



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PEDRO II
CURSO LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LEONARDO DE OLIVEIRA COSTA

**EFICÁCIA DO EXTRATO DE *Erythrina sp* NA INDUÇÃO DA DORMÊNCIA NO
MERISTEMA RADICULAR DE *Allium cepa***

PEDRO II

2025

LEONARDO DE OLIVEIRA COSTA

**EFICÁCIA DO EXTRATO DE *Erythrina sp* NA INDUÇÃO DA DORMÊNCIA NO
MERISTEMA RADICULAR DE *Allium cepa***

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para
obtenção do diploma do Curso de Licenciatura
em ciências biológicas do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí,
Campus Pedro II

Orientadora: Prof. Ma.Esterfânia Araújo
Barbosa Farias

PEDRO II

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

C837e Costa, Leonardo de Oliveira
Eficácia do extrato de Erythrina sp. na indução da dormência no meristema radicular de Allium cepa / Leonardo de Oliveira Costa. - 2025.
43 p.: il. color.
Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Pedro II, 2025.
Orientadora : Profa Ma. Esterfânia Araújo Barbosa Farias.
1. Extratos vegetais . 2. Erythrina sp.. 3. Bioensaio citotóxico. 4. Toxicologia vegetal. I. Título.

CDD - 570

Elaborado por Wirllanna Naira da Silva Torres CRB 3/1088

LEONARDO DE OLIVEIRA COSTA

EFICÁCIA DO EXTRATO DE *Erythrina sp.* NA INDUÇÃO DA DORMÊNCIA NO
MERISTEMA RADICULAR DE *Allium cepa*

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para
obtenção do diploma do Curso de Licenciatura
em ciências biológicas do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí,
Campus Pedro II

Aprovada em: 25 / 09 / 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ma. Esterfânia Araújo Barbosa Farias (Orientadora)
Instituição: Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Me. Danillo Moretti Godinho Linhares
Instituição: Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Esp. Daniele da Silva Nascimento
Instituição: Escola Família Agrícola Santa Ângela (Efasa)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores e servidores do IFPI do Campus Pedro II, pois todos direto e indiretamente contribuíram para o alcance desse resultado.

Agradeço, também, a minha família que deu todo o apoio necessário para que eu chegasse até aqui. Agradeço ao meu Deus, que me deu força quando mais precisava.

Agradeço a Vanessa de Castro Lopes, por me ajudar em todos os quesitos, sem ela eu não conseguiria.

Agradeço à minha orientadora Estefânia Araújo pela oportunidade das aulas únicas que me fez pensar diferente, e a professora da disciplina Marineide Amorim, pelo apoio e a paciência. Agradeço imensamente ao professor Rafael Almeida, que me deu base para que pudesse fazer este trabalho em suas aulas e também por sempre estar disposto a responder as minhas dúvidas.

Agradeço aos meus amigos, Luis Alberto, Sidney Nascimento, Arthur Medeiros, Glauber Antonio, João Victor e Wilbert Oliveira, com eles pude refletir, descontrair e me espelhar no que há de bom neles.

Agradeço aos meus amigos companheiros de curso, Samuel Lopes que me ajudou em muita coisa, com os momentos mais engraçados e divertidos da minha vida, pelas experiências e parceria. Ao Marcus Silvertani que me mostrou uma outra perspectiva da realidade, sendo empático, simpático e muito esforçado. A Brenda Milena, que é a mais divertida, companheira e que tornou toda essa trajetória mais leve, e a Jussara Eduardo, uma pessoa de personalidade única, que une a todos nós.

RESUMO

O gênero *Erythrina*, amplamente utilizado na medicina popular, apresenta alcalóides com reconhecida atividade ansiolítica e relaxante, embora muitas espécies ainda careçam de estudos que comprovem sua eficácia e segurança. Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia do extrato aquoso de *Erythrina sp.* sobre o meristema radicular de *Allium cepa*, investigando seu potencial de indução de dormência e efeitos inibitórios no crescimento radicular. A casca do caule da planta foi coletada no município de Pedro II (PI) e submetida a preparo por infusão, resultando em uma solução-mãe de 80 mg/mL, a partir da qual foram obtidas diluições de 40 mg/mL e 5 mg/mL. O bioensaio utilizou 25 bulbos de cebola distribuídos entre os tratamentos e controles positivo (glifosato 1%) e negativo (água desmineralizada). O crescimento radicular foi mensurado após 48 horas de exposição, e os dados foram analisados por ANOVA e teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). Os resultados revelaram diferença significativa entre os grupos ($F = 7,07$; $p = 0,001024$), com coeficiente de variação de 32,16%, considerado aceitável para a natureza biológica da variável. O controle negativo e a concentração de 5 mg/mL não apresentaram diferenças estatísticas, enquanto as concentrações de 40 e 80 mg/mL reduziram significativamente o crescimento radicular em relação ao controle negativo, agrupando-se em categorias distintas. O glifosato demonstrou maior efeito inibitório, validando o ensaio. Esses achados indicam que o extrato de *Erythrina sp.* exerce efeito dose-dependente, com ação inibitória relevante em concentrações mais elevadas, embora menos intensa que o herbicida sintético. Conclui-se que o bioensaio com *Allium cepa* confirma o potencial citotóxico moderado do extrato, sugerindo implicações para seu uso como calmante natural e ressaltando a necessidade de estudos adicionais sobre sua composição química, mecanismos de ação e aplicabilidade farmacológica.

Palavras-chave: metabólitos bioativos; ansiolíticos naturais; farmacologia vegetal; efeitos alelopáticos; triagem fitoquímica; bioensaio toxicológico; relação dose-resposta; compostos de origem vegetal.

ABSTRACT

The genus *Erythrina*, widely used in traditional medicine, contains alkaloids with recognized anxiolytic and relaxing properties, although many species still lack studies that confirm their efficacy and safety. This study aimed to evaluate the efficacy of the aqueous extract of *Erythrina sp.* on the root meristem of *Allium cepa*, investigating its potential to induce dormancy and inhibitory effects on root growth. Bark samples were collected in the municipality of Pedro II (Piauí, Brazil) and prepared by infusion, resulting in a stock solution of 80 mg/mL, from which dilutions of 40 mg/mL and 5 mg/mL were obtained. The bioassay employed 25 onion bulbs distributed among treatments and positive (glyphosate 1%) and negative (demineralized water) controls. Root growth was measured after 48 hours of exposure, and data were analyzed by ANOVA and Scott-Knott test ($p < 0.05$). Results showed significant differences among groups ($F = 7.07$; $p = 0.001024$), with a coefficient of variation of 32.16%, considered acceptable for the biological nature of the variable. The negative control and 5 mg/mL treatment did not differ statistically, while concentrations of 40 and 80 mg/mL significantly reduced root growth, grouping into a distinct category. Glyphosate caused the greatest inhibitory effect, validating the assay. These findings indicate that the *Erythrina sp.* extract exerts a dose-dependent effect, with relevant inhibition at higher concentrations, although less intense than the synthetic herbicide. It is concluded that the *Allium cepa* bioassay confirms the moderate cytotoxic potential of the extract, suggesting implications for its use as a natural anxiolytic and highlighting the need for further studies on its chemical composition, mechanisms of action, and pharmacological applicability.

