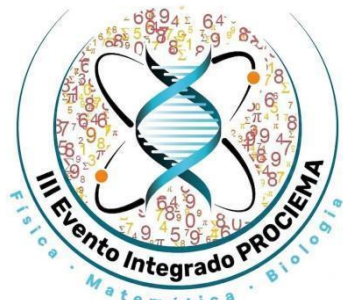




III EVENTO INTEGRADO PROCIEMA Redes da Vida, como tudo está conectado

Quando a dose importa: potencial citotóxico do extrato aquoso de folhas de *Bauhinia forficata* avaliado pelo sistema-teste *Allium cepa*

Eixo Temático 4: Pesquisas Científicas em Ciências Biológicas

Ana Beatriz Lima de Oliveira Sousa¹, Maria Stefhanie Venancio Caetité², Maria Ester Gonçalves Luz³, Bárbara Dantas Fontes-Soares⁴

Resumo

No Brasil, plantas medicinais são amplamente utilizadas na medicina popular para o tratamento de diversas enfermidades. Entretanto, o uso inadequado dessas espécies pode representar riscos à saúde em razão da presença de substâncias potencialmente tóxicas. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo avaliar o potencial citotóxico de extratos aquosos das folhas secas de pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*) utilizando o sistema-teste *Allium cepa*. O extrato aquoso foi preparado a partir de folhas secas, sendo avaliadas três concentrações obtidas com base na diluição tradicionalmente empregada na medicina popular: T1, concentração usual (33 g/L); T2, dobro da concentração usual (66 g/L); e T3, triplo da concentração usual (100 g/L). Como controles experimentais, utilizaram-se água destilada como controle negativo (CN) e glifosato a 10% como controle positivo (CP). Os resultados evidenciaram efeito citotóxico, observado pela redução progressiva do índice mitótico à medida que a concentração do extrato aumentou, caracterizando uma resposta dependente da dose. Esses achados sugerem que o uso da pata-de-vaca em concentrações superiores às tradicionalmente utilizadas pode representar riscos à saúde, indicando a necessidade de cautela em seu emprego.

Palavras-chave: Índice mitótico. Proliferação celular. Pata-de-vaca. Plantas medicinais.

¹ Estudante de graduação em Engenharia Florestal da UESB, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil
*e-mail: anabeatrizlos0298@gmail.com

² Estudante de graduação em Engenharia Agrônoma da UESB, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil
*e-mail: mariavenanciocae@gmail.com

³ Estudante de graduação em Engenharia Agrônoma da UESB, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil
*e-mail: ester.luuz1@gmail.com

⁴ Docente Doutora em Genética e Melhoramento da UESB - Departamento de Ciências Naturais/Orientadora, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil
*e-mail: barbarafontes@uesb.edu.br

Introdução

A pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*) pertence à família Fabaceae. Embora não seja nativa do Brasil, encontra-se amplamente no território nacional, ocorrendo nas regiões Nordeste (Bahia, Pernambuco, Alagoas), Sudeste (Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul) (ASSIS *et al.*, 2013). Conhecida popularmente como “pata-de-vaca verdadeira”, *B. forficata* é amplamente empregada na medicina popular em diferentes formas de preparo fitoterápico. Estudos demonstram que seu extrato apresenta propriedades terapêuticas, sendo utilizado não apenas no tratamento para diabetes *mellitus*, mas também de distúrbios endócrinos (SILVA; CECHINEL FILHO, 2002).

Apesar do reconhecido potencial terapêutico das plantas medicinais, seu uso não é isento de riscos, uma vez que diversas espécies produzem metabólitos secundários capazes de provocar efeitos tóxicos, especialmente quando utilizados de forma indiscriminada ou em concentrações elevadas. Nesse contexto, estudos realizados por Verma *et al.* (2024) com espécies do gênero *Bauhinia* evidenciam composição fitoquímica complexa, justificando a necessidade de investigações acerca da segurança de seu uso.

A espécie *Bauhinia splendens*, também utilizada na medicina popular, apresentou efeito citotóxico dose-dependente quando administrada em ratos pelas vias intraperitoneal e oral, nas doses de 3-60 mg/kg (i.p) e 50-400 mg/kg (oral), respectivamente (SILVA; CECHINEL FILHO, 2002). Da mesma forma, extratos de *Bauhinia rufa*, obtidos por maceração a frio com acetato-etílico e metanólico z, avaliados *in vitro* na linhagem celular humana HL-60 (leucemia promielocítica), inibiram 94,5% e 83,46% da proliferação celular, respectivamente (JUNIOR *et al.*, 2018). Verma *et al.* (2024), em revisão de literatura envolvendo espécies do gênero *Bauhinia*, identificaram diversos fitoquímicos com potencial farmacológico e toxicológico, incluindo saponinas, esteroides e flavonoide.

