

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

REDUÇÃO DA FITOTOXICIDADE DO CLORETO DE ALUMÍNIO POR FLAVONOIDES EM *Lactuca sativa*

Simone Galdino de Sousa¹, Sheila Alves Gonçalves², Gabriel
Gonçalves Alencar³, Daniel Sampaio Alves⁴, Francildo dos Santos
Silva⁵, Janaína Esmeraldo Rocha⁶, Yedda Maria Iobo Soares de Matos⁷

Resumo

As atividades humanas têm cooperado para o acréscimo da poluição ambiental, principalmente em relação ao aumento dos metais tóxicos nos ecossistemas. Esses metais podem interagir com diversas moléculas vitais nas plantas prejudicando-as. O Cloreto de Alumínio, é um metal tóxico que pode ser danoso aos organismos expostos a ele em grandes quantidades, causando, por exemplo a peroxidação lipídica. Vários produtos são utilizados em prol da reversão desses efeitos, onde destacam-se os flavonoides, que são metabólitos secundários encontrados nas plantas, dentre os quais encontram-se a Catequina e a Quercetina, que foram utilizados neste estudo. A vista disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade destes flavonoides em reduzir a toxicidade do cloreto de alumínio em *Lactuca sativa* (Alface). Os flavonoides conseguiram promover citoproteção ao modelo vegetal quando observado o peso seco, principalmente em relação a quercetina. São necessários mais estudos acerca desses compostos para verificar sua aplicabilidade em áreas contaminadas por metais tóxicos.

Palavras-Chave: Metal tóxico. Catequina. Quercetina.

1. Introdução

Nas últimas décadas aumentou-se a preocupação com a poluição, pois tem afetado as plantas, os animais e os seres humanos. São incontáveis os produtos químicos naturais e artificiais que reiteradamente estão expostos no ambiente, o poluindo (Da Silva, 2022). A natureza pode liberar no ambiente determinadas concentrações de metais, como por exemplo, o intemperismo das rochas. O homem vem aumentando os níveis destes poluentes no solo, água e atmosfera, ocasionando intoxicações (Souza, Morassuti e Deus, 2018).

Os metais são substâncias altamente tóxicas, contudo a toxicidade destes depende da concentração armazenada no organismo vivo ou ambiente, independente do mecanismo de intoxicação (Figueredo, 2014). O alumínio (Al), é um metal que se encontra em abundância na crosta terrestre e está presente na maioria dos minerais primários e secundários. Quando a solubilidade deste aumenta ele se torna tóxico prejudicando as espécies terrestres e aquáticas (Pádua, 2019).

O uso de produtos naturais com atividades antioxidantes e quelantes é a principal alternativa para reverter essa problemática. Os compostos fenólicos tem um grande potencial terapêutico, dentre estes encontra-se os flavonoides que são abundantes nos vegetais principalmente nas flores e frutos. São conhecidos por suas diversas atividades como anti-inflamatória, antitumoral, antimicrobiano, cardioprotetora, além da quelação de metais e proteção contra agentes oxidantes (De Matos, 2022).

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

A utilização de sementes de *Lactuca sativa*, é considerado um teste rápido e que apresenta alta eficiência, baseado na análise da fitotoxicidade proporcionado pelos contaminantes durante a germinação do vegetal (Da Silva, 2022). A catequina e a quercetina além das atividades biológicas, possuem potencial na aplicabilidade de áreas contaminadas por metais tóxicos (De Matos, 2022).

2. Objetivo

Avaliar a capacidade dos flavonoides em reduzir a toxicidade do cloreto de alumínio no modelo vegetal de *Lactuca sativa* (Alface).

3. Metodologia

Os testes foram realizados no Laboratório de Microbiologia e Biologia Molecular (LMBM) da Universidade Regional do Cariri- URCA. A germinação foi realizada em placas de petri estéreis forradas com papel alumínio, cobertas com plástico filme e com dois discos de papel filtro, onde foram acrescentadas 20 sementes da alface umedecida com 3ml das soluções (Sobral-Souza, 2018). O alumínio foi utilizado em concentrações variando de 20mM a 1,25mM. E a placa controle foi umedecida com 3 ml de H₂O.

A catequina e a quercetina foram utilizadas isoladas e associadas ao alumínio, e este isoladamente. Conduzidos em câmara de germinação, a 25° C e fotoperíodo de 12 horas por 7 dias, avaliando o número de sementes germinadas, e peso úmido e seco do vegetal (Da Silva, 2020).