Keywords: bioactive metabolites; natural anxiolytics; herbal pharmacology; allelopathic effects; phytochemical screening; toxicological bioassay; dose-response relationship; plant-derived compounds.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Gráfico de análise variabilidade dos dados	22
Figura 2	<i>Erythrina sp</i>	32
Figura 3	Morfologia da flor da <i>Erythrina sp</i>	33
Figura 4	Hábito decíduo <i>Erythrina sp</i>	34
Figura 5	Obtenção da casca do caule da <i>Erythrina sp</i>	35
Figura 6	Cebola com raízes secas pré tratamento	36
Figura 7	Remoção das raízes secas pré tratamento	37
Figura 8	Pré - tratamento do teste de <i>Allium cepa</i>	38
Figura 9	Obtenção do extrato mãe de 80 mg/ml	39
Figura 10	Diluição para obtenção do extrato de 40 mg/ml	40
Figura 11	Preparação do controle positivo	41
Figura 12	Remoção das raízes pós tratamento	42
Figura 13	Fixação das raízes em solução de álcool absoluto mais ácido acético.....	43

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1 GÊNERO <i>Erythrina</i>	15
2.2 CLASSIFICAÇÃO DOS ALCALÓIDES.....	16
2.3 REAÇÕES E EFEITOS DOS ALCALÓIDES DO GÊNERO <i>Erythrina</i> NO USO DE CHÁS E EXTRATOS AQUOSOS.....	16
2.4 USO DE <i>Allium cepa</i> COMO MODELO PARA ESTUDOS DE DORMÊNCIA E BIOENSAIO.....	17
3 METODOLOGIA.....	18
3.1 MATERIAIS E LOCAL DE COLETA.....	18
3.2 PREPARAÇÃO DO EXTRATO E TESTE COM <i>Allium cepa</i>	19
3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	20
4 RESULTADOS.....	20
4.1 ANÁLISE DE DADOS.....	20
4.2 EFEITOS DO EXTRATO DE <i>Erythrina</i> sp. SOBRE O CRESCIMENTO RADICULAR DE <i>Allium cepa</i>	20
5 DISCUSSÃO.....	23
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
REFERÊNCIAS.....	27
APÊNDICE – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	31

1 INTRODUÇÃO

A espécie *Erythrina sp.*, conhecida popularmente como Mulungu, pertence à família Fabaceae e é encontrada em diversos biomas brasileiros, com destaque para o cerrado, de onde provêm características marcantes como casca espessa e folhas cartáceas (Souza *et al.*, 2022). De acordo com Lima, Silva e Melo (2012), tanto a casca quanto as sementes da planta são utilizadas na produção de chás, extratos e até fumo, tradicionalmente empregados com fins medicinais.

O chá de mulungu é conhecido por conter alcalóides com propriedades calmantes. Esses compostos atuam sobre o sistema nervoso central, promovendo relaxamento muscular, ação ansiolítica, antimuscarínica e antiespasmódica (Xavier *et al.*, 2019). Desde a década de 1930, os alcalóides presentes no gênero *Erythrina* vêm sendo amplamente estudados, com mais de cem já descritos na literatura (Yu-ting *et al.*, 2022).

Apesar de seus efeitos terapêuticos reconhecidos, muitas espécies do gênero ainda não foram devidamente caracterizadas, como é o caso da *Erythrina sp.* presente na região de Pedro II, no Piauí. A ausência de estudos científicos sobre essa espécie dificulta o estabelecimento de doses seguras para o uso popular, o que pode resultar em efeitos adversos. Segundo Santiago (2022), o consumo inadequado de extratos dessa planta pode causar sedação excessiva, dependência física e psíquica, o que reforça a necessidade de pesquisas que avaliem seus efeitos de forma controlada.

Uma forma acessível e eficaz de investigar os efeitos citotóxicos e a indução de dormência de compostos vegetais é por meio do teste com *Allium cepa*. Esse bioensaio é amplamente utilizado por apresentar baixo custo, facilidade de cultivo e manipulação, além de apresentar boa correlação com resultados obtidos em sistemas animais (Lustosa; Oliveira; Sousa, 2022). O teste permite avaliar possíveis efeitos genotóxicos, mutagênicos e tóxicos de substâncias naturais e sintéticas (Silva *et al.*, 2013).

Neste contexto, o presente trabalho buscará avaliar os efeitos do extrato aquoso de *Erythrina sp.* sobre o meristema apical de *Allium cepa*, com o intuito de verificar se há indução de dormência e, assim, contribuir com dados que possam ser úteis para o uso seguro desta planta como calmante. Por se tratar de uma espécie ainda não descrita na literatura, este estudo poderá fornecer informações valiosas para pesquisas futuras e para o uso popular mais consciente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 GÊNERO *Erythrina*

Erythrina é um gênero de plantas que possui porte e hábito arbóreo ou arbustivo (Figura 2), geralmente decíduos, ou seja, perdem suas folhas em determinada época do ano (Figura 4).

Sua altura varia, dependendo da espécie podendo chegar a 20 metros de altura, seu tronco é espesso com uma casca grossa e alguns casos com fissuras.

Suas folhas são trifoliadas, isto é, compostas por três folíolos que são dispostas de forma alternada nos ramos, seus folíolos são grandes com forma oval ou elíptica. Este gênero possui flores muito vistosas com uma coloração vibrante de vermelho ou laranja intenso, o que dá origem ao nome *Erythrina* do prefixo grego eritro que significa vermelho.

Elas ficam agrupadas em racemos que é uma inflorescência com flores pediceladas (com haste curta) ou em espiga que é um tipo de racemo onde as flores são sésseis (sem haste).

É uma flor tipicamente de leguminosa: zigomorfa, ou seja, possui simetria bilateral com pétalas modificadas como o estandarte (que é uma pétala maior e superior que se destaca por sua cor e forma), as asas (que são duas pétalas laterais) e as quilhas (são as duas pétalas inferiores, que podem ser fundidas ou não) (Figura 3).

São floríferas em determinada época do ano, dependendo do clima e da espécie. O gênero pertence à família fabaceae, no qual nota-se algumas características nas flores e nos frutos que são do tipo legume (vagem), suas sementes são duras que podem variar em número e cor (Martins, 2014).