Embora existam evidências de citotoxicidade em outras espécies do gênero *Bauhinia*, torna-se importante investigar se esse comportamento também ocorre em *B. forficata*, especialmente considerando as concentrações tradicionalmente empregadas na medicina popular. Dessa forma, torna-se necessária a avaliação da segurança de seu uso.

Entre os métodos empregados para essa finalidade, o sistema-teste *Allium cepa* destaca-se por sua sensibilidade, confiabilidade e eficiência na detecção de efeitos citotóxicos, sendo amplamente utilizado para avaliar possíveis danos celulares provocados por compostos potencialmente nocivos (LESSA *et al.*, 2017). Assim, considerando a ampla utilização popular da pata-de-vaca e a necessidade de informações acerca de sua segurança, a



PROEX
Pró-Reitoria de Extensão
e Assuntos Comunitários



CCFIS
Colegiado de Física

CCMAT
Colegiado de Matemática
Vitória da Conquista

PROCIEMA
PROGRAMA DE ENSINO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
PROGRAMA DE EXTENSÃO

avaliação de seu potencial citotóxico por meio do teste de *A. cepa* pode contribuir para o uso racional dessa espécie e subsidiar futuras ações relacionadas ao seu emprego terapêutico.

Métodos

As folhas secas de pata-de-vaca foram adquiridas de fornecedor comercial especializado em plantas medicinais por meio de plataforma de comércio eletrônico. Os bulbos de cebolas (*A. cepa*) foram adquiridas em supermercado local em Vitória da Conquista, Bahia, em boas condições de sanidade e não germinados. Após higienização e remoção das cascas e raízes secas, os bulbos foram colocados para enraizar em água destilada até atingirem raízes de 1 a 2cm, sendo então transferidos para os tratamentos.

Os extratos aquosos foram preparados a partir da diluição tradicionalmente empregada na medicina popular, equivalente a 5g de folha seca para 150 ml de água (equivalente a 33g/L), permanecendo em infusão por 15 minutos (TARGINO; LOBATO, 2023; MELERO, 2025 foi realizada a diluição para arroz). Foram avaliadas três concentrações obtidas com base na diluição tradicionalmente empregada na medicina popular: T1, concentração usual (33 g/L); T2, dobro da concentração usual (66 g/L); e T3, triplo da concentração usual (100 g/L). Como controles experimentais, utilizaram-se água destilada como controle negativo (CN) e glifosato a 10% como controle positivo (CP).

As raízes da cebola foram imersas nos extratos aquosos por 24h, após esse período as raízes foram lavadas, excisadas e fixadas em solução de Carnoy (3 partes de etanol absoluto; 1 parte de ácido acético) com três trocas de 10 minutos, permanecendo na última troca por 24 horas em temperatura ambiente e então transferidas para álcool 70% e acondicionadas em refrigeração a 5 °C até o momento do uso. Para a confecção das lâminas, as raízes foram submetidas a dois banhos em água destilada por 5 minutos cada, na sequência, foram hidrolisadas em HCl 1N por 10 minutos a 60°C, imersas em água gelada, coradas com reativo de Schiff por 30 minutos e as lâminas contendo as células meristemáticas foram preparadas pela técnica de esmagamento.

As lâminas foram observadas em microscópio óptico utilizando objetiva de 40 x. Cada tratamento e controles contou com três repetições (R1, R2 e R3) e para cada repetição, foram produzidas 2 lâminas. Os dados referentes ao índice mitótico (IM) foram obtidos pela soma dos valores observados nas Lâminas 1 e 2, sendo esta considerada a unidade experimental. Em cada lâmina, foram avaliadas 150 células, resultando em um total de 900 células analisadas por tratamento. Considerando os tratamentos T1, T2, T3, CN e CP, o número total de células avaliadas no experimento foi de 4.500.



O índice mitótico (IM), o qual representa a porcentagem de células em divisão em relação ao número total de células analisadas, foi calculado conforme a equação: $IM = (\text{Prófase} + \text{Metáfase} + \text{Anáfase} + \text{Telófase}) / (\text{Interfase} + \text{Prófase} + \text{Metáfase} + \text{Anáfase} + \text{Telófase}) \times 100$.

As diferenças entre os tratamentos foram avaliadas por meio do teste de Kruskal–Wallis, seguido pelo pós-teste de Dunn para comparações múltiplas entre os grupos, adotando-se nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$).

Resultados

O índice mitótico diferiu significativamente entre os tratamentos (teste de Kruskal–Wallis, $p=0,006$), evidenciando diferenças na atividade proliferativa das células meristemáticas de *A. cepa*.

