

UNILEÃO  
CENTRO UNIVERSITÁRIO LEÃO SAMPAIO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA

MARIA CLARA CARVALHO FERREIRA

**ANÁLISE FITOQUÍMICA, TOXICOLÓGICA E ANTIOXIDANTE DO EXTRATO  
ETANÓLICO DAS FOLHAS DE *Hymenaea martiana* HAYNE**

Juazeiro do Norte – CE  
2023

MARIA CLARA CARVALHO FERREIRA

**ANÁLISE FITOQUÍMICA, TOXICOLÓGICA E ANTIOXIDANTE DO EXTRATO  
ETANÓLICO DAS FOLHAS DE *Hymenaea martiana* HAYNE**

Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo científico, apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Biomedicina do Centro Universitário Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de bacharel em Biomedicina.

**Orientador:** Dra. Raíra Justino Oliveira Costa

Juazeiro do Norte – CE  
2023

MARIA CLARA CARVALHO FERREIRA

**ANÁLISE FITOQUÍMICA, TOXICOLÓGICA E ANTIOXIDANTE DO EXTRATO  
ETANÓLICO DAS FOLHAS DE *Hymenaea martiana* HAYNE**

Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo científico, apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Biomedicina do Centro Universitário Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de bacharel em Biomedicina.

**Orientadora:** Dra. Raíra Justino Oliveira Costa

**Data de aprovação:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof(a): Dra. Raíra Justino Oliveira Costa**

---

**Prof(a): Me. José Walber Gonçalves Castro  
(Examinador 1)**

---

**Prof(a): Ma. Priscilla Ramos Freitas  
(Examinador 2)**

*Dedico esse trabalho ao meu primo Vitor,  
minha irmã LÍlian e as minhas avós  
Terezinha e Francisca, e meus avôs  
Deuzinho e Francisco.*

## ANÁLISE FITOQUÍMICA, TOXICOLÓGICA E ANTIOXIDANTE DO EXTRATO ETANÓLICO DAS FOLHAS DE *Hymenaea martiana* HAYNE

Maria Clara Carvalho Ferreira<sup>1</sup>; Raíra Justino Oliveira Costa<sup>2</sup>.

### RESUMO

Este estudo objetivou avaliar o perfil fitoquímico, a ação antioxidante e toxicológica do extrato etanólico bruto das folhas de *Hymenaea martiana* HAYNE (Jatobá). A coleta do vegetal foi realizada no período matutino, no mês de janeiro de 2021, na região do Parque Nacional do Catimbau, situada no Estado de Pernambuco, o extrato dessa planta foi preparado com etanol a 95% utilizando as folhas da espécie *H. martiana* HAYNE. No estudo fitoquímico foi empregado um sistema de solventes, para a análise de toxicidade frente a *Artemia salina*, foi utilizado sete concentrações diferentes e para a pesquisa de antioxidante, que consiste em capturar o radical livre 1,1 – Diphenyl – 2 picrylhidrazyl. A pesquisa demonstrou no estudo fitoquímico positividade para Saponinas, Flavonoides e Leucoantocianidinas, apresentou toxicidade frente *Artemia salina* com uma CL<sub>50</sub> do extrato determinada em 45,78 µg/mL, e não apresentou resultados significativos no teste de antioxidante em relação ao controle positivo, sendo necessário mais estudos e provável aplicação de outra metodologia para obtenção de melhores resultados. Fatores como o tempo da coleta, bioma e sazonalidade em que se encontra a espécie da planta catalogada, podem causar interferência nos resultados apresentados.

**Palavras-chave:** Jatobá, Plantas medicinais, Flavonoides, DPPH.

## PHYTOCHEMICAL, TOXICOLOGICAL AND ANTIOXIDANT ANALYSIS OF THE ETHANOLIC EXTRACT OF *Hymenaea martiana* HAYNE LEAVES

### ABSTRACT

This study aimed to evaluate the phytochemical profile, antioxidant and toxicological action of the crude ethanolic extract of the leaves of *Hymenaea martiana* HAYNE (Jatobá). The plant was collected in the morning period, in January 2021, in the region of Catimbau National Park, located in the State of Pernambuco. The extract of this plant was prepared with 95% ethanol using the leaves of the species *H. martiana* HAYNE. In the phytochemical study a solvent system was employed, for the toxicity analysis against *Artemia salina*, seven different concentrations were used and for the antioxidant research, which consists in capturing the free radical 1,1 - Diphenyl - 2 picrylhydrazyl. The phytochemical study showed positive results for saponins, flavonoids and leucoanthocyanidins, and toxicity against *Artemia salina* with a LC<sub>50</sub> of the extract determined at 45.78 µg/mL. The antioxidant test did not show significant results compared to the positive control, requiring further studies and probably the application of another methodology to obtain better results. Factors such as the time of collection, biome and seasonality in which the species of the cataloged plant is found, may cause interference in the results presented.

**Keywords:** Jatoba, Medicinal plants, Flavonoids, DPPH.

## 1 INTRODUÇÃO

As plantas têm sido de caráter essencial para a sobrevivência das espécies desde os primórdios, sendo responsável pela fotossíntese e alimento para o homem e animais. Com a evolução da sociedade, estudos voltados para o conhecimento e efeitos positivos, no organismo humano, das plantas medicinais tem ganhado ênfase na indústria farmacêutica (PILON et al., 2020).