O gênero possui ocorrência principalmente nas regiões tropicais e subtropicais da América, África e Ásia, seu local de origem ainda é desconhecido devido a sua ampla distribuição, no entanto, há indícios que sugerem que seu local de origem seja na América do Sul devido a presença da maioria dos grupos primitivos nesta região (Bruneau, 1996). No Brasil, doze espécies são nativas, como a *E. velutina*, *E. Mulungu*, *E. crista- galli*, *E. speciosa*... e oito destas nativas do nordeste (Matos, 2021).

A sua grande distribuição favorece animais que vivem em biomas que passam por períodos de seca já que é nesta estação que muitas destas plantas florescem, permitindo a sua polinização e a subsistência de diversas aves e abelhas (Parrini; Raposo, 2008).

Além da sua importância ecológica, essas plantas também são utilizadas como

ornamentação, barreiras vivas, sombras em cultivos agroflorestais e no uso fitoterápico através de extratos, chás e até mesmo fumo.

Estes efeitos fitoterápicos devem-se à presença de substâncias bioativas como alcalóides que são um grupo de compostos orgânicos nitrogenados, geralmente de origem vegetal, que possuem atividade biológica significativa.

Eles são conhecidos principalmente por seus efeitos farmacológicos, que podem ser benéficos ou tóxicos, dependendo da dose e do tipo (Leite, 2017), flavonoides são compostos polifenólicos naturais amplamente distribuídos no reino vegetal, conhecidos por sua importante atividade biológica, principalmente como antioxidantes.

Eles fazem parte de um grande grupo de metabólitos secundários, sendo responsáveis por diversas cores, funções fisiológicas e propriedades terapêuticas das plantas (Oliveira e Souza, 2015) e saponinas que são substâncias naturais com uma grande importância médica e podem formar espuma em contato com a água, como um sabão (Fernandes, 2019).

2.2 CLASSIFICAÇÃO DOS ALCALÓIDES

Os alcalóides do gênero *Erythrina* são compostos nitrogenados com conhecida atividade farmacológica, incluindo efeitos ansiolíticos e neuromusculares, principalmente por atuarem como moduladores de canais iônicos e receptores de neurotransmissores no sistema nervoso central.

Até o momento, mais de 100 alcalóides foram isolados de diferentes espécies de *Erythrina*, sendo que muitos deles apresentam atividade citotóxica e genotóxica, sugerindo um possível impacto sobre a divisão celular. Estudos como o de Dantas *et al.* (2004) indicam que esses alcalóides podem interferir em vias de sinalização celular, como as vias MAPK e PI3K/AKT, o que pode levar à indução de apoptose ou bloqueio do ciclo celular.

No presente estudo, o impacto dessas substâncias sobre o meristema de *Allium cepa* será explorado para determinar sua influência na inibição da divisão celular e possível indução de dormência. Posteriormente novas pesquisas foram feitas, o que culminou na descobertas de novos alcalóides da qual Folkers e Koniuszy relataram o isolamento (Folkers e Koniuszy, 1940).

2.3 REAÇÕES E EFEITOS DOS ALCALÓIDES DO GÊNERO *Erythrina* NO USO DE CHÁS E EXTRATOS AQUOSOS

Os alcalóides do gênero *Erythrina* possuem uma gama diversificada de propriedades

farmacológicas. Estes incluem ansiolítico, anti-insônia, anti-agitação, analgésico, anti-inflamatório, antibacteriano, antinociceptivo, anticonvulsivante, neuroprotetor, anti-odontálgico, anti-helmíntico, antitumoral, anticoagulante, anti-elastase, gastroprotetor, anestésico, antioxidante, anticolinesterásico, cardioprotetor, antiúlcera e atividades moduladoras do sistema nervoso central (Adetunji *et al.*, 2023).

Devido a esta grande possibilidade de efeitos benéficos, a população Brasileira utiliza-se de chás de *Erythrina sp* para o tratamento de doenças do sistema nervoso central (Vasconcelos *et al.*, 2004).

Os alcalóides presentes nesses chás podem provocar efeitos de dependência física associada à adaptação cerebral, provocando efeitos profundos no corpo, o qual gera posteriormente dificuldade de detê-los (Santos, 2022).

2.4 USO DE *Allium cepa* COMO MODELO PARA ESTUDOS DE DORMÊNCIA E BIOENSAIO.

A *Allium cepa* é um padrão eficiente para monitoramento ambiental, possuindo resultados comparativos a outros testes. Podendo também ser comparada com outros sistemas como: linfócitos humanos, bactérias, linhagem de hamsters V79, algas, organização ativada, peixe – com resultados geralmente correlacionados ou, às vezes, mais sensíveis no *Allium cepa* (Fiskesjö, 1985).

A cebola é uma das espécies mais utilizadas em ensaios de citogenética, devido à facilidade de observar cromossomos em suas células radiculares (Silva, 2024). Possui um genoma relativamente grande, utilizado em estudos de extração de DNA, ensino de biologia molecular e genética (Rodrigues, 2023).

A fisiologia da cebola é bastante explorada em pesquisas sobre germinação, divisão celular e crescimento radicular (Leme, 2009). Também é usada em experimentos didáticos por ser um organismo acessível, de fácil cultivo e com resposta visível a diferentes condições ambientais e químicas.

Os bioensaios com *Allium cepa* constituem uma ferramenta amplamente empregada em estudos citotóxicos, genotóxicos e de avaliação do crescimento radicular, devido à sua simplicidade metodológica, baixo custo e fácil obtenção do material biológico (Leme, 2009).

O protocolo clássico baseia-se na indução da emissão de raízes a partir de bulbos previamente mantidos em água destilada ou desmineralizada por um período determinado, normalmente de 72 à 96 horas, garantindo condições adequadas para o desenvolvimento inicial. Após esse estágio, os bulbos são expostos a soluções-teste contendo extratos vegetais,

que podem ser preparados na forma de infusão ou decocção, a fim de investigar seus possíveis efeitos sobre a divisão celular e o alongamento radicular como mostra a aplicação de Herrero *et al.* (2012).

Nos ensaios de controle, empregam-se dois tipos de tratamentos: controle negativo, geralmente constituído por água destilada ou outra solução inócua, que não interfere no crescimento das raízes; e controle positivo, no qual se utiliza uma substância de ação conhecida, capaz de inibir a divisão celular ou o crescimento radicular, como a colchicina (Konuk, 2007).

Essa diferenciação é essencial para validar os resultados experimentais, permitindo a distinção entre efeitos específicos do extrato vegetal e respostas inespecíficas do organismo-teste (Smaka-kincl, 1996).

A avaliação dos resultados é realizada por meio da mensuração do comprimento médio das raízes em cada tratamento, comparando-os estatisticamente com os grupos controle (Herrero, 2012).

Dessa forma, o bioensaio com *Allium cepa* fornece dados relevantes tanto sobre a inibição ou estímulo do crescimento radicular, quanto sobre potenciais efeitos citotóxicos e genotóxicos das substâncias analisadas, configurando-se como um modelo experimental robusto e amplamente reconhecido na literatura científica (Wijeyaratne, 2019).

