



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-UFCG  
CENTRO DE CIENCIA E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR-CCTA  
PROGRAMA DE PÓS- GRADUAÇÃO EM SISTEMAS  
AGROINDUSTRIAIS-PPGSA**



**FRANCISCO EDVAL LEITE TAVARES**

**POTENCIAL FARMACOLÓGICO DE MORORÓ (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud )  
COMO AGENTE ANTIEDEMATOGÊNICO**

POMBAL - PB  
2021

FRANCISCO EDVAL LEITE TAVARES

**POTENCIAL FARMACOLÓGICO DE MORORÓ (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud )  
COMO AGENTE ANTIEDEMATOGÊNICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Sistemas Agroindustriais.

Orientador: Prof. Dr. Everton Vieira da Silva

POMBAL - PB  
2021

T231p

Tavares, Francisco Edval Leite.

Potencial farmacológico de Mororó (*Bauhinia cheilantha*(Bong.) Steud ) como agente antiedematogênico / Francisco Edval Leite Tavares. - Pombal, 2021.

58 f. : il. Color

Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2021.

"Orientação: Prof. Dr. Everton Vieira da Silva".

Referências.

1. Leguminosas. 2. Extratos Naturais. 3. Mororó. 4. Compostos Bioativos. 5. Ação Fitoquímica. I. Silva, Everton Vieira da. III. Título.

CDU 633.31/.37(043)

FRANCISCO EDVAL LEITE TAVARES

**POTENCIAL FARMACOLÓGICO DE MORORÓ (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud )  
COMO AGENTE ANTIEDEMATOGÊNICO**

Aprovado em 12 de fevereiro de 2021.

**BANCA EXAMINADORA**



**Prof. Dr. Sc. Everton Vieira da Silva**  
PPGSA/UFCG  
ORIENTADOR



**Prof. Dra Aucélia Cristina Soares de Belchior**  
UNIFIP/UFCG  
EXAMINADORA INTERNA



**Profª. Dra. Sc. Leticia Carvalho Benitez**  
UACEN/UFCG  
EXAMINADORA EXTERNA

À minha esposa **Rosana Ferreira de Alencar**,  
pelo incentivo, apoio e compreensão; pelo  
companheirismo em todas as horas e por estar  
ao meu lado nos melhores e piores momentos  
de minha vida.

## AGRADECIMENTOS

A **Deus**, pela dádiva da vida, por estar comigo me guiando, iluminando cada passo meu na permissão de realização de tantos sonhos com fé e força necessárias para enfrentar os obstáculos e por me conceder saúde e sabedoria. Ao Senhor, toda honra e toda glória.

Aos meus pais, **Vicente e Terezinha**, por todas as lições de amor, por nunca medirem esforços para que eu pudesse chegar aqui, ensinando-me o caminho do bem e sempre acreditando em minha capacidade e apoiando em todas as etapas da minha vida. Obrigado pelo amor incondicional.

À minha esposa, **Rosana**, por ser tão importante em minha vida. Sempre ao meu lado em tantos momentos difíceis desta caminhada, incentivando, auxiliando em todas as etapas, fazendo-me acreditar que posso mais do que imagino. Devido ao seu companheirismo, amizade, paciência, compreensão, apoio, alegria e amor, este trabalho pôde ser concretizado. Obrigado, por ter feito do meu sonho o nosso sonho.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Everton Vieira da Silva**, por todo empenho, orientação, exemplo de ética, competência e dedicação, por acreditar, confiar em minha capacidade e por me atender com paciência em todos os momentos. Sempre disponível e disposto em ajudar a concretizar este trabalho.

Aos membros da banca de Qualificação e Defesa do Mestrado, **Prof<sup>o</sup> Dr. Antônio Fernandes Filho, Prof<sup>a</sup>. Dra. Aucélia Cristina Soares de Belchior e Prof<sup>a</sup>. Dra. Leticia Carvalho Benitez**, que tão gentilmente aceitaram participar e, certamente, contribuiram para a melhoria deste trabalho.

Ao **Professor Luiz Neto**, por ter honrado com seu apoio e compromisso, não poupando esforços, para me ajudar e fazer com que a concretização desta dissertação fosse possível.

À técnica do laboratório de Química da UFCG, **Maria Alcântara dos Santos**, cujo apoio e amizade ajudaram-me em todos os momentos das etapas desta pesquisa, onde sempre fui atendido com paciência e tranquilidade. Serei eternamente grato por toda sua ajuda durante a realização deste trabalho, pois ela foi fundamental.

Ao aluno **Itamar**, pela atenção e colaboração nas etapas laboratoriais deste trabalho, pelo auxílio na estruturação do banco de dados e análise estatística do estudo. Sou-lhe muito grato.

À técnica do Biotério da UFCG, **Mônica**, agradeço por sua preocupação e apoio, sempre atenciosa, e seus conhecimentos foram fundamentais para que a execução deste trabalho tornasse realidade.

Ao amigo **Francisco Carlos Pinheiro da Costa**, pessoa que eu aprendi a admirar pela determinação e compromisso com o que faz. Muito obrigado por toda forma de ajuda na realização de coletas e identificação do material botânico.

Ao técnico do Biotério da UFCG **Clécio**, por sua presteza, preciosa ajuda e dedicação na etapa prática.

À **Fátima Elias**, por sua amizade e palavras de apoio ao longo dessa jornada e pela ajuda na revisão do texto desta dissertação, uma etapa importante para conclusão do trabalho de pesquisa.

À **Jefferson**, por sua preciosa ajuda na elaboração do abstract, profissional sempre prestativo.

À **Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) Campus Pombal, como também ao Centro de Formação de Professores Campus Cajazeiras**, por terem aberto as portas, para que eu pudesse realizar o sonho de mais um aperfeiçoamento em meu conhecimento técnico e científico, de modo gratuito e de excelência.

Ao **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) Campus Cajazeiras**, por ter permitido a realização do estudo.

Finalmente, o meu profundo e sincero agradecimento a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a concretização desta dissertação, estimulando-me intelectualmente e emocionalmente.

Ninguém vence sozinho... OBRIGADO A TODOS!

## RESUMO

### **Potencial farmacológico de mororó (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud ) como agente antiedematogênico**

A utilização de plantas com fins terapêuticos faz parte da história da humanidade, e das muitas espécies vegetais com potencial medicinal destaca-se o mororó. Neste sentido, o objetivo dessa pesquisa foi realizar estudo fitoquímico e avaliação do potencial antiedematogênico de extrato da casca de *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud. A metodologia constou de coletas do material vegetal para identificação botânica e produção de extratos aquoso, alcóolico e hidroalcóolico; quantificação de compostos bioativos e fenólicos totais, estudo da capacidade antiedematogênica em modelos vivos através do método de edema de pata. Os resultados apontaram que o extrato aquoso apresentou maiores teores de clorofilas b (6,7137 mg/100 g) e total (9,6203 mg/100 g), carotenoides (0,2445 mg/100 g), flavonoides (408,4004 mg/100 g) e antocianinas (111,6951 mg/100 g) em relação às demais amostras. Em contrapartida, o extrato alcóolico apresentou resultados superiores para clorofila a (3,5469 mg/100 g) e fenólicos totais (22451,0607 mg/100 g). Os testes *in vivo* realizados com ratos da linhagem Wistar mostraram que o extrato aquoso apresentou ação antiedematogênica em todas as concentrações testadas (50; 100 e 200 mg/kg), sendo que na de 100 mg/kg o resultado foi mais satisfatório. Os resultados obtidos apontam que os extratos testados apresentam concentrações consideráveis de compostos bioativos, em especial o extrato aquoso o qual sugere potencial ação antiedematogênica.

**Palavras-chave:** Extratos naturais, compostos bioativos, ação fitoquímica

## ABSTRACT

### **Pharmacological potential of mororó (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud) as an antiedematogenic agent**

The use of plants for therapeutic purposes is part of human history, and of the many plant species with medicinal potential, mororó stands out. In this sense, the objective of this research was to carry out a phytochemical study and evaluation of the antiedematogenic potential of the bark extract of *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud. The methodology consisted of collections of plant material for botanical identification and production of aqueous, alcoholic and hydroalcoholic extracts; quantification of bioactive and total phenolic compounds, study of antiedematogenic capacity in living models using the paw edema method. The results showed that the aqueous extract had higher levels of chlorophyll b (6.7137 mg / 100 g) and total (9.6203 mg / 100 g), carotenoids (0.2445 mg / 100 g), flavonoids (408.4004 mg / 100 g) and anthocyanins (111.6951 mg / 100 g) in relation to the other samples. In contrast, the alcoholic extract showed superior results for chlorophyll a (3.5469 mg / 100 g) and total phenolics (22451.0607 mg / 100 g). In vivo tests carried out with Wistar rats showed that the aqueous extract showed antiedematogenic action in all tested concentrations (50; 100 and 200 mg / kg), with 100 mg / kg being the most satisfactory result. The results obtained indicate that the tested extracts have considerable concentrations of bioactive compounds, especially the aqueous extract which suggests a potential anti-edematogenic action.

**Keywords:** Natural extracts, bioactive compounds, phytochemical action

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** *B. cheilantha*: (A) flor; (B) flor e folha; (C) casca; (D) entrecasca ..... 18
- Figura 2** Teste *in vivo*: (A) pesagem dos animais; (B) aplicação do tratamento por gavagem; (C) aplicação subplantar da carragenina; (D) medida do volume da pata ..... 37
- Figura 3** Avaliação volume da pata em relação ao tempo do efeito antiedematogênica do extrato aquoso de *B. cheilantha* ..... 41

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** Rendimento dos extratos de *B. cheilantha* ..... 38
- Tabela 2** Teores de clorofila a, clorofila b e carotenoides em amostras de *B. cheilantha* ..... 39
- Tabela 3** Teores de flavonoides, antocianinas e fenólicos totais em amostras de *B. cheilantha* 40

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 Objetivo geral.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>16</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>17</b>
<b>3.1 Caracterização da <i>B. cheilantha</i>.....</b>	<b>17</b>
3.1.1 Descrição morfológica.....	17
3.1.2 Distribuição geográfica e importância da <i>B. cheilantha</i> .....	18
<b>3.2 Compostos majoritários e ação farmacológica da <i>B. cheilantha</i>.....</b>	<b>19</b>
3.2.1 Alcalóides .....	20
3.2.2 Antraquinonas.....	21
3.2.3 Flavonoides.....	21
3.2.4 Xantonas .....	22
<b>3.3 Extratos vegetais .....</b>	<b>22</b>
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>23</b>
<b>4.1 Classificação da pesquisa .....</b>	<b>23</b>
<b>4.2 Local da pesquisa, coleta, herborização e identificação do material botânico .....</b>	<b>24</b>
<b>4.3 Obtenção dos extratos e rendimentos .....</b>	<b>25</b>
<b>4.4 Determinação dos compostos bioativos .....</b>	<b>26</b>
4.4.1 Clorofilas e Carotenoides .....	26
4.4.2 Flavonoides e Antocianinas .....	27
4.4.3 Compostos Fenólicos Totais .....	27

<b>4.5 Experimentação <i>in vivo</i></b> .....	28
4.5.1 Animais utilizados na pesquisa .....	28
4.5.2 Procedimentos éticos .....	28
4.5.3 Substâncias e reagentes utilizados nos testes .....	29
<b>4.6 Ensaio farmacológico</b> .....	29
4.6.1 Testes da atividade antiedematogênica: edema de pata induzido por carragenina .....	29
<b>4.7 Análise estatística</b> .....	30
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	31
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	44
<b>ANEXO</b> .....	57
<b>Anexo I</b> - Certidão do CEUA de aprovação do parecer de autorização da realização de pesquisa com animais .....	57

## 1 INTRODUÇÃO

Plantas medicinais constituem um dos recursos mais antigos utilizados pelo homem no tratamento das enfermidades. Grande parte desse conhecimento foi repassado de geração a geração considerando os mitos e rituais que constituem a cultura local (KORCZOVEI; ROMAGNOLO, 2013).

O uso dessas espécies com fins terapêuticos tem evoluído ao longo dos tempos, desde os processos mais simples na produção de remédios caseiros até as formas tecnologicamente sofisticadas de fabricação industrial de medicamentos utilizadas pelo homem moderno (LORENZI; MATOS, 2008).

A utilização das ervas medicinais pode ser feita através de chás, infusão, cataplasmas, banhos, lambedores produzidos de várias partes das plantas como raiz, caule, cascas, folhas, flores, frutos e sementes, sendo que essa ação terapêutica se deve a presença de metabólitos secundários produzidos durante o metabolismo vegetal cuja identificação é feita através de estudos como, por exemplo, o estudo fitoquímico de extratos vegetais (ALMEIDA *et al*, 2016).

Extratos vegetais são preparações líquidas ou em pó obtida da retirada dos princípios ativos das drogas vegetais que podem ser adquiridos das diversas partes de uma planta por diferentes metodologias e podem ser utilizados em testes farmacológicos com objetivos de aumentar as concentrações e diminuir as posologias de medicamentos, aumentar o prazo de validade de drogas, testar o princípio ativo de plantas medicinais, dentre outros fins (MARQUES, 2014).

Entre as plantas que fazem parte da medicina popular proveniente do senso comum temos a *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud, uma leguminosa popularmente conhecida como mororó ou pata de vaca, encontrada no Nordeste brasileiro, principalmente na região da Caatinga e de mata seca (MAIA, 2004).

Para o Nordeste brasileiro, o mororó tem uma importância socioeconômica relevante, devido ao seu vasto potencial como lenhosa, forrageira, fonte alternativa de renda para as comunidades, além do seu uso etnofarmacológico para a produção de remédios caseiros, a qual é atribuída ação anti-inflamatória, antidiabética, sedativa, antiparasitária, digestiva, expectorante, antioxidante, antinociceptiva e hipoglicemiante (LORENZI; MATOS, 2008).

Diante do exposto, este estudo buscou avaliar o potencial farmacológico através da identificação dos compostos bioativos e a avaliação *in vivo* do extrato obtido da casca do

caule da *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud, no que se refere à sua ação ou não como antiedematogênica.

Destarte, a presente pesquisa se justificou devido à importância cultural da utilização de plantas medicinais, que é uma opção terapêutica para boa parte da população, seja por adesão a métodos naturais de tratamento ou por causa da dificuldade de acesso aos procedimentos da medicina moderna, logo a investigação do potencial farmacológico constituiu uma ferramenta importante com informações mais confiáveis obtidas através de procedimentos laboratoriais quanto aos efeitos antiedematogênicos da casca da *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

Avaliar o potencial farmacológico do extrato da casca do mororó (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud) como agente antiedematogênico.

