



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - UFPI
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS - CSHNB
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



JOSEFA MARINA DIAS CARVALHO

**AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DO EXTRATO ETANÓLICO DE *Erythrina velutina*,
UTILIZANDO *Artemia salina*.**

PICOS-PI
2023

JOSEFA MARINA DIAS CARVALHO

**AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DO EXTRATO ETANÓLICO DE *Erythrina velutina*
USADO PARA ANSIEDADE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, *Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para obtenção do título de Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Márcia Maria Mendes Marques Duque.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e minhas irmãs que são exemplos de força, vocês foram importantes na minha jornada até aqui. Mãe, Pai, Irmãs... Nós conseguimos!!

Aos meus amigos e amigas: Primeiramente, o Diego, que foi minha base e me deu forças durante toda a graduação; Kayane (Kaká) por toda ajuda quando mais precisei; Nathiely e Betanha, que foram minhas companheiras durante quase toda a graduação; Matheus, por toda ajuda e paciência; Oliverton, por cada palavra de força; Luiz, por sempre me manter firme e forte durante o processo... Muito obrigada a cada um de vocês.

À minha orientadora, Profa. Dra. Márcia Marques. Obrigada por todos os ensinamentos repassados. Agradeço o carinho, o zelo e a paciência durante esses anos.

FICHA CATALOGRÁFICA
Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí
Biblioteca José Albano de Macêdo

C331a Carvalho, Josefa Marina Dias

Avaliação da toxicidade do extrato etanólico de *Erythrina velutina*, utilizando *Artemia salina* [recurso eletrônico] / Josefa Marina Dias Carvalho - 2023.

26 f.

1 Arquivo em PDF

Indexado no catálogo *online* da biblioteca José Albano de Macêdo-CSHNB
Aberto a pesquisadores, com restrições da Biblioteca

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Piauí, Licenciatura em Ciências Biológicas, Picos, 2023.

“Orientadora: Dra. Márcia Maria Mendes Marques Duque”

1. Plantas medicinais. 2. *Erythrina velutina* - Toxicidade. 3. *Artemia salina*. 4. Bioensaios. I. Duque, Márcia Maria Mendes Marques. II. Título.

CDD 581.634

JOSEFA MARINA DIAS CARVALHO

**AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DO EXTRATO ETANÓLICO DE *Erythrina velutina*
UTILIZANDO *Artemia salina*.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção de aprovação na disciplina de TCC
II do curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas, Universidade Federal do Piauí,
Campus Senador Helvídio Nunes de Barros.

Orientador(a): Profa. Dra. Marcia
Maria Mendes Marques

Aprovado em 03/03/2023

BANCA EXAMINADORA

Márcia M^a Mendes Marques

Profa. Dra. Márcia Maria Mendes Marques (UFPI)
(Orientadora)

Ana Raquel Araújo da Silva

Prof^a Dra. Ana Raquel Araújo da Silva (IFCE)
(Examinadora)

Sergio B. A. Barros

Prof^o Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros (UFPI)
(Examinador)

PICOS

RESUMO

A utilização das plantas medicinais para tratamentos de doenças é uma prática muito antiga, sendo encontrada ao longo da história em todas as populações mundiais e em diferentes grupos étnicos conhecidos. As plantas produzem uma grande variedade de substâncias químicas que podem apresentar diversas atividades biológicas e constituem um recurso terapêutico relevante para uma parcela significativa da população mundial que, não tem acesso aos medicamentos industrializados. A *Erythrina velutina* Willd é endêmica ao semiárido do Nordeste brasileiro, pertencente à divisão Magnoliophyta, família Fabaceae, conhecida popularmente como mulungu, suinã, canivete, corticeira, pau-de-coral, sanaduí, sanaduva, saranduba, maçaranduba, bico-de-pássaro dentre outros. Sendo assim, o presente trabalho objetivou avaliar a toxicidade do extrato etanólico das folhas de *E. velutina*, em diferentes concentrações. Utilizou-se como sistemas testes, os bioensaios *Artemia salina*, por se tratarem metodologias de fácil acesso e eficiência comprovada. No teste de toxicidade aguda com *A. salina* foram usadas concentrações dos extratos de 2000 a 31,5ppm. Obteve-se $CL_{50} > 500$ ppm, demonstrando que o extrato etanólico das entrecasas de *E. velutina* apresenta toxicidade moderada. Ademais, estudos futuros são necessários para identificação dos compostos presentes na planta e avaliar a toxicidade dos isolados, a fim de assegurar o uso racional dessa planta como medicinal e fonte fitoterápica.

Palavras-chave: *Erythrina velutina*; *Artemia salina*; Plantas medicinais; Toxicidade.

ABSTRACT

The use of medicinal plants to treat diseases is a very old practice, being found throughout history in all world populations and in different known ethnic groups. Plants produce a wide variety of chemical substances that can have different biological activities and are a relevant therapeutic resource for a significant portion of the world's population that does not have access to industrialized medicines. *Erythrina vetulina* Willd is endemic to the semi-arid region of Northeastern Brazil, belonging to the Magnoliophyta division, Fabaceae family, popularly known as mulungu, suinã, canivete, corticeira, pau-de-coral, sanaduí, sanaduva, saranduba, maçaranduba, bird's beak among others. Therefore, the present work aimed to evaluate the toxicity of the ethanolic extract of *E. velutina* leaves, in different concentrations. The *Artemia salina* bioassays were used as test systems, as they are easily accessible methodologies and have proven efficiency. In the acute toxicity test with *A. salina* extract concentrations from 2000 to 31.5ppm were used. An LC50 > 500ppm was obtained, demonstrating that the ethanolic extract of *E. velutina* inner bark has moderate toxicity. Furthermore, future studies are needed to identify the compounds present in the plant and evaluate the toxicity of the isolates, in order to ensure the rational use of this plant as a medicinal and phytotherapeutic source.