Os menores índices mitóticos foram observados nos tratamentos T2 e T3, correspondentes ao dobro e ao triplo da dose usualmente recomendada, respectivamente. O pós-teste de Dunn mostrou que ambos os tratamentos apresentaram redução significativa do índice mitótico em relação ao controle negativo (CN), enquanto o tratamento T1 não diferiu estatisticamente do controle negativo.

Também foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos T1, T2 e T3 em relação ao controle positivo (CP). Observou-se redução progressiva do índice mitótico com o aumento da concentração do extrato, caracterizando uma resposta dependente da dose. Esses resultados indicam que o efeito citotóxico do extrato manifesta-se apenas em concentrações superiores às aquelas tradicionalmente empregadas na medicina popular.

Discussão

A redução significativa do índice mitótico observada nos tratamentos correspondentes ao dobro (T2) e ao triplo (T3) da concentração tradicionalmente empregada na medicina popular evidencia o efeito citotóxico do extrato aquoso de folhas de *B. forficata* sobre células meristemáticas de *A. cepa*. Em contrapartida, a concentração usual de consumo (T1) não diferiu estatisticamente do controle negativo, indicando que, nas condições experimentais avaliadas, essa concentração não comprometeu significativamente a atividade proliferativa celular. Esses resultados sugerem que o efeito citotóxico da espécie manifesta-se apenas em concentrações superiores às tradicionalmente utilizadas, caracterizando uma resposta dependente da dose.



PROEX
Pró-Reitoria de Extensão
e Assuntos Comunitários



CCFIS
Colegiado de Física

CCMAT
Colegiado de Matemática
Vitória da Conquista

PROCIEMA
PROGRAMA DE ENSINO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
PROGRAMA DE EXTENSÃO

O índice mitótico é amplamente reconhecido como um dos principais biomarcadores de citotoxicidade no sistema-teste *A. cepa*, uma vez que sua redução reflete alterações na progressão do ciclo celular decorrentes da ação de agentes potencialmente tóxicos. Em revisão sistemática envolvendo estudos com extratos vegetais, Melo et al. (2024) demonstraram que a diminuição do índice mitótico representa uma das respostas citotóxicas mais frequentemente observadas nesse modelo experimental, evidenciando sua confiabilidade como indicador da inibição da proliferação celular. De forma complementar, Lessa et al. (2017) destacam que o bioensaio com *A. cepa* apresenta elevada sensibilidade, boa reprodutibilidade e baixo custo, características que justificam sua ampla utilização como ferramenta inicial na avaliação toxicológica de produtos naturais. Da mesma forma, Nicuță et al. (2025) ressaltam que a redução da atividade mitótica constitui um dos indicadores mais consistentes da interferência de compostos bioativos sobre o ciclo celular, corroborando a interpretação dos resultados obtidos neste estudo.

Os resultados observados para *B. forficata* são compatíveis com evidências previamente descritas para outras espécies do gênero *Bauhinia*. Silva e Cechinel Filho (2002) relataram efeito citotóxico dose-dependente para *Bauhinia splendens*, enquanto Junior et al. (2018) demonstraram que extratos de *Bauhinia rufa* promoveram intensa inibição da proliferação celular em linhagem tumoral humana. Em conjunto, esses estudos sugerem que metabólitos secundários presentes em diferentes espécies do gênero podem interferir na divisão celular, embora a intensidade dessa resposta dependa da espécie avaliada, da composição do extrato, da concentração empregada e do sistema biológico utilizado.

Embora a pata-de-vaca seja amplamente empregada na medicina popular, especialmente como auxiliar no controle glicêmico, estudos recentes demonstram que espécies do gênero *Bauhinia* apresentam composição fitoquímica complexa, rica em flavonoides, compostos fenólicos, terpenoides e outros metabólitos secundários associados às suas atividades farmacológicas (Verma et al., 2024). Os mesmos autores ressaltam, entretanto, que ainda existem lacunas relacionadas à padronização dos extratos, à caracterização toxicológica e ao estabelecimento de doses seguras para uso terapêutico. Nesse contexto, os resultados obtidos neste estudo fornecem evidências experimentais relevantes sobre a segurança biológica do extrato aquoso de *B. forficata*, indicando que a concentração tradicionalmente utilizada na medicina popular não apresentou efeito citotóxico detectável, ao passo que concentrações superiores reduziram significativamente a atividade proliferativa das células meristemáticas de *A. cepa*.

Dessa forma, este estudo amplia o conhecimento sobre a segurança toxicológica de *B. forficata* e reforça a importância do uso racional de plantas medicinais. Além disso, evidencia a necessidade de investigações adicionais que avaliem outros parâmetros de toxicidade, estabeleçam limites seguros de utilização e contribuam para elucidar os mecanismos celulares envolvidos na resposta citotóxica observada.

