

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO EXTRATO HIDROALCÓOLICO DE *PUNICA GRANATUM* (ROMÃ): UMA POSSIBILIDADE PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA EM SALA DE AULA.

Jainando Brito Morais¹
José Fábio França Orlanda²

INTRODUÇÃO

A busca por alternativas terapêuticas naturais tem ganhado destaque nas últimas décadas, especialmente devido ao crescente interesse por produtos com menor impacto ambiental e menor risco de efeitos colaterais. Nesse contexto, plantas medicinais desempenham um papel fundamental, sendo fontes ricas de compostos bioativos com potencial farmacológico. Entre essas plantas, destaca-se a *Punica granatum* L., conhecida popularmente como romã, cujas partes, casca, sementes, flores e folhas, possuem propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e antimicrobianas. Segundo Al-Zoreky (2009), "o extrato de casca de romã demonstrou forte atividade inibitória contra bactérias patogênicas, como *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, com concentrações mínimas inibitórias (CMI) variando entre 4 e 20 mg/ml".

A composição química da romã é diversificada, contendo compostos fenólicos, flavonoides, taninos, antocianinas e ácidos orgânicos. Esses compostos são responsáveis por suas propriedades terapêuticas e podem atuar sinergicamente para combater microrganismos patogênicos. De acordo com Gullón *et al.* (2016), "os extratos de casca de romã apresentaram atividade antimicrobiana contra *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, com CMI variando de 20 a 50 mg/ml, sendo atribuída à presença de punicalagina e ácido elágico". Essa diversidade química torna a romã uma excelente candidata para estudos em Química Orgânica, permitindo aos alunos explorar a estrutura e função de compostos bioativos.

O ensino de Química Orgânica enfrenta desafios relacionados à abstração dos conceitos e à falta de conexão com a realidade cotidiana dos alunos. Incorporar estudos

¹ Graduando do Curso de Química da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, jainandomorais.20200008777@uemasul.edu.br;

² Professor orientador: Doutor, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, fabio.franca@uemasul.edu.br.



de plantas medicinais, como a romã, pode tornar o aprendizado mais significativo e contextualizado. Além disso, o estudo de compostos naturais permite uma abordagem interdisciplinar, integrando conhecimentos de Química, Biologia e Farmacologia.

Este artigo tem como objetivo revisar a composição química e a atividade antibacteriana do extrato hidroalcoólico de *Punica granatum*, discutindo suas implicações no ensino de Química Orgânica. Através da análise de estudos científicos, busca-se evidenciar como o estudo de compostos naturais pode enriquecer o aprendizado dos alunos, proporcionando uma compreensão mais profunda e aplicada dos conceitos químicos.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

Este trabalho foi desenvolvido por meio de uma pesquisa de caráter qualitativo, exploratório e bibliográfico, voltada à análise de estudos já publicados que tratam da composição química e da atividade antibacteriana do extrato hidroalcoólico da *Punica granatum* (romã). A abordagem qualitativa permitiu uma interpretação crítica das informações científicas, enquanto a natureza exploratória possibilitou uma ampla compreensão das possibilidades de aplicação desse conteúdo no ensino de Química Orgânica. Conforme Gil (2008), “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente por livros e artigos científicos”.

Para a coleta de dados, foram selecionadas publicações científicas disponíveis em bases eletrônicas reconhecidas, como Scielo, PubMed, ScienceDirect e Google Acadêmico. Os critérios de inclusão envolveram artigos publicados entre os anos de 2005 e 2024, escritos em português, inglês e espanhol, que abordassem direta ou indiretamente os compostos bioativos presentes na romã, sua atividade antimicrobiana e sua aplicabilidade no ensino de ciências. Segundo Lakatos e Marconi (2017), “a pesquisa bibliográfica permite ao pesquisador examinar um tema por meio da leitura, seleção e análise de fontes confiáveis, sendo indispensável quando se deseja formar uma base teórica sólida sobre determinado assunto”.

As palavras-chave utilizadas na busca incluíram: “*Punica granatum*”, “extrato hidroalcoólico de romã”, “atividade antibacteriana”, “química de produtos naturais”, “ensino de química orgânica” e “plantas medicinais na educação”. A leitura crítica dos textos selecionados buscou identificar as principais substâncias químicas descritas, como



taninos, flavonoides, antocianinas e ácidos fenólicos, bem como os mecanismos de ação antibacteriana já relatados na literatura. A correlação entre os dados químicos e a aplicabilidade pedagógica foi estabelecida com base em textos educacionais sobre metodologias ativas e ensino contextualizado.