3 METODOLOGIA

3.1 MATERIAIS E LOCAL DE COLETA

A casca do caule da *Erythrina sp.*, foi coletada em área urbana, na Praça do Recanto, situada na Rua Tertuliano Brandão Filho, no município de Pedro II – PI, sob as coordenadas geográficas: latitude 4°25'35.95" S e longitude 41°27'34.05" W.

Apesar de se tratar de uma área urbana, a vegetação local é composta por espécies típicas dos biomas Caatinga e Cerrado, uma vez que a cidade se encontra em uma zona de transição entre os dois. Pedro II está localizada a 603 metros de altitude e possui clima tropical chuvoso, com temperaturas médias elevadas, características da região Nordeste do Brasil (Gomes, 2011).

A coleta da casca foi realizada com o auxílio de uma faca, totalizando 195 g do material vegetal (Figura 5).

3.2 PREPARAÇÃO DO EXTRATO E TESTE COM *Allium cepa*

A metodologia utilizada neste estudo foi baseada e adaptada de Cardoso *et al.* (2021), com o objetivo de avaliar os possíveis efeitos citotóxicos do extrato vegetal da *Erythrina sp.*, sobre o crescimento radicular de *Allium cepa*.

A preparação do extrato seguiu o método do tipo infuso. Para isso, utilizou-se água desmineralizada como solvente, visando minimizar interferências por sais e impurezas. A concentração-mãe do extrato foi obtida a partir da infusão de 32 g da casca do caule de *Erythrina sp.* em 400 mL de água desmineralizada previamente aquecida até o ponto de ebulição (100 °C), resultando em uma concentração de 80 mg/mL (Figura 9). A partir dessa solução, foram preparadas duas diluições adicionais:

- **40 mg/mL:** 20 mL da solução-mãe + 20 mL de água desmineralizada;
- **5 mg/mL:** 2,5 mL da solução-mãe + 37,5 mL de água desmineralizada.

Cada concentração foi replicada cinco vezes, utilizando cinco bulbos de cebola por grupo. Os tratamentos também incluíram um controle positivo, contendo glifosato diluído a 1%, e um controle negativo, contendo apenas água desmineralizada. Assim, foram utilizados 25 bulbos tratados no total.

Na fase de pré-tratamento, os bulbos de *Allium cepa* tiveram suas raízes previamente removidas com bisturi (Figura 7) e foram acondicionados em copos plásticos de 100 mL contendo água desmineralizada por 96 horas (Figura 8). Finalizado o pré-tratamento, os bulbos foram distribuídos aleatoriamente entre os tratamentos e permaneceram por 48 horas nas respectivas soluções. Os copos foram mantidos em bancada, sob temperatura ambiente (entre 26 °C e 30 °C) e iluminação natural indireta.

Devido à limitação técnica dos equipamentos ópticos disponíveis, não foi possível realizar a análise citogenética do meristema radicular. Dessa forma, a avaliação dos efeitos citotóxicos do extrato de *Erythrina sp.* foi realizada com base nas alterações no crescimento radicular (CSR), por meio da comparação das médias de comprimento entre os diferentes grupos.

3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para avaliar a normalidade dos dados, foram submetidos a testes de lilliefors e shapiro-wilk através do software PAST.

A variância dos dados foram analisadas pelo teste de variância (ANOVA) no Excel e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-knott com 5% de probabilidade de erro no PAST.

4 RESULTADOS

4.1 ANÁLISE DE DADOS

Para que possa ser realizado o teste ANOVA, foi necessário que os as médias CSR passassem por uma análise da normalidade de dados. Utilizando o software PAST, mais especificamente nos testes de normalidade shapiro-wilk e lilliefors foram obtidos os seguintes valores indicando normalidade dos dados, portanto aptos ao teste ANOVA:

Tabela 1 - Normalidade de dados

<i>Grupo</i>	<i>Shapiro-wilk</i>	<i>Lilliefors</i>
CONTROLE POSITIVO	0,9645	0,07019
CONTROLE NEGATIVO	0,955	0,1215
EXTRATO 80 mg/ml	0,951	0,1144
EXTRATO 40 mg/ml	0,9554	0,08615
EXTRATO 5 mg/ml	0,9699	0,07488

Fonte: Autores (2025).

4.2 EFEITOS DO EXTRATO DE *Erythrina sp.* SOBRE O CRESCIMENTO RADICULAR DE *Allium cepa*

Foram avaliados os efeitos do extrato aquoso obtido a partir da casca do caule de *Erythrina sp.*, nas concentrações de 80 mg/mL, 40 mg/mL e 5 mg/mL, além dos controles positivo (glifosato) e negativo (água desmineralizada).

A análise descritiva dos dados demonstrou que o maior crescimento radicular médio foi observado no grupo controle negativo (23,82 mm), seguido pelos tratamentos com 5 mg/mL (20,37 mm), 40 mg/mL (16,15 mm) e 80 mg/mL (14,75 mm). O menor crescimento

ocorreu no controle positivo (6,91 mm), evidenciando o efeito inibitório do glifosato sobre a elongação radicular.

Tabela 2 - Resumo das informações pré teste ANOVA

<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
CONTROLE POSITIVO	5	32,858856144	6,57	1,24246496187176
CONTROLE NEGATIVO	5	107,532239396	21,50	42,1826559821742
EXTRATO 80 mg/ml	5	68,378296707	13,67	47,8152990926954
EXTRATO 40 mg/ml	5	78,42810606	15,68	18,6948567469267
EXTRATO 5 mg/ml	5	101,34566667	20,26	15,5769716321973
CV 32.16%				

Fonte: Autores (2025).

Tabela 3 - Teste estatístico ANOVA

<i>Fonte de variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>Valor-P</i>	<i>F crítico</i>
<i>Entre os grupos</i>	709,446432007556	4	177,361608	7,06550995	0,001024	2,866081
<i>Dentro dos grupos</i>	502,048993663462	20	25,1024497			
<i>Total</i>	1211,49542567102	24				

Fonte: Autores (2025).

A análise de variância de fator único (ANOVA) revelou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos experimentais ($F = 7,07$; $p = 0,001024$), com o valor de p inferior ao nível de significância adotado ($\alpha = 0,05$).