### 2.2 Objetivos específicos

- Realizar a identificação botânica da espécie estudada;
- Executar procedimentos para obtenção de extratos utilizando solventes alcoólico, aquoso e hidroalcoólico;
- Fazer a caracterização química dos extratos da casca de *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud;
- Avaliar o potencial farmacológico do mororó (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud) como agente antiedematogênico utilizando modelos animais.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Caracterização da *B. cheilantha*

##### 3.1.1 Descrição morfológica

O gênero *Bauhinia* pertence à família Fabaceae ou Leguminosae a qual possui aproximadamente 300 espécies distribuídas em todo território nacional e são conhecidas popularmente pelo nome de “mororó”, “unha-de-vaca” ou “pata-de-vaca”, devido suas folhas fendidas lembrarem o rastro da pata dos bovinos, como a *B. cheilantha*, encontrada no Nordeste brasileiro, principalmente na região da Caatinga e de mata seca, desenvolvem-se preferencialmente em solos férteis e argilosos de áreas com pluviosidade não muito baixa, em comunidades arbóreo-arbustivas, enriquecendo o solo com nitrogênio (MAIA, 2004; CONCEIÇÃO, 2015).

A espécie *B. cheilantha* (Bong.) Steud é uma pequena árvore ou arvoreta de 3-5 m de altura, de copa pouco densa, caule duro, com casca fibrosa e sem espinhos, folhas bilobadas, que lembram a pata de um bovino, com a face adaxial glabra e a face abaxial vilosa, inflorescência bissexuada com flores de pétalas brancas oblongo-ovadas com cinco pétalas, fruto tipo legume, chato, comprido de cor escura, plano que abrem quando maduros liberando as sementes sendo estas orbiculares, lisas e de testa dura, típica do semiárido brasileiro, dos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais, podendo ser encontrada com menos frequência em áreas do Cerrado e na região centro-oeste (CONCEIÇÃO, 2015; SILVA, 2008; SOUZA, 2018) (Figura 1).

**Figura 1-** *B. cheilantha*: (A) flor; (B) flor e folha; (C) casca; (D) fruto



Ilustração: (A, B, C) COSTA, F. C. P. da (2019); (D) SOUZA (2018)

### 3.1.2 Distribuição geográfica e importância da *B. cheilantha*

É uma árvore nativa não endêmica do Brasil e de ocorrência confirmada em todas as regiões (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul), com possíveis ocorrências no Nordeste (Ceará, Maranhão e Pernambuco), Centro-Oeste (Mato Grosso) e Sudeste (Espírito Santo e Minas Gerais) (REFLORA, 2015). O Mororó enquadra-se no padrão de distribuição amplo no Brasil, no corredor seco diagonal formado pela Caatinga e Cerrado (OKASAKI, 2012).

Tem como domínios fitogeográficos a Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal e pode ser encontrado em vegetações do tipo Área Antrópica, Caatinga (*stricto sensu*), Campo Limpo, Campo Rupestre, Carrasco, Cerrado (*lato sensu*), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta de Várzea, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Floresta Ombrófila Mista, Palmeiral, Restinga (REFLORA, 2015).

*B. cheilantha* é uma espécie amplamente empregada no preparo de remédios caseiros com ação anti-inflamatória, antidiabética, distúrbios digestivos, reumatismo, antiparasitárias, sedativos, asma e tosse, utilizadas em diversas comunidades rurais do semiárido brasileiro,

podendo ser encontrada em áreas de mata da Caatinga ou em quintais agroflorestais (SOBRINHO, 2008; GUTIERREZ, 2010; MARTINS *et al*, 2015; SILVA *et al*; 2017).

Segundo Maia (2004) e Martins *et al* (2015), a *B. cheilantha* possui grande relevância na utilização como estaca, aplicação madeireira, forrageira de alto valor proteico, recuperação florestal e é bastante utilizada para construção de cercas vivas e também como combustível.

O primeiro estudo do gênero *Bauhinia*, foi datado em 1929, através de um ensaio clínico que comprovou a existência da atividade hipoglicemiante em pacientes diabéticos, o que foi confirmado por outras publicações posteriores de natureza etnobotânica que citam o uso das plantas do gênero no controle da glicemia de diabéticos, na forma de chá, preparado por cozimento, o uso do pó das folhas secas dissolvidas na água (LORENZI; MATOS, 2008).

Rocha (2009) afirmou que se deve evitar o uso do mororó concomitante com medicamentos que possuem atividade similar, dado o risco de potencialização que poderiam causar complicações e agravar o estado de saúde do usuário. Luna (2005) destacou que a entre-casca da *B. cheilantha* apresentou atividade antinociceptiva e não foi detectada toxicidade aguda, e o extrato da sua madeira mostrou potente atividade larvicida contra *Aedes aegypti*.

Agra *et al* (2007) relataram que o decoto ou macerado da casca do caule da *B. cheilantha* é empregado como tônico e depurativo. Conceição (2015) enfatizou que o mororó é utilizado pela população para fins medicinais por apresentar atividade antifúngica, antibacteriana, analgésica, anti-inflamatória, antidiarreica, antitumoral e especialmente hipoglicemiante.

### **3.2 Compostos majoritários e propriedades farmacológicas da *B. cheilantha***

Filizola e Sampaio (2015) descreveram que no Cerrado, na Caatinga e em outros biomas do Brasil e do mundo, há diversas espécies de plantas produtoras de fitoativos as quais possuem propriedades medicinais, além de sua importância nas farmacinhas familiares e comunitárias, também são importantes na economia, com participação nas indústrias de cosméticos e de fármacos.

Plantas do gênero *Bauhinia* são estudadas quanto à sua composição fitoquímica como também a sua ação farmacológica, o que resulta na identificação e isolamento de muitos compostos químicos como leptonas e flavonoides tais como: canferol e quercetina (amplamente encontrada nas espécies de *Bauhinia*), esteróides, terpenos, entre outros, sendo

que os metabólitos secundários mais encontrados incluem os glicosídeos de esteroides, taninos, quinonas, óleos essenciais e alcaloides (SILVA; FILHO, 2002; RIELDER, 2013).

A *B. cheilantha* possui muitas indicações terapêuticas devido à presença de compostos como alcaloides, antraquinonas, esteroides livres, flavonas, flavonoides e xantonas, por isto estudos apontam sua ação anti-inflamatória, hipoglicemiante (possui insulina nos cloroplastos), sedativa, antiparasitária, para uso digestivo, asma e tosse (SILVA *et al*, 2017).

Conceição (2015) ressaltou que foram detectados na *B. cheilantha* classes de compostos secundários nas folhas, madeira, caule e raízes como alcaloides, antraquinonas esteroides, flavonoides, xantonas, fenóis e flavonas. Rielder (2013) enfatizou em seu levantamento bibliográfico estudos que apontaram que a folha da *B. cheilantha* possui compostos como taninos, flavonas, flavanonas, flavanois, xantonas, insulina nos cloroplastos e alcaloides.

Os compostos fenólicos presentes na *B. cheilantha* estão associados à saúde por possuírem funções antissépticas, anestésica, diminuição dos níveis de açúcar no sangue, redução do peso corporal, anticarcinogênico, antiidade, e os efeitos benéficos derivados dos compostos fenólicos mais pesquisados têm sido atribuídos à sua atividade antioxidante (HUBER, 2008).

Carvalho (2011) afirmou em sua pesquisa que, quando se trata de composição química da matéria-prima vegetal, deve-se ressaltar que este parâmetro pode variar em decorrência de diversos fatores, tais como: procedência do material vegetal, condições de cultivo, estágio de desenvolvimento da planta, temperatura, disponibilidade hídrica e de nutrientes do solo, uso de defensivos agrícolas, métodos de coleta, secagem e armazenamento como: temperatura, umidade, luminosidade e ventilação.

### 3.2.1 Alcalóides

Segundo Silva (2009), alcaloides são substâncias orgânicas nitrogenadas, encontradas principalmente em plantas e também, em menor extensão, em microrganismos e animais, são geralmente cristalinas, inodoras, não voláteis, de gosto amargo, insolúveis em água, mas, solúveis em solventes orgânicos como álcool, éter e benzeno.

Rodrigues *et al* (2008) afirmaram que os alcaloides, mesmo alguns tipos tendo ação alucinógena e usadas para fabricação de venenos, têm funções terapêuticas importantes como anestésica, hipertensiva, hipotensiva, estimulantes do sistema nervoso central (sendo utilizados para distúrbios nervosos) e vermífida.

### 3.2.2 Antraquinonas

Santos (2008) ressaltou que as antraquinonas são substâncias cristalinas, coloridas e semivoláteis de cor amarela, vermelha ou laranja e estão distribuídas largamente no reino vegetal, desde as plantas superiores até fungos e líquens e, também, algumas antraquinonas de procedência animal foram registradas na literatura, dentre elas, o ácido carmínico, extraído das fêmeas das cochonilhas (*Dactylopius coccus*).

As antraquinonas estão presentes em várias partes da planta como, por exemplo, na casca do mororó e tem ação terapêutica como laxativos e catárticos (favorece a eliminação de fezes), pode provocar a irritação do intestino grosso, aumenta a mobilidade intestinal e diminui a absorção de água (SIMÕES *et al*, 2007).

### 3.2.3 Flavonoides

Os flavonoides constituem um dos grupos de compostos fenólicos mais importantes e diversificados que estão amplamente distribuídos por todo reino vegetal, onde são responsáveis por funções importantes nas plantas como proteção contra raios ultravioletas, ataques de insetos e microrganismos como fungos, vírus e bactérias, auxiliam na atração de animais polinizadores, além de ter importantes ações farmacológicas (RODRIGUES *et al*, 2016; SANTOS, 2017).

Além disto, os flavonoides possuem propriedades farmacológicas como bactericida, fungicida, adstringente e anti-inflamatório e as quercetinas, que são grupos de flavonoides importantes, aparecem nos estudos como antioxidante, anti-inflamatória, anticarcinogênica, além de possuir efeito protetor do sistema renal, cardiovascular e hepático (BEHLING *et al*, 2008).

A quercetina é um importante flavonoide porque possui ação antidiabética, uma vez que a mesma aumenta a liberação da insulina e induz a enzima hepática, além de possuir função antioxidante inibindo os radicais livres (SILVA; FILHO, 2002). Para Siqueira (2013), o elevado potencial antioxidante apresentado em testes *in vitro* da quercetina deve-se às suas propriedades antirradicais livres.

Dias (2005), em seu levantamento bibliográfico, mostrou que estudos *in vitro* com a quercetina apontaram ação inibitória de agregação plaquetária, detoxicação de diversas enzimas e inibição de crescimento de células tumorais.

O canferol, também conhecido como kaempferol, é um importante flavonoide com características antioxidantes que ocorrem em inúmeras plantas, está presente em diversos alimentos derivados de vegetais e frutos, e nesse sentido, vários estudos indicam que o consumo de canferol pode ajudar a reduzir o risco de câncer em humanos e apresenta significativa ação anti-inflamatória (COUTINHO *et al*, 2009; GOMES, 2010).

As flavonas, que fazem parte desse grupo particular de metabólitos secundários, são consideradas os flavonóides mais comuns, encontrando-se como protetoras químicas naturais, defendendo as células vegetais da fotooxidação encontradas nas folhas e, principalmente, nas flores das plantas e também funcionam como atrativos para insetos, auxiliando na polinização (FERREIRA *et al*, 2008). Medeiros (2018), em seu estudo bibliográfico, afirmou que flavonoides são os principais representantes dos compostos fenólicos e que estão divididos em flavonóis, flavonas, isoflavonas e flavanonas, encontrados nas plantas, e que tem como atividade farmacológica suas propriedades medicinais como antioxidante, anti-inflamatória, anticarcinogênica, antiestrogênica, antimicrobiana, antitumoral, dentre outras.

#### 3.2.4 Xantonas

As xantonas são encontradas em plantas utilizadas na medicina popular para o tratamento de problemas cardiovasculares e despertam interesse devido às suas propriedades farmacológicas medicinais como anti-inflamatórias, antitumorais, anti-HIV, antimicrobianas (DINIZ, 2014).

Para Corrêa (2009), a grande maioria das xantonas conhecidas ocorre como metabólitos secundários bastante comuns em várias famílias de fungos, líquens e, principalmente em plantas que produzem esses compostos com a finalidade de defesa contra o ambiente externo e de predadores.

### 3.3 Extratos vegetais

Os extratos vegetais são preparações líquidas ou em pó concentradas, obtidas através da extração do princípio ativo de partes das matérias-primas vegetais tais como: raiz, caule, folhas, flores, frutos e sementes, preparados por processos a partir da coleta, moagem, estabilização e secagem, envolvendo solventes que auxiliam na identificação, isolamento, purificação e retiram os fitoquímicos ou metabólitos secundários que estão em todas as partes

da planta desde a raiz até as sementes (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2010; MARQUES, 2014; RODRIGUES *et al*, 2016).

De acordo com a composição química da planta, podem ser utilizados diversos solventes, principalmente água e etanol, bem como outros tipos como metanol, clorofórmio, éter e acetona, são uma das técnicas mais utilizadas para a obtenção de compostos não voláteis (MARQUES, 2014).

Na área farmacêutica, as plantas e os extratos vegetais foram e continuam sendo de grande relevância como fonte de matérias-primas para a produção de medicamentos fitoterápicos que passam por várias etapas relacionadas à droga vegetal, tais como: as condições de cultivo, época de coleta, doseamento quantitativo, metodologias de extração, inspeção visual, operações unitárias de secagem, trituração, armazenamento, testes fitoquímicos, determinação do tipo de solvente a ser utilizado e, principalmente, o desenvolvimento da qualidade do produto fitoterápico que é necessário à utilização de metodologias adequadas, tanto para o controle da matéria-prima vegetal quanto para produtos tecnológicos apropriados e toxicologicamente seguros (CARDOSO, 2013).

Para Franzen *et al* (2018) e Vieira (2016), o objetivo dos extratos é liberar os compostos presentes na matriz vegetal em concentrações elevadas cujos valores e rendimento dependem da metodologia utilizada, natureza da matriz vegetal, tipo e concentração do solvente utilizado, dentre outros fatores. A produção de extratos é importante em muitos processos envolvendo plantas medicinais para obtenção e isolamento de princípios ativos com propriedades farmacológicas, e os principais componentes contidos nas mais variadas matrizes das plantas são obtidos através de uma extração sólido-líquido, que também é utilizada em diversos setores da indústria a exemplo da produção de perfumes e bebidas (NAVIGLIO, 2007).

## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 Classificação da pesquisa**

Quanto à abordagem, este trabalho foi classificado como pesquisa qualitativa e quantitativa. Segundo Córdova e Silveira (2009), a pesquisa qualitativa se preocupa com o aprofundamento da compreensão e busca explicar os porquês das coisas. Tem como característica a interação entre os objetivos investigados, suas orientações teóricas e seus

dados empíricos. Os autores entendem a pesquisa quantitativa como aquela que se apoia predominantemente em dados estatísticos com poucas variáveis medidas em escalas numéricas e se preocupa com a quantificação dos dados.

Do ponto de vista da sua natureza, este trabalho se caracterizou como uma pesquisa aplicada que objetiva gerar conhecimentos relacionados à prática, dirigidos à solução dos problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Em relação aos objetivos, a pesquisa classificou-se como explicativa, quando o pesquisador procura explicar os porquês das coisas e suas causas, por meio de registro, da análise, da classificação e da interpretação através dos resultados oferecidos, aprofundando a realidade e explicando a razão. (GIL, 2002; PRODANOV; FREITAS, 2013).

Quanto aos procedimentos, a pesquisa foi experimental e teve como objetivo a resolução de problemas, recorrendo a procedimentos científicos, abordando um aspecto da realidade que é o objeto da investigação, no sentido de comprovar experimentalmente as hipóteses levantadas (CORDÓVA; SILVEIRA, 2009).

Para Gil (2002), a pesquisa experimental tem como finalidade testar as hipóteses que dizem respeito à convicção do pesquisador, determinando o objeto de estudo, selecionando as variáveis capazes de influenciá-lo e definindo as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto, e assim, a pesquisa experimental pretende dizer de que modo ou por quais causas o fenômeno é produzido.

#### **4.2 Local da pesquisa, coleta, herborização e identificação do material botânico**

A pesquisa foi realizada na cidade de Cajazeiras situada na região oeste do Estado da Paraíba, na mesorregião do sertão paraibano e microrregião de Cajazeiras. Está distante da capital, João Pessoa, 477 km e tem uma população estimada em 61.776 habitantes (IBGE, 2017).

As etapas laboratoriais da pesquisa foram realizadas nos laboratórios de Biologia e Química, da Unidade Acadêmica de Ciências Exatas e da Natureza (UACEN), no Biotério da Unidade Acadêmica de Ciências da Vida (UACV), do Centro de Formação de Professores (CFP), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

A espécie vegetal estudada, no caso a *B. cheilantha*, foi coletada em ambiente natural, no *Campus* de Cajazeiras da UFCG, no mês de maio de 2020, em período chuvoso, de

floração, frutífera, a qual foi prensada e levada à estufa de circulação de ar para secagem à temperatura de aproximadamente 50 °C e após esse período foi feita exsiccata da mesma. O material botânico foi identificado pelo taxonomista Francisco Carlos Pinheiro da Costa, e será enviado ao Herbário Rita Baltazar de Lima do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos-PB, para posterior incorporação e identificação com número de registro.

### 4.3 Obtenção dos extratos e rendimento

Após higienização com um pincel para retirada de possíveis impurezas, a matéria prima, no caso, a casca do caule do mororó (*B. cheilantha*) foi picada em pequenos pedaços e levados a uma balança para pesagem e obteve-se 550 g do peso líquido da massa úmida, e logo após, colocadas para secagem em estufa de circulação de ar com temperatura de aproximadamente 45 °C por um período de 48 horas até eliminar o conteúdo de água presente no material botânico (SIMÕES; ALMEIDA, 2015).

Conforme orientação de Sousa *et al* (2007), após a desidratação da matéria prima vegetal, as cascas secas do caule da *B. cheilantha* foram trituradas em liquidificador e transferidas para um recipiente de vidro com tampa, previamente higienizado, envolvido em papel alumínio, onde as amostras secas ficaram protegidas da luz, para que não pudessem alterar os resultados finais.

Em seguida, foram pesadas três porções de 20 g da massa seca, em uma balança analítica na proporção de 1:6 (m/m), ou seja, 1 g de massa seca para 6 g de solvente e transferidos para recipientes de vidros com tampa, previamente higienizados, envolvidos em papel alumínio, utilizando como solventes o álcool etílico absoluto a 99,7% P.A.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  (extração alcoólica), água destilada (extração aquosa) e uma mistura de etanol/água na proporção de 70% de álcool etílico absoluto a 99,7% P.A. ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) e 30% de água destilada v/v (extração hidroalcoólica).

As misturas foram agitadas em agitador magnético por 01h00min e logo após, deixados em repouso na geladeira por 24h00min sob refrigeração de aproximadamente 14 °C e, posteriormente, as misturas foram filtradas por bomba a vácuo. Esse procedimento foi repetido por três vezes e a cada ciclo de 24h00min foi realizado a adição dos solventes, totalizando um período de 72h00min.

Logo depois, para obtenção dos extratos brutos (alcoólico, hidroalcoólico e aquoso), estes foram levados a estufa de circulação de ar para redução numa temperatura de

aproximadamente 40 °C durante um período de 72h00min, que resultou em uma crosta sólida de cor marrom de cada amostra da casca do caule da *B. cheilantha*. Em seguida, foi realizado o cálculo de rendimento percentual dos mesmos pela relação entre o extrato e a massa seca utilizando a seguinte equação:

$$R (\%) = \frac{Massa_{Ex}}{Massa_{ms}} \times 100$$

Onde R é o rendimento em porcentagem,  $Massa_{Ex}$  é a massa do extrato e  $Massa_{ms}$  é a massa seca do material vegetal.

#### 4.4 Determinação dos compostos bioativos

##### 4.4.1 Clorofilas e Carotenoides

A determinação dos teores de Clorofilas (Eq. 01; Eq. 02; Eq. 03) e Carotenoides Totais (Eq. 04) (mg/100 g) foi realizado conforme método descrito por Lichthenthaler (1987) e adaptado por Silva (2017) que consistiu em macerar por 1 min 0,1 g da amostra *in natura* e seca da casca do caule da *B. cheilantha*, assim como 0,2 g dos extratos (alcoólico, hidroalcoólico e aquoso), juntamente com 0,2 g de carbonato de cálcio ( $CaCO_3$ ) e 3 ml de acetona ( $C_3H_6O$ ) a 80% em ambiente com pouca ou nenhuma luminosidade. As misturas obtidas desses processos foram transferidas para tubos de centrífuga, envoltas com papel alumínio para proteção da luz e acrescentado mais 2,0 ml de acetona e, em seguida, centrifugadas por 10 min, transferidas para cubetas e levadas ao espectrofotômetro para leitura de absorvância com comprimento de onda de 470; 646 e 663 nm, utilizando  $C_3H_6O$  a 80% como branco. As medidas obtidas na espectrofotometria foram utilizadas para cálculo de teores de clorofilas e carotenoides totais, conforme equações apresentadas abaixo.

$$\text{Clorofila } a \text{ (mg/100 g)} = [(12,21 \times A_{663} - 2,81 \times A_{646})/massa \text{ (g)}] \times 100/1000 \quad \text{(Eq. 01)}$$

$$\text{Clorofila } b \text{ (mg/100 g)} = [(20,13 \times A_{646} - 5,03 \times A_{663})/massa \text{ (g)}] \times 100/1000 \quad \text{(Eq. 02)}$$

$$\text{Clorifila total (mg/100 g)} = [(17,3 \times A_{646} - 7,18 \times A_{663})/massa \text{ (g)}] \times 100/1000 \quad \text{(Eq. 03)}$$

$$\text{Carotenóides totais (mg/100 g)} = [(1000 \times A_{470} - 1,82Ca - 85,02Cb/198)] \times 100/1000 \quad \text{(Eq. 04)}$$

#### 4.4.2 Flavonoides e Antocianinas

A determinação de Flavonoides e Antocianinas (mg/100 g) foi realizada conforme método de Francis (1982) e descrito por Silva (2017), em que macerou-se por 1 min com almofariz e pistilo 0,2 g das amostras (*in natura*, seca e extratos) juntamente com 10 ml de álcool etílico absoluto a 99,7% P.A. (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH)/ácido clorídrico (HCl) na proporção de 85:15 (v/v). Essa mistura foi transferida para tubos de ensaio envolvidos com papel alumínio, os quais ficaram protegidos da luz. O sistema passou por um período de 24 horas em repouso na geladeira, e em seguida foram centrifugados por 5 min e filtrados. Após filtragem, uma alíquota de cada sobrenadante foi transferida para as cubetas e levadas ao espectrofotômetro, para a realização das leituras de absorvância no comprimento de onda de 374 nm para flavonoides (Eq. 05) e 535 nm para antocianinas (Eq. 06). Os teores foram determinados pelas equações abaixo:

$$\text{Flavonóides (mg/100 g)} = (\text{Fd} \times \text{Abs})/76,6 \quad \text{(Eq. 05)}$$

$$\text{Antocianinas(mg/100 g)} = (\text{Fd} \times \text{Abs})/98,2 \quad \text{(Eq. 06)}$$

Onde:

Abs= Absorvância

Fd = Fator de diluição

#### 4.4.3 Compostos Fenólicos Totais

Os compostos Fenólicos Totais (mg EAG/100 g) foram determinados segundo o método de Folin-Ciocalteu, descrito por Waterhouse (2006). Inicialmente, obteve-se a curva padrão de ácido gálico com as concentrações (4,5 µL; 9 µL; 13,5 µL; 18 µL e 22,5 µL) e dos valores de absorvância realizada no comprimento de onda de 765 nm, tendo como resultado a equação da reta ( $y = 0,0512x + 0,0014$ ;  $R^2 = 0,9992$ ) utilizada para o cálculo dos fenólicos totais presentes nas amostras analisadas.

Foi preparado a solução para análise utilizando 0,1 g da amostra seca e *in natura*, e 0,01 g dos extratos. Essas amostras foram maceradas em um almofariz com água destilada e transferida para um balão volumétrico de 25 ml e completado o volume com água destilada. Esse material foi deixado em repouso, protegido da luz, por 30 min e depois filtrado, e a alíquota dessa solução foi utilizada para determinação dos fenólicos totais.

Em seguida, a alíquota da amostra (*in natura*, seca e extratos) da casca da *B. cheilantha* (200 µL) foi transferida para um tubo de vidro com tampa, devidamente protegido da luz, adicionado água destilada, o reagente Folin-Cicalteau e agitado por 1 min e deixado em repouso por 5 min. Em seguida foi adicionado o carbonato de sódio, agitado por mais 1 min e deixado em repouso por 30 min em banho-maria a 40 °C. Após esse período, a mistura ficou em repouso à temperatura ambiente para resfriamento e foi levada para leitura de absorvância em espectrofotômetro com comprimento de onda de 765 nm. Os resultados obtidos foram expressos em Equivalente de Ácido Gálico (mg EAG/100 g).

#### 4.5 Experimentação *in vivo*

##### 4.5.1 Animais utilizados na pesquisa

Foram utilizados para os testes ratos da espécie *Rattus norvegicus*, linhagem Wistar, machos, provenientes da Unidade de Produção Animal do Instituto de Pesquisa em Fármacos e Medicamentos da Universidade Federal da Paraíba – João Pessoa UPA-IPeFarM/UFPB, estes foram mantidos no Biotério da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus* de Cajazeiras-PB, em gaiolas abertas de polipropileno com tampa em aço inoxidável com lotação de 3 animais por gaiola (41x34x18cm – comprimento, profundidade, altura). As salas do Biotério são equipadas com ar condicionado, temperatura de 22 °C, exaustores de 30 cm de diâmetro e luminosidade controlada com ciclo claro/escuro de 12 horas e acesso livre a ração comercial balanceada peletizada e água potável *ad libitum*. Foram utilizados na pesquisa 24 animais distribuídos em 4 grupos com 6 animais para cada espécie a ser utilizada (NEVES *et al*, 2016).

##### 4.5.2 Procedimentos éticos

Todos os protocolos experimentais foram desenvolvidos de acordo com os princípios éticos e de bem-estar animal estabelecidos pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - CONCEA. As atividades experimentais envolvendo animais foram realizadas após submissão e aprovação da proposta de trabalho mediante Comitê de Ética no Uso de Animais – CEUA/CFP/UFCG.

Os procedimentos experimentais com os animais foram classificados com o Grau de Invasividade 2 – GI2, pois estes poderão causar estresse, desconforto ou dor de menor

intensidade, e os animais foram expostos a substâncias químicas consideradas não letais e que não causaram reações adversas graves.

Ao final dos testes, os animais foram eutanasiados de acordo com a Resolução N° 37 de 15 de fevereiro de 2018 do CONCEA, utilizando sobredosagem da associação de anestésicos dissociativos (cetamina 3x a dose anestésica de 100 mg/kg correspondendo a 300 mg/kg) e agonistas de adrenoceptores Alfa-2(xilazina 3x a dose anestésica de 10 mg/kg correspondendo a 30 mg/kg) ambos por via intravenosa.

#### 4.5.3 Substâncias e reagentes utilizados nos testes

Para os testes de edema de pata foram utilizados 0,1 g de carragenina (1%) a qual proporcionou o surgimento do edema; extrato aquoso da casca da *B. cheilantha* em três concentrações diferentes na proporção de 50 mg/kg, 100 mg/kg e 200 mg/kg; solução salina estéril (soro fisiológico a 0,9%) como controle negativo e para diluição das amostras a serem testadas e aplicação subplantar (100 ml para diluição do extrato, 10 ml para preparação da solução com a carragenina, 2,4 ml para aplicação subplantar e 18 ml para aplicação por gavagem), conforme método descrito por Ferreira (1979), Freire *et al* (1991; 1993).

## 4.6 Ensaio Farmacológico

### 4.6.1 Teste da atividade antiedematogênica: edema de pata induzido por carragenina

Para o teste da atividade antiedematogênica seguiu-se a metodologia descrita por Batista (2016), com modificações, utilizando o modelo de edema de pata induzido por carragenina a 1% em ratos. Inicialmente, foi feita a etapa de padronização dos 24 animais utilizados nos testes *in vivo* para determinar a dosagem correta de cada solução a ser administrada via oral (1,0 ml/100 g animal) a qual constou de pesagem dos animais e medida basal das patas direita e esquerda com paquímetro digital, e em seguida, os animais foram submetidos a um jejum alimentar de 6 horas.