Keywords: *Erythrina velutina*; *Artemia salina*; Medicinal plants; Toxicity.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** a) Árvore de *E.velutina* Willd (b) sementes (c) fruto (d) flores (e) folhas (f) cascas 14
- Figura 2:** O microcrustáceo *Artemia* 16
- Figura 3:** Mapa do Piauí destacando o município de Picos..... 17
- Figura 4:** Etapas de preparação do extrato de *Erythrina velutina*: Filtração (a), evaporação (b) e extrato bruto (c e d)..... 18
- Figura 5:** Esquema de preparação e realização do teste de toxicidade frente a *Erythrina velutina* 19
- Figura 6:** Reta de regressão obtida da correlação entre % mortalidade de *A.salina* versus a concentração do extrato etanólico da entrecasca de *Erythrina*..... 21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Concentração do extrato *versus* mortalidade de náuplios de *A.salina* **20**

Tabela 2: Concentração letal (CL₅₀) a partir da reta de regressão (% mortalidade de *A. salina* versus a concentração) do extrato etanólico da entrecasca de *Eritrina velutina*..... **21**

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CL50	Concentração letal mediana
CSHNB	<i>Campus</i> Senador Helvídio Nunes de Barros
°C	Graus celsius
DMSO	Dimetilsufóxido
g	Grama
h	Hora
Km	Quilômetro
mL	Microlitro
mg	Miligrama
OMS	Organização Mundial de Saúde
Pext	Peso do extrato
Pentrecascas	Peso das entrecascas
pH	Potencial hidrogeniônico ppm Partes por milhão
ppm	Partes por milhão
Re	Rendimento
SNC	Sistema Nervoso Central
S	Sul
UFPI	Universidade Federal do Piauí
W	Watt
W	(Coordenada geográfica) Oeste
%	Porcentagem
µg.mL-1	Micrograma por litro
µL	Microlitro

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	12
2.1 Objetivo geral.....	12
2.2 Objetivos específicos.....	12
3. REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1 Ansiedade.....	13
3.2 A espécie <i>Erythrina velutina</i> Willd	14
3.2.1 Aspectos botânicos	14
3.2.2 Uso medicinal para ansiedade	16
3.3.3 Ensaio de Toxicidade utilizando <i>Artemia salina</i>	16
4. MATERIAIS E MÉTODOS	18
4.1 Coleta de material vegetal da <i>Erythrina velutina</i>	18
4.2 Preparação do extrato	18
4.3 Rendimento total do extrato	19
4.4 Avaliação de toxicidade em <i>Artemia salina</i>	20
4.5 Análise de dados.....	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
6. CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

A área do conhecimento que utiliza plantas medicinais para cura das doenças é chamada fitoterapia e a ciência que estuda a relação (usos e costumes) dessas plantas com o homem é chamada de etnobotânica (MEDEIROS, 2019).

A utilização das plantas medicinais para tratamentos de doenças é uma prática muito antiga, sendo encontrada ao longo da história em todas as populações mundiais e em diferentes grupos étnicos conhecidos (HOCAYEN *et al.*, 2012), principalmente nos países em desenvolvimento e nas regiões caracterizadas pela pobreza populacional e pelo difícil acesso aos recursos básicos de saúde pública (SÁ, 2022).

Majoritariamente, as informações acerca das plantas medicinais encontradas e utilizadas em larga escala são transmitidas verbalmente entre as gerações, geralmente sem informações científicas complementares (SÁ, 2022). A partir deste uso popular foram encontrados diversos medicamentos utilizados na medicina tradicional, constituindo um importante recurso para a descoberta de novos fármacos (HOCAYEN *et al.*, 2012).

As plantas produzem uma grande variedade de substâncias químicas que podem apresentar diversas atividades biológicas e constituem um recurso terapêutico relevante para uma parcela significativa da população mundial que, não tem acesso aos medicamentos industrializados (CAMPOS *et al.*, 2016). Em geral, pertencem a uma das três principais classes de moléculas: terpenos, compostos fenólicos e nitrogenados. Esses compostos geralmente estão relacionados com a proteção dos vegetais a estresses bióticos e abióticos além de serem comercialmente utilizados pelas indústrias biofarmacêutica, de corantes e aromas (BORGES; AMORIM 2020).

As terapias à base de plantas são bastante utilizadas para o tratamento de ansiedade, pelo fácil acesso e por terem reduzidos efeitos colaterais (SANTIAGO; DAMACENO; CAVELET 2022 *apud* ALZOHAIY, 2016). A *Erythrina velutina* Willd é conhecida popularmente como mulungu é usada comumente na medicina popular devido a seus efeitos tranquilizantes. Nesse sentido, é importante a avaliação da toxicidade de materiais vegetais usados como recurso terapêutico para ansiedade. Testes de toxicidade são elaborados com o objetivo de avaliar ou prever os efeitos tóxicos nos sistemas biológicos e dimensionar a toxicidade relativa das substâncias (SÁ, 2022), objetivando o uso seguro dessas preparações vegetais.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a toxicidade aguda do extrato etanólico da casca da *Erythrina velutina* por meio do bioensaio com *Artemia Salina*.

2.2 Objetivos Específicos

- Preparar o extrato etanólico da entrecasca da *Erythrina velutina*;
- Determinar o rendimento do extrato bruto;
- Avaliar a toxicidade aguda do extrato etanólico da entrecasca, a CL50 (concentração letal que mata 50%) através do bioensaio com *Artemia salina*.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Ansiedade

A ansiedade é definida como “uma sensação desconfortável de nervosismo ou preocupação com algo que está a acontecer ou que pode vir a acontecer no futuro”. Este sentimento vago, desconfortável e de apreensão, é reconhecido como patológico quando é exagerado e/ou desproporcional relativamente a um estímulo, quando não é observado como norma de uma determinada faixa etária ou quando o sentimento contínuo de preocupação dificulta a vida quotidiana, estando na base de um estado de mal-estar intenso de um indivíduo (GUEDES, 2020).

O Brasil é o país com a maior taxa de pessoas com transtornos de ansiedade no mundo, com uma prevalência de cerca de 10 a 20% na população em geral, frequentemente associados com sintomas como medo e mal-estar, fadiga, inquietação, palpitações, dentre outros. A etiologia dos transtornos ansiosos é complexa e individualizada, envolvendo fatores genéticos, hereditários, ambientais, psicológicos, sociais e biológicos, (SILVA; NETO, 2020). Pacientes com sinais de ansiedade podem ser identificados pelo seu comportamento e pela avaliação e reconhecimento de alguns sinais físicos, como dilatação das pupilas, palidez da pele, transpiração excessiva, sensação de formigamento das extremidades e, inclusive, aumento da pressão arterial (GOÉS *et al.*, 2020).

O tratamento clínico da ansiedade requer realizar psicodiagnóstico e anamnese psiquiátrica visando conhecer em profundidade a origem dos sintomas, os contextos e as experiências vividas durante o ciclo vital (conforme a idade da pessoa atendida), os significados dos sintomas; os afetos a eles relacionados. Assim, o conhecimento que os profissionais de saúde: Psicóloga, Psiquiatra, Assistente Social, Enfermeira, Terapeuta Ocupacional obtém, permite realizar diagnóstico diferencial e o refinamento da compreensão da condição existencial da ansiedade (PIMENTEL, 2022).