Tabela 4 - Teste de Scott Knott: Formação de grupos e comparação das médias

<i>Grupos</i>	<i>Tratamentos</i>	<i>Médias</i>
a	Água desmineralizada CN	21.504
a	Extrato 5 mg/ml	20.210
b	Extrato 40 mg/ml	15.688

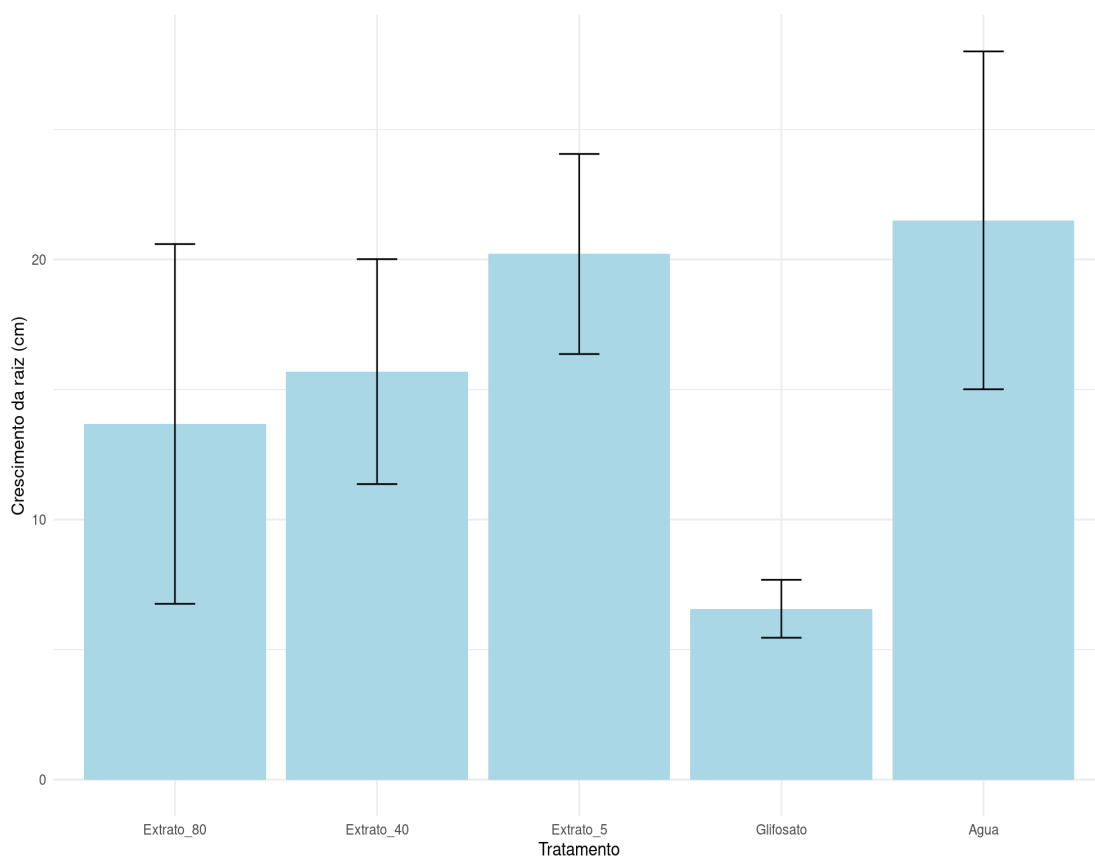
b	Extrato 80 mg/ml	13.676
c	Glifosato CP	6.570

Fonte: Autores (2025).

O teste de comparação múltipla de Scott-Knott agrupou os tratamentos em três categorias distintas: Grupo A; Controle negativo (21,50 mm) e extrato 5 mg/mL (20,21 mm) – sem diferenças significativas entre si, indicando ausência de efeito inibitório nessas condições. Grupo B; Extrato 40 mg/mL (15,68 mm) e extrato 80 mg/mL (13,67 mm) – apresentaram redução significativa e ao valor crítico de F (2,866).

Isso confirma que pelo menos dois tratamentos diferiram significativamente em relação ao crescimento radicular. O coeficiente de variação (CV = 32,16%) foi considerado alto, dado o caráter biológico da variável e a variação natural entre organismos no crescimento em relação ao grupo A, evidenciando potencial inibitório moderado do extrato em concentrações mais elevadas. Grupo C; Controle positivo (6,57 mm) – apresentou o menor valor médio, confirmando forte inibição do crescimento radicular.

Figura 1 - Gráfico de análise variabilidade dos dados



Fonte: Autores (2025).

O gráfico da Figura 1 corrobora os resultados obtidos no teste de Scott-Knott e permite visualizar a variação entre os bulbos de cada tratamento, expressa pelo desvio padrão (DP). Observou-se maior variabilidade no extrato de 80 mg/mL ($\pm 6,9$ mm) e no controle negativo ($\pm 6,5$ mm), enquanto as concentrações de 40 mg/mL ($\pm 4,32$ mm) e 5 mg/mL ($\pm 3,95$ mm) apresentaram valores intermediários. Já o controle positivo exibiu a menor dispersão ($\pm 1,1$ mm), indicando crescimento mais uniforme entre os bulbos neste grupo.

Esses resultados sugerem que o extrato de *Erythrina sp.*, em concentrações de 40 e 80 mg/mL, exerce efeito inibitório significativo sobre a elongação radicular de *Allium cepa*, ainda que de forma menos intensa que o glifosato. Por outro lado, a concentração de 5 mg/mL não promoveu efeito estatisticamente diferente do controle negativo, indicando que, em baixas doses, o extrato não compromete o crescimento radicular.

5 DISCUSSÃO

O bioensaio com *Allium cepa* evidenciou diferenças marcantes no crescimento radicular em função dos tratamentos avaliados. O controle negativo (água desmineralizada) apresentou a maior média de alongamento radicular (23,82 mm), confirmando o desenvolvimento normal das raízes na ausência de substâncias inibitórias. Em contrapartida, o controle positivo (glifosato) reduziu drasticamente o crescimento (6,91 mm), validando o ensaio ao demonstrar efeito fitotóxico intenso, conforme esperado para herbicidas de uso agrícola.

Estudos anteriores relatam comportamento semelhante em *A. cepa* exposta a inibidores de crescimento, como a cianamida, que compromete tanto a elongação radicular quanto a biomassa total, reforçando a adequação do modelo experimental utilizado (Soltys *et al.*, 2011).

Os tratamentos com extrato de *Erythrina sp.* apresentaram um padrão dose-dependente. A concentração de 5 mg/mL não diferiu estatisticamente do controle negativo, sugerindo ausência de efeito inibitório nessa condição.

Já as concentrações de 40 e 80 mg/mL reduziram significativamente o crescimento radicular, indicando ação fitotóxica mais pronunciada em doses elevadas. Esse comportamento é consistente com a literatura, que aponta que o efeito de extratos vegetais tende a intensificar-se com o aumento da dose aplicada, como evidência Silva (2011, 2013), caracterizando uma dose-resposta típica em bioensaios de alelopatia.

A análise de variância (ANOVA) confirmou diferenças estatísticas significativas entre os grupos ($F = 7,07$; $p = 0,001024$), validando a hipótese de que o extrato possui ação sobre o crescimento radicular.

O coeficiente de variação (CV) é uma medida estatística que expressa a variabilidade relativa dos dados em relação à média, sendo um importante indicador da precisão experimental (Pimentel Gomes, 1985).