Esses vegetais são fornecidos de forma variada pela natureza, onde cada um apresenta metabólitos secundários em seus componentes orgânicos, sendo responsáveis pela proteção do meio, além de possuírem valores nutricionais e farmacológicos e substâncias aromáticas. Estudos demonstram que a importância deles estão relacionados com efeitos medicinais nos seres humanos. Vale ressaltar a relação do controle da citotoxicidade em fármacos direcionados a humanos, para não possuírem componentes tóxicos na composição das plantas, em grandes concentrações (TAIZ; ZEIGER, 2007).

Os metabólitos secundários dos vegetais, são pertencentes a três principais classes de moléculas, sendo, terpenos, compostos fenólicos e nitrogenados, desempenhando papel importante no desenvolvimento e sobrevivência das plantas, pois possuem elementos antibióticos e antiparasitários. As indústrias utilizam grandes concentrações desses metabólitos secundários para a produção de repelentes, pesticidas e agrotóxicos, por isso a importância de estudos científicos relacionados a quantidade de exposição em que o ser humano possa se submeter (DE LA ROSA et al., 2019).

Devido ao aumento da utilização de plantas na forma terapêutica, a realização de testes para a avaliação da toxicidade do uso dessas plantas se tornou necessário para conhecimento da população, sendo necessário estudos *in vivo* e *in vitro* para confiabilidade dos resultados (CALAZANS et al., 2019).

Dentre as espécies de interesse farmacológico, citamos *Hymenaea martiana* HAYNE, conhecida popularmente no Brasil como “Jatobá”, é uma planta muito utilizada na medicina popular, seu comprimento pode atingir até 30 metros de altura, e seu fruto é destinado para consumo alimentício. Sendo nativa dos biomas cerrado e caatinga (SILVA et al., 2012; DA SILVA VIEIRA, et al, 2020).

Seguindo as crenças populares, *H. martiana* possui propriedades inibidoras de microrganismos como bactérias e fungos, além de ser considerada anti-inflamatória e antioxidante. Segundo a medicina popular, a seiva das folhas e as frutas têm uso contra tosse, hepatite, bronquite e outros. Além de ser recomendado o chá de jatobá como um fortalecedor

para os sistemas respiratório e urinário. Segundo estudos, os elementos encontrados em maiores proporções são o cálcio (Ca) na casca, e o potássio (K) nas folhas (ROCHA et al., 2018).

Os testes em elementos naturais, são essenciais e responsáveis para garantir que não haja efeitos danosos ao organismo, mesmos que sejam advindos de plantas, podem se apresentar de forma tóxica, por isso a importância de estudos relacionados ao tema. Tendo em vista o grande potencial terapêutico e a importância de estudos toxicológicos de compostos naturais, esse trabalho tem como finalidade testar a atividade fitoquímica e a toxicidade do extrato etanólico bruto das folhas de *H. martiana* HAYNE (EEBHm).

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 COLETA, PROCESSAMENTO E PREPARO DO MATERIAL VEGETAL**

Esta pesquisa está cadastrada no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado – SISGEN sob número de protocolo AAE34B3 e segue todos os protocolos para trabalhos utilizando a flora brasileira. Para obtenção do extrato etanólico e realização dos experimentos, foi utilizada a espécie *H. martiana* pertencente ao gênero *Hymenaea*. A coleta do vegetal foi realizada no período matutino, no mês de janeiro de 2021, na região do Parque Nacional do Catimbau, situada no Estado de Pernambuco.

Esta região compreende os municípios de Buíque, Igarassu, Sertânia e Tupanatinga, e se encontra a aproximadamente 280 km da capital Pernambucana, Recife, e sua área geográfica situa-se entre o agreste e o sertão. Possui altitude de 800 metros, e apresenta as seguintes coordenadas: latitude 8° 35' 46" Sul e longitude 37° 14' 32" Oeste. A espécie foi identificada no Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA e a exsiccata depositada sob tombo nº 94668.

#### **2.1.1 Processamento do material vegetal**

Após a obtenção, a planta foi encaminhada ao Laboratório de Farmacologia e Cancerologia Experimental (LAFAC) para processamento e obtenção do extrato bruto etanólico. Inicialmente, as folhas foram separadas dos caules e lavadas em água corrente. Em seguida, as folhas foram secas com papel toalha e pesadas, obtendo-se o valor de 700g de folhas frescas, e posteriormente submetidas à estufa de circulação de ar modelo NT 513 – Novas Técnica, durante 72 horas, sob a temperatura de 30-36°C.

### 2.1.2 Preparação do extrato bruto etanólico

Depois de submetidas à secagem, as folhas foram pesadas novamente, pesando 427,5 g e foram fragmentadas com auxílio de tesoura em pequenos pedaços, os quais foram triturados manualmente e submetidas ao processo de maceração, usando como solvente o etanol a 95%, em uma proporção de 3 L de etanol para 150 g das folhas secas, obtendo o extrato fluído. Em seguida, o extrato foi colocado para agitação em agitador automático por cerca de 10h, filtrado em papel filtro qualitativo gramatura (80 g/m<sup>2</sup>), e o filtrado foi concentrado em evaporador rotativo a temperatura de  $\pm 40^{\circ}\text{C}$  para obtenção do EEBHm.

