aparecem com valores médios, ácido cafeico e vanílico (Meireles, 2017).

Ambas as substâncias, as quais, não são consideradas de grave toxicidade em conformidade com os dados de segurança obtidos pelo estudo de Ho et al. (2011) avaliou ausência de toxicidade do ácido vanílico quando administrada em concentrações de até 300 mg/kg via oral ou peritoneal. Podendo a presença de compostos fenólicos de baixa toxicidade explicar a falta de mortalidade nas larvas de *Artemia salina* L. Enquanto que extratos mais ricos em ácidos graxos como ácido láurico causaram maior número de óbitos.

Em outra concepção toxicológica, o extrato da amêndoa do fruto do *S. cearensis* N., (Coco catolé) foi analisado pelo teste da determinação da fragilidade osmótica eritrocitária (FOE). O teste de Fragilidade Osmótica Eritrocitária (FOE) validado por Dacie e Lewis (1975) segue como recurso para avaliação toxicológica de espécies vegetais e avalia a concentração do extrato obrigatória para processo de ruptura celular da hemácia.

Tabela 1 - Percentual de hemólise em diferentes concentrações de extrato de *S. cearensis* N.

Concentração	Ab1	Ab2	AbM	PH%
1000µg/mL	0,150	0,110	0,130	9,84
750µg/mL	0,150	0,110	0,130	9,84
500µg/mL	0,130	0,110	0,120	9,09
250µg/mL	0,080	0,070	0,075	5,68
100µg/mL	0,070	0,070	0,070	5,30
50µg/mL	0,050	0,050	0,050	3,78

Ab1: Absorbância 1; Ab2: Absorbância 2; AbM: Absorbância Média; PH%: Percentual de Hemólise. Fonte: Farias, PAM, et al. (2022).

A Tabela 1, agrupa os resultados de absorbância obtidos após a leitura em espectrofotômetro, sendo os valores de Ab1 e Ab2 utilizados para cálculo da Absorbância Média. Semelhante aos resultados obtidos no teste frente *Artemia salina*, é esperado que em maiores concentrações o extrato possa causar maior instabilidade para as hemácias, gerando um maior percentual de hemólise.

Segundo Aldrich e Saunders (2006) a FOE tem a capacidade de expressar a habilidade das membranas manterem sua integridade estrutural quando expostas a um estresse osmótico. Para o nosso trabalho, foi calculado a média aritmética das absorbâncias contidas na técnica, desta forma o maior percentual na lise de hemólise foi identificado nas concentrações de 1000µg/mL e 750 µg/mL ambos apresentaram um percentual de 9,84%, sendo um moderado percentual de lise das hemácias, principalmente tomando como comparação o padrão de Darcie e Lewis (1975) que considera percentuais próximos a 10% como moderada hemólise diante dos parâmetros e condições testadas. Para o padrão de Nofiani et al. (2011) a ação hemolítica deve ser considerada alta quando os percentuais alcançam valores superiores a 40% e baixos quando são inferiores a 10%.

Gráfico 2 - Curva de concentração – resposta da toxicidade aguda do EBS de *S. cearensis* N.

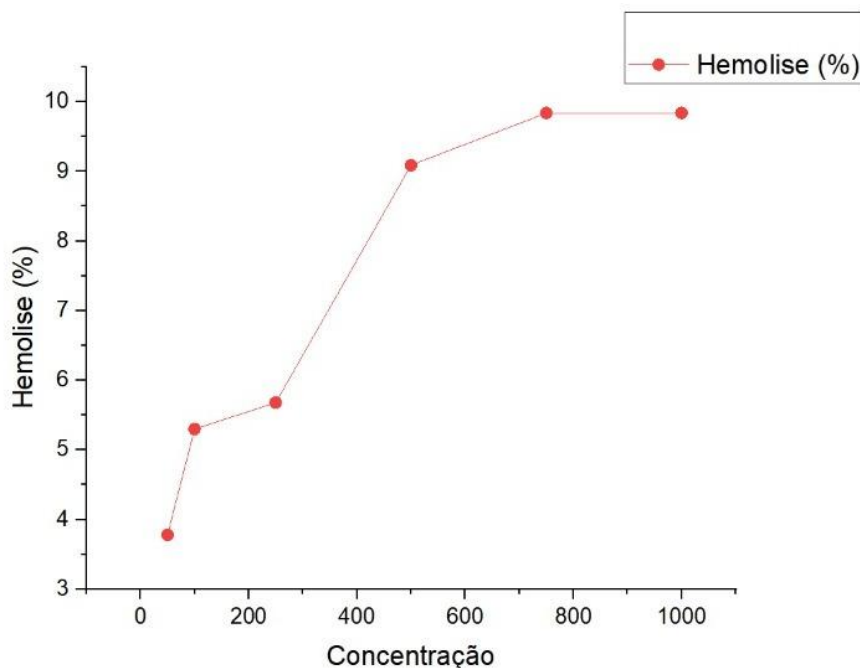


Gráfico do percentual de hemólise em relação com a concentração do EBS de *S. cearensis* N. **Fonte:** Farias, PAM, et al. (2022).