4. Resultados

Nos gráficos 1 e 2, retratou-se o peso seco das radículas e caulículos submetidos a diferentes concentrações do alumínio associado a catequina na concentração de 32mM, e a mesma isolada. Pode-se observar uma diferença significativa em relação aos dois gráficos no que concerne o peso, uma vez que as radículas apresentaram um baixo peso quando comparado aos caulículos. Isso está relacionado ao fato de a raiz ser a região da planta que é mais afetada pela toxicidade do alumínio (Pádua, 2019). Diante disso, o excesso do alumínio prejudica o crescimento normal das plântulas, como também muda suas características e propriedades (Coutinho *et al.* 2017).

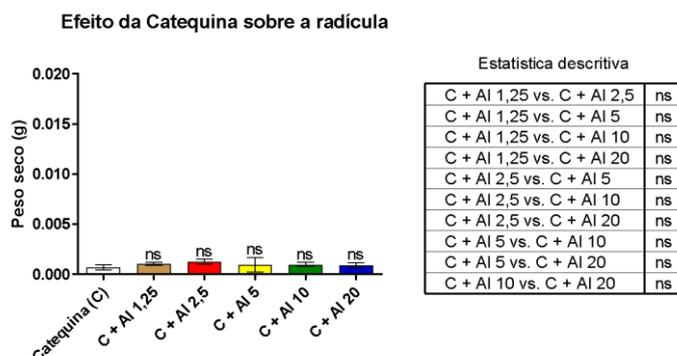


Gráfico 1: Peso seco das radículas do modelo vegetal em diferentes concentrações da catequina associada ao alumínio e pura.

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

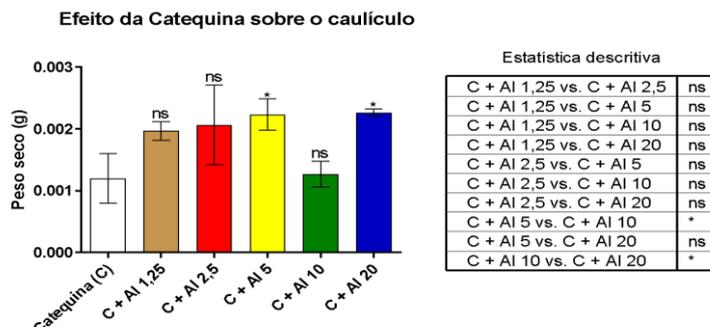


Gráfico 2: Peso seco dos caulículos do modelo vegetal em diferentes concentrações da catequina associada ao alumínio e pura.

Nos gráficos 3, 4 e 5, observamos o efeito do flavonoide quercetina associada ao alumínio e ela isolada, sobre o modelo vegetal. Quando o metal foi associado à quercetina, houve aumento da massa seca principalmente na concentração de 2,5mM (gráfico 3) e caulículos 20mM (gráfico 4), demonstrando que esses flavonoides atuam como agentes citoprotetores, permitindo maior crescimento nesta concentração.

Rocha, *et al* (2020), em seus estudos, trabalhou com o pirogalol frente ao cloreto de mercúrio, e foi observado um melhor desenvolvimento na adição do mesmo ao mercúrio, também em alface, o que corroboram com estes resultados.

Em relação aos caulículos do vegetal (gráficos 4), nota-se um aumento da massa seca em todas as concentrações principalmente na de 2,5mM. Esses resultados parecem com os encontrados por De Matos, *et al*, 2022, com o cloreto de mercúrio e o flavonoide rutina também em *Lactuca sativa*. No gráfico 5, temos a quercetina na concentração de 32mM e o alumínio na concentração de 20mM isolados e associados bem como, H₂O.

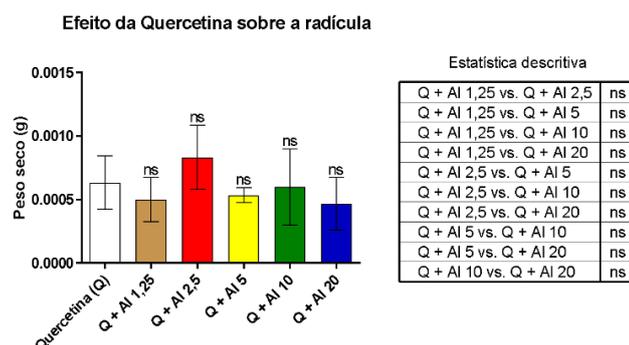


Gráfico 3: Peso seco das radículas do modelo vegetal em diferentes concentrações da quercetina associada ao alumínio e pura.