Após padronização, os animais foram distribuídos em 4 grupos com 6 animais cada, sendo 1 grupo como controle negativo e 3 experimentais. No grupo controle negativo foi administrado apenas à solução salina estéril e nos 3 grupos experimentais foi administrado o extrato aquoso nas 3 concentrações pré-determinadas e diluídas em soro fisiológico.

Os animais foram tratados por via oral com cerca de 3 ml através de gavagem da solução salina no Grupo I (controle negativo), e para o tratamento, o extrato aquoso da casca da *B. cheilantha* para os Grupos II, III e IV, nas concentrações de 200 mg/kg; 100 mg/kg; 50 mg/kg, respectivamente. Após 60 minutos, foram injetados em todos os animais na região subplantar, 0,1 ml de soro fisiológico a 0,9 % (solução controle), na pata traseira esquerda e igual volume de carragenina a 1%, na pata traseira direita.

O volume das patas de todos os animais foi medido com paquímetro digital no tempo zero (6 horas antes do início da atividade in vivo), com 60 minutos após aplicação da solução salina e da carragenina e a cada 60 minutos durante um período de 4 horas. Os resultados foram calculados como aumento percentual do volume das patas referentes à diferença entre as medidas das patas esquerda e direita com relação ao valor inicial (tempo zero) e expressas em função do tempo. Esse procedimento foi repetido para cada concentração do extrato testado, para determinação da concentração mínima necessária a uma possível ação antiedematogênica do extrato da casca da *B. cheilantha*.

#### 4.7 Análise estatística

A análise estatística dos dados obtidos foi realizada por meio do método da Análise de Variância (ANOVA) e expressa como média  $\pm$  desvio padrão. A porcentagem de possível inibição da ação da carragenina obtida após os testes foi através da comparação entre o grupo controle negativo com os grupos experimentais antes e depois da realização dos testes no decorrer do tempo determinado (média do grupo experimental), conforme equação abaixo (BATISTA, 2016).

$$\text{Porcentagem de inibição} = 100 - \frac{\text{média do grupo experimental} \times 100}{\text{média do grupo controle negativo}}$$

Para análise estatística foi adotado a comparação das medidas, conforme o teste de Tukey, com relevância estatística ao nível de 5% de probabilidade (VIEIRA, 2006 apud SEGTOEWICK *et al.*, 2013). Para realização dos cálculos foi adotado como ferramenta o programa Assistat® (SILVA; AZEVEDO, 2009 apud SEGTOEWICK *et al.*, 2013).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos estão apresentados na forma de artigo científico a ser submetido a periódico científico.

### **Potencial farmacológico de mororó (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud ) como agente antiedematogênico**

Francisco Edval leite Tavares<sup>1\*</sup>; Everton Vieira da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação Tecnológica (*Campus* de Cajazeiras-PB);

<sup>2</sup>Centro de Formação de Professores, Universidade Federal de Campina Grande (CFP/UFCG) Rua Sérgio Moreira de Figueiredo s/n, Cajazeiras PB 58900-000, Brasil; evertonquimica@hotmail.com (E.V.S.);

\* Correspondência: franciscoedaval@gmail.com.

### **RESUMO**

#### **Potencial farmacológico de mororó (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud ) como agente antiedematogênico**

A utilização de plantas com fins terapêuticos faz parte da história da humanidade, e das muitas espécies vegetais com potencial medicinal destaca-se o mororó. Neste sentido, o objetivo dessa pesquisa foi realizar estudo fitoquímico e avaliação do potencial antiedematogênico de extrato da casca de *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud. A metodologia constou de coletas do material vegetal para identificação botânica e produção de extratos aquoso, alcóolico e hidroalcóolico; quantificação de compostos bioativos e fenólicos totais, estudo da capacidade antiedematogênica em modelos vivos através do método de edema de pata. Os resultados apontaram que o extrato aquoso apresentou maiores teores de clorofilas b (6,7137 mg/100 g) e total (9,6203 mg/100 g), carotenoides (0,2445 mg/100 g), flavonoides (408,4004 mg/100 g) e antocianinas (111,6951 mg/100 g) em relação às demais amostras. Em contrapartida, o extrato alcóolico apresentou resultados superiores para clorofila a (3,5469 mg/100 g) e fenólicos totais (22451,0607 mg/100 g). Os testes *in vivo* realizados com ratos da linhagem Wistar mostraram que o extrato aquoso apresentou ação antiedematogênica em todas as concentrações testadas (50; 100 e 200 mg/kg), sendo que na de 100 mg/kg o resultado foi mais satisfatório. Os resultados obtidos apontam que os extratos testados apresentam concentrações consideráveis de compostos bioativos, em especial o extrato aquoso o qual sugere potencial ação antiedematogênica.

**Palavras-chave:** Extratos naturais, compostos bioativos, ação fitoquímica

## ABSTRACT

### **Pharmacological potential of mororó (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud) as an antiedematogenic agent**

The use of plants for therapeutic purposes is part of human history, and of the many plant species with medicinal potential, mororó stands out. In this sense, the objective of this research was to carry out a phytochemical study and evaluation of the antiedematogenic potential of the bark extract of *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud. The methodology consisted of collections of plant material for botanical identification and production of aqueous, alcoholic and hydroalcoholic extracts; quantification of bioactive and total phenolic compounds, study of antiedematogenic capacity in living models using the paw edema method. The results showed that the aqueous extract had higher levels of chlorophyll b (6.7137 mg / 100 g) and total (9.6203 mg / 100 g), carotenoids (0.2445 mg / 100 g), flavonoids (408.4004 mg / 100 g) and anthocyanins (111.6951 mg / 100 g) in relation to the other samples. In contrast, the alcoholic extract showed superior results for chlorophyll a (3.5469 mg / 100 g) and total phenolics (22451.0607 mg / 100 g). In vivo tests carried out with Wistar rats showed that the aqueous extract showed antiedematogenic action in all tested concentrations (50; 100 and 200 mg / kg), with 100 mg / kg being the most satisfactory result. The results obtained indicate that the tested extracts have considerable concentrations of bioactive compounds, especially the aqueous extract which suggests a potential anti-edematogenic action.

**Keywords:** Natural extracts, bioactive compounds, phytochemical action

## 1. Introdução

A Caatinga é considerada o único Bioma 100% brasileiro, com recursos naturais poucos explorados, e formado por uma vegetação adaptada aos longos períodos de estiagem típicos da região, constituída por plantas espinhosas e várias espécies caducifólias, muitas delas endêmicas, que fazem parte dos diferentes tipos de vegetação como a Caatinga arbórea, a arbustiva, mata seca e carrasco, ocupam 10% do território nacional e 70% da Região Nordeste, abrangendo os estados do Ceará, Piauí, Pernambuco, Paraíba, Sergipe, Alagoas e parte do estado da Bahia e leste do Maranhão, na fronteira com o Piauí, além da faixa norte de Minas Gerais (SENA, 2011).

Atualmente, existe um reconhecimento dos estudos etnobotânicos e etnofarmacológicos de diversas espécies vegetais, inclusive da Caatinga, onde potenciais compostos são investigados a partir dos registros obtidos junto à população, possibilitando

que estudos envolvendo essas plantas avancem, favorecendo o surgimento de novos fármacos devido às plantas medicinais serem uma das principais atividades extrativistas da Caatinga (MAGALHÃES, *et al*, 2020; SOUSA, 2013).

Dentre as muitas espécies vegetais com potencial medicinal da Caatinga está a *Bauhinia cheilantha* (Bong) Steud, conhecida popularmente pelo nome de mororó, pata de vaca ou unha de vaca, pertencente à família Fabaceae ou Leguminosae, a qual possui aproximadamente 300 espécies distribuídas em todo território nacional (CONCEIÇÃO, 2015). Essa espécie vegetal possui uma importante atividade socioeconômica, uma vez que pode ser utilizada como forrageira, produção de lenha, além do seu uso etnofarmacológico, em que são utilizadas folhas, casca e entrecasca para produção de remédios caseiros com ação anti-inflamatória, antidiabética, sedativa, antiparasitária, digestiva e expectorante, sendo sua ação antioxidante, antinoceptiva e hipoglicemiante comprovada cientificamente (LORENZI; MATOS, 2008).

A ação terapêutica de muitas plantas ainda não está comprovada cientificamente, embora diversas plantas sejam muito conhecidas na medicina popular, seus efeitos danosos à saúde humana podem acontecer devido ao uso incorreto da população, tornando-se, portanto, muito relevante o conhecimento científico das mesmas, seja na identificação correta da espécie, como também no conhecimento e isolamento de substâncias, e na realização de atividades laboratoriais que possam comprovar a ação medicinal das mesmas (NEDOPETALSK, 2020).

A utilização da pesquisa científica para confirmação dos saberes populares é imprescindível, visto que se estima cerca de 25% dos medicamentos produzidos, atualmente, são derivados direta ou indiretamente de plantas medicinais cujo uso é proveniente de conhecimentos populares produzidos por sociedades tradicionais (BRASIL, 2012).

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o potencial farmacológico do extrato da casca do caule do mororó (*B. cheilantha*) como agente antiedematogênico por meio da caracterização química de extratos e teste *in vivo* utilizando cobaias. Isto se justifica devido à importância cultural dessa espécie como uma opção terapêutica para a população, e a investigação científica do potencial farmacológico da mesma, torna-se uma importante ferramenta para o fornecimento de informações confiáveis quanto ao uso medicinal da espécie.

## 2. Metodologia

### 2.1. Local da pesquisa, coleta, herborização e identificação do material botânico

A pesquisa foi realizada na cidade de Cajazeiras, situada na região oeste do Estado da Paraíba, na mesorregião do sertão paraibano e microrregião de Cajazeiras. As etapas práticas da pesquisa foram realizadas nos laboratórios de Biologia e Química, da Unidade Acadêmica de Ciências Exatas e da Natureza (UACEN), no Biotério da Unidade Acadêmica de Ciências da Vida (UACV), do Centro de Formação de Professores (CFP), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus* Cajazeiras.

Todos os protocolos experimentais foram desenvolvidos de acordo com os princípios éticos e de bem-estar animal estabelecidos pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - CONCEA. As atividades experimentais envolvendo animais foram realizadas após submissão e aprovação da proposta de trabalho mediante Comitê de Ética no Uso de Animais – CEUA/CFP/UFCG.

A espécie vegetal foi coletada em ambiente natural, prensada e levada à estufa para secagem à temperatura de 50 °C e após esse período foi feita exsicata da mesma. A espécie estudada foi identificada pelo taxonomista Francisco Carlos Pinheiro da Costa e será enviada para o Herbário Rita Baltazar de Lima, do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus* Patos-PB, para posterior incorporação a coleção e identificação com número de registro.

### 2.2. Obtenção dos extratos e rendimento

A matéria prima coletada, no caso a casca do caule do mororó (*B. cheilantha*), foi obtida de um mesmo exemplar vegetal, a qual foi higienizada para retirada de possíveis impurezas que poderiam alterar os resultados finais, secadas em estufa de circulação de ar com temperatura de aproximadamente 45 °C e trituradas em liquidificador. Em seguida, foram pesadas 3 porções de 20 g da amostra seca e transferidas para recipientes, envolvidos em papel alumínio para proteção da luz e submetidas ao processo de obtenção dos extratos, utilizando como solventes o álcool etílico absoluto a 99,7% P.A. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH (extração alcoólica), água destilada (extração aquosa) e uma mistura de etanol/água na proporção de

70/30 (extrato hidroalcoólico), e a obtenção do rendimento foi realizada através do cálculo de rendimento percentual entre a massa do extrato e a massa seca (SIMÕES; ALMEIDA, 2015; SOUSA *et al*, 2007).

### 2.3. Determinação dos compostos bioativos: ensaios fitoquímicos

#### 2.3.1. Clorofilas e Carotenoides

Para determinação de Clorofilas e Carotenoides Totais macerou-se por 1 minuto 0,1g da amostra *in natura* e seca, assim como 0,2 g dos extratos da casca do caule da *B. cheilantha*, juntamente com 0,2 g de carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) e 3 ml de acetona ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ) a 80%, em ambiente com pouca ou nenhuma luminosidade. A mistura obtida desse processo foi transferida para um tubo de ensaio protegido da luz e acrescentado mais 2,0 ml de acetona, centrifugada por 10 min e levada ao espectrofotômetro para leitura de absorbância nos comprimentos de onda de 470; 646 e 663 nm e determinados os cálculos de teores de clorofilas e carotenoides totais. Os procedimentos foram realizados em triplicata (LICHTHENTHALER, 1987 e adaptado por SILVA, 2017).

#### 2.3.2. Flavonoides e Antocianinas

A determinação de Flavonoides e Antocianinas consistiu na maceração de uma amostra (0,2 g) (*in natura*, seca e extratos) do material juntamente com 5 ml de álcool etílico absoluto a 99,7% P.A. ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ )/ácido clorídrico (HCl) na proporção de 85:15 (v/v) e acrescentado mais 5 ml transferidos para tubos de ensaio. O sistema passou por um período de repouso de 24h em geladeira, protegido da luz. Após esse período, o material foi centrifugado por 5min e, em seguida, filtrado. Após filtragem foram realizadas as leituras de absorbância em espectrofotômetro para a determinação dos flavonoides com comprimento de onda de 374nm e 535nm para antocianinas e realizados os cálculos dos teores dos mesmos. Os procedimentos foram realizados em triplicata (FRANCIS, 1982 e descrito por SILVA, 2017).

#### 2.3.3. Compostos Fenólicos Totais

Compostos Fenólicos Totais foram determinados segundo o método de Folin-Ciocalteu (WATERHOUSE, 2006), e inicialmente foi estabelecida a curva padrão do ácido gálico, utilizando as alíquotas de 4,5 µL; 9 µL; 13,5 µL; 18 µL e 22,5 µL, nos quais os dados obtidos foram utilizados para encontrar a equação da reta ( $y = 0,0512x + 0,0014$ ,  $R^2 = 0,9992$ ) utilizada para quantificação de compostos fenólicos. Após obtenção da equação da reta foram pesados cerca de 0,1 g das amostras (*in natura* e seca) e 0,01 g dos extratos da casca do caule da *B. cheilantha* para a preparação de 25 ml de solução e utilizada uma alíquota de 200 µL em tubos de vidro com tampa nos quais foram adicionados: 1.925 µL de água destilada, 125 µL do reagente Folin-Ciocalteu, após agitação por 3 min e repouso por 5 min, foi adicionado 250 µL de carbonato de sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), seguido por nova agitação, a mistura ficou em repouso em banho-maria por 30 min à 40 °C. Após esse período, esperou-se o resfriamento à temperatura ambiente e, posteriormente, foi realizada a leitura de absorvância em espectrofotômetro a 765 nm. Os procedimentos foram realizados em duplicata. Os resultados obtidos foram expressos em Equivalente de Ácido Gálico (mg EAG/ 100 g).