O tratamento farmacológico com eficácia demonstrada são as benzodiazepinas, os antidepressivos tricíclicos e os inibidores da recaptção da serotonina. Nas fobias específicas, estes tratamentos são de utilidade reduzida, enquanto que nas perturbações ansiosas mais graves, como a perturbação de ansiedade social, a perturbação de pânico ou a perturbação obsessivo compulsiva, são particularmente eficazes, principalmente nas fases agudas ou quando existe comorbidade com as perturbações do humor (BAPTISTA; CARVALHO; LORY, 2005).

Uma alternativa ao tratamento convencional da ansiedade pela população é a utilização de plantas medicinais, podemos citar: *Plectranthus barbatus* (boldo); *Matricaria chamomilla* (camomila); *Melissa officinalis* (erva cidreira); *Cymbopogon citratus* (capim santo); *Hypericum perforatum* (erva de São João) e *Allium sativum* (alho) (ALMEIDA; ALVES; AMARAL, 2012). Existe também fitoterápicos com essa finalidade, com efeitos adversos mínimos e relativa segurança de uso: *Matricaria recutita*, *Passiflora incarnata*, *Valeriana officinalis*, *Melissa officinalis* e *Erythrina mulungu* e os com eficácia comprovada como *Piper methysticum* e *Hypericum perforatum* (SOUZA *et al.*, 2018).

3.2 A espécie *Erythrina velutina* Willd

3.2.1 Aspectos botânicos

A *Erythrina velutina* Willd é endêmica ao semiárido do Nordeste brasileiro (RIBEIRO *et al.*, 2006). A *Erythrina velutina* pertence à divisão Magnoliophyta, classe Dicotyledoneae, sub-classe Rosidae, ordem Fabales, família Fabaceae, sub-família faboídeae, gênero *Erythrina*, espécie *Erythrina velutina* Willdenow, sendo conhecida popularmente como mulungu, suinã, canivete, corticeira, pau-de-coral, sanaduí, sanaduva, saranduba, maçaranduba, bico-de-pássaro dentre outros (DOS SANTOS *et al.*, 2013)

Mulungu é uma espécie arbórea (Figura 1a) acuelada ou espinhenta, de comportamento decíduo de mudança foliar, tronco tortuoso, ramificação dicotômica, a casca mede até 25 mm de espessura, folhas trifoliadas (Figura 1e). Atingem dimensões próximas a 15 m de altura e 80 cm de diâmetro, tronco tortuoso, folhas trifoliadas, ramificação dicotômica, a casca mede até 25 mm de espessura (CARVALHO, 2008).

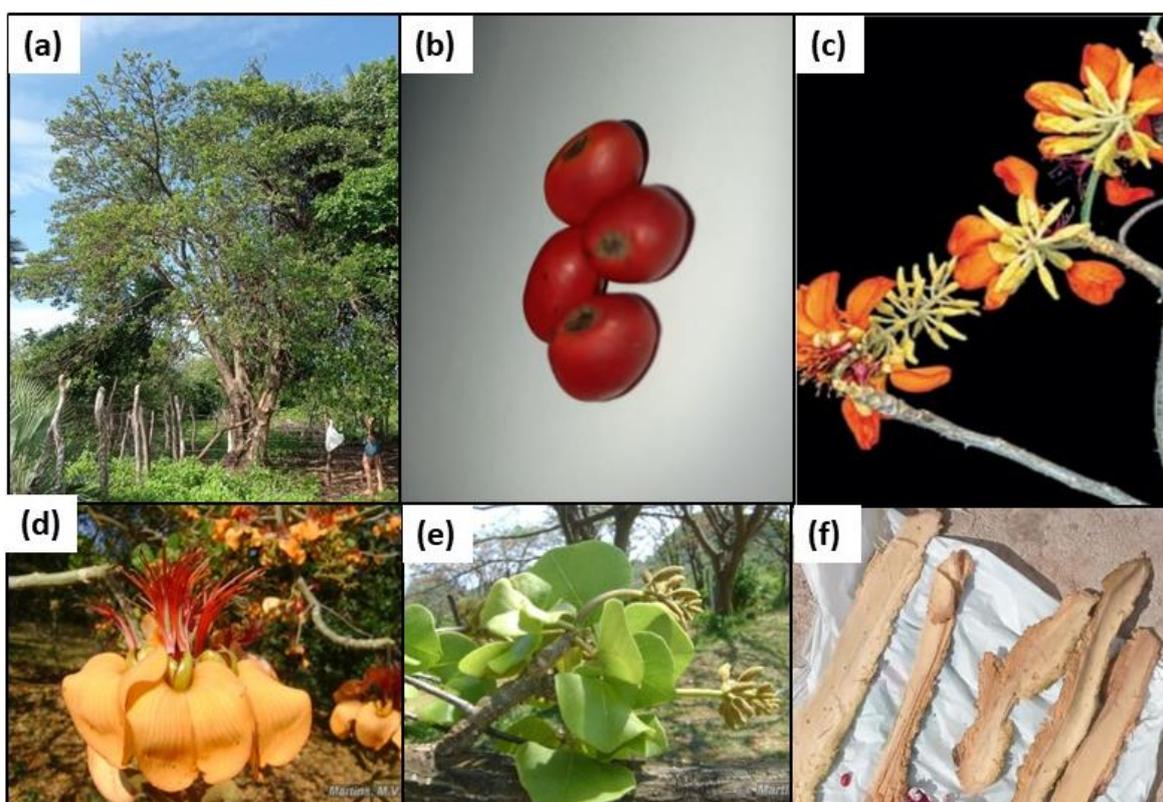
Segundo Silva *et al.* (2008) a semente (Figura 1b) da *E. velutina* é estenospermica, com comprimento médio de 12,54 mm, largura média de 8,15mm, espessura média de 7,66 mm; possuem formato alongado, reniforme, ápice arredondado e base arredondado-truncado; bordo ventral côncavo, na porção mediana o hilo oblongo, levemente afundado, obscurecida por uma camada de tecido cortical esbranquiçado, com cerca de 4,54 mm de comprimento por 2,10 mm de largura, e no centro há uma estreita fenda hilar longitudinal de cor castanho-amarronzada.

Os frutos (Figura 1c) possuem comprimento médio de 78,76 mm, com predominância de frutos com comprimento entre 60 a 79 mm; largura média de 13,42 mm e predominância de 12-14 mm; espessura média de 9,82 mm. Os frutos são do tipo legume estipulado, glabro, polispérmico, de coloração marrom escura, com sementes vermelhas ou alaranjadas, duras, vernicosas, com mácula preta, variando de 1-4 por fruto. (SILVA *et al.*, 2008).