Conclusão

Nas condições experimentais deste estudo, o extrato aquoso de *B. forficata* apresentou efeito citotóxico sobre células meristemáticas de *A. cepa* apenas nas concentrações equivalentes ao dobro e ao triplo da dose usualmente recomendada para consumo pela medicina popular, enquanto a dose usual não promoveu redução significativa do índice mitótico. Esses resultados indicam que o aumento da concentração do extrato pode comprometer a proliferação celular, reforçando a importância do uso racional da espécie e da realização de estudos adicionais voltados ao estabelecimento de doses seguras para seu emprego terapêutico.

Referências

- ASSIS, R. M. A. de; LAMEIRA, O. A.; RIBEIRO, F. N. S.; PORTAL, R. K. V. P. **Avaliação fenológica e screening fitoquímico da pata-de-vaca (*Bauhinia* spp.)**. In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS, 5., 2013, Belém. Anais [...] Belém: Embrapa, 2013. p. 1-5. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/978018/avaliacao-fenologica-e-screening-fitoquimico-da-pata-de-vaca-bauhinia-spp>. Acesso em: 1 out. 2025.
- JUNIOR, Weber M. S.; ARINI, Lauany E. S.; SANTOS, Danielly F. dos; MENEZES, Antônio C. S.; SANTOS, Mirley L. dos; MORAES, Manoel O. de; PESSOA, Cláudia do Ó; MOURA, Andréa F. **Avaliação da atividade citotóxica das folhas de *Bauhinia rufa* (Bong.) Steud. (Fabaceae) contra linhagens de células tumorais**. Revista Processos Químicos, v. 12, n. 23, p. 43-46, 2018. DOI: <https://doi.org/10.19142/rpq.v12i23.424>. Disponível em: https://ojs.rpqsenai.org.br/index.php/rpq_n1/article/view/424. Acesso em: 6 ago. 2026.
- LESSA, Luciana Rodrigues; SILVA, Mateus Curty Cariello da; CARIELLO, Fernanda de Melo Regazio. **Fundamentos e aplicações do *Allium cepa* como bioindicador de mutagenicidade e citotoxicidade de plantas medicinais**. Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade, v. 10, n. 3, p. 39-48, out. 2017. DOI 10.22280/revintervol10ed3.294. Disponível em: <https://doi.org/10.22280/revintervol10ed3.294>. Acesso em: 17 out. 2025.
- MELERO, Maria Beatriz. **Chá de pata-de-vaca ajuda quem tem diabetes? Benefícios e como preparar**. CNN Brasil, São Paulo, 16 jan. 2025. Disponível em:



PROEX
Pró-Reitoria de Extensão
e Assuntos Comunitários



CCFIS
Colegiado de Física

CCMAT
Colegiado de Matemática
Vitória da Conquista

PROCIEMA
PROGRAMA DE ENSINO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
PROGRAMA DE EXTENSÃO

<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/cha-de-pata-de-vaca-ajuda-quem-tem-diabetes-entenda-beneficios-e-como-preparar/>. Acesso em: 4 nov. 2025.

NICUȚĂ, Daniela et al. **The Allium cepa model: a review of its application as a cytogenetic tool for evaluating the biosafety potential of plant extracts**. *Methods and Protocols*, v. 8, n. 4, art. 88, 2025. DOI: 10.3390/mps8040088 Disponível em: <https://doi.org/10.3390/mps8040088>. Acesso em: 05 de Ago. 2026

SILVA, K. L.; CECHINEL FILHO, R. **Plantas do gênero Bauhinia: composição química e potencial farmacológico**. *Química Nova*, v. 25, n. 3, p. 449-454, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/Z5Yxq9Q5mB9VxkRrM5fWq7f/?lang=pt>. Acesso em: 8 out. 2025.

TARGINO, Susana; LOBATO, Vanessa. Pata-de-vaca: para que serve, benefícios e como consumir. **Minha Vida**, São Paulo, 7 dez. 2023. Disponível em: <https://www.minhavidade.com.br/alimentacao/ingredientes/4902-pata-de-vaca>. Acesso em: 4 nov. 2025.

VERMA, Rupali et al. **Genus Bauhinia (Fabaceae): a review from phytochemistry to pharmacology: exploring traditional uses and toxicological insights across Asia**. *Phytomedicine*, v. 135, art. 156246, 2024. DOI 10.1016/j.phymed.2024.156246. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2024.156246>. Acesso em: 5 ago. 2026.



PROEX
Pró-Reitoria de Extensão
e Assuntos Comunitários



CCFIS
Colegiado de Física

CCMAT
Colegiado de Matemática
Vitória da Conquista

PROCIEMA
PROGRAMA DE ENSINO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
PROGRAMA DE EXTENSÃO