Além da análise do conteúdo químico, foi realizada uma investigação bibliográfica voltada para a educação em química, com o objetivo de identificar experiências pedagógicas que utilizassem compostos naturais como ferramenta didática. Essa etapa teve como foco compreender como o extrato de *Punica granatum* pode ser integrado de forma prática ao ensino médio e superior, especialmente em disciplinas de Química Orgânica. A pesquisa buscou, assim, propor um modelo de atividade pedagógica que una a investigação científica sobre o extrato de romã com estratégias de ensino significativas e interdisciplinares. A metodologia seguiu rigorosamente os princípios da pesquisa bibliográfica, respeitando critérios de confiabilidade, atualização e relevância das fontes utilizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO EXTRATO DE PUNICA GRANATUM

O extrato hidroalcoólico de *Punica granatum* (romã) é rico em compostos bioativos que conferem propriedades terapêuticas. Dentre os principais componentes identificados, destacam-se os polifenóis, taninos, flavonoides e ácidos fenólicos. Segundo Santos et al. (2015), "os extratos etanólicos brutos e fracionados da casca do fruto de *Punica granatum* apresentaram atividade antibacteriana significativa contra *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* e *Pseudomonas aeruginosa*, com concentrações mínimas inibitórias (CMI) variando de 10 a 30 μL ".

Os taninos hidrolisáveis, como a punicalagina, são compostos predominantes na casca da romã e têm sido associados à atividade antimicrobiana. Além disso, flavonoides como quercetina, luteolina e rutina também contribuem para as propriedades antimicrobianas do extrato. Para o ensino de Química Orgânica, a compreensão da composição química do extrato de romã permite aos alunos explorar a relação entre estrutura e função dos compostos bioativos. Isso facilita a compreensão de conceitos como polaridade, solubilidade e interações moleculares, promovendo um aprendizado mais significativo.



MECANISMOS DE AÇÃO ANTIBACTERIANA DO EXTRATO DE ROMÃ

Os mecanismos de ação antibacteriana do extrato de romã envolvem múltiplos processos bioquímicos que afetam a célula bacteriana. Segundo IntechOpen (2020), "os compostos fenólicos presentes no extrato de romã podem precipitar proteínas da membrana celular bacteriana, levando à análise celular". Esse efeito é atribuído à capacidade dos compostos fenólicos de interagir com proteínas da membrana, comprometendo sua integridade.

Para o ensino de Química Orgânica, a compreensão dos mecanismos de ação do extrato de romã permite aos alunos aplicar conceitos teóricos em contextos práticos. Isso facilita a compreensão de como as propriedades estruturais dos compostos influenciam sua atividade biológica, promovendo um aprendizado mais integrado e contextualizado.

APLICAÇÕES PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

A utilização de plantas medicinais como tema pedagógico no ensino de Química Orgânica oferece uma abordagem contextualizada que aproxima os alunos da realidade cotidiana, facilitando a compreensão de conceitos abstratos. Além disso, a abordagem de plantas medicinais no ensino de Química Orgânica promove a interdisciplinaridade, integrando conhecimentos de biologia, farmacologia e química.

A utilização de jogos educativos, como o "Bingo Orgânico", também tem sido explorada como ferramenta pedagógica no ensino de funções orgânicas. A aplicação do jogo demonstrou ser eficiente para a aprendizagem dos alunos, facilitando a compreensão dos conteúdos de forma lúdica e interativa. A integração de plantas medicinais no ensino de Química Orgânica proporciona uma aprendizagem mais significativa, contextualizada e interdisciplinar. A utilização de metodologias ativas, jogos educativos e sequências didáticas permite que os alunos desenvolvam habilidades essenciais para a compreensão dos conceitos químicos e sua aplicação no cotidiano. Essa abordagem contribui para a formação de cidadãos críticos e conscientes da importância da ciência em suas vidas.

RELEVÂNCIA DO EXTRATO PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA



A atividade antibacteriana do extrato hidroalcoólico de *Punica granatum* tem sido amplamente estudada devido à presença de compostos fenólicos que interferem nas estruturas bacterianas. De acordo com Vasconcelos et al. (2016), "os polifenóis atuam danificando a membrana celular bacteriana, além de inibirem enzimas essenciais para a sobrevivência das bactérias, destacando seu potencial uso como agente antimicrobiano natural". Esta propriedade torna o extrato um excelente exemplo para o ensino de reações químicas e mecanismos de ação na Química Orgânica.