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

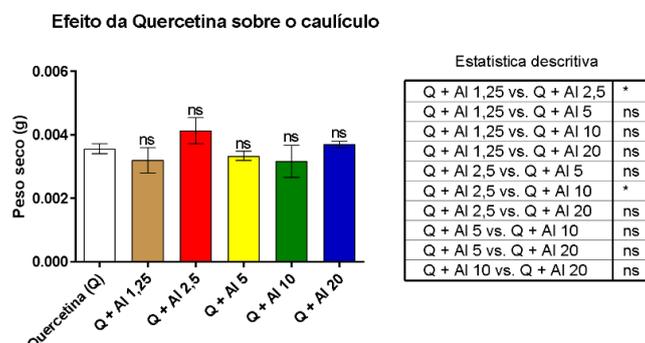


Gráfico 4: Peso seco dos caulículos do modelo vegetal em diferentes concentrações da quercetina associada ao alumínio, e pura.

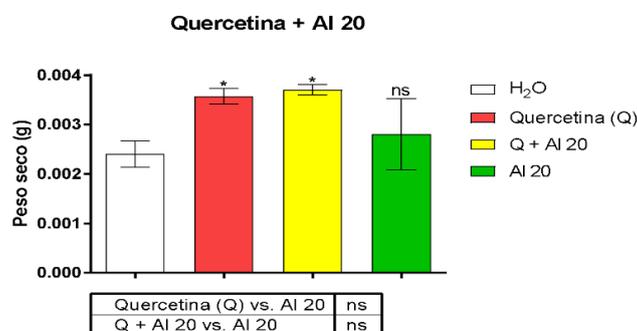


Gráfico 5: Peso seco dos caulículos do modelo vegetal na concentração de 20mM do alumínio puro, associado a quercetina, ela pura e H₂O.

5. Conclusão

Conclui-se então, que os flavonoides, em algumas concentrações, promoveram citoproteção aos caulículos e radículas do modelo vegetal quando comparado a massa seca. Com exceção as radículas, com a catequina. Esses resultados trazem novas perspectivas em relação aos flavonoides e sua utilização na recuperação de áreas contaminadas por metais tóxicos. Porém, ainda são mais necessários estudos em relação aos flavonoides.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, a Universidade Regional do Cariri (URCA), ao Laboratório de Microbiologia e Biologia Molecular (LMBM) e ao Fundo Estadual de Combate à Pobreza (FECOP).

Referências

DA SILVA, L. M. et al. EFEITOS DE POLUENTES AMBIENTAIS SOBRE O MODELO VEGETAL *Lactuca sativa*. In: III congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia – CoBICET, 2022. Anais, Diamantina (MG) online, 2022. Disponível em: <https://www.event3.com.br/anais/cobicet2022/516711>.

DE MATOS, Yedda M. L. S.; VASCONCELOS, Daniel L. M.; BARRETO, Antonio C. H.; et al. Protection against the Phytotoxic Effect of Mercury Chloride by Catechin and Quercetin. *Journal of Chemistry*, v. 2022, p. 1–7, 2022.

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

C.E. Sobral-Souza, A.R.P. Silva, N.F. Leite, J.G.M. Costa, I.R.A. Menezes, et al., J. Perigo. *Mate.* 15 (370) (2018) 54–62, <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2018.03.039>

Coutinho, H.D.M., Martins, G.M.A.B., Morais-Braga, M.F.B. et al. *Stryphnodendron rotundifolium* Mart. As an Adjuvant for the Plant Germination and Development Under Toxic Concentrations of HgCl₂ and AlCl₃. *Water Air Soil Pollut* 228, 424 (2017).

Fernando Gomes Figueredo. (2014). AVALIAÇÃO IN VITRO DA ATIVIDADE CITOPROTETORA DO EXTRATO ETANÓLICO E FRAÇÕES DE *Lygodium venustum* LW. CONTRA A TOXICIDADE DO CLORETO DE MERCÚRIO EM MODELO MICROBIANO. Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Bioprospecção Molecular da Universidade Regional do Cariri como requisito para obtenção do título de MESTRE EM BIOPROSPECÇÃO MOLECULAR

PÁDUA, Lisandra Celeste da Silva. Avaliação da germinação e do crescimento inicial de plântulas de *Lactuca sativa* L. expostas ao cloreto de alumínio em microambiente. 2019. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas)– Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada, 2019.

Rocha, J. E., Guedes, T. T. A. M., Bezerra, C. F., Costa, M. do S., Campina, F. F., de Freitas, T. S., ... Coutinho, H. D. M. (2020). *Análise FTIR de pirogalol e efeito redutor de fitotoxicidade contra cloreto de mercúrio. Geoquímica Ambiental e Saúde.* DOI:10.1007/s10653-020-00607-1

Souza, A. K. R., Morassuti, C. Y., & Deus, W. B. de. (2018). POLUIÇÃO DO AMBIENTE POR METAIS PESADOS E UTILIZAÇÃO DE VEGETAIS COMO BIOINDICADORES. *Acta Biomédica Brasiliensia*, 9(3), 95. <https://doi.org/10.18571/acbm.189>