As flores (Figura 1d) são vermelho-coral, grandes, dispostas em panículas racemosas com raque pulverulenta, formadas com a árvore totalmente despida de sua folhagem. A árvore floresce a partir do final do mês de agosto com a planta sem folhas, até dezembro. As flores são polinizadas por pássaros, que apresentam presença de nectários estruturais posicionados em diferentes regiões da estrutura floral.

A casca de *E. velutina* (Figura 1f) é muito utilizada na medicina popular como sudorípara, calmante e no tratamento de verminoses. O decocto das cascas é utilizado para acelerar a maturação de abscessos gengivais. Ao decocto das cascas, atribui-se as propriedades como calmante e sedativo de tosses e bronquites, além de ser empregado no tratamento de verminoses e hemorroidas (DANTAS, 2022).

Figura 1: Árvore de *E. velutina* Willd (a), sementes (b), fruto (c), flores(d), folhas (e) e cascas (f).



Fonte: Autor (2023); Martins (2015); Gilbert (2022).

3.2.2 Uso medicinal de mulungu para ansiedade

Os ansiolíticos atuam no sistema nervoso central, controlando sintomas de ansiedade, que afetam as emoções e o comportamento. Contendo ação sedativa, ansiolítica e anticonvulsivante. é utilizada nos casos mais leves de ansiedade. Por meio de estudos farmacológicos empregando-se o extrato da *E. velutina* foram demonstrados os seus efeitos periféricos e sobre o sistema nervoso central. (SANTIAGO; DAMACENO; CAVELET 2022).

Raup *et al.* (2008), sugeriram que a administração crônica do extrato hidroalcoólico da casca de *E. velutina* exerce um efeito semelhante ao da ansiedade em modelo de experimentação animal (ratos), e pode servir como uma nova fonte de composto bioativo para o tratamento da ansiedade, embora possa ter um efeito amnésico em doses baixas.

O extrato hidroalcoólico da casca de *E. velutina* foi testado em modelo experimental de ansiedade usando o teste do labirinto em cruz elevado. Os resultados mostraram que extrato exerce efeitos de tipo ansiolítico sobre um subconjunto específico de comportamentos defensivos que têm sido associados à perturbação generalizada da ansiedade (RIBEIRO *et al.*, 2006).

Por meio de estudos farmacológicos empregando-se *E. velutina* foi demonstrado os seus efeitos periféricos e sobre o sistema nervoso central do extrato, evidenciaram que o extrato aquoso das folhas de *E. velutina* em baixas doses interferiu em processos mnemônicos e em doses maiores agiu como sedativo e bloqueador neuromuscular periférico (VIRTUOSO *et al.*, 2005).

3.3.3 Ensaio de Toxicidade utilizando *Artemia salina*

A *Artemia salina* (Figura 2) é uma espécie de microcrustáceo da ordem Anostraca, encontrado em águas salgadas, ela é utilizada em testes de toxicidade aguda devido à sua capacidade para formar cistos dormentes, sua praticidade de manuseio e cultivo, por ser um método rápido e barato, aplicável como bioindicador em uma avaliação toxicológica pré-clínica (BUENO; PIOVEZAN, 2015).

O fato de ser filtrador não-seletivo obrigatório torna a *A. salina* um importante modelo de estudo para o teste da toxicidade de produtos naturais como, por exemplo, extratos de plantas. A reprodução da *A. salina*, se dá por duas maneiras: oviparidade e ovoviviparidade. A oviparidade consiste na produção de cistos (embriões dormentes) que, quando submetidos ao ambiente adequado eclodem, dando origem aos náuplios (estágio larval da *A. salina*), fase na qual é utilizada nos bioensaios de toxicidade de plantas (SALGUEIRO *et al.*, 2018).

Foi estabelecido uma relação entre o grau de toxicidade e a dose letal média, CL50, de extratos de plantas sobre microcrustáceos *Artemia salina*, considerando que quando verificados valores acima de 1000 $\mu\text{g/mL}$ e não havendo morte acima de 50%, estes, são considerados atóxicos (BEDNARCZUK *et al.*, 2010).

Figura 2: O microcrustácio *Artemia salina*.



Fonte: Autor (2023).

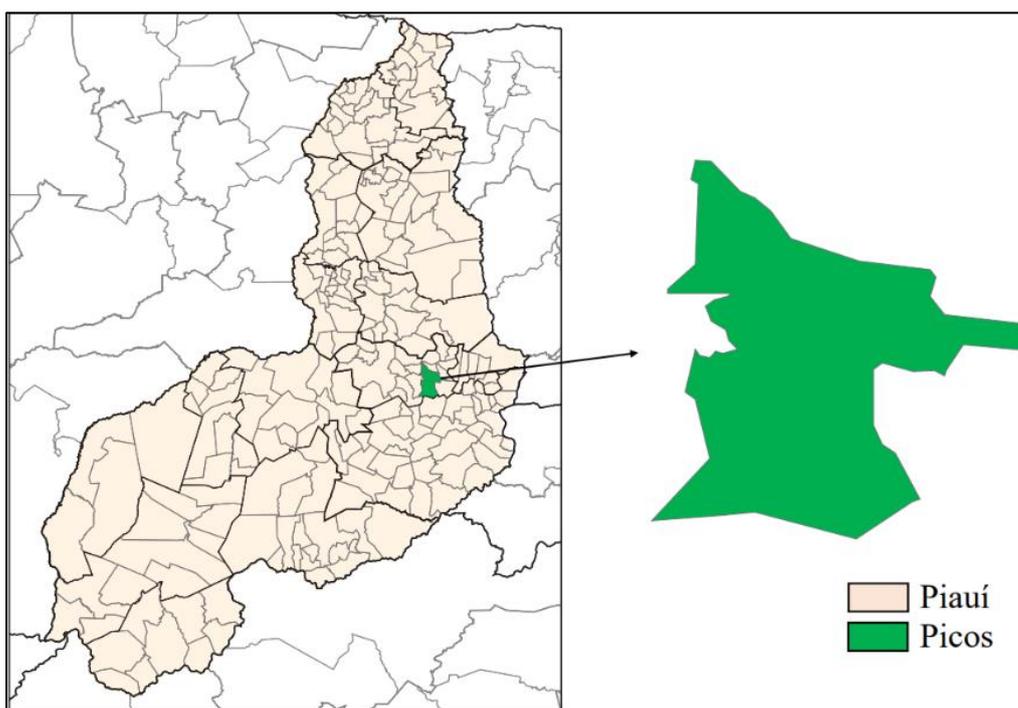
4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Coleta de material vegetal da *Erythrina velutina*

Amostras das entrecascas da *E. velutina* foram obtidas a partir de coleta realizada na zona rural do município de Picos, Piauí, denominado Várzea Grande (Figura 3): latitude de 7°09'07.1"S e 41°29'42.5"W.