O material rotaevaporado foi depositado em um recipiente aberto e deixado à temperatura ambiente, para a completa evaporação do solvente. Posteriormente, o extrato bruto etanólico foi encaminhado ao refrigerador a  $\pm 4^{\circ}\text{C}$  e coberto com papel alumínio. Após a secagem, foram obtidos 24,27 gramas de extrato e o rendimento total do extrato, de acordo com a fórmula:

$$\text{RE\%} = 16,18\%: \text{Pext} = 24,27 / \text{Pfolhas} = 150 \times 100.$$

Onde: RE = Rendimento total do extrato (%); Pext = Peso do extrato seco (g); Pfolhas = Peso das folhas frescas ou secas (g).

## 2.2 PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA

A prospecção fitoquímica foi realizada através da metodologia descrita por Matos et al., (2014). Com um princípio elucidativo das classes de metabólito secundários baseando-se na observação de intensificação da cor e formação de precipitado após adição de solventes, desempenhando função principal na extração, pois quanto mais seletivo, mais é possível extrair as substâncias desejadas também de forma direcionada, específicos nas soluções das amostras. É feita uma prospecção dos metabólitos secundários presentes no extrato, esta ação é baseada em testes químicos de coloração ou precipitação.

Para o teste de Fenóis foi adicionado Cloreto Férrico 10 % nas amostras. Para o teste Antocianinas, Antocianidinas e Flavonóides, as amostras foram acidificadas com ácido clorídrico (HCL) e alcalinizadas com Hidróxido de Sódio (NaOH) e para o teste de Leucoantocianidinas, catequinas e flavononas, foram utilizados HCl e NaOH

para mudanças de pH, em seguida foram aquecidos, e observado modificação na cor e formação de precipitado.

Para a análise de saponinas, diluído em água destilada e clorofórmio, a fração aquosa foi retirada e a solução agitada no vórtex, e observado a formação de espuma. Para determinação de alcaloides foi diluído em ácido acético e alcalinizados com hidróxido de potássio 10%, em seguida foi adicionado clorofórmio. Uma alíquota foi retirada e adicionado reagente de Drangendorff, para posterior análise da formação de precipitado.

A análise fitoquímica caracteriza os componentes químicos presentes nas plantas, produtos do metabolismo secundário vegetal. Esses metabólitos servirão como marcadores da espécie, ou até mesmo da região que são encontradas. Ao conhecer a composição química do vegetal a ser trabalhada, pode-se delinear os melhores métodos para a extração (BESSA et al., 2013; CARVALHO et al., 2014).

### 2.3 AVALIAÇÃO DO POTENCIAL TOXICOLÓGICO EM *Artemia salina*.

Os cistos de *Artemia salina* de alta eclosão foram obtidos em comércio especializado e armazenados em geladeira, ao abrigo da luz e umidade, até o seu uso. A metodologia utilizada foi adaptada de Lindsay; Metcalf & Codd (2006), Andriolli et al., (2007), Freitas et al., (2011), Grzybowski et al., (2012) e Palácio et al., (2012).

Para a eclosão foi utilizada uma solução de água do mar artificial com uma concentração de 36 g/L de sal marinho, com pH entre 8,5 – 9,0 (ajustar com bicarbonato de sódio). Em seguida, cerca de 250 mg de cistos serão adicionados em 125 ml de água do mar artificial, e colocados para eclodir.

Foi preparada uma solução estoque em solução salina a 9%, uma utilizando o EEBHm. A partir dessa solução estoque foram obtidas sete concentrações (1000 µL/mL, 500 µL/mL, 250 µL/mL, 100 µL/mL, 50 µL/mL, 25 µL/mL e 10 µL/mL). Também foi preparado o controle negativo, utilizando apenas solução marinha artificial e o controle positivo, diluindo 0,1 g de dicromato de potássio em 100mL de água marinha.

### 2.4 DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE PELA CAPTURA DO RADICAL LIVRE DPPH

Este teste consiste em capturar o radical livre 1,1 – Diphenyl – 2 picryhidrazyl (RUFINO et al., 2017) adaptação de BRAND-WILLIAMS et al., 1995. Realizado o preparo da concentração-mãe (1000 g/mL): Pesar 0,01 g em 10 mL do solvente. Sendo o teste realizado em triplicata em sete concentrações diferentes (5, 10, 25, 50, 100, 250 e 500uL). Para realizar a solução *DPPH* (0,06 mM), pesamos 0,0024g (2,4 mg) em 100 mL do solvente, transferindo 20 uL das concentrações da amostra a ser analisado para cada tubo a ser analisado, adicionar 280 uL da solução de *DPPH*. No controle negativo: 20 uL de solvente + 280 uL da solução de *DPPH*, no branco: 300 uL do solvente. Após 30 minutos de reação, realizar as leituras no leitor ELISA a 515 nm.

## 2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram tabulados utilizando o Microsoft Office Excel® versão 2016 e analisados através do *GraphPad Prisma* versão 7.0. Os resultados foram analisados pelo programa Análise de Variância – ANOVA e representadas pela Média  $\pm$  Erro Padrão da Média (EPM). Para análise da  $CL_{50}$  foram utilizados os cálculos do Bonferroni de análise, através do software estatístico com 95% de confiança.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a obtenção do EEBHm, foram utilizados 150 g do material seco, e resultou em 24,27g de extrato, sendo de 16,18% a taxa de rendimento calculada.