Para análise estatística referente aos compostos bioativos foi adotado a comparação das medidas, conforme o teste de Tukey, com relevância estatística ao nível de 5% de probabilidade (VIEIRA, 2006 apud SEGTOEWICK *et al.*, 2013). Para realização dos cálculos foi adotado como ferramenta o programa Assistat® (SILVA; AZEVEDO, 2009 apud SEGTOEWICK *et al.*, 2013).

#### 2.4. Testes *in vivo* da ação antiedematogênica do extrato aquoso de *B. cheilantha* : edema de pata induzido por carragenina

Foram utilizados para os testes 24 ratos da espécie *Rattus norvegicus*, linhagem Wistar, machos, provenientes da Unidade de Produção Animal do Instituto de Pesquisa em Fármacos e Medicamentos da Universidade Federal da Paraíba – João Pessoa (UPA-IPeFarM/UFPB). Os animais foram mantidos sob condições controladas de temperatura (22 °C) e ciclo claro/escuro de 12h, no Biotério da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Cajazeiras-PB, com livre acesso a água potável *ad libitum* e ração comercial balanceada peletizada até o início do período de jejum.

Todos os protocolos experimentais foram desenvolvidos de acordo com os princípios éticos e de bem-estar animal estabelecidos pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - CONCEA.

Para o teste da atividade antiedematogênica, seguiu-se a metodologia descrita por Batista (2016), com modificações, utilizando-se o modelo de edema de pata induzido por carragenina a 1% em ratos (Figura 2).

Inicialmente foi feita a etapa de padronização dos animais, utilizados nos testes *in vivo* para determinar a dosagem de cada solução a ser administrada por via oral (1,0 ml/100 g animal) a qual constou de pesagem dos animais, medida basal das patas direita e esquerda com paquímetro digital e, em seguida, os animais foram submetidos a um jejum alimentar de 6 horas.

Após isto, os animais foram distribuídos em 4 grupos com 6 animais cada, equivalendo a 1 grupo controle negativo e 3 experimentais. Os animais foram tratados por via oral com 3 ml da solução salina estéril (soro fisiológico a 0,9%) através de gavagem para o Grupo I (controle negativo), e para o tratamento, 3 ml de extrato aquoso da casca do caule da *B. cheilantha* para os Grupos II, III e IV, na dosagem de 200 mg/kg; 100 mg/kg e 50 mg/kg respectivamente. Foi utilizado para diluição do extrato aquoso 100 ml de soro fisiológico nas concentrações de 20 mg/ml, 10 mg/ml e 5 mg/ml.

Após 60 minutos, foram injetados em todos os animais, na região subplantar 0,1 ml de soro fisiológico a 0,9% (solução salina) como solução controle, na pata traseira esquerda, e igual volume de carragenina a 1%, na pata traseira direita.

O volume das patas foi medido com paquímetro digital no tempo zero (6 horas antes do início da atividade *in vivo*), 60 minutos, após aplicação da solução salina e da carragenina e a cada 60 minutos, durante um período de 4 horas. Os resultados foram calculados como aumento percentual do volume das patas referentes à diferença entre as medidas das patas esquerda com a direita em relação ao valor inicial (tempo zero) e expressa em função do tempo. Esse procedimento foi repetido para cada concentração do extrato testado, para determinação da concentração mínima necessária a uma possível ação antiedematogênica do extrato da casca da *B. cheilantha*.

Os dados obtidos foram utilizados para a determinação da possível porcentagem de inibição da ação da carragenina obtida após os testes, realizada por meio do método Análise de Variância (ANOVA) e expresso como média  $\pm$  desvio padrão através da comparação entre o grupo controle negativo com os grupos experimentais.

**Figura 2.** Teste *in vivo*: (A) pesagem dos animais; (B) aplicação do tratamento por gavagem; (C) aplicação subplantar da carragenina; (D) medida do volume da pata.



Fonte: arquivo do autor

### 3. Resultados e discussão

#### 3.1. Obtenção dos extratos e rendimento

Os extratos obtidos da casca do caule da *B. cheilantha* apresentaram uma coloração amarelada/escuro e com cheiro amadeirado característico. Os cálculos realizados para obtenção do percentual de rendimento dos extratos foram efetuados através da razão entre a massa do extrato e a massa seca da casca triturada, representados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Rendimento dos extratos de *B. cheilantha*

Tipo de Extrato	Massa da casca triturada (g)	Massa do Extrato (g)	Rendimento (%)
Alcólico	20,0	2,7637	13,82
Aquoso	20,0	3,1585	8,26
Hidroalcólico	20,0	1,6519	15,79

Fonte: dados da pesquisa (2020)

Na Tabela 1, os dados apresentados evidenciam que o extrato hidroalcólico obteve um melhor rendimento de 15,79% em comparação aos extratos alcólico e aquoso que obtiveram 13,82% e 8,26%, respectivamente. O método extrativo, bem como o solvente utilizado pode influenciar diretamente na diferença de rendimento entre os tipos de extratos como também intervir no conteúdo final da extração (OLIVEIRA *et al*, 2016).

Em pesquisa realizada por Silva (2020), com as cascas secas da *Chloroleucon extortum* (jurema branca), o extrato alcóolico a 80% obteve rendimento de 14,84% bem próximo ao apresentado na Tabela 1. Pesquisa realizada com extrato aquoso de folhas de *B. forficata* obteve rendimento de 0,950% em plantas desidratadas obtidas em ervanarias (MACEDO, 2015). Segundo Oliveira *et al* (2016), muitos fatores podem influenciar na produção de extratos como: a parte do material vegetal utilizada, o tipo de solvente, tempo de extração, temperatura, método utilizado para extração, entre outros fatores.

### 3.2. Determinação de clorofilas e carotenoides

Os teores de clorofilas e carotenoides verificados nas amostras estão dispostos na Tabela 2.

**Tabela 2.** Teores de clorofila a, clorofila b e carotenoides em amostras de *B. cheilantha*

Amostras	Clorofila a mg/100g	Clorofila b mg/100g	Clorofila tot mg/100g	Carotenoides mg/100g
<i>In natura</i>	0,4142 ± 0,0163 <sup>c</sup>	0,2680 ± 0,0207 <sup>d</sup>	0,7389 ± 0,0763 <sup>d</sup>	0,1104 ± 0,0054 <sup>bc</sup>
Seca	0,7168 ± 0,0092 <sup>c</sup>	0,5369 ± 0,0066 <sup>d</sup>	1,2830 ± 0,0583 <sup>d</sup>	0,1007 ± 0,0024 <sup>c</sup>
Alcóolico	3,5469 ± 0,0532 <sup>a</sup>	2,8907 ± 0,2379 <sup>b</sup>	6,3441 ± 0,3642 <sup>b</sup>	0,0295 ± 0,0087 <sup>d</sup>
Hidroalcóolico	3,3714 ± 0,0966 <sup>ab</sup>	1,8652 ± 0,0443 <sup>c</sup>	5,2333 ± 0,1409 <sup>c</sup>	0,1528 ± 0,0035 <sup>b</sup>
Aquoso	2,9022 ± 0,0023 <sup>b</sup>	6,7137 ± 0,0525 <sup>a</sup>	9,6303 ± 0,0821 <sup>a</sup>	0,2445 ± 0,0067 <sup>a</sup>

Fonte: dados da pesquisa (2020)

\*As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados apresentados na Tabela 2 apontam a diferença de quantificação entre os diferentes extratos, a qual remete ao veículo utilizado para extração (água destilada, álcool e solução de álcool com água destilada) que podem potencializar a obtenção dos pigmentos que possuem estruturas químicas polares e outras apolares. O extrato aquoso apresentou maiores teores de clorofila b, clorofila total e carotenoides, sendo justificados devido as estruturas apresentarem grupos funcionais que aumentam a polaridade da molécula, tendo uma melhor solubilização com água. Em contrapartida, o extrato alcóolico apresentou maior teor de clorofila a em relação aos demais, uma vez que o solvente é capaz de solubilizar compostos polares e também apolares.

Em pesquisa realizada por Campos (2014), com extrato alcóolico da casca de *B. glabra*, obteve teores de clorofila a em 0,01 mg/100 g, clorofila total 0,01 mg/100 g e 1,35

mg/100 g para carotenoides, valores esses inferiores ao obtido com o extrato alcóolico da *B. cheilantha* obtidos nesse estudo.

Segundo Souza *et al* (2015) e Vilhalva *et al* (2012), o processo de secagem do material estudado é importante porque diminui o teor de água e auxilia na conservação do produto, além de apresentar vantagens sobre a homogeneidade, distribuição dos constituintes e maior estabilidade.

### 3.3. Determinação de flavonoides, antocianinas e fenólicos totais

Os teores de flavonoides, antocianinas e fenólicos totais verificados nas amostras estão dispostos na Tabela 3.

**Tabela 3.** Teores de flavonoides, antocianinas e fenólicos totais em amostras de *B. cheilantha*

Amostras	Flavonoides mg/100g	Antocianinas mg/100g	Fenólicos totais mg EAG/100g
<i>In natura</i>	76,3171 ± 0,6264 <sup>e</sup>	5,4510 ± 0,2918 <sup>d</sup>	1840,6592 ± 29,7853 <sup>d</sup>
Seca	80,1754 ± 0,2290 <sup>d</sup>	2,6798 ± 0,8745 <sup>d</sup>	1398,6655 ± 35,2601 <sup>d</sup>
Alcóolico	155,1556 ± 0,3663 <sup>c</sup>	35,7627 ± 0,2857 <sup>c</sup>	22451,0607 ± 1001,4980 <sup>a</sup>
Hidroalcóolico	174,7496 ± 1,8735 <sup>b</sup>	43,8139 ± 0,6388 <sup>b</sup>	17089,0846 ± 438,3926 <sup>b</sup>
Aquoso	408,4044 ± 0,4158 <sup>a</sup>	111,6951 ± 0,9730 <sup>a</sup>	6388,3545 ± 463,1356 <sup>c</sup>

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

\*As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Essas diferenças de resultados apresentados na Tabela 3 apontam que o sistema de solvente utilizado pode ser um fator determinante, no que se refere à quantidade de compostos extraídos, onde flavonoides e antocianinas foram melhor solubilizados com o solvente aquoso (408,4044 e 111,6951 mg/100 g respectivamente) e os compostos fenólicos totais foram mais bem extraídos com o solvente alcóolico (22451,0607 mg EAG/100g). Segundo Mattos (2013), a polaridade do composto é um fator determinante, uma vez que a afinidade entre solvente e soluto podem influenciar na quantidade de compostos extraídos.

Pesquisa realizada por Caffaro (2014), com os três tipos de extratos da casca do caule da espécie *B. cheilantha*, indicou a presença de flavonoides, porém o autor não quantificou estes compostos majoritários. A presença de antocianinas em todas as amostras obtidas da

casca do caule da *B. cheilantha* (Tabela 3) difere de estudos realizados por Oliveira (2020) com flores, folhas e caule de espécies de *Bauhinia* (*variegata* e *monandra*), as flores e folhas apresentaram consideráveis teores de antocianinas, porém o referido pigmento não foi encontrado no caule. Lins (2008) trabalhou com casca de raiz de *B. pentrandra*, em testes realizados com o reagente de Folin-Cicateau, e indicou presença de substâncias fenólicas no extrato alcóolico.

Em relação aos fenólicos totais e flavonoides, Oliveira (2020) apontou a presença desses compostos nos galhos de *B. monandra*, sendo 64,32 mg/100 g de fenólicos totais em equivalente de ácido gálico e 16,75 mg/100 g de flavonoides no extrato alcóolico. Campos (2014), em estudo com o extrato bruto hidroalcoólico da casca de *B. glabra*, obteve 58,50 mg/100 g em EAG de fenólicos e 10,50 mg/100 g de antocianinas. Os resultados das pesquisas apresentadas diferem do obtido na Tabela 3 referentes a *B. cheilantha* nas quais se mostram superiores em teores de flavonoides, antocianinas e fenólicos totais.

Além do veículo utilizado para extração, Bianco (2003) e Peixoto Sobrinho (2008) afirmam que a quantidade de metabólitos secundários e primários produzidos podem estar relacionada a outros fatores ambientais como fertilidade do solo, ventos, temperatura, poluição do ar e do solo e fatores sazonais, como também os horários e condições de coleta o que justifica os diferentes resultados obtidos nas pesquisas aqui apresentadas.

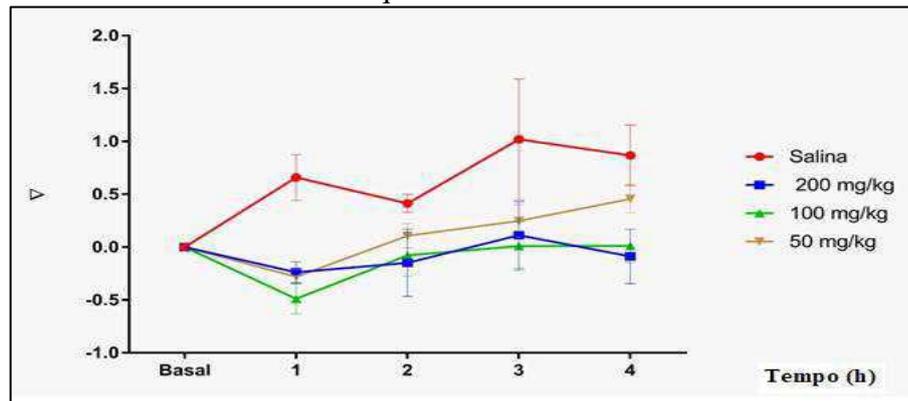
A quantificação de compostos bioativos é muito importante, pois estes metabólitos podem estar diretamente relacionados ao potencial terapêutico apresentado pelas plantas medicinais e conseqüentemente de seus constituintes químicos. Essa relação entre componentes químicos e plantas medicinais tem sido objeto de incessantes estudos, onde já foram comprovadas as relações dos mesmos com as respostas biológicas em estudos clínicos fazendo com que, muitas destas substâncias futuramente sejam aproveitadas como agentes medicinais.