Os estudos foram realizados no Laboratório de Pesquisa III, da Universidade Federal do Piauí, *Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros (UFPI-CSHNB). O material vegetal foi exposto ao sol logo a após a sua coleta, durante doze horas, tendo como objetivo a secagem do material por completo e, posteriormente, foi realizada a preparação do extrato etanólico de mulungu.

Figura 3: Mapa do Piauí destacando o município de Picos.



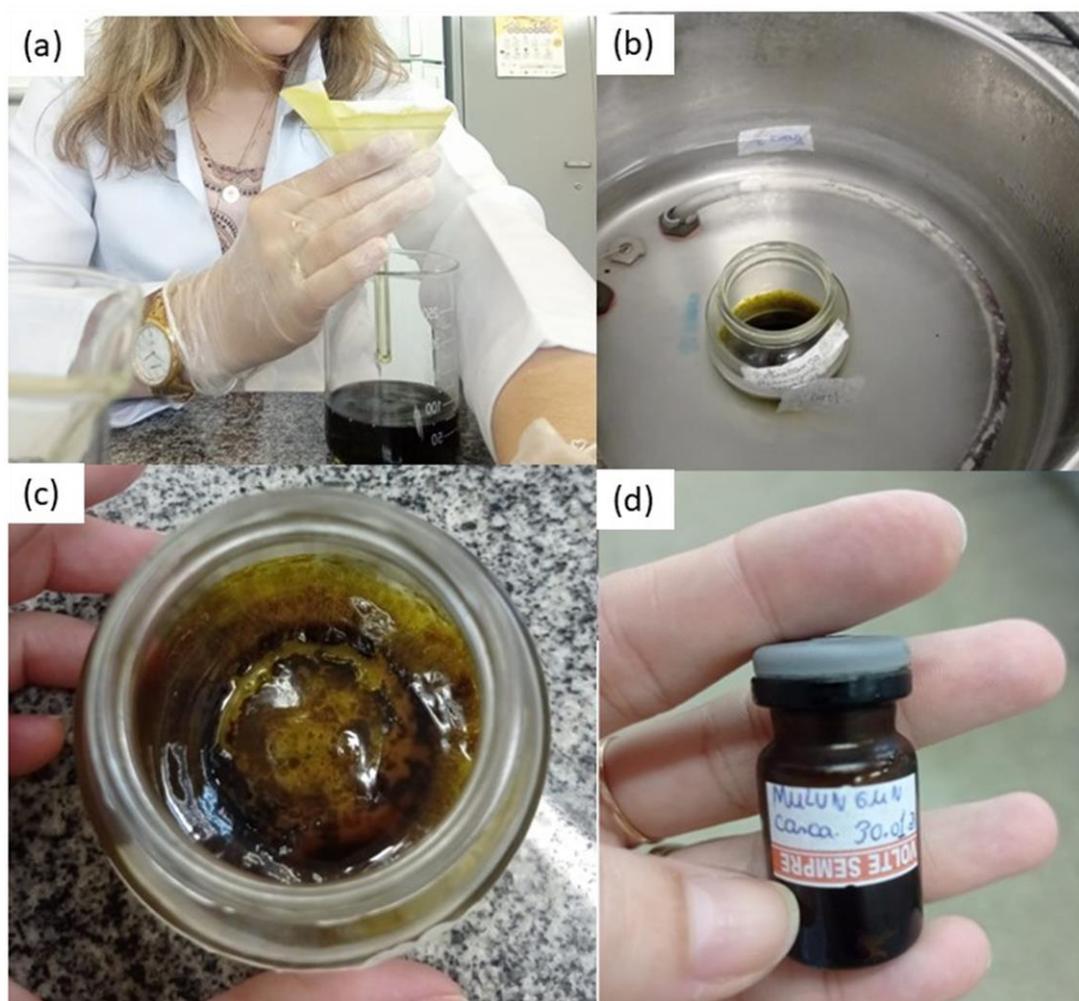
Fonte: Autor (2023).

4.2 Preparação do extrato

Para a preparação do extrato foram usadas 454,38g de entrecasca *E. velutina*, pesadas em balança analítica. O material foi triturado manualmente e submetido à extração em 420ml de solução de etanol (95%) por um período de sete dias, protegidos da luz e mantido em temperatura ambiente.

Após esse processo, a solução resultante foi filtrada (Figura 4a) e evaporada em banho-maria (Figura 4b), inicialmente, a 100°C, logo que se iniciou a redução da solução, a temperatura foi diminuída a 70°, para a obtenção do extrato final (Figura 4c), que após esfriar a temperatura naturalmente, foi posto dentro de um frasco de âmbar (Figura 4d) para armazenamento.

Figura 4: Etapas de preparação do extrato de *Erythrina velutina*: Filtração (a), evaporação (b) e extrato bruto (c e d).



Fonte: Autor (2023).