O rendimento total do extrato encontrado neste estudo é semelhante aos dados da literatura. Em um estudo realizado por Santana (2015) o rendimento do EEBHm ficou em torno de 20%. Outra pesquisa realizada por Costa (2023) utilizando a mesma espécie dessa pesquisa, obteve o rendimento de 17,3% para o extrato etanólico bruto das folhas.

Segundo Rocha (2018), as plantas utilizadas pelo homem com as finalidades curativas têm instigado pesquisas que pretendem avaliar as suas atividades biológicas e os metabólitos secundários. Para caracterizar e confirmar as substâncias presentes nas espécies de plantas e seus extratos vegetais, tem se realizado estudos fitoquímicos buscando extração e isolamento de determinadas estruturas química dos constituintes presentes em extratos de plantas (fruto, folhas e caule) com atividade biológica. Dessa forma, o resultado da prospecção fitoquímica do EEBHm está exposto na tabela 1.

**Tabela 1:** Prospecção fitoquímica do extrato etanólico bruto das folhas de *Hymenaea martiana* HAYNE (EEBHm).

| Classe de metabólitos | Presença/ausência |
|-----------------------|-------------------|
| Fenóis                | -                 |
| Alcaloides            | -                 |
| Saponinas             | +                 |
| Antocianidinas        | -                 |
| Antocioninas          | -                 |
| Flavonoides           | +                 |
| Leucoantocianidinas   | +                 |
| Flavonas              | -                 |
| Catequinas            | -                 |

Legenda: Positivo (+), Negativo (-).

Como é possível observar na tabela, foram encontrados no extrato as classes de metabólitos secundários saponinas, leucoantocianidinas e flavonoides.

Os flavonoides são uma classe de metabólitos vegetais que possuem funções importantes para o desenvolvimento da planta. No corpo humano, os flavonoides apresentam benefícios apresentando ação antioxidante (DE ALMEIDA et al., 2012). Dornas et al. (2010) relata que as leucoantocianidinas são flavonoides com comprovação da sua eficácia na diminuição de danos oxidativos e erradicação de radicais livres.

A presença dos flavonoides é constantemente encontrada em espécies do gênero *Hymenaea* de, sendo citadas em pesquisa como as de Dimech (2014). Outros autores também relatam que a presença dos flavonoides em espécies de *H. martiana*, como Vieira et al., (2018) e Costa et al., (2023), que utilizaram o extrato etanólico bruto das folhas também corroborando assim com os dados dessa pesquisa.

Ainda no estudo de Costa et al., (2023), o mesmo observou a presença de saponinas, resultado que também colabora com os dados dessa pesquisa. Porém, no trabalho de Costa e colaboradores (2023) foram encontradas outras classes de metabólitos, além dos encontrados nessa pesquisa, sendo elas: catequinas, cumarinas, taninos e terpenos.

Em uma pesquisa realizada por Oliveira (2016), utilizando frutos da espécie, além de flavonoides também foi identificada a presença de saponinas, corroborando com os dados dessa pesquisa, por apresentarem os mesmos metabólitos secundários.

Fatores como a sazonalidade e clima em que uma vegetal é coletada, além da forma de processamento do extrato, também podem influenciar na quantidade e natureza dos constituintes bioativos presente no vegetal (PASSOS et al., 2012; MOHAMMED et al., 2018).

Quanto ao ensaio realizado com o microcrustáceo *Artemia salina*, o teste foi realizado em triplicata e os resultados obtidos estão mostrados no gráfico a seguir (Gráfico 1). Observou-se que a maior taxa de mortalidade se deu a partir da concentração de 250uL/mL. A partir dos resultados também foi possível estabelecer a CL<sub>50</sub> (Concentração letal que leva à morte de 50% dos indivíduos num tempo pré-estabelecido, QUEIROZ, 2015) do extrato, que ficou determinada em 45,78 ug/mL. De acordo com as metodologias de Meyer et al., (1982) e Dolabella (1997), que foram utilizadas como base para essa pesquisa, o EEBHm é classificado como tóxico para os microcrustáceos *Artemia salina*.

É necessário o conhecimento das atividades biológicas dos produtos naturais, não apenas os seus componentes, mas a identificação do seu potencial tóxico para utilizá-los de modo seguro. A utilização desses microcrustáceos é bastante utilizado em pesquisas de atividades biológicas de extratos de plantas e eficientes na detecção de elementos naturais que sejam tóxicos (PERSOONE; WELLS, 1987).

Segundo Pereira e colaboradores (2019), as diferenças dos resultados nos testes de toxicidade em *Artemia salina* podem possuir relação com as diferenças encontradas na análise fitoquímica, pois os metabólitos secundários podem ser diversos e apresentarem atividades biológicas distintas.