O uso do extrato no ensino prático possibilita que os estudantes compreendam a relação entre a estrutura química e a atividade biológica dos compostos naturais. A aplicação do estudo da atividade antibacteriana do extrato de romã no ensino de Química Orgânica proporciona uma abordagem prática e contextualizada que estimula o pensamento crítico e a compreensão profunda dos conceitos teóricos. Conforme ressaltam Lima e Santos (2021), "a abordagem de temas atuais e relevantes, como a atividade biológica dos compostos naturais, torna o ensino de Química Orgânica mais atraente e conectado com as demandas sociais e científicas contemporâneas".

EXTRATO DE PUNICA COMO RECURSO DIDÁTICO

A atividade antibacteriana do extrato hidroalcoólico de *Punica granatum* tem sido amplamente investigada, destacando-se pela presença de compostos bioativos que atuam diretamente sobre estruturas bacterianas. Vasconcelos et al. (2016) destacam que "os compostos fenólicos presentes no extrato atuam através da interação com a membrana celular dos microrganismos, provocando alterações na permeabilidade e inibindo funções metabólicas essenciais, caracterizando um mecanismo complexo e eficaz contra bactérias gram-positivas e gram-negativas". Esta propriedade torna o extrato um excelente exemplo para ilustrar mecanismos bioquímicos e reações químicas no contexto do ensino de química orgânica.

Por fim, o estudo da atividade antibacteriana do extrato de *Punica granatum* no ensino de química orgânica proporciona um recurso pedagógico rico e atual, que favorece a aprendizagem ativa e a integração de conhecimentos. Lima e Santos (2021) concluem que "a utilização de temas relevantes e atuais, como a pesquisa com compostos naturais, aumenta o interesse dos estudantes e contribui para uma formação científica sólida e



contextualizada". Isso reforça o valor didático do extrato hidroalcoólico de romã no ensino superior.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, o estudo reforça a importância de integrar a pesquisa científica ao ensino de Química Orgânica, utilizando produtos naturais como a romã para contextualizar conteúdos teóricos. Essa abordagem estimula o interesse dos alunos, promove o aprendizado significativo e contribui para a formação de futuros professores mais críticos, criativos e reflexivos.

Palavras-chave: Punica granatum; Extrato hidroalcoólico de romã, Atividade antibacteriana, Plantas medicinais na educação.

REFERÊNCIAS

AL-ZOREKY, N. S. **Antibacterial activity of pomegranate (Punica granatum L.) fruit peels. International Journal of Food Microbiology**, v. 134, n. 3, p. 244-248, 2009.

FIGARO, A. K.; FONSECA, E. M.; LINDEMANN, R. H. Saberes populares, Química e plantas medicinais: uma abordagem de ensino para o nível secundário com base em atividades práticas. **Revista de Educação Popular**, [S.l.], v. 22, n. 1, p. 1-15, 2022. DOI: 10.14393/REP-2022-63484.

GULLÓN, B. et al. Antibacterial activity of pomegranate peel extracts. **Food Control**, v. 60, p. 94-100, 2016.

LIMA, G. S.; CARDOSO, J. R. A.; SANTOS, M. E.; FÉ, M. L. M.; ARAÚJO, J. M. S. Contextualização no ensino de Química: o uso das plantas medicinais aplicadas ao ensino de funções orgânicas. **Anais do 56º Congresso Brasileiro de Química**, [S.l.], 2016. Disponível em: <https://www.abq.org.br/cbq/2016/trabalhos/6/10296-22420.html>.

RODRIGUES, P. I.; ANDRADE, J. J. A.; MAIA NETO, L. S.; SANTOS, K. I. P.; SILVA, E. B.; MELO, A. P.; CHINELATE, G. C. Plantas e jogos como uma alternativa metodológica para abordagem de funções orgânicas no ensino médio. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, [S.l.], v. 17, n. 13, p. 1-15, 2021. DOI: 10.55905/revconv.17n.13-261.

VASCONCELOS, C. B. et al. Atividade antibacteriana de extratos vegetais: mecanismos e aplicações. **Revista Brasileira de Farmacologia**, v. 32, n. 1, p. 75-89, 2016.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