Para o Gráfico 2, diferentemente do Gráfico 1 que apresentava uma regressão linear, para a avaliação da hemólise este gráfico cresce com o aumento da concentração do extrato bruto seco, sendo a hemólise diretamente proporcional à concentração. No que diz respeito aos estudos toxicológicos realizados acerca da amostra não foi encontrado na literatura relatos sobre a fragilidade osmótica da planta, no entanto esse resultado toxicológico, quando comparado, com achado durante o ensaio biológico com *Artemia salina* L., respalda nossos resultados, sendo que é encontrando em ambos testes uma característica de baixo potencial tóxico para espécie *S. cearensis* N., sendo que traços de toxicidade são apenas demonstrados em suas maiores concentrações testadas.

Semelhante com Lemos (2019) os bons resultados aqui apresentados indicam que a espécie catolé (*S. cearensis* N.) pode ser utilizada em diversas aplicações, sem prejudicar à saúde dos consumidores, visto que não existem relatos de intoxicação portanto, aparentemente a utilização desta espécie, ou seu extrato vegetal, em baixas concentrações são seguras. Entretanto, a aplicação de novas tecnologias que determinem um perfil de toxicidade mais específico são incentivadas para maior segurança dos consumidores.

4. Conclusão

Frente aos resultados obtidos nos ensaios de toxicidade através dos microcrustáceos de *Artemia salina* L. e da Fragilidade Osmótica Eritrocitária do Extrato Bruto Seco de *S. cearensis* N. (coco catolé), a espécie demonstrou características de ausência de toxicidade para o teste à frente de *Artemia* em quase todas as concentrações utilizadas, sendo presente um número considerável de mortes apenas nas concentrações de 750 e 1000 µg/mL. Contudo, o EBS apresentou um percentual de hemólise um pouco mais acentuado diante dos parâmetros e condições testadas, apresentando hemólise em torno de 9,84%, ainda embora, este seja um valor considerado de baixa toxicidade para algumas literaturas. Portanto, nossa constatação do perfil levemente tóxico do catolé deve ser levado em consideração e ser correlacionado com a grande aceitação do uso empírico da espécie vegetal pela população, uma vez que a literatura científica, ainda não, apresenta base para sustentação do uso medicinal deste fruto.

Sendo então, sugerido a pesquisa científica com o *S. cearensis* N., incluindo novas análises de toxicidade do extrato etanólico, assim como, incentivando a busca de diferentes formas de extração dos metabólitos secundários desta espécie, a partir de solventes orgânicos, buscando o uso de novas metodologias científicas para melhor elucidação da toxicidade relatada no referido trabalho, sendo utilizado o presente estudo como base comparativa de dados e informações sobre a espécie, incentivando o avanço dos futuros estudos.