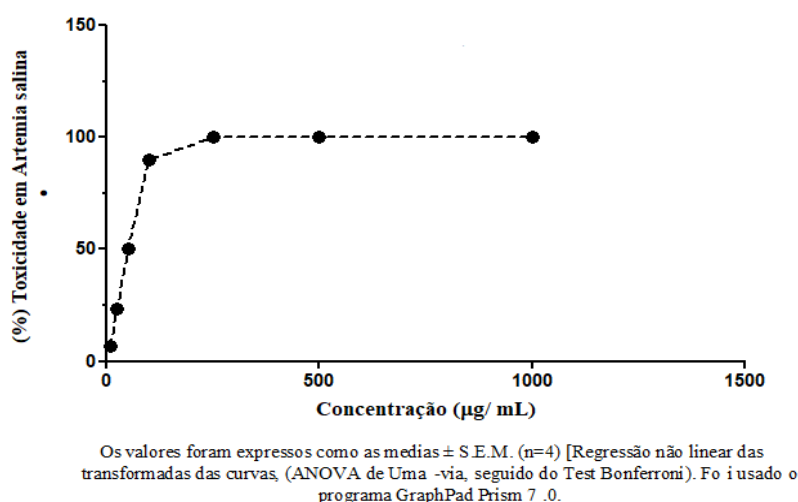
Usando outra metodologia, o estudo realizado por Costa et al., (2023), demonstrou a avaliação da toxicidade aguda do extrato etanólico das folhas de *Hymenaea martiana* HAYNE em camundongos, onde demonstrou que a aplicação de doses de 2000 mg/kg não apresentou mortalidade ou morbidade nas primeiras 24 horas. Isso demonstra que os níveis de toxicidade se diferenciam de acordo com cada organismo.

A pesquisa de Pereira et al., (2007), com o óleo essencial da espécie *Hymenaea courbaril*, demonstrou toxicidade eficiente frente *Artemia salina*, por apresentar uma CL<sub>50</sub> de 8,83 µg/mL, inferior ao limite que é 1000 µg/mL de acordo com a metodologia utilizada de Meyer et al., (1982).

Ribeiro (2019), utilizou o óleo essencial de *Hymenaea courbaril* L. para analisar a toxicidade em *Artemia salina* e em larvas de *Aedes aegypti*, onde apresentou atoxicidade para *Artemia salina*, mas com propriedades larvicidas contra as larvas de *Aedes aegypti*.

Em geral, os compostos bioativos são tóxicos às larvas de *A. salina*. Assim, a letalidade a este microcrustáceo pode ser utilizada como um teste preliminar rápido e simples durante o isolamento de produtos naturais (RAHMAN, CHOUDHARY 2001). Sendo necessário na literatura mais estudos sobre toxicidade frente *Artemia Salina* do EEBHm para fins comparativos.

**Gráfico 1:** Resultado do teste realizado em *Artemia salina*, para avaliação da toxicidade do EEBHm.



**Fonte:** Autoria própria (2023)

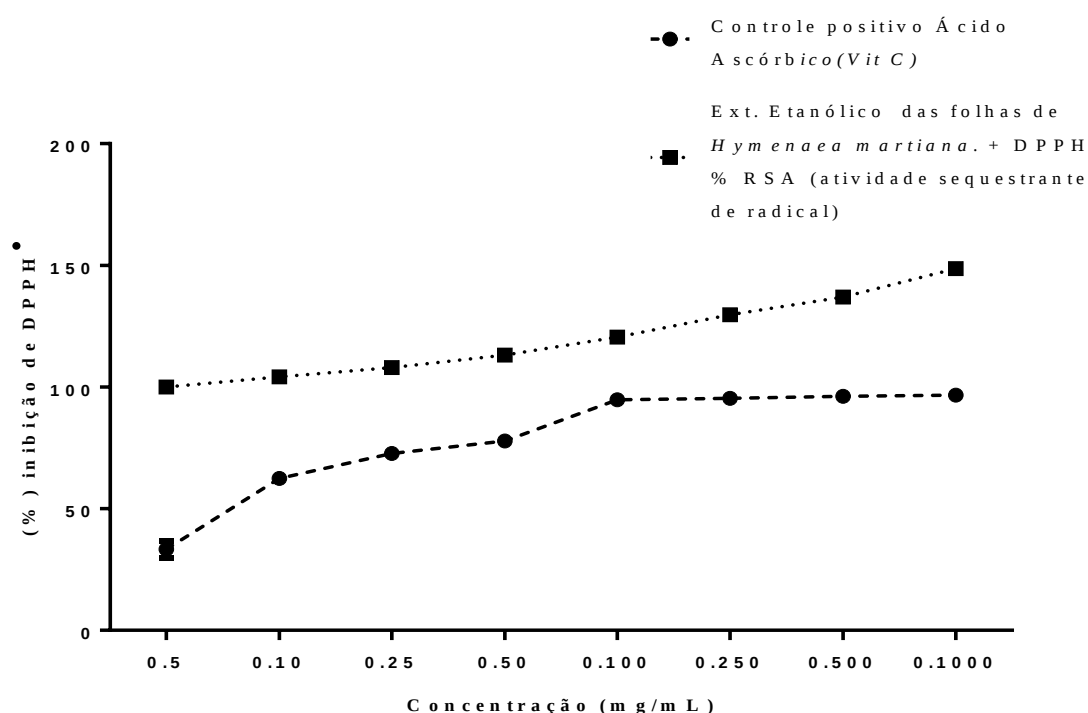
Tem se utilizado compostos antioxidantes como forma de prevenção para algumas doenças, devido suas substâncias que retardam a degradação oxidativa. Os compostos antioxidantes podem apresentar mecanismos protetores ao nosso organismo (PACHECO et al., 2021).