De acordo com o autor, valores de CV inferiores a 10% indicam alta precisão; entre 10% e 20% precisão média; de 20% a 30% precisão baixa; e valores superiores a 30% são considerados muito altos, sugerindo elevada variabilidade entre as repetições. No presente estudo, o valor do CV foi de 32,16%, o que indica uma alta dispersão dos dados.

Segundo Garcia (1989), coeficientes de variação elevados podem estar associados à influência de fatores biológicos e ambientais, como diferenças fisiológicas entre as raízes analisadas, variações na resposta individual das plantas ao extrato, ou mesmo pequenas flutuações nas condições experimentais, como temperatura, luminosidade ou qualidade da solução.

Assim, ainda que o CV elevado aponte para uma maior heterogeneidade nas observações, tal resultado pode ser inerente à natureza biológica do experimento, não necessariamente comprometendo a validade dos resultados, mas indicando a necessidade de cautela na interpretação dos efeitos observados.

O teste de Scott-Knott permitiu agrupar os tratamentos em três categorias: grupo A — controle negativo e 5 mg/mL, sem diferenças entre si; grupo B — 40 e 80 mg/mL, caracterizando efeito inibitório moderado; e grupo C — glifosato, com efeito máximo de inibição. A estratificação obtida evidencia que o extrato de *Erythrina sp.*, embora menos potente que o herbicida sintético, é capaz de reduzir significativamente o crescimento radicular em concentrações mais altas.

No entanto, em comparação com outros estudos anteriormente citados utilizando a casca do caule mesmo em menor concentração, nota-se que a *Erythrina sp.*, apresenta menor efeito citotóxico entre diversas outras espécies.

A análise da variabilidade dos dados, representada pelo desvio padrão, revelou diferenças importantes entre os tratamentos. O glifosato apresentou baixo desvio ($\pm 1,1$ mm), indicando que a inibição do crescimento radicular ocorreu de forma uniforme entre os bulbos.

Em contraste, o extrato de *Erythrina sp.* na concentração de 80 mg/mL exibiu desvio elevado ($\pm 6,9$ mm), o que sugere uma resposta heterogênea, com alguns bulbos apresentando

forte inibição e outros mantendo crescimento próximo ao controle.

Essa discrepância pode estar associada a diferenças individuais na sensibilidade dos bulbos ou à variação natural do bioensaio com *Allium cepa*, já relatada em estudos anteriores como característica inerente ao modelo biológico. Assim, enquanto concentrações elevadas do extrato mostraram potencial inibitório, a maior variabilidade nos resultados reforça a necessidade de replicações adicionais para confirmar o padrão observado.

Do ponto de vista bioquímico, a atividade observada pode estar associada à presença de metabólitos secundários característicos do gênero *Erythrina*, como alcaloides e flavonoides (Monteiro, 2011), compostos já descritos na literatura como capazes de interferir na divisão celular e na dinâmica do ciclo mitótico. Esses resultados corroboram achados de estudos com *Erythrina fusca* e *Erythrina velutina*, nos quais foram relatados efeitos citotóxicos e genotóxicos sobre células meristemáticas de *A. cepa* (Bispo *et al.*, 2021; Kato-noguchi, 2025).

A relevância prática dos resultados está na possibilidade de aplicação do extrato como calmante natural. Contudo, o presente estudo indica que apenas concentrações mais elevadas (≥ 40 mg/mL) exercem inibição significativa, o que exige futuras investigações quanto ao ajuste de doses, ao isolamento dos compostos ativos e à avaliação de sua eficácia em outras espécies vegetais.

Por fim, é importante destacar que, embora o ensaio com *Allium cepa* seja amplamente aceito para avaliação de citotoxicidade devido a semelhança de resultados com sistema animal, sua utilização envolve limitações, como a variabilidade biológica natural e a extrapolação para condições cotidianas. Assim, investigações adicionais são necessárias para validar o uso doméstico como calmante do extrato e compreender de forma mais detalhada os mecanismos de ação envolvidos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o extrato de *Erythrina sp.* apresentou efeito inibitório sobre o crescimento radicular de *Allium cepa*, especialmente nas concentrações de 40 e 80 mg/mL, enquanto a menor dose (5 mg/mL) não diferiu estatisticamente do controle negativo. A análise de variância (ANOVA) confirmou diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$), e o teste de médias de Scott-Knott agrupou os resultados em três classes distintas, evidenciando um padrão compatível com resposta dose-dependente.

O coeficiente de variação (32,16%) indica uma dispersão considerada alta segundo

Pimentel-Gomes (2009) e Garcia (1989), mas aceitável para variáveis biológicas, refletindo a heterogeneidade natural dos organismos testados. Essa variabilidade pode decorrer de fatores fisiológicos próprios dos bulbos de *Allium cepa* e das diferenças individuais na resposta às substâncias bioativas do extrato.

Além dos resultados obtidos em laboratório, é importante ressaltar que o uso tradicional do chá de mulungu (*Erythrina sp.*) pela população está diretamente relacionado às propriedades farmacológicas observadas no experimento. O extrato testado no modelo *Allium cepa* representa uma forma concentrada e controlada de uma prática popular amplamente difundida, na qual infusão das cascas são utilizadas para promover efeitos calmantes e ansiolíticos. O efeito inibitório observado nas raízes de cebola pode ser comparado à indução de dormência celular, o que, em organismos superiores, poderia estar associado à ação depressora sobre o sistema nervoso central descrita na literatura para os alcalóides do gênero *Erythrina*.

Dessa forma, o bioensaio com *Allium cepa* contribui para validar de forma indireta os efeitos biológicos relatados no uso tradicional do chá, sugerindo que compostos presentes no extrato possuem atividade fisiológica capaz de interferir em processos de crescimento e divisão celular. Entretanto, tais resultados reforçam a necessidade de cautela no uso popular da planta, pois a mesma ação que confere propriedades calmantes pode, em doses elevadas, representar risco de toxicidade.

Recomenda-se que futuras pesquisas abordem o isolamento e identificação dos compostos ativos, bem como a avaliação de seus efeitos em sistemas celulares animais, para estabelecer parâmetros de segurança e eficácia que subsidiem tanto o uso medicinal quanto a regulamentação fitoterápica da espécie estudada.