4.3 Rendimento total do extrato

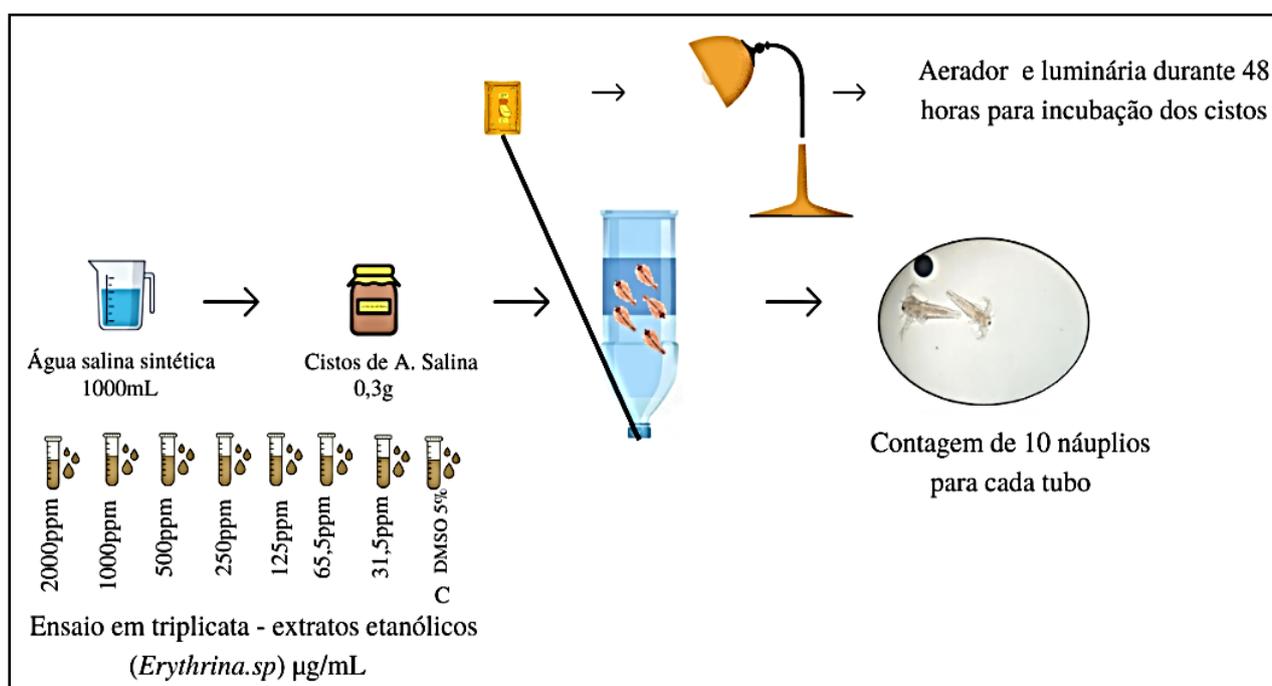
O rendimento total do extrato etanólico de *E. velutina* foi calculado de acordo com a fórmula: $Re = (P_{ext}/P_{entrecasca})$.

Onde Re = Rendimento total do extrato (%); P_{ext} = Peso do extrato seco (g); $P_{entrecasca}$ = Peso das entrecasca secas (g)

4.4 Avaliação da toxicidade em *Artemia salina*

O protocolo utilizado no bioensaio de *A. salina* foi realizado conforme a (Figura 5). Em um béquer de 100 mL, os cistos de *A. salina*, foram colocados para eclodir em solução à uma concentração de 15g de sal marinho para 1000 mL de água mineral (pH 7,0). A solução foi homogeneizada e colocada dentro de um aquário. Em seguida, foram incubados 0,3g de cistos de *A. Salina*, mantendo a água em agitação e aeração constante. A incubação ocorreu por um período de 48 horas. O aquário foi mantido com uma iluminação fluorescente padrão de 60 W, sendo realizado o controle de temperatura para manter a solução entre 25°C e 30°C.

Figura 5: Esquema de preparação e realização do teste de toxicidade frente a *Erythrina velutina*.



Fonte: Autor (2023).

4.5 Análise dos dados

O resultado de toxicidade frente a *E. velutina* foi analisado determinando a porcentagem média de mortalidade em cada uma das concentrações e através de regressão linear, foi calculado a CL_{50} (concentração letal capaz de provocar a mortalidade de 50% dos náuplios) utilizando o programa *Microsoft Office Excel*.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento do extrato etanólico das entrecascas de *E. velutina* foi de 0,0053%, bem baixo. Diversos fatores são capazes de influenciar o rendimento dos extratos vegetais, tais como o método extrativo, temperatura utilizada, tempo de extração e, principalmente, a seleção do solvente, sendo que sua polaridade e solubilidade influenciam diretamente sobre o rendimento dos mesmos (MALLMAN *et al.*, 2021).

A partir do bioensaio com o microcrustáceo *A. salina*, os resultados de toxicidade obtidos mostram uma correlação positiva entre concentração do extrato *versus* mortalidade de náuplios de *A. salina*, ou seja, quanto maior a concentração maior a mortalidade (Tabela 1).

O extrato etanólico das entrecascas de *E. velutina* apresentou mortalidade de 100% na concentração de 2000ppm; 56,6% na concentração de 1000ppm; 50% na concentração de 500ppm; 40% na concentração de 250ppm; 3,3% nas concentrações de 125ppm e 62,5ppm e mortalidade de 0% na concentração de 31,5ppm (Tabela 1). O controle, feito com DMSO a 5% não apresentou mortalidade.

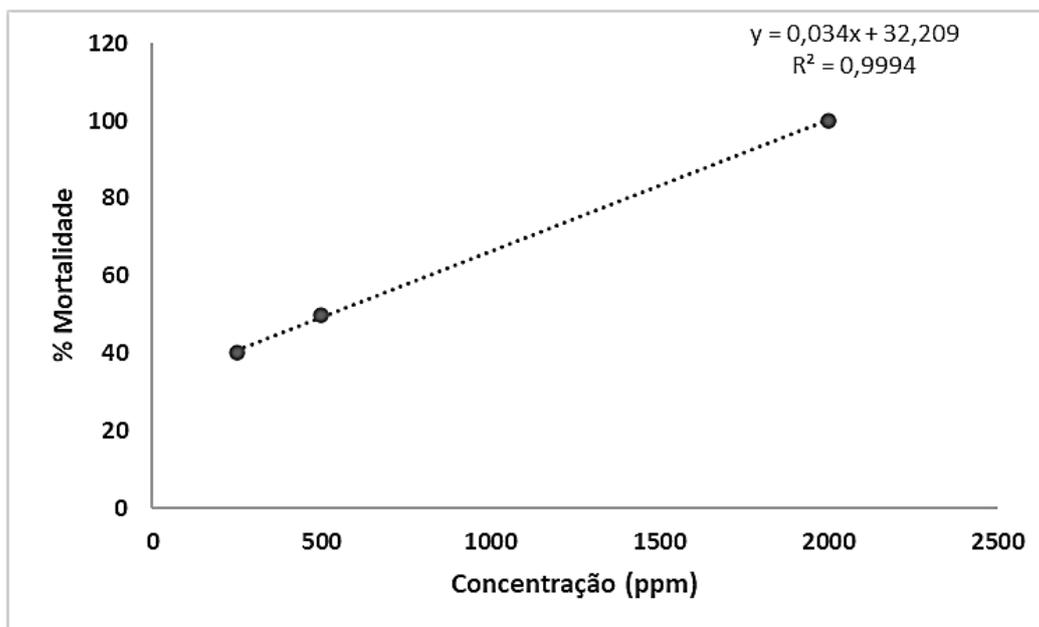
Tabela 1: Concentração do extrato *versus* mortalidade de náuplios de *A.salina*.

% Mortalidade de Extrato da Entrecasca		
Concentração(ppm)	Nº mortos	% mortos
2000	10	100%
1000	5,6	56,60%
500	5	50%
250	4	40%
125	1	10%
62,5	1	10%
31,25	0	0%

Fonte: Autor (2023).