#### 3.4. Ação anti-dematogênica do extrato aquoso da *B. cheilantha*

O critério de escolha do extrato aquoso para realização dos testes *in vivo* referente à ação anti-dematogênica foi feito com base na quantidade de flavonoides presentes na amostra analisada 408,4044 mg/g, sendo essa superior aos demais (ver Tabela 3). Além disso, segundo Oliveira *et al* (2015), nesse tipo de extrato é utilizada a água como solvente que é natural e de fácil obtenção, é o único solvente encontrado livre na natureza.

Os resultados obtidos quanto à ação antiedematogênica do extrato aquoso de *B. cheilantha* mostraram que em todas as concentrações (200 mg/kg; 100 mg/kg e 50 mg/kg) foram observados, estatisticamente, a redução do edema pela indução da carragenina (Figura 3).

**Figura 3.** Avaliação do volume da pata em relação ao tempo do efeito antiedematogênico do extrato aquoso de *B. cheilantha*



**Fonte:** dados do autor

\* Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A análise da Figura 3 mostra que todas as concentrações do extrato aquoso de *B. cheilantha* no primeiro tempo de medição, estão abaixo da solução salina (solução controle) aplicadas por gavagem, indicando que houve uma tendência à redução do edema, sendo que a de 100 mg/kg apresentou um resultado mais positivo. No segundo tempo, estatisticamente, não ocorreu diferença entre as três concentrações e a solução controle, porém, no terceiro e quarto tempo às concentrações de 100 e 200 mg/kg apresentaram diferença significativa em relação à solução controle.

Estes resultados apontam que, todas as concentrações apresentaram uma resposta positiva quanto à ação antiedematogênica do extrato aquoso de *B. cheilantha*, porém a concentração de 100 mg/kg pode ser considerada a mais indicada para estudos posteriores que confirmem a ação antiedematogênica da espécie estudada.

Essa ação antiedematogênica obtida corrobora com os saberes populares que indicam a casca do mororó para esse fim, o que é muito importante para a valorização do conhecimento popular que muitas vezes está à margem do conhecimento formal fazendo uma ponte entre os saberes empírico e o científico.

Ressaltando ainda que os dados apresentados nos resultados podem estar relacionados à presença dos flavonoides no extrato testado, visto que estes compostos são relevantes para a

saúde humana por possuírem uma série de propriedades farmacológicas atuantes como: anti-inflamatórias, antioxidantes, antitumoral, entre outras, além de constituírem a maior classe de fenólicos presentes, principalmente nas partes aéreas das plantas (Garlet, 2019; Ceniuel Filho, 2009; Simões, 2015; Reginato *et al*, 2015; Ramos, 2009).

Comparando os resultados obtidos nesta pesquisa no que se refere ao estudo realizado com o extrato aquoso das folhas de *B. purpúrea* em camundongos, apenas a dose de 30 mg/kg obteve ação anti-inflamatória significativa (ZACARIA *et al*, 2007). Pesquisas realizadas com o extrato alcóolico da casca de *B. pupurea* nas doses de 50 mg/kg e 100 mg/kg, para avaliação de ação anti-inflamatória por edema de pata induzido por carragenina, indicaram que o extrato apresentou redução de 46 e 77% respectivamente para as doses aplicadas (SHEEDHARA *et al*, 2009).

#### 4. Considerações finais

O conjunto de resultados apresentados neste estudo mostra que, em referência aos compostos bioativos, as amostras testadas da *B. cheilantha* apresentaram resultados satisfatórios quanto à presença de flavonoides e fenólicos totais, que são responsáveis por ações farmacológicas no reino vegetal.

No tocante ao extrato aquoso da casca do caule da *B. cheilantha*, este demonstrou ter propriedades antiedematogênica. Portanto, isso remete à necessidade de realizações de novos estudos mais aprofundados relacionados aos compostos químicos presentes no extrato, bem como elucidar os mecanismos de ação que causam o efeito antiedematogênico.

O teste de edema de pata induzido por carragenina em ratos, utilizado nesta pesquisa, é muito importante, sendo que, este procedimento é empregado para triagem de agentes antiedematogênico e testes com produtos naturais. Além de que os ratos respondem favoravelmente a agentes flogísticos, que induzem a uma resposta inflamatória.

Assim, os resultados apresentados nesta pesquisa são importantes, uma vez que corroboram para a realização de mais estudos que busquem respostas quanto à ação antiedematogênica da casca do caule de *B. cheilantha*, além do fornecimento de dados referentes à composição química da espécie estudada.

## REFERÊNCIAS

BATISTA, E. K. F. *et al.* Atividades antinociceptiva e antiinflamatória do extrato etanólico de *Luehea divaricata*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Paulínia, v. 18, n.2, p. 433-441, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbpm/v18n2/1516-0572-rbpm-18-2-0433.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2019.

BIANCO, E. M. **Química e potencial antioxidante de folhas e caule de *Bauhinia microstachya* (Raddi.) Macbr. Caesalpiniacea.** 2003. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal do Paraná, 2003. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/29516>. Acesso em: 14 abr. 2021.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Práticas alternativas e complementares: plantas medicinais e fitoterapia na atenção básica.** Brasília, Ministério da Saúde, 2012. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/praticas\\_integrativas\\_complementares\\_plantas\\_mediciniais\\_cab31.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/praticas_integrativas_complementares_plantas_mediciniais_cab31.pdf). Acesso em: 14 jan. 2021.

CAFFARO, K. M. T. **Avaliação biológica *in vitro* de espécies vegetais da caatinga: *Bauhinia cheilantha* e *Lippia gracilis*.** 2014. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2014. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/1167>. Acesso em: 20 jan. 2021.

CAMPOS, R. **Estudo fitoquímico de propriedades antioxidantes, de toxicidade preliminar e de atividade anti-inflamatória de *Bauhinia glabra* Jacq. Fabaceae.** 2014. Tese (doutorado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/41295>. Acesso em: 14 abr. 2021.

CECHINEL FILHO, V. Chemical composition and biological potential of plants from the genus *Bauhinia*. **Phytotherapy Research**, v.23, p. 1347-1354, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19170142/>. Acesso em: 22 jan. 2021.

CONCEIÇÃO, D. C. O. **Estudo e atividade antifúngica das espécies *Bauhinia cheilantha* (Bong) Steudel e *Bauhinia Pentandra* (Bong) Vog. Ex. *Steua* (Fabaceae).** 2015. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015. Disponível em: [www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/.../Dario%20Cesar%20de%20Oliveira%20Conceicao.pdf](http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/.../Dario%20Cesar%20de%20Oliveira%20Conceicao.pdf). Acesso em: 20 set. 2018.

FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins in foods. In: MARKAKIS, P. **Anthocyanins as Food Colors.** New York, Academic Press, p. 181-207. 1982. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000145&pid=S0101-2061201000010003500012&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000145&pid=S0101-2061201000010003500012&lng=pt). Acesso em: 20 out. 2018.

GARLET, T. M. B. **Plantas medicinais nativas de uso popular no Rio Grande do Sul.** Santa Maria: UFSM, 2019. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/346/2019/12/Cartilha-Plantas-Mediciniais.pdf>. Acesso em 18 mar. 2021.

LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: pigment photosynthetic biomembranes. **Methods in Enzymology**, New York, v.148, p.362-385, 1987. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0076687987480361>. Acesso em: 10 out. 2018.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. de A. **Plantas Medicinais no Brasil: Nativas e exóticas**. 2.ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 544 p.

LINS, A. C. da S. **Estudo químico e atividade antioxidante de *Bauhinia pentrandra* (Bong.) Vog. ex Steud e avaliação da atividade inibitória da enzima DNA-Topoisomerase II –  $\alpha$  humana de substâncias naturais e semi-sintéticas**. 2008. Dissertação (Mestrado em: produtos Naturais e Sintéticos Bioativos Área de concentração Farmacoquímica) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2008. Disponível em: [https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/6830?locale=pt\\_BR](https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/6830?locale=pt_BR). Acesso em: 20 de jan. 2021.

MACEDO, M. A. de. **Controle de qualidade de amostra da espécie *Bauhinia forficata* comercializadas no município de Palmas-To**. 2015. Centros Universitários Luternos de Palmas. Disponível em: [file:///D:/Downloads/document55e9d6c7e903a%20\(4\).pdf](file:///D:/Downloads/document55e9d6c7e903a%20(4).pdf). Acesso em: 29 mar. 2021

MAGALHÃES, K, do N. *et al.* **Plantas medicinais da Caatinga do Nordeste brasileiro: etnofarmacopéia do Professor Francisco José de Abreu Matos**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2020. 250p. Disponível em: [http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/54867/1/2020\\_liv\\_knmagalhaes.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/54867/1/2020_liv_knmagalhaes.pdf). Acesso em: 08 abr. 2021.

MATTOS, G. **Extração e quantificação de ácidos fenólicos e flavonoides em *Eugenia pyriformes* usando diferentes solventes**. 2013. Universidade Tecnológica federal do Paraná. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/957>. Acesso em: 14 abr. 2021.

NEDOPETALSKI, P. F.; KRUPPEK, R. A. Uso de plantas medicinais pela população de União da Vitória-PR: o saber popular confrontado pelo conhecimento científico. **Arquivos do Mudi**, 2020, v. 21, n. 1, p. 50-67. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/51921>. Acesso em: 14 jan. 2021.

OLIVEIRA, D. P. de. *et al.* Perfil fitoquímico e potencial antioxidante de extratos etanólicos da espécie *Bouhinia monandra* Kurtz (Fabaceae). **Brasilian Journal of Development**, v.6, n.11, p.86551-86564. 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/19611>. Acesso em: 14 jan. 2021.

OLIVEIRA, J. S. *et al.* Avaliação de extrato das espécies *Helianthus annuus*, *Brachiaria brizantha* e *Sorghum bicolor* com potencial alelopático para uso como herbicida natural. **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s, v. 17, n. 3, p. 379-384, 2015. Disponível em: [/www.researchgate.net/](http://www.researchgate.net/). Acesso em: 24 fev. 2021.

OLIVEIRA, V. B. *et al.* Efeito de diferentes técnicas extrativas no rendimento, atividade antioxidante, doseamento totais e no perfil por clae-dad de *Dicksonia sellowiana* (presl.0 Hook dicksoniaceae. **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s. v. 18, n. 1, p. 230-239,

2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/303467346>. Acesso em: 29 mar. 2021.

PEIXOTO SOBRINHO, T. J. da S. **Influência da sazonalidade climática e de parâmetros laboratoriais sobre o teor de flavonoides em *Bauhinia cheilantha* (BONG.) STEUDEL**. 2008. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas do Centro de Ciências da Saúde) – Universidade Federal de Pernambuco. 2008. Disponível em: [https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/3227/1/arquivo2105\\_1.pdf](https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/3227/1/arquivo2105_1.pdf). Acesso em: 20 set. 2018

PEIXOTO SOBRINHO, T. J. S. *et al.* Otimização de metodologias analíticas para o doseamento de flavonoides de *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud. **Química Nova**. v. 33 n. 2, p. 288-291, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/qn/v33n2/11.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2021.

PORT'S, P. da S. **Compostos fenólicos e potencial antioxidante de ervas consumidas na região amazônica brasileira**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2011. Disponível em: [http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/254810/1/Vasconcelos\\_PollyanedaSilvaPorttsMarcalde\\_M.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/254810/1/Vasconcelos_PollyanedaSilvaPorttsMarcalde_M.pdf). Acesso em: 12 jan. 2021.

RAMOS. C. C. **Propriedades anti-inflamatórias de flavonoides - mecanismos de ação celular**. 2009. Dissertação (Mestrado em Bioquímica). Universidade de Lisboa. 2009. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/12425232.pdf>. Acesso em: 06 maio 2021.

REGINATO, F. F. Z. *et al.* Avaliação do uso de flavonoides no tratamento da inflamação. **Revista Cubana de Farmácia**. v. 49, n. 3, p. 568-582, 2015. Disponível em: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubfar/rcf-2015/rcf153p.pdf>. Acesso em: 06 maio 2021.

SENA, L. M. M. de. **Conheça e Conserve a Caatinga: o Bioma Caatinga**, Fortaleza, v. 1, 2011. Disponível em: [https://www.acaatinga.org.br/wp-content/uploads/Conhe%C3%A7a\\_e\\_Conserve\\_a\\_Caatinga\\_\\_Volume\\_1\\_\\_O\\_Bioma\\_Caatinga.pdf](https://www.acaatinga.org.br/wp-content/uploads/Conhe%C3%A7a_e_Conserve_a_Caatinga__Volume_1__O_Bioma_Caatinga.pdf). Acesso em: 15 jan. 2021.

SHEEDHARA, C. S. *et al.* Rastreo de *Bauhinia pupurea* Linn. Para atividade analgésicas e anti-inflamatórias. **Indian Journal Pharmacology**. v. 41, n. 2, p. 75-79, 2009. Disponível em: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2841237](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2841237). Acesso em: 29 mar. 2021.

SIMÕES, R. C.; ALMEIDA, S. S. M. da. Estudo fitoquímico de *Bauhinia forficata* (Fabaceae). **Biota Amazônia**. Macapá, v. 5, n. 1, p. 23-31, 2015. Disponível em: <file:///E:/Downloads/985-6235-3-PB.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2019.

SILVA, D. B. da. **Estudo fitoquímico e avaliação citotóxica de *Chloroleucon extortum* Barneby & J. W. Grimes (jurema branca)**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/38839/1/DISSERTA%20c3%87%c3%83O%20Dayvid%20Batista%20da%20Silva.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2021.

SILVA, M. G. G. da. *et al.* Atividade antioxidante e quantificação de compostos fenólicos bioativos da espécie do semiárido *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud. In: ENCONTRO ANUAL DE BIOFÍSICA, 1, 2017, Recife. **Anais** [...]. Disponível em: <http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/atividade-antioxidante-e-quantificao-de-compostos-fenlicos-bioativos-da-espcie-do-semirido-bauhinia-cheilantha-bong-steud-25454>. Acesso em: 08 out. 2018.