Sendo um dos métodos mais utilizados para determinar a capacidade antioxidante de diversos materiais in natura, o *DPPH* é baseado em uma medida do consumo do radical *DPPH* por um composto antioxidante (geralmente compostos fenólicos). O modo mais utilizado para avaliar essa capacidade antioxidante de consumir o radical *DPPH* é na forma de medição

espectrofotométrica da diminuição da absorbância do radical *DPPH* após o início da reação (MONTEIRO et al., 2017).

Sendo comumente utilizadas, as plantas podem apresentar características antioxidantes ou não, sendo necessário realizar estudos sobre isso. No gráfico 2 observamos os resultados obtidos através do teste de *DPPH*.

**Gráfico 2:** Atividade sequestradora de radical livre do EEBHm medida pelo ensaio do radical livre *DPPH*• 1,1- Diphenyl – 2 picrylhydrazyl 0,20mMm, com o ácido ascórbico (ÁA - ■-) como controle positivo.



Os valores foram expressos como as médias  $\pm$  S.E.M. (n=4) [Regressão não linear das transformadas das curvas, (ANOVA de Uma -via, seguido do Test Bonferroni). Foi usado o programa GraphPad Prism 7 .0.

**Fonte:** Autoria própria (2023)

A baixa concentração de compostos ativos antioxidantes pode ser explicada pela coleta do material, geográfica do local e o clima em que a planta se encontra. Além de outros autores apresentarem metodologias diferentes da utilizada nesse estudo, para a utilização da captura de outro radical livre para utilização do *DPPH*.

Um estudo realizado por Oliveira et., al (2021), com as cascas de *Hymenaea martiana* HAYNE demonstrou que a adição do extrato bruto ao filtro químico aumentou a atividade antioxidante e o FPS (fator de proteção solar), sugerindo um efeito harmônico na fotoproteção. Silva et al., (2012) apresentou em um estudo *in vitro* mostrando que o extrato

etanólico de *H. martiana* contêm quantidades de fenólicos que são responsáveis por sua marcada atividade antioxidante.

O NEPLAME (Núcleo de Estudos e Pesquisas de Plantas Medicinais) tem desenvolvido estudos com a espécie *H. martiana*. O extrato etanólico apresentou maior atividade antioxidante em relação ao ácido ascórbico, utilizando o método por *DPPH* (DE ALMEIDA et al., 2012).

De acordo com Oliveira et al., (2016), as cascas de *Hymenaea martiana* HAYNE demonstram a alta capacidade antioxidante do extrato etanólico bruto e da fração acetato de etila, com 83,75 e 98,98, respectivamente. As propriedades antioxidantes de plantas medicinais, devido aos antioxidantes estarem relacionados em diversas respostas biológicas como na inflamação e na imunidade tem se destacado nas pesquisas.

Segundo De Almeida et al., (2012) e Spagolla et al., (2009), demonstram que plantas ricas em compostos fenólicos apresentaram valores relevantes de fotoproteção. Havendo correlação entre a atividade antioxidante e o teor de compostos fenólicos totais das amostras, indicando que a quantidade de compostos fenólicos em plantas é proporcional à atividade antioxidante. Sendo de grande importância para o desenvolvimento de cosméticos a partir de extratos vegetais com propriedades naturais, que apresentam metabólitos secundários benéficos, como é o caso de *H. martiana*. Devido às propriedades antioxidantes de plantas medicinais estarem relacionados em diversas respostas biológicas, como na inflamação e na imunidade.

#### 4 CONCLUSÃO

A pesquisa demonstrou no estudo fitoquímico positividade para flavonoides, saponinas e leucoantocianidinas, o EEBHm apresentou toxicidade frente a *Artemia salina*, com uma  $CL_{50}$  do extrato determinada em 45,78 ug/mL, visto que, trata-se de um microcrustáceo relativamente sensível e pode sofrer influência pela luminosidade do local em que se encontra. A metodologia utilizada na pesquisa de compostos antioxidante que busca o radical livre 1,1 – Diphenyl – 2 picrylhydrazyl não apresentou resultado significativo em relação ao controle positivo, o ácido ascórbico, sendo necessário mais estudos e provável aplicação de outra metodologia para obter melhores resultados, podendo também estarem relacionados com o resultado encontrado, fatores de interferência como o tempo da coleta e o bioma em que se encontra a espécie da planta catalogada.

Estes dados servirão de mapeamento para futuros estudos fitoquímicos, antioxidantes e toxicológicos mais aprofundados, para uma melhor discussão em relação aos metabólitos secundários dessa espécie.

## REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, Rafaela Nogueira de. **Bioprospecção de metabólitos secundários bioativos de fungos endofíticos associados à Carapichea ipecacuanha (Rubiaceae)**. v. 8, 2020.
- BEZERRA, Mariana Sobreira e cols. Avaliação medicinal e nutricional de três espécies de Plantas Alimentícias Não convencionais (PANCs): Uma revisão de literatura. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 10, n. 5, pág. e10410513401-e10410513401, 2021.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E. and Berset, C. (1995) Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. **Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie**, 28, 25- 30.
- CALAZANS, Richard da Silva Pereira et al. Estudo fitoquímico e avaliação da citotoxicidade aguda frente à Artemia salina (Leach) de plantas comercializadas em feira-livre. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 17, n. 1, 2019.
- COSTA, Raíra Justino Oliveira et al. Perfil químico e avaliação da toxicidade aguda do extrato etanólico das folhas de Hymenaea martiana Hayne (Fabaceae). **CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES**, v. 16, n. 2, p. 859-873, 2023.
- DA CRUZ SILVA, Maria Eduarda Gomes et al. HPLC-DAD analysis and antioxidant activity of Hymenaea martiana Hayne (Fabaceae). **Journal of Chemical and Pharmaceutical Research**, v. 4, n. 2, p. 1160-1166, 2012.
- DA SILVA OLIVEIRA, Fernanda Granja et al. **POTENCIAL ANTIOXIDANTE E FOTOPROTETOR DE HYMENAEA MARTIANA HAYNE (FABACEAE): UMA PLANTA MEDICINAL NATIVA DO VALE DO SÃO FRANCISCO**, 2016.
- DA SILVA VIEIRA, Dielson et al. Propriedades protetoras em Hymenaea martiana Hayne contra Staphylococcus aureus multirresistente. **Pesquisa em Ciências Veterinárias**, v. 2, n. 2, 2020.
- DA SILVA, Joyce Naiara et al. **Caracterização morfológica de frutos e sementes em uma população natural de Hymenaea martiana Hayne**, v. 2, n. 1, 2019.
- DE ALMEIDA, Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel et al. Variação intracultural no conhecimento de plantas medicinais em uma comunidade urbano-rural na Mata Atlântica do Nordeste do Brasil. **Medicina complementar e alternativa baseada em evidências**, v. 2012, 2012.
- DIMECH, Gustavo Santiago. **Estudo fitoquímico e antimicrobiano da casca do caule de Hymenaea stigonocarpa mart. Ex. Hayne (jatobá)**. 2014.
- HERNÁNDEZ, Martha Michelle Santamaría et al. Metabolitos secundarios con efectos tóxicos presentes en la semilla de moringa (moringa oleifera). Revisión. **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, v. 7, n. 1, p. 9637-9646, 2023.

MEYER, B. N., FERRIGNI, N. R., PUTNAN, J. E., JACOBSEN, L. B., NICHOLS, D. E., Mcl. AUGHILIN, J. Brine shrimp: A convenient general bioassay for active plant constituents. **Journal of Medical Plant Research**, v. 45, n.1, p. 31-34, 1982.

NETO, Irineu Ferreira da Silva et al. INVESTIGAÇÃO DO POTENCIAL FARMACOLÓGICO DE PLANTAS EXÓTICAS CULTIVADAS NO CEARÁ. **Revista Multidisciplinar Pey Këyo Científico-ISSN 2525-8508**, v. 7, n. 1, p. 33-48, 2021.

NETO, Irineu Ferreira da Silva et al. INVESTIGAÇÃO DO POTENCIAL FARMACOLÓGICO DE PLANTAS EXÓTICAS CULTIVADAS NO CEARÁ. **Revista Multidisciplinar Pey Këyo Científico-ISSN 2525-8508**, v. 7, n. 1, p. 33-48, 2021.

OLIVEIRA, Fernanda Granja da Silva et al. Photoprotective activity and HPLC-MS-ESI-IT profile of flavonoids from the barks of *Hymenaea martiana* Hayne (Fabaceae): development of topical formulations containing the hydroalcoholic extract. **Biotechnology & Biotechnological Equipment**, v. 35, n. 1, p. 504-516, 2021.

OLIVEIRA, Fernanda Granja da Silva et al. Phytochemical screening, Sun Protection Factor (SPF) and sugar analysis of jatobá fruits (*Hymenaea martiana* Hayne): A native medicinal plant from the San Francisco Valley. **Food science and technology**, v. 39, p. 551-555, 2019.

OLIVEIRA, Fernanda Granja da Silva. **Estudo fitoquímico e incorporação do extrato etanólico de hymenaea martiana hayne (fabaceae) em uma formulação fitocosmética**. 2019.

OLIVEIRA, Fernanda Granja da Silva et al. Atividade fotoprotetora e perfil HPLC-MS-ESI-IT de flavonoides das cascas de *Hymenaea martiana* Hayne (Fabaceae): desenvolvimento de formulações tópicas contendo o extrato hidroalcoólico. **Biociência & Equipamentos Biocientíficos**, v. 35, n. 1, pág. 504-516, 2021.

OLIVEIRA, Fernanda Granja da Silva et al. Triagem fitoquímica, fator de proteção solar (FPS) e análise de açúcares de frutos de jatobá (*Hymenaea martiana* Hayne): planta medicinal nativa do Vale do São Francisco. **Ciência e tecnologia de alimentos**, v. 39, p. 551-555, 2019.

PACHECO, A. G. M. et al. Antinociceptive and anti-inflammatory activities of *Hymenaea martiana* Hayne (Fabaceae) in mice. **Brazilian Journal of Biology**, v. 82, 2021.

PACHECO, Alessandra Gomes Marques et al. Identification of flavonoids in *Hymenaea martiana* Hayne (Fabaceae) by HPLC-DAD-MSn analysis. **Natural product research**, v. 35, n. 14, p. 2414-2419, 2021.