A figura 6 apresenta a reta de regressão linear obtida por meio da correlação entre a concentração do extrato etanólico da entrecasca de *E. velutina* e o percentual de letalidade de *A. salina*.

Figura 6: Reta de regressão obtida da correlação entre % mortalidade de *A. salina* versus a concentração do extrato etanólico da entrecasca de *Erythrina velutina*.



Fonte: Autor (2023).

Uma reta de regressão linear foi gerada e, a partir da equação da reta ($y=ax+b$) foi possível determinar a CL_{50} (concentração letal capaz de provocar a mortalidade de 50% dos náuplios). O extrato etanólico da entrecasca de mulungu apresentou $CL_{50} = 523,2$ ppm (Tabela 2).

Tabela 2: Concentração letal (CL_{50}) a partir da reta de regressão (% mortalidade de *A. salina* versus a concentração) do extrato etanólico da entrecasca de *Erythrina velutina*.

	Reta de regressão	CL_{50}
<i>Eritrina velutina</i>	$y = 0,0336x + 30,152$	523,2 ppm

Fonte: Autor (2023).

Meyer *et al.* (1982) demonstraram que um composto com valor de $CL_{50} < 1000 \mu\text{g.L}^{-1}$ apresenta toxicidade para o microcrustáceo *Artemia salina*, e se apresentar $CL_{50} > 1000 \mu\text{g.L}^{-1}$ é considerado atóxico. Para Amarante *et al.* (2011) os compostos podem ser classificados em baixa toxicidade quando a $CL_{50} > 500 \mu\text{g.L}^{-1}$, moderada para $100 < CL_{50} < 500 \mu\text{g.L}^{-1}$ e muito tóxico quando $CL_{50} < 100 \mu\text{g.L}^{-1}$.

De acordo com os parâmetros citados acima, o extrato etanólico da entrecasca de *E. velutina* apresentou toxicidade moderada ($CL_{50} = 523,2$ ppm) frente ao ensaio de *A. salina*. Resultados semelhante de toxicidade moderada foi encontrada por Tavares e Siqueira (2021) quando estudaram o extrato hidroalcólico da inflorescência de mulungu, obtendo toxicidade moderada ($DL_{50} = 1,37$ g kg^{-1}). Resultados corroborados por Parra *et al.* (2001), que demonstraram uma correlação entre os resultados de toxicidade *in vivo* (DL_{50}) com animais de experimentação e *in vitro* (CL_{50}) com bioensaio em *A. salina*, mostrando ser um modelo alternativo para prever a toxicidade oral aguda.

Alguns estudos mostram não haver toxicidade de extrato aquoso das cascas e de folhas. Dantas (2022) ao avaliar a toxicidade aguda oral do chá das cascas de *E. velutina* constatou que não foi observado nenhum sinal de intoxicação nem comportamental nem nas necropsias, indicando não haver toxicidade ao chá das cascas de *E. velutina*. Ademais, o estudo demonstrou que o chá, em todas as concentrações, apresentou atividade depressora no SNC, nas condições testadas e alteram a adaptabilidade à atividade motora, indicando que os tratamentos testados apresentam propriedades miorrelaxantes.

Craveiro *et al.* (2008) afirma que o extrato aquoso de folhas de *E. velutina* é atóxico por via oral em ratos, uma vez que, não foram observados mortalidade ou sintomas adversos após a administração da dose limite de 5 g/ kg. O uso agudo da infusão de folhas de *E. velutina* pela medicina popular pode ser considerado seguro, além de não representar risco à sobrevivência da planta, que somado ao fato de que seus efeitos farmacológicos já vêm sendo comprovados torna a *E. velutina* uma excelente candidata para o desenvolvimento de um futuro fitoterápico.

6 CONCLUSÃO

O extrato etanólico da *E. velutina* mostrou-se com moderada toxicidade, sendo necessário estudos em relação a dose-resposta, uma vez que o mulungu é usado popularmente para problemas de ansiedade. Ademais, o bioensaio com *Artemia salina* se mostrou um método de análise de toxicidade eficaz.

Estudos futuros são necessários para identificar os compostos presentes na planta e avaliar a toxicidade dos isolados, a fim de assegurar o uso racional dessa planta como medicinal e fonte fitoterápica.

REFERÊNCIAS

- ALBERGARIA, E. T.; SILVA, M. V.; SILVA, A. G. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em comunidades rurais localizadas na Unidade de Conservação Tatu-Bola, município de Lagoa Grande, PE, nordeste, Brasil. **Revista Fitos**, v. 13, n. 2, p. 137-154, 2020.
- ALMEIDA, F. M.; ALVES, M. T. S. S. B.; AMARAL, F. M. M. Uso de plantas com finalidade medicinal por pessoas vivendo com HIV/ AIDS em terapia antirretroviral. **Saúde Sociedade**, v. 21, n. 2, p. 424-434, 2012.
- ALMEIDA, J. R. G. S. Núcleo de Estudos e Pesquisas de Plantas Mediciniais (NEPLAME): um breve histórico, principais avanços e perspectivas. **Revista Virtual de Química**, v. 11, n. 2, p. 379-393, 2019.
- ALVES, T. M. D. A., Silva, A. F., Brandão, M., Grandi, T. S. M., Smânia, E. D. F. A., Smânia Júnior, A., & Zani, C. L. (2000). **Biological screening of Brazilian medicinal plants**. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 95, 367-373.
- AMARANTE, C. B. *et al.* Estudo fitoquímico biomonitorado pelos ensaios de toxicidade frente à *Artemia salina* e de atividade antiplasmódica do caule de aninga (*Montrichardia linifera*). **Acta Amazonica**, v. 41, n. 3, p. 431-434, 2011.
- BAPTISTA, A., Carvalho, M., & Lory, F. (2005). O medo, a ansiedade e as suas perturbações. **PSICOLOGIA**, 19(1/2), 267-277.
- BEDNARCZUK, V. O. *et al.* Testes in vitro e in vivo utilizados na triagem toxicológica de produtos naturais. **Visão acadêmica**, v. 11, n. 2, 2010.
- BORGES, L. P., & Amorim, V. A. (2020). Metabólitos secundários de plantas secondary plant metabolites. **Revista Agrotecnologia, Ipameri**, 11(1), 54-67.
- BUENO, Ariele Cardoso; PIOVEZAN, Marcel. Bioensaio toxicológico utilizando *Artemia salina*: fatores envolvidos em sua eficácia. Instituto Federal de Santa Catarina, 2015.
- CAMPOS, S.C.; SILVA, C. G.; CAMPANA, P. R. V.; ALMEIDA, V. L. Toxicidade de espécies vegetais. **Revista brasileira de plantas medicinais**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 373-382, 2016.
- CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: **Embrapa Florestas**, 2008. v. 3.
- CASTRO, Juliana Braga Rodrigues de. Atividade antitumoral e toxicidade in vivo do extrato da casca da *Cnidocolus quercifolius* Pohl (FAVELEIRA, EUPHORBIACEAE). 2018. Dissertação (mestrado acadêmico em Nutrição e Saúde) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências da Saúde, Fortaleza, CE, 2018.
- COÊLHO, Nilzabeth Leite; TOURINHO, Emmanuel Zagury. O conceito de ansiedade na análise do comportamento. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 21, p. 171-178, 2008.