Referências

- Aldrich, K., & Saunders, D. K. (2001). Comparison of erythrocyte osmotic fragility among ectotherms and endotherms at three temperatures. *Journal of Thermal Biology*, 26(3), 179–182. doi:10.1016/s0306-4565(00)00040-1
- Almeida, A. C., Sobrinho, E. M., Pinho, L. de, Souza, P. N. S., Martins, E. R., Duarte, E. R., & Costa, J. P. R. (2009). Toxicidade aguda dos extratos hidroalcoólicos das folhas de alecrim-pimenta, aroeira e barbatimão e do farelo da casca de pequi administrados por via intraperitoneal. *Ciencia rural*, 40(1), 200–203. doi:10.1590/s0103-84782009005000230
- de Albuquerque, U. P., Monteiro, J. M., Ramos, M. A., & de Amorim, E. L. C. (2007). Medicinal and magic plants from a public market in northeastern Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*, 110(1), 76–91. doi:10.1016/j.jep.2006.09.010
- ANVISA. (2019). Farmacopéia Brasileira, (6a ed.), 2019. <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/farmacopeia-brasileira>. Acesso em: 10 mai. 2022.
- Brasil. (2010). Institui a Farmácia Viva no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). 2010. Disponível Diário Oficial da União.
- Bussmann, R. (2010). Ethnobotany and biodiversity conservation-holistic approaches from Eastern Africa and Latin America. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*; 3(2): 19-20.
- Darcie, J.V., Lewis S.M. (1975). *Practical hematology, 5a edição*. London: Churchill Livingstone.
- Estrela, C. (2018). *Metodologia científica ciência, ensino, pesquisa*. (3a ed.). 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
- Ferreira, L. R. D., Silva, A. F., Siqueira, J. da S., Santos, R. da C., Silva Lima, V., Oliveira, A. M., Silva, G. C. (2020). Estudo do perfil fitoquímico e avaliação dos efeitos citotóxicos do rizoma da *Microgramma Vacciniifolia*. *Brazilian Journal of Health Review*, 3(1), 1185–1202. doi:10.34119/bjhrv3n1-093
- Ho, K., Yazan, L. S., Ismail, N., & Ismail, M. (2011). Toxicology study of vanillin on rats via oral and intra-peritoneal administration. *Food and Chemical Toxicology: An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association*, 49(1), 25–30. doi:10.1016/j.fct.2010.08.023
- Homem, I.C.M. (2015) Estudos fitoquímicos, ensaios de toxicidade, atividade larvicida, antimicrobiana e antioxidante das folhas e caules de *Mollinedia clavigera* Tull. (Monimiaceae). 109f. Dissertação. (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- IBGE. (2016). Brasil: uma visão geográfica e ambiental no início do século XXI. Organização de Adma Hamam de Figueiredo. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Geografia; 435f.
- 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. doi:10.1016/j.jep.2011.09.018
- Leão, R. B. A. (2007). Levantamento de plantas de uso terapêutico no município de Santa Bárbara do Pará, Estado do Pará, Brasil. *Revista Brasileira de Farmácia*, 88(1): 21-25.
- Lemons, C.M. (2019). Extração do óleo fixo do *Syagrus cearensis* Noblick e atividade inseticida sobre o *Callosobruchus maculatus* em feijão armazenado. Brasil. 44f. Dissertação. (Mestrado em Química Orgânica) Universidade Federal do Pernambuco, Serra Talhada.
- de Abreu Matos, F. J. (2006). O Projeto Farmácias-Vivas E A Fitoterapia No Nordeste Do Brasil. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 5, 24–32. <https://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5584>
- Melo, E. R. D., Silva, J. G., Paixão, B. A. da, Nascimento, E. R. do, Silva, W. N. da, Medeiros, I. B. D., & Silva, S. M. F. (2022). Determinação da fragilidade osmótica eritrocitária de espécimes pertencentes à caatinga com aplicabilidades na farmácia clínica / Determination of erythrocyte osmotic fragility of specimens belonging to the caatinga with applicability in clinical pharmacy. *Brazilian Journal of Health Review*, 5(2), 6082–6096. doi:10.34119/bjhrv5n2-185
- 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. doi: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.
- Mozombite D. M. S. (2016) Avaliação química, físico-química e ensaios biológicos do óleo da polpa de inaja (*Maximiliana maripa* (Aub.) Drude) *Arecaceae*. 93f. Dissertação. (Mestrado em Química) Universidade Federal de Roraima, Boa Vista.

Nofiani, R., Kurniadi, R., & Ardinarsih, P. (2011). Antimicrobial, antioxidant, hemolytic activities and toxicity of ethyl acetate extract from an unidentified coral-associated fungus, *Aspergillus brevipes* RK06. *Indonesian Journal of Cancer Chemoprevention*, 2(2), 212. doi:10.14499/indonesianjcanchemoprev2iss2pp212-216

Oliveira, V. B., Zuchetto, M., Oliveira, C. F., Paula, C. S., Duarte, A. F. S., Miguel, M. D., & Miguel, O. G. (2016). Efeito de diferentes técnicas extrativas no rendimento, atividade antioxidante, doseamentos totais e no perfil por clac-dad de dicksonia sellowiana (presl.). Hook, dicksoniaceae. *Revista brasileira de plantas medicinais*, 18(1 suppl 1), 230–239. doi:10.1590/1983-084x/15_106

Brasil. (2006) Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos. Disponível Diário Oficial da União.

Ratera, E.L., Ratera M. O. (1980). Plantas de la flora argentina empleadas en medicina popular.

Silva, J. O., Miguez, V. H. (2019). Prospecção fitoquímica e atividade biológica de *Syagrus Coronata* e *Vanilla Palmarum*. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. 7(09), 20-42.

Silva, L. N., Trentin, D. da S., Zimmer, K. R., Treter, J., Brandelli, C. L. C., Frasson, A. P., & Macedo, A. J. (2015). Anti-infective effects of Brazilian Caatinga plants against pathogenic bacterial biofilm formation. *Pharmaceutical Biology*, 53(3), 464–468. doi:10.3109/13880209.2014.922587

da Silva, S. F., & de Melo Neto, J. F. (2015). Saber popular e saber científico. *Revista Temas em Educação*, 24(2), 137–154. <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rteo/article/view/25060>

Souto, A. C. G. (2014). Das Folhas às Vassouras: O extrativismo do catolé (*Syagrus cearensis* Noblick) pela população tradicional de Monte Alegre, Pernambuco, Brasil. 120f. Dissertação. (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) Universidade Federal do Pernambuco, Recife.