PACHECO, Alessandra Gomes Marques et al. Identificação de flavonoides em *Hymenaea martiana* Hayne (Fabaceae) por análise HPLC-DAD-MSn. **Pesquisa de produtos naturais**, v. 35, n. 14, pág. 2414-2419, 2021.

PEREIRA, Carla KB et al. Composição química, atividade antimicrobiana e toxicidade do óleo essencial de *Hymenaea courbaril* (Jatobá). **30a Reunião Annual da Sociedade Brasileira de Química. Sociedade Brasileira de Química (SBQ)**, 2007.

PEREIRA, Maria Estella Torres et al. Avaliação da citotoxicidade em hemácias de humanos do extrato etanólico de *Praxelis clematidea* (Griseb.). **Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacêuticas**, v. 51, n. 2, 2022.

PILON, Alan C. et al. Metabolômica de plantas: métodos e desafios. **Química Nova**, v. 43, p. 329-354, 2020.

RAHMAN, A.U., CHOUDHARY, M. I., **Produtos naturais bioativos como fonte potencial de novos farmacoforos**. Uma teoria da memória. Química Pura e Aplicada, 2001.

RIBEIRO, Wallace Rodrigo de Almeida. Atividade larvicida do óleo essencial de *Hymenaea courbaril* L. (Jatobá) frente ao *Aedes aegypti*. 2019.

ROCHA, Layza S. et al. Evaluation of level of essential elements and toxic metal in the medicinal plant *Hymenaea martiana* Hayne (Jatobá) used by Mid-West population of Brazil. **The Scientific World Journal**, v. 2019, 2019.

ROCHA, Layza S. et al. Avaliação do teor de elementos essenciais e metais tóxicos na planta medicinal *Hymenaea martiana* Hayne (Jatobá) utilizada pela população do Centro-Oeste do Brasil. **The Scientific World Journal**, v. 2019, 2019.

ROCHA, Layza Sá et al. Data on elemental composition of the medicinal plant *Hymenaea martiana* Hayne (Jatobá). **Data in brief**, v. 19, p. 959-964, 2018.

Rossetto, M.R.M., Vianello, F., Rocha, S.A. and Lima, G.P.P. (2009) Antioxidant Substances and Pesticide in Parts of Beet Organic and Conventional Manure. **African Journal of Plant Science**, 3, 245-253.

RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S, MORAIS, S. M.; SAMPAIO, C. G.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J; SAURA-CALIXTO, E. D. **Metodologia Científica: Determinação da atividade antiosidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH**. Fortaleza: EMBRAPA, 2007.

SILVA, Airam Roggero dos Santos. **Identificação e caracterização de inibidores de Fosfolipase A2 provenientes de metabólitos secundários de plantas da Mata Atlântica listados no SUS**. 2022.

SILVA, Airam Roggero dos Santos. **Identificação e caracterização de inibidores de Fosfolipase A2 provenientes de metabólitos secundários de plantas da Mata Atlântica listados no SUS**. 2022.

SILVA, M. S.; LEITE, K. R. B.; SABA, M. D. Anatomia dos órgãos vegetativos de *Hymenaea martiana* Hayne (Caesalpinioideae-Fabaceae): espécie de uso medicinal em Caetité-BA. **Revista Brasileira de plantas medicinais**, v. 14, p. 673-679, 2012.

SILVA, M. S.; LEITE, K. R. B.; SABA, M. D. Anatomia dos órgãos vegetativos de *Hymenaea martiana* Hayne (Caesalpinioideae-Fabaceae): espécie de uso medicinal em Caetité-BA. **Revista Brasileira de plantas medicinais**, v. 14, p. 673-679, 2012.

SILVA, V. O. et al. Interference of natural extract from Jatobá (*Hymenaea martiana* Hayne) with the physico-chemical characteristics and yield of goat milk and cheese. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 74, p. 126-132, 2022.

SILVA, V. O. et al. Interferência do extrato natural de jatobá (*Hymenaea martiana* Hayne) sobre as características físico-químicas e o rendimento do leite e queijo coalho de cabra. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 74, p. 126-132, 2022.

SILVA, VO et al. Interferência do extrato natural de Jatobá (*Hymenaea martiana* Hayne) nas características físico-químicas e rendimento do leite e queijo caprino. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 74, p. 126-132, 2022.

SPAGOLLA, L. C. et al. Extração alcoólica de fenólicos e flavonóides totais de mirtilo “Rabbiteye”(Vaccinium ashei) e sua atividade antioxidante. **Revista de Ciências Farmacêuticas básica e aplicada**, v. 30, n. 2, 2009.

TAIZ, Lincoln; ZEIGER, Eduardo. **Fisiologia vegetal**, v.1, cap. 16, p 637-678. 2007.

VIEIRA, Dielson S. 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. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, p. 462-469, 2018.

VIEIRA, Vanessa de Souza. **Efeitos dos extratos de folhas de campomanesia adamantium e hymenaea martiana hayne sobre células de osteossarcoma canino e células endoteliais humanas**. 2020.

VIZZOTTO, Márcia; KROLOW, A. C. R.; WEBER, Gisele Eva Bruch. **Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância**. 2010.