DA SILVA, Márcia MB *et al.* Anatomy of leaf and stem of *Erythrina velutina*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 23, n. 2, p. 200-206, 2013.

DEVIENNE, Karina Ferrazzoli; RADDI, G.; POZETTI, G.L. Das plantas medicinais aos fitofármacos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, p. 11-14, 2004.

FERNANDES, N. K., KRUPK, R. A. O uso de plantas medicinais por grupos da terceira idade no município de União da Vitória-PR. **Arquivos Do Mudi**, v. 18, n. 3, p. 49-64, 2015)

GÓES, Maíra Pê Soares de *et al.* Ansiedade, medo e sinais vitais dos pacientes infantis. **Odontologia Clínico-Científica (Online)**, v. 9, n. 1, p. 39-44, 2010.

GUEDES, Ana Luísa Pitorro. Ansiedade, stress e burnout: definição conceptual e operacional, inter-relações e impacto na saúde. 2020. **Tese de Doutorado**.

HOCAYEN, Palloma de Almeida Soares *et al.* Avaliação da Toxicidade do extrato bruto metanólico de *Baccharis dracunculifolia* por meio do bioensaio com *Artemia salina*. **INSULA Revista de Botânica**, n. 41, p. 23-31, 2012.

LORENZI, H, Matos FJA 2002. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas. São Paulo: **Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda**.

MALLMAN, Ana Paula *et al.* Rendimento, caracterização fitoquímica e avaliação de atividade antimicrobiana e antioxidante de extratos de *Ilex brevicuspis* Reissek (Aquifoliaceae) frente a sorotipos de *Salmonella* spp de origem avícola. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 29143-29158, 2021.

MARTINS, M.V. *Erythrina* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB29679>>. Acesso em: 21 mar. 2023

MEDEIROS, F. S.; SÁ, G. B.; DANTAS, M. K. L.; ALMEIDA, M. G. Plantas medicinais comercializadas na feira livre do município de Patos, Paraíba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, n. 1, p. 150-155, 2019

MEYER, B. N. *et al.* Brine shrimp: a convenient general bioassay for active plant constituents. **Planta Medica**, v. 45, n. 5, p. 31-34, 1982.

PIMENTEL, Adelma *et al.* Estudo qualitativo de quatro sintomas da ansiedade em mulheres e homens. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 4, p. e25711426550-e25711426550, 2022.

RAUPP, I. M. *et al.* Anxiolytic-like effect of chronic treatment with *Erythrina velutina* extract in the elevated plus-maze test. **Journal of ethnopharmacology**, v. 118, n. 2, p. 295-299, 2008.

RIBEIRO, M. D. *et al.* Effect of *Erythrina velutina* and *Erythrina mulungu* in rats submitted to animal models of anxiety and depression. **Brazilian journal of medical and biological research**, v. 39, p. 263-270, 2006.

RIBEIRO, M. D. et al. Effect of Erythrina velutina and Erythrina mulungu in rats submitted to animal models of anxiety and depression. **Brazilian journal of medical and biological research**, v. 39, p. 263-270, 2006.

ROCHA, J. A.; BOSCOLO, O. H.; FERNANDES, L. R. R. M. V. Etnobotânica: um instrumento para valorização e identificação de potenciais de proteção do conhecimento tradicional. **Interações**, v. 16, n. 1, p. 67-74, 2015.

SÁ, Marcos Francisco. Avaliação de toxicidade, citotoxicidade e genotoxicidade do extrato etanólico de Cnidocolus quercifolius Pohl usado como recurso terapêutico. **Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas)**, Universidade Federal do Piauí, 2022.

SANTIAGO, Izabela Ferreira; DAMASCENO, Henrique Gomes de Moraes Campos; CAVELET, Letícia Chavaglia. PERFIL FARMACOLÓGICO DA E. MULUNGU (ERYTHRINA VELUTINA) NO TRANSTORNO DE ANSIEDADE. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 10, p. 1711-1720, 2022.

SENJOBI, C. T.; MOODY, J. O.; ETTU, A. O. Antimicrobial and cytotoxic effects of Cnidocolus aconitifolius (Miller) Johnson. **Journal of Agriculture and Biological Sciences**, v. 2, n. 2, p. 21-25, 2011.

SILVA, F. C. T.; NETO, R. M. L. Psychiatric symptomatology associated with depression, anxiety, distress, and insomnia in health professionals working in patients affected by COVID19: a systematic review with meta-analysis. **Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry**, v. 104, p. 110057-110060, 2021.

SOUZA, M. R.; PASSOS, X. S.; CAMPLESI JÚNIOR, M.; MELO, B. S.; SEVERIANO, D. L. R.; CARVALHO, M. F. **Fioterápicos no tratamento de transtornos de ansiedade**, v.7, supl. p.11-12, 2015

TAVARES, M. C. S; SIQUEIRA, L. P. O uso do mulungu (Erythrina mulungu) como alternativa para o tratamento da depressão. Ponta Grossa – Paraná. Fármacos, cosméticos e produtos biotecnológicos. Paraná: **Atena**, 2021. p. (180)-(118).

VIRTUOSO, Suzane; MIGUEL, Obdulio Gomes. Estudo fitoquímico e biológico das cascas de Erythrina velutina Willd.-Fabaceae (Leguminosae-Papilionoideae). **Visão Acadêmica**, v. 6, n. 1, 2005.



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA
BIBLIOTECA “JOSÉ ALBANO DE MACEDO”**

Identificação do Tipo de Documento

- () Tese
- () Dissertação
- (**x**) Monografia
- () Artigo

Eu, **Josefa Marina Dias Carvalho**, autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DO EXTRATO ETANÓLICO DE Erythrina velutina, UTILIZANDO Artemia salina, de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI ___16___ de Junho de 2023

Josefa Marina Dias Carvalho

Assinatura