SOUSA, A. V. de. Plantas da Caatinga com potencial medicinal e cosmético. **A Caatinga e seu potencial biotecnológico**, Recife, 2013. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198366/1/caatinga-e-seu-potencial-pag-89-100.pdf><https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198366/1/caatinga-e-seu-potencial-pag-89-100.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2021.

SOUSA, C. M. de M. *et al.* Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química Nova**, São Paulo, v.30, n. 2, p. 351-355, 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422007000200021](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422007000200021). Acesso em: 18 out. 2018.

SOUZA, C. R. F. *et al.* Influência do processo de secagem e condições de armazenamento de extratos secos de *Bauhini forficata* e *Passiflora alata* sobre seu perfil de dissolução. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. v. 17, n.1, p. 65-75, 2015. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-05722015000100067](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-05722015000100067). Acesso em: 08 abr. 2021.

VILHALVA, D. A. A. *et al.* Secagem convencional de casca de mandioca proveniente de indústria de amido. **Pesquisa Agropecuária**. v. 42, n.3, p. 331-339, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/pat/v42n3/a12v42n3.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2021.

WATERHOUSE, A. Folin-ciocalteau micro method for total phenol in wine. **American Journal of Enology and Viticulture**, USA, p.3-5, 2006.

ZACARIA, Z. A. *et al.* Antinociceptivo, anti-inflamatório e propriedades antipiréticas do extrato aquoso de *Bauhinia purpúrea* folhas em aminas experimentais. **Medical Principles and Parctice**. v.16, p. 443-449, 2007. Disponível em: [www.karges.com/mpp](http://www.karges.com/mpp). Acesso em: 29 mar. 2021.

## REFERÊNCIAS

**Observação:** as referências bibliográficas apresentadas abaixo correspondem as citadas no trabalho de pesquisa completo.

AGRA, M. de F. *et al.* Sinopse da flora medicinal do cariri paraibano. **Ecologia Brasiliensis**. Rio de Janeiro, v.11, n. 3, p. 323-330, 2007. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/355c/66e87d2f124f7ed0cf4b8c1e17953c79167e.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

ALMEIDA, A. S. A. *et al.* Análise do perfil fitoquímico dos extratos do mororó, jurema preta e angico do cerrado. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO*, 1., 2016, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: CEMEP. Disponível em: [www.editorarealize.com.br/.../TRABALHO\\_EV064\\_MD4\\_SA14\\_ID1485\\_24102016...](http://www.editorarealize.com.br/.../TRABALHO_EV064_MD4_SA14_ID1485_24102016...) Acesso em: 27 set 2018.

BATISTA, E. K. F. *et al.* Atividades antinociceptiva e antiinflamatória do extrato etanólico de *Luehea divaricata*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Paulínia, v. 18, n.2, p. 433-441, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbpm/v18n2/1516-0572-rbpm-18-2-0433.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2019.

BEHLING, E. B. *et al.* Flavonóide quercitina: aspectos gerais e ação biológica. **Revista Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 15, n. 6, p. 285-292, 2008. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/49599688\\_Flavonoide\\_quercetina\\_aspectos\\_gerais\\_e\\_acoes\\_biologicas](https://www.researchgate.net/publication/49599688_Flavonoide_quercetina_aspectos_gerais_e_acoes_biologicas). Acesso em: 06 out. 2018.

BIANCO, E. M. **Química e potencial antioxidante de folhas e caule de *Bauhinia microstachya* (Raddi.) Macbr. Caesalpiniaceae**. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal do Paraná, 2003. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/29516>. Acesso em: 14 abr. 2021.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Práticas alternativas e complementares: plantas medicinais e fitoterapia na atenção básica**. Brasília, Ministério da Saúde, 2012. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/praticas\\_integrativas\\_complementares\\_plantas\\_mediciniais\\_cab31.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/praticas_integrativas_complementares_plantas_mediciniais_cab31.pdf). Acesso em: 14 jan. 2021.

CARDOSO, N. Q. **Desenvolvimento tecnológico de extratos vegetais padronizados a partir de *Lanfoensia pacari* A. St. – Hill (Lythreaceae)**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Goiás, Goiana. 2013. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tde/3042>. Acesso em: 08 out. 2018.

CAFFARO, K. M. T. **Avaliação biológica *in vitro* de espécies vegetais da caatinga: *Bauhinia cheilantha* e *Lippia gracilis***. 2014. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2014. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/1167>. Acesso em: 20 jan. 2021.

CAMPOS, R. **Estudo fitoquímico de propriedades antioxidantes, de toxicidade preliminar e de atividade anti-inflamatória de *Bauhinia glabra* Jacq. Fabaceae**. 2014. Tese (doutorado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2014. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/41295>. Acesso em: 14 abr. 2021.

CARVALHO, V. A. P. **Caracterização química por cromatografia líquida e análise quimiométrica de espécies vegetais da *Bauhinia* com aplicação em controle de qualidade de amostras comerciais de “pata-de-vaca”**. 2011. Dissertação (Mestrado em Química, área de concentração Química Orgânica) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2011. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?isbn=8535275983>. Acesso em: 08 out. 2018.

CECHINEL FILHO, V. Chemical composition and biological potential of plants from the genus *Bauhinia*. **Phytotherapy Research**, v.23, p. 1347-1354, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19170142/>. Acesso em: 22 jan. 2021.

CONCEIÇÃO, D. C. O. **Estudo e atividade antifúngica das espécies *Bauhinia cheilantha* (Bong) Steudel e *Bauhinia Pentandra* (Bong) Vog. Ex. Steua (Fabaceae)**. 2015. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2015. Disponível em: [www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/.../Dario%20Cesar%20de%20Oliveira%20Conceicao.pdf](http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/.../Dario%20Cesar%20de%20Oliveira%20Conceicao.pdf). Acesso em: 20 set. 2018.

CORDOVA, F. P.; SILVEIRA, D. T. Pesquisa científica. In: GERHARDET, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.) **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009. p. 3-43.

COSTA, F. C. P. da. *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud. Il.color. 2019.

COUTINHO *et al.* Flavonoides: potenciais agentes terapêuticos para o processo inflamatório. **Revista Virtual de Química**. Niterói, v. 1, n. 3, p. 241-256, jun, 2009. Disponível em: [rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/article/download/51/98](http://rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/article/download/51/98). Acesso em: 27 mar. 2019.

CORRÊA, R. S. **Xantonas oxigenadas bioativas: cristalização, estrutura e suas interações intra e intermoleculares**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Carlos. 2009. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/76/76132/tde-03082009-164620/pt-br.php>. Acesso em: 10 out. 2018.

DIAS, A. S. **O antioxidante quercetina diminui o estresse oxidativo hepáticos em ratos diabéticos**. 2005. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – Fisiologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2005. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/8174/000569386.pdf?...1>. Acesso em: 08 out. 2018.

DINIZ, T. F. **Mecanismo da atividade vasodilatadora das xantonas**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Fisiologia e Farmacologia) - Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2014. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/BUOS-9QCFY9>. Acesso em: 10 out. 2018.

FERREIRA, M. M. M. *et al.* Flavonas e flavonóis: novas descobertas sobre sua estrutura química e função biológica. **Revista Agro@mbiente On-line**. Roraima, v. 2, n. 2, p. 57-60, jul-dez, 2008. Disponível em: <https://revista.ufrb.br/agroambiente/article/viewFile/249/188>. Acesso em: 08 out. 2018.

FERREIRA, S.H. A new method for measuring variations of rat paw volume. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, Belfast, v. 31, n. 1, p. 648, 1979. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/41077>. Acesso em: 10 out. 2018.

FILIZOLA, B. de C.; SAMPAIO, M. B. **Boas práticas de manejo para extrativismo sustentável de cascas**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza. 2015. Disponível em: <https://ispn.org.br/cascas-boas-praticas-de-manejo-para-o-extrativismo-sustentavel/>. Acesso em: 08 out. 2018.

FOOD INGREDIENTS BRASILEL. **Extratos vegetais**. São Paulo: Editora Insumos. n. 11. 2010. Disponível em: [www.revista-fi.com/materias/120.pdf](http://www.revista-fi.com/materias/120.pdf). Acesso em: 30 out. 2018.

FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins in foods. *In*: MARKAKIS, P. **Anthocyanins as Food Colors**. New York, Academic Press, p. 181-207. 1982. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000145&pid=S0101-2061201000010003500012&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000145&pid=S0101-2061201000010003500012&lng=pt). Acesso em: 20 out. 2018.

FRANZEN, F. de L. *et al.* Teor e rendimento de extratos de flores obtidos por diferentes métodos e períodos de extração. **Acta Iguazu**, v.7, n.1, p. 9-21, 2018. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/view/16765/12516>. Acesso em: 18 mar. 2021.

FREIRE, S.M.; *et al.* Analgesic and antiinflammatory properties of *Scoparia dulcis* L. extracts and glutinol in rodents. **Phytotherapy Research**, Campina Grande, v. 7, n.6, p.408-14, 1993. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ptr.2650070605>. Acesso em: 21 mai. 2019.

GARLET, T. M. B. **Plantas medicinais nativas de uso popular no Rio Grande do Sul**. Santa Maria: UFSM, 2019. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/346/2019/12/Cartilha-Plantas-Medicinais.pdf>. Acesso em 18 mar. 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175p.

GOMES, C. L. **Estudo químico de *Croton muscicarpa* e *Croton glutinosus*. Arg (Euphorbiaceae)**. 2010. Dissertação (Mestrado em Química na Área de concentração em Química Orgânica) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2010. Disponível em: <http://www.pgquim.ufc.br/wp-content/uploads/2011/11/Disserta%C3%A7%C3%A3o-completa.pdf>. Acesso em: 23 out. 2018.

GUTIERREZ, I. E. M. de. **Micropropagação de *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud.** (Fabaceae). 2010. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia. 2010. Disponível em: [http://www2.uefs.br/ppgbiotec/portugues/arquivos/corpo%20discente/mestrado/2008/ingrid\\_e\\_stefania\\_mancia\\_de\\_gutierrez-dissertacao.pdf](http://www2.uefs.br/ppgbiotec/portugues/arquivos/corpo%20discente/mestrado/2008/ingrid_e_stefania_mancia_de_gutierrez-dissertacao.pdf). Acesso em: 10 out. 2018.

HUBER, S. L. **Flavonóides**: identificação de fontes brasileiras e investigação dos fatores responsáveis pelas variações na composição. 2008. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2008. Disponível em:

[http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/256158/1/Huber\\_LisiaSenger\\_D.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/256158/1/Huber_LisiaSenger_D.pdf).

Acesso em: 10 out. 2018.

IBGE. **Dados gerais do Município de Cajazeiras**. 2017. Disponível em:

<http://www.achetudoeregiao.com.br/pb/cajazeira/localizacao.htm>. Paraíba » Cajazeiras »

Infográficos: Dados gerais do município. Acesso em: 25 jan. 2018.

KORCZOIVEI, S. R. M.; ROMAGNOLO, M. B. Plantas medicinais: valorização e preservação do conhecimento popular associado ao conhecimento científico. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na perspectiva do Professor PDE-Artigos**, 2013. Disponível em: [www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/.../2013\\_uem\\_cien\\_artigo\\_silvia\\_raquel\\_martini\\_kor](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/.../2013_uem_cien_artigo_silvia_raquel_martini_kor). Acesso em: 25 jul. 2018.

LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: pigment photosynthetic biomembranes. **Methods in Enzymology**, New York, v.148, p.362-385, 1987. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0076687987480361>. Acesso em: 10 out. 2018.

LINS, A. C. da S. **Estudo químico e atividade antioxidante de *Bauhinia pentrandia* (Bong.) Vog. ex Steud e avaliação da atividade inibitória da enzima DNA-Topoisomerase II –  $\alpha$  humana de substâncias naturais e semi-sintéticas**. 2008. Dissertação (Mestrado em: produtos Naturais e Sintéticos Bioativos Área de concentração Farmacoquímica) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2008. Disponível em:

[https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/6830?locale=pt\\_BR](https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/6830?locale=pt_BR). Acesso em: 20 de jan. 2021.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. de A. **Plantas Medicinais no Brasil**: Nativas e exóticas. 2.ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 544 p.

LUNA, J. de S. *et al.* **A study of the larvicidal and molluscicidal activities of some medicinal plants from northeast Brazil**. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 97, n. 2, p. 199-206. 2005. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874104005112>. Acesso em: 11 out. 2018.

MACEDO, M. A. de. **Controle de qualidade de amostra da espécie *Bauhinia forficata* comercializadas no município de Palmas-To**. 2015. Centros Universitários Luternos de Palmas. Disponível em: [file:///D:/Downloads/document55e9d6c7e903a%20\(4\).pdf](file:///D:/Downloads/document55e9d6c7e903a%20(4).pdf). Acesso em: 29 mar. 2021.

MAGALHÃES, K, do N. *et al.* **Plantas medicinais da Caatinga do Nordeste brasileiro**: etnofarmacopéia do Professor Francisco José de Abreu Matos. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2020. 250p. Disponível em:

[http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/54867/1/2020\\_liv\\_knmagalhaes.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/54867/1/2020_liv_knmagalhaes.pdf). Acesso em: 08 abr. 2021.

MAIA, G. N. **Caatinga árvores e arbustos e suas utilidades**. 1. ed. São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora, 2004, p. 206-271.

MARQUES, L. C. **Preparação de extratos vegetais**. 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/266410215\\_Preparacao\\_de\\_extratos\\_vegetais](https://www.researchgate.net/publication/266410215_Preparacao_de_extratos_vegetais). Acesso em: 31 out. 2018.

MARTINS, J. J. A. *et al.* Estudo da cinética de secagem de folhas de *Bauhinia Cheilantha* (Bong.) Steud. (mororó). **Revista Cubana de Plantas Mediciniais**, Havana, v. 20, n. 4, p. 397-408. 2015. Disponível em: <http://scielo.sld.cu/pdf/pla/v20n4/pla04415.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2018.

MATTOS, G. **Extração e quantificação de ácidos fenólicos e flavonoides em *Eugenia pyriformes* usando diferentes solventes**. 2013. Universidade Tecnológica federal do Paraná. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/957>. Acesso em: 14 abr. 2021.

MEDEIROS, J. L. de. **Caracterização nutricional, atividade antioxidante e segurança de uso de frutos de oiti [*Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch]**. 2018. Tese (Doutorado em Bioquímica Vegetal) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: [www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/34886/3/2018\\_tese\\_jlmedeiros.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/34886/3/2018_tese_jlmedeiros.pdf). Acesso em: 12 ago. 2019.