REFERÊNCIAS

- ADETUNJI, Tomi Lois et al. Erythrina velutina Willd.: A review of its traditional uses, phytochemistry, pharmacology, and toxicology. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 319, p. 117273, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874123011431> Acesso em: 10 dez. 2023.
- BISPO, Rosieli Barboza et al. Citogenotoxicidade de extratos aquosos de Erythrina fusca Lour. sobre o ciclo celular de Allium cepa L Cytotoxicity and genotoxicity of aqueous extracts of Erythrina fusca Lour. about the cell cycle of Allium cepa L. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, p. 99270, 2021. DOI:10.34117/bjdv7n10-308 Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/38143/pdf> Acesso em: 03 ago. 2025.
- BONCIU, Elena et al. An evaluation for the standardization of the Allium cepa test as cytotoxicity and genotoxicity assay. **Caryologia**, v. 71, n. 3, p. 191-209, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1080/00087114.2018.1503496> Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/00087114.2018.1503496?needAccess=true> Acesso em: 27 mar. 2025.
- BRUNEAU, Anne. Phylogenetic and biogeographical patterns in Erythrina (Leguminosae: Phaseoleae) as inferred from morphological and chloroplast DNA characters. **Systematic Botany**, p. 587-605, 1996. DOI: <https://doi.org/10.2307/2419617> Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2419617?read-now=1&seq=1> Acesso em: 01 ago. 2025.
- DANTAS, MC de et al. Central nervous system effects of the crude extract of Erythrina velutina on rodents. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 94, n. 1, p. 129-133, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2004.05.007> Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037887410400234X?via%3Dihub> Acesso em: 10 ago. 2025.
- FERNANDES, Barbara Ferreira et al. Estudo etnofarmacológico das plantas medicinais com presença de saponinas e sua importância medicinal. **Revista da Saúde da AJES**, v. 5, n. 9, p. 7, 2019. Disponível em: <https://www.revista.ajes.edu.br/index.php/sajes/article/view/302> Acesso em: 09 ago. 2025.
- FISKESJÖ, Geirid. The Allium test as a standard in environmental monitoring. **Hereditas**, v. 102, n. 1, p. 99-112, 1985. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1601-5223.1985.tb00471.x> Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1601-5223.1985.tb00471.x> Acesso em: 07 ago. 2025.
- FOLKERS, Karl; KONIUSZY, Frank. Erythrina alkaloids. VII. Isolation and characterization of the new alkaloids, erythraline and erythratine. **Journal of the American Chemical**

Society, v. 62, n. 2, p. 436-441, 1940. DOI: <https://doi.org/10.1021/ja01859a054> Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ja01859a054> Acesso em: 07 ago. 2025.

GARCIA CH (1989) **Tabelas para classificação do coeficiente de variação**. Piracicaba, IPEF. 12 p. (Circular técnica, 171). 1989. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/ctecnica/nr171.pdf> Acesso em: 15 set. 2025.

GOMES, Divamélia de Oliveira Bezerra. **Mineração, turismo e ambiente em Pedro II, Piauí**. 2011. 281 f. Tese - (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/104343> Acesso em: 03 ago. 2025.

HERRERO, O. et al. Toxicological evaluation of three contaminants of emerging concern by use of the *Allium cepa* test. **Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis**, v. 743, n. 1-2, p. 20-24, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mrgentox.2011.12.028> Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1383571812000071?via%3Dihub> Acesso em: 04 ago. 2025.

KATO-NOGUCHI, Hisashi; KATO, Midori. Evolution of the Defense Compounds Against Biotic Stressors in the Invasive Plant Species *Leucaena leucocephala*. **Molecules**, v. 30, n. 11, p. 2453, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules30112453> Disponível em: <https://www.mdpi.com/1420-3049/30/11/2453> Acesso em: 04 ago. 2025.

KONUK, MUHSİN; LIMAN, Recep; CIGERCI, I. HAKKI. Determination of genotoxic effect of boron on *Allium cepa* root meristematic cells. **Pakistan Journal of Botany**, v. 39, n. 1, p. 73, 2007. Disponível em: [https://www.pakbs.org/pjbot/PDFs/39\(1\)/PJB39\(1\)073.pdf](https://www.pakbs.org/pjbot/PDFs/39(1)/PJB39(1)073.pdf) Acesso em: 20 ago. 2025.

LEITE, Paula Mendonça. **Alcalóides: definição, histórico e propriedades**. 2017. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/56355933/alcaloides-definicao-historico-e-propriedades>. Acesso em: 21 abr. 2025.

LEME, Daniela Moraes; MARIN-MORALES, Maria Aparecida. *Allium cepa* test in environmental monitoring: a review on its application. **Mutation research/reviews in mutation research**, v. 682, n. 1, p. 71-81, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mrrev.2009.06.002> Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1383574209000404?via%3Dihub> Acesso em: 15 ago. 2025.

LIMA, P. C. F.; SILVA, M. V.; SILVA, L. M. A. da; MELO, A. S. de. **Mulungu (*Erythrina velutina* Willd.): usos, propagação e produção de mudas**. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). *Circular Técnica 160*. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2012. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/315643/1/circtec160.pdf>. Acesso em: 25 out. 2025.

LUSTOSA, Eliane Alves; OLIVEIRA, Thaís Lucena de; SOUSA, Marcos Antônio de. Avaliação do potencial genotóxico de agrotóxicos utilizando *Allium cepa* como organismo modelo. In: **CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS (VII CONAPESC)**, 2022, Campina Grande. Anais do VII CONAPESC. Campina Grande

ISSN: 2525-6696: Realize Editora, 2022. Disponível em:
<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/86836>. Acesso em: 16 dez. 2023.

MARTINS, Milena Ventrichi. **Filogenia do gênero *Erythrina* L. (Leguminosae, Papilionoideae, Phaseoleae) e revisão taxonômica das espécies ocorrentes no Brasil**. 2014. 185 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1623546>. Acesso em: 03 abr. 2025.

MATOS, Francisco José de Abreu. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Jardim Botânico Plantarum, 2021. Disponível em:
<https://repositorio.usp.br/item/003104890> Acesso em: 03 abr. 2025.

MONTEIRO, Norberto de Kássio Vieira. Avaliação das atividades anti-inflamatória, anticoagulante e antiproliferativa do inibidor de quimotripsina das sementes de *erythrina velutina* (EvCI). 2011. Disponível em:
<https://repositorio.ufrn.br/server/api/core/bitstreams/6c86680c-03d2-4482-a985-78b8fe652a0d/content> Acesso em: 04 ago. 2025.

OLIVEIRA, Fernanda Aparecida de; SOUZA, Maria de Lourdes; et al. Flavonóides: constituição química, ações medicinais e potencial tóxico. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v. 23, n. 1, p. 36-43, 2015. Disponível em:
https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-37432015000100004&script=sci_arttext. Acesso em: 05 abr. 2025.

PAIVA, Waldeuce Oliveira de. Comportamento de cultivares de cebola (*Allium cepa* L), caracterizado para dias curtos, em Manaus, AM 0. **Acta Amazonica**, v. 12, n. 2, p. 263-269, 1982. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-43921982122263> Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/aa/a/mPR5NxxZzL9dSHdd5SCkwJv/?lang=pt> Acesso em: 10 ago. 2025.