NAVIGLIO, D. *et al.* An innovative solid-liquid extraction technology: use of the naviglio extractor ® for the production of lemon liquor. **African Journal of Food Science**, v.01, p. 42-50, 2007. Disponível em: <http://www.limoncellonaviglio.com/shop/2007.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2021.

NEDOPETALSKI, P. F.; KRUPPEK, R. A. Uso de plantas medicinais pela população de União da Vitória-PR: o saber popular confrontado pelo conhecimento científico. **Arquivos do Mudi**, 2020, v. 21, n. 1, p. 50-67. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/51921>. Acesso em: 14 jan. 2021.

NEVES, S. M. P. *et al.* **Manual de cuidados e procedimentos com animais de laboratório de biotério de produção e experimentação da FCF-IQ/USP**. São Paulo: Ed. FCF-IQ/USP, 2013. [www.fo.usp.br/wp-content/uploads/Manual-Cuidados-com-Animais](http://www.fo.usp.br/wp-content/uploads/Manual-Cuidados-com-Animais). Acesso em: 26 ago. 2019.

OKASAKI, H. Y. **Características estruturais e deposição de serrapilhadeira de mororó [*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud.] sob diferentes intensidades de desfolha**. 2012. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada. 2012. Disponível em: [www.pgpv.ufrpe.br/sites/ww2.novoprppg.ufrpe.br/files/documentos/herman.pdf](http://www.pgpv.ufrpe.br/sites/ww2.novoprppg.ufrpe.br/files/documentos/herman.pdf). Acesso em 29 set. 2018.

OLIVEIRA, D. P. de. *et al.* Perfil fitoquímico e potencial antioxidante de extratos etanólicos da espécie *Bouhinia monandra* Kurtz (Fabaceae). **Brasilian Journal of Development**, v.6, n.11, p.86551-86564. 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/19611>. Acesso em: 14 jan. 2021.

OLIVEIRA, J. S. *et al.* Avaliação de extrato das espécies *Helianthus annuus*, *Brachiaria brizantha* e *Sorghum bicolor* com potencial alelopático para uso como herbicida natural. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 3, p. 379-384, 2015. Disponível em: [/www.researchgate.net/](http://www.researchgate.net/). Acesso em: 24 fev. 2021.

OLIVEIRA, V. B. *et al.* Efeito de diferentes técnicas extrativas no rendimento, atividade antioxidante, doseamento totais e no perfil por clae-dad de *Dicksonia sellowiana* (presl.0 Hook dicksoniaceae. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. v. 18, n. 1, p. 230-239, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/303467346>. Acesso em: 29 mar. 2021.

PEIXOTO SOBRINHO, T. J. da S. **Influência da sazonalidade climática e de parâmetros laboratoriais sobre o teor de flavonoides em *Bauhinia cheilantha* (BONG.) STEUDEL.** 2008. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas do Centro de Ciências da Saúde) – Universidade Federal de Pernambuco. 2008. Disponível em: [https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/3227/1/arquivo2105\\_1.pdf](https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/3227/1/arquivo2105_1.pdf). Acesso em: 20 set. 2018.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. Pesquisa Científica. In: **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. p. 42-72.

RAMOS. C. C. **Propriedades anti-inflamatórias de flavonoides** - mecanismos de ação celular. 2009. Dissertação (Mestrado em Bioquímica). Universidade de Lisboa. 2009. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/12425232.pdf>. Acesso em: 06 maio 2021.

REFLORA. *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud tze. **Flora do Brasil 2020 em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 10 out. 2018.

REGINATO, F. F. Z. *et al.* Avaliação do uso de flavonoides no tratamento da inflamação. **Revista Cubana de Farmácia**. v. 49, n. 3, p. 568-582, 2015. Disponível em: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubfar/rev-2015/rev153p.pdf>. Acesso em: 06 maio 2021.

RIELDER, A. Plantas do gênero *Bauhinia* e suas potencialidades hipoglicemiante e antidiabética: um estudo analítico. **Revista Citino**, Santa Catarina, v.3, n.3, p. 35-48, 2013. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/264043613\\_PLANTAS\\_DO\\_GENERO\\_BAUHINI\\_A\\_E\\_SUAS\\_POTENCIALIDADES\\_HIPOGLICEMIANTE\\_E\\_ANTIDIABETICA\\_UM\\_ES\\_TUDO\\_ANALITICO](https://www.researchgate.net/publication/264043613_PLANTAS_DO_GENERO_BAUHINI_A_E_SUAS_POTENCIALIDADES_HIPOGLICEMIANTE_E_ANTIDIABETICA_UM_ES_TUDO_ANALITICO). Acesso em: 07 out. 2018.

ROCHA, F. A. G. **Plantas medicinais: um perfil etnofarmacológico**. Ed. Natal: IFRN, 2009. 249p.

RODRIGUES, F. A. *et al.* Obtenção de extratos de plantas do cerrado. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 13, n. 23, p. 870-887, 2016. Disponível em: [www.conhecer.org.br/enciclop/2016a/agrarias/obtencao%20de%20extatos.pdf](http://www.conhecer.org.br/enciclop/2016a/agrarias/obtencao%20de%20extatos.pdf). Acesso em: 03 nov. 2018.

SANTOS, D. S. dos.; RODRIGUES, M. M. F. Atividade farmacológica dos flavonoides: um estudo de revisão. **Estação Científica**, Macapá, v.7, n. 3, 2017. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/estacao/article/view/3639>. Acesso em: 07 out. 2018.

SANTOS, R. N. dos. *et al.* Constituintes químicos do caule de *Senna reticulata* Willd. (Leguminosae). **Química Nova**. v. 31. n.8. p 1079-1981, 2008. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422008000800011&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422008000800011&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 21 out. 2019.

SHEEDHARA, C. S. *et al.* Rastreamento de *Bauhinia pupurea* Linn. Para atividade analgésicas e anti-inflamatórias. **Indian Journal Pharmacology**. v. 41, n. 2, p. 75-79, 2009. Disponível em: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2841237](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2841237). Acesso em: 29 mar. 2021.

SILVA, D. B. da. **Estudo fitoquímico e avaliação citotóxica de *Chloroleucon extortum* Barneby & J. W. Grimes (jurema branca)**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/38839/1/DISSERTA%20c3%87%20c3%83O%20Dayvid%20Batista%20da%20Silva.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2021.

SILVA, E. M. *et al.* Antioxidant activities and polyphenolic contents of fifteen selected plants species from the Amazonian region. **Food Chemistry**. n. 101. p. 1012-1018, 2007. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/223922162\\_Antioxidant\\_activities\\_and\\_polyphenolic\\_contents\\_of\\_fifteen\\_selected\\_plant\\_species\\_from\\_the\\_Amazonian\\_region](https://www.researchgate.net/publication/223922162_Antioxidant_activities_and_polyphenolic_contents_of_fifteen_selected_plant_species_from_the_Amazonian_region). Acesso em: 20 mar. 2021.

SILVA, E. V. **Potencialidades da pimenta biquinho (*Capsicum chinense*) como aditivo natural**. 2017. Doutorado (Tese de Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Química, Universidade Federal da Paraíba. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/9164>. Acesso em: 18 out. 2018.

SILVA, K. L. da.; FILHO, V. C. Plantas do gênero *Bauhinia*: composição química e potencial farmacológico. **Química Nova**. São Paulo, v. 39, n. 03, p. 449-454, 2002. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422002000300018](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422002000300018). Acesso em: 07 out. 2018.

SILVA, G. M. **Gênero *Bauhinia* L. (Caesalpinoideae – Leguminosae) no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil**. 2008. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Mato Grosso. Campo Grande. 2008. Disponível em: <http://repositorio.ufms.br:8080/jspui/handle/123456789/2564>. Acesso em: 18 out. 2018.

SILVA, M. G. G. da. *et al.* Atividade antioxidante e quantificação de compostos fenólicos bioativos da espécie do semiárido *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud. In: ENCONTRO ANUAL DE BIOFÍSICA, 1, 2017, Recife. **Anais [...]**. Disponível em: <http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/atividade-antioxidante-e-quantificao-de-compostos-fenlicos-bioativos-da-espécie-do-semirido-bauhinia-cheilantha-bong-steud-25454>. Acesso em: 08 out. 2018.

SILVA, M. S. S. **Alcaloides de plantas da família amaryllidaceae: isolamento caracterização e testes de inibição de acetilcolinesterase.** 2009. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2009. Disponível em: [biq.iqm.unicamp.br/arquivos/teses/000448648.pdf](http://biq.iqm.unicamp.br/arquivos/teses/000448648.pdf). Acesso em: 17 out. 2018.

SIMÕES, C. M. O. *et al.* **Farmacognósia: da planta ao medicamento.** 6ª ed. Porto Alegre: UFRGS, 2007. p. 229-245.

SIMÕES, R. C.; ALMEIDA, S. S. M. da. Estudo fitoquímico de *Bauhinia forficata* (Fabaceae). **Biota Amazônia.** Macapá, v. 5, n. 1, p. 23-31, 2015. Disponível em: <file:///E:/Downloads/985-6235-3-PB.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2019.

SIQUEIRA, W. N. **Estudo do efeito radioprotetor do flavonóide querceteina sobre linfócitos humanos.** 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências – Dosimetria e Instrumentação Nuclear) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/10763>. Acesso em 21 de out. 2018.

SOUSA, C. M. de M. *et al.* Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química Nova,** São Paulo, v.30, n. 2, p. 351-355, 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422007000200021](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422007000200021). Acesso em: 18 out. 2018.

SOUZA, A. da S. **Tecnologias analíticas e de produção vegetal de *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud.** 2018. Dissertação (Mestrado em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/16561/1/Arquivototal.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2021.

SOUSA, A. V. de. Plantas da Caatinga com potencial medicinal e cosmético. **A Caatinga e seu potencial biotecnológico,** Recife, 2013. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198366/1/caatinga-e-seu-potencial-pag-89-100.pdf><https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198366/1/caatinga-e-seu-potencial-pag-89-100.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2021.

SOUZA, C. R. F. *et al.* Influência do processo de secagem e condições de armazenamento de extratos secos de *Bauhinia forficata* e *Passiflora alata* sobre seu perfil de dissolução. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais.** v. 17, n.1, p. 65-75, 2015. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-05722015000100067](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-05722015000100067). Acesso em: 08 abr. 2021.

VIEIRA, V. B. **Compostos bioativos, atividade antioxidante e antimicrobiana na casca de cebola roxa (*Allium cepa* L.) submetidos a diferentes métodos de extração.** 2016. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/3415>. Acesso em: 18 mar. 2021.

VILHALVA, D. A. A. *et al.* Secagem convencional de casca de mandioca proveniente de indústria de amido. **Pesquisa Agropecuária.** v. 42, n.3, p. 331-339, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/pat/v42n3/a12v42n3.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2021.

WATERHOUSE, A. Folin-ciocalteau micro method for total phenol in wine. **American Journal of Enology and Viticulture**, USA, p.3-5, 2006.

ZACARIA, Z. A. *et al.* Antinociceptivo, anti-inflamatório e propriedades antipiréticas do extrato aquoso de *Bauhinia purpúrea* folhas em amins experimentais. **Medical Principles and Parctice**. v.16, p. 443-449, 2007. Disponível em: [www. Karges.com/mpp](http://www.Karges.com/mpp). Acesso em: 29 mar. 2021.

## ANEXO

**Anexo I** – Certidão do CEUA de aprovação do parecer de autorização da realização de pesquisa com animais



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES - CFP  
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS



Número **05/2019**

## CERTIDÃO

Certifico, para os devidos fins, que o Processo **23096.015245/19-43**, tendo como interessado **Dr. Everton Vieira da Silva** e projeto intitulado “*Potencial farmacológico de Mororó (Bauhinia cheilantha (bong.) Steud) como agente anti-inflamatório e antinociceptivo*”, constou na pauta da 3ª Reunião Ordinária da COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS - CEUA, do Centro de Formação de Professores - Campus de Cajazeiras, da Universidade Federal de Campina Grande, realizada sob a presidência do professor Dr. Uudson Santos, no dia 23 de outubro de 2019, tendo o plenário aprovado por unanimidade, o parecer do (a) Relator (a) da matéria, Dr<sup>a</sup> Natália Bitu Pinto, favorável ao pleito do (a) requerente, conforme consta da respectiva ata, e registrado sob o número, **05/2019**.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
COMITÊ DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

LIVRO: 01 FOLHA: 02 REGISTRO: 05/2019  
DATA: 23/10/2019 RESP. 

Cajazeiras, 23 de outubro de 2019.

  
**Dr. Uudson Santos**

Presidente da CEUA  
Centro de Formação de Professores  
- CFP Campus de Cajazeiras /  
UFCG



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES - CFP  
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS



Número 05/2019

## CERTIDÃO

Certifica-se que o Processo 23096.015245/19-43, de interesse do **Dr. Everton Vieira da Silva**, referente ao projeto “*Potencial farmacológico de Mororó (Bauhinia cheilantha (bong.) Steud) como agente anti-inflamatório e antinociceptivo*”, constou na pauta da 3ª Reunião Ordinária da COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS - CEUA, do Centro de Formação de Professores - Campus de Cajazeiras, da Universidade Federal de Campina Grande, realizada sob a presidência do professor Dr. Udson Santos, no dia 23 de outubro de 2019. O plenário aprovou por unanimidade o parecer da relatora Dr<sup>a</sup> Natália Bitu Pinto, favorável ao pleito do requerente, conforme consta na ata registrada sob o número 05/2019.

Finalidade da proposta: <b>Pesquisa (mestrado)</b>	Vigência da proposta: <b>11/2019- 06/2020</b>
Origem dos animais: <b>Unidade de Produção Animal IpeFarM</b>	
Espécie: <b>Ratos Heterogênicos</b>	Linhagem: <b>Rattus norvegicus- Wistar</b>
Sexo: <b>Macho</b>	Idade: <b>8-10 semanas</b>
Peso: <b>180-200 gramas</b>	Quantidade: <b>30</b>

Local do experimento: **Biotério do Centro de Formação de Professores CFP/UFCG.**

Responsável Técnica: **Mônica Adriana Araujo de Souza CRMV-PB: 01091**

Cajazeiras, 23 de outubro de 2019.

Dr. Udson Santos

Presidente do Comitê de Ética no Uso de Animais  
Universidade Federal de Campina Grande - *Campus* Cajazeiras