PARRINI, Ricardo; RAPOSO, Marcos A. Associação entre aves e flores de duas espécies de árvores do gênero *Erythrina* (Fabaceae) na Mata Atlântica do sudeste do Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 98, p. 123-128, 2008. DOI:
<https://doi.org/10.1590/S0073-47212008000100015> Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/isz/a/dB9XtTZ89T5rt9yzWHmmRdD/?lang=pt> Acesso em: 21 ago. 2025.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental São Paulo: Nobel**, 1985. 467 p. Disponível em:
<https://pt.scribd.com/document/385254016/Curso-De-Estatistica-Experimental-PIMENTEL-GOMES-pdf> Acesso em: 12 Set. 2025.

RODRIGUES, J. R. S., Silva, G. G., & Llamoca-Zárate, R. M. (2024). Aula prática: características e propriedades do DNA da cebola (*Allium cepa*). **Anais do Congresso Nacional de Educação – CONEDU**, 2023. Disponível em:
https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2024/TRABALHO_COMPLETO_EV200_MD4_ID12717_TB6882_23102024132928.pdf Acesso em: 15 ago. 2025.

SANTOS, Marília Fernanda dos. **O USO DA *Erythrina velutina* (MULUNGU) COMO RECURSO TERAPÊUTICO PARA OS TRANSTORNOS DE ANSIEDADE: UMA**

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. 2022. Orientador: Montesquieu da Silva Vieira. Dissertação (Mestrado em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido) - Instituto Federal da Paraíba – Campus Picuí, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/2135> Acesso em: 20 nov. 2023.

SILVA, Déborah SBS et al. Genotoxicity and cytotoxicity of *Erythrina velutina* Willd., Fabaceae, on the root meristem cells of *Allium cepa*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 21, p. 92-97, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2011005000024> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfar/a/qkgjNvCQqZP6RyCXg3H7tNv/?lang=en> Acesso em: 10 ago. 2025.

SILVA, Deborah SBS et al. Investigation of protective effects of *Erythrina velutina* extract against MMS induced damages in the root meristem cells of *Allium cepa*. **Revista Brasileira de farmacognosia**, v. 23, n. 2, p. 273-278, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2013005000006> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfar/a/qkgjNvCQqZP6RyCXg3H7tNv/?lang=en> Acesso em: 10 ago. 2025.

SILVA, Giselly Thaís Oliveira da et al. Drogas usadas como controles positivos nos ensaios de toxicidade com *Allium cepa* L.: uma revisão da literatura. **Peer Review**, v. 6, n. 2, p. 315-331, 2024. DOI: 10.53660/PRW-1775-3417 Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/378137094_Drogas_usadas_como_controles_positivos_nos_ensaios_de_toxicidade_com_Allium_cepa_L_uma_revisao_da_literatura Acesso em: 07 ago. 2025.

SOLTYS, Dorota et al. Cyanamide mode of action during inhibition of onion (*Allium cepa* L.) root growth involves disturbances in cell division and cytoskeleton formation. **Planta**, v. 234, n. 3, p. 609-621, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00425-011-1429-5> Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00425-011-1429-5> Acesso em 10 ago. 2025.

SOUZA, Juliana Lopes *et al.* Biotechnological potential of medicinal plant *Erythrina velutina* Willd: A systematic review. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**. v. 45, p. 102488, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2022.102488>. Disponível em: linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1878818122002158 Acesso em: 21 set. 2022.

SMAKA-KINCL, Vesna et al. The evaluation of waste, surface and ground water quality using the *Allium* test procedure. **Mutation Research/Genetic Toxicology**, v. 368, n. 3-4, p. 171-179, 1996. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0165-1218\(96\)90059-2](https://doi.org/10.1016/S0165-1218(96)90059-2) Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165121896900592?via%3Dihub> Acesso em: 30 ago. 2025.

TANG, Yu-Ting et al. Dimeric alkaloids from the barks of *Erythrina variegata* as well as their occurrence. **Fitoterapia**, v. 166, p. 105408, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2022.105408> Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0367326X22002866?via%3Dihub> Acesso em: 25 dez. 2023.

VASCONCELOS, Silvânia MM et al. Anti-inflammatory activities of the hydroalcoholic extracts from *Erythrina velutina* and *E. mulungu* in mice. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 21, p. 1155-1158, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2011005000134> Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbfar/a/vPVwJJj84kWRHwFyLrBVwJx/?> Acesso em: 01 ago. 2025.

VASCONCELOS, Silvânia MM et al. Central activity of hydroalcoholic extracts from *Erythrina velutina* and *Erythrina mulungu* in mice. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 56, n. 3, p. 389-393, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1211/0022357022746> Disponível em: <https://academic.oup.com/jpp/article-abstract/56/3/389/6147175?redirectedFrom=fulltext> Acesso em: 05 ago. 2025.

VIVIAN, R. S. A. A. et al. Dormência em sementes de plantas daninhas como mecanismo de sobrevivência: breve revisão. **Planta daninha**, v. 26, p. 695-706, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582008000300026> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/8PjyFPGMR7SWnCvjyFDfWDM/?lang=pt> Acesso em: 19 ago. 2025.

WIJEYARATNE, WM Dimuthu Nilmini; WADASINGHE, LGYJG. Allium cepa bio assay to assess the water and sediment cytogenotoxicity in a tropical stream subjected to multiple point and nonpoint source pollutants. **Journal of Toxicology**, v. 2019, n. 1, p. 5420124, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1155/2019/5420124> Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2019/5420124> Acesso em: 22 jun. 2025.

XAVIER, Rayanne Ferreira et al. Erythrina: seu efeito ansiolítico e sua contribuição na redução do uso excessivo de fármacos para ansiedade. **Anais do fórum de iniciação científica do UNIFUNEC**, v. 10, n. 10, 2019. Disponível em: <https://seer.unifunec.edu.br/index.php/forum/article/view/4502> Acesso em: 13 set. 2023.

APÊNDICE – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Figura 2 - *Erythrina sp*



Fonte: Autores (2025)

Figura 3 - Morfologia da Flor da *Erythrina sp*



Fonte: Autores (2025)

Figura 4 - Hábito decíduo *Erythrina sp*



Fonte: Autores (2025)

Figura 5 - Obtenção da casca do caule da *Erythrina sp*



Fonte: Autores (2025)

Figura 6 - Cebola com raízes secas pré tratamento



Fonte: Autores (2025)

Figura 7 - Remoção das raízes secas pré tratamento



Fonte: Autores (2025)

Figura 8 - Pré tratamento do teste de *Allium cepa*



Fonte: Autores (2025)

Figura 9 - Obtenção do extrato mãe de 80 mg/ml



Fonte: Autores (2025)

Figura 10 - Diluição para obtenção do extrato de 40 mg/ml



Fonte: Autores (2025)

Figura 11 - Preparação do controle positivo



Fonte: Autores (2025)

Figura 12 - Remoção das raízes pós tratamento



Fonte: Autores (2025)

Figura 13 - Fixação das raízes em solução de álcool absoluto mais ácido acético



Fonte: Autores (2025)