CADERNOS MACAMBIRA

ISSN 2525-6580, Serrinha, Bahia - v.9, n.3, 2024. https://doi.org/10.59033/cm.v9i3.

Área de conhecimento: Ensino de Química.

TEMA FACILITADOR NA FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA DO IF BAIANO - OBTENÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DA CANELA EM CASCA (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) SEGUIDA DE UMA CONDENSAÇÃO DE CLAISEN-SCHMIDT

FACILITATING THEME IN THE TRAINING OF CHEMISTRY GRADUATES AT IF BAIANO – OBTAINING ESSENTIAL OIL FROM CINNAMON BARK (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) FOLLOWED BY CLAISEN-SCHMIDT CONDENSATION

David Aguiar Lima*[1], Raimundo Francisco dos Santos Filho[2]

[1]* Autor para correspondência. Licenciando em Química. Instituto Federal Baiano, *Campus* Guanambi. E-mail: davidaguiarlima@hotmail.com;
[2]Doutor em Química. Instituto Federal Baiano, *Campus* Guanambi. E-mail: raimundo.santos@ifbaiano.edu.br.

RESUMO: Este estudo examina a história e propriedades da canela, uma especiaria valiosa. Explorada desde 2.500 a.C., essa planta, conhecida cientificamente como Cinnamomum, tem variações notáveis em seu óleo essencial, especialmente o tipo Cinnamomum verum (canela-do-ceilão), rica em E-cinamaldeído. O estudo utiliza como método de extração a hidrodestilação para obter o cinamaldeído sendo o principal componente na composição química do óleo essencial dessa biomassa. A obtenção do óleo é comparável os dados observados na literatura, para comprovar a presença do cinamaldeído fez a síntese de uma chalcona via condensação de Claisen-Schmidt, podendo relacionar diferentes temas presentes na formação de novos Licenciados em Química.

Palavras-chave: Canela. E-cinamaldeído. Condensação de Claisen-Schmidt. Hidrodestilação. Óleo essencial. Soxhlet.

ABSTRACT: This study delves into the rich history and properties of cinnamon, a valuable spice that has been prized since 2,500 B.C. The plant, scientifically known as Cinnamomum, has various remarkable variations in its essential oil, with Cinnamomum verum (Ceylon cinnamon) being a prominent type, characterized by its high content of E-cinnamaldehyde. The extraction method employed in this study is hydrodistillation, a process that effectively captures cinamaldehyde as the primary component in the chemical composition of the essential oil derived from this biomass. The obtained oil's composition aligns with the data reported in existing literature, validating the presence of cinamaldehyde. Additionally, this study synthesizes a chalcone through Claisen-Schmidt condensation, bridging diverse topics relevant to the education of aspiring Chemistry graduates.

Keywords: Cinnamon. E-cinnamaldehyde. Claisen-Schmidt condensation. Essential oil. Hydrodistillation. Soxhlet.

INTRODUÇÃO

Este trabalho está licenciado sob uma Licença Internacional Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International

A canela, uma especiaria valiosa com uma história que remonta a 2.500 anos a.C., foi explorada inicialmente pelos chineses. Seu nome científico, Cinnamomum, deriva da Indonésia e significa "madeira doce". Durante séculos, essa especiaria foi considerada preciosa, inclusive pelos egípcios, que a usavam no processo de embalsamamento, e pelos portugueses, que a encontraram em abundância na ilha do Ceilão (atual Sri Lanka) durante as grandes navegações. No século XVII, os espanhóis começaram a comercializá-la, levando ao seu cultivo global (Smith, 2017). A canela pertence ao gênero *Cinnamomum sp*. e à família Lauraceae, com cerca de 250 espécies em regiões tropicais e subtropicais da China, Índia e Austrália (Lee; Kim; Lee, 2011). A canela-do-ceilão (*Cinnamomum verum* J. Presl syn. *Cinnamomum zeylanicum* Blume) é a variedade específica examinada neste estudo. Sua casca seca, com pelo menos 1,2% de óleo essencial, é valiosa, contendo no mínimo 60,0% de E-cinamaldeído, que confere seu aroma característico e sabor picante e adocicado (Ferreira; Rodrigues; Ferreira, 2013).

Os óleos essenciais são compostos por substâncias voláteis e são conhecidos por suas propriedades antibacterianas, antivirais, antifúngicas e inseticidas nas plantas (Singh; Baghel; Agrawal, 2018). A composição do óleo de canela varia conforme o método de extração utilizado (Martins; Silva; Cunha, 2019).

As chalconas podem ser definidas como moléculas com cadeia aberta e presença de dois grupos aromáticos ligados por uma carbonila e uma olefina conjugada – sistema carbonílico de três carbonos, ou seja, são cetonas α-β-insaturadas que apresentam o núcleo 1,3-diarilprop-2-en-1-ona (Avila *et al.*, 2008).

As chalconas têm sido amplamente estudadas em virtude da sua estrutura relativamente simples e da diversidade de atividades farmacológicas que apresentam, sendo justificado pelo estudo delas como anticancerígenas, antimicrobiais, anti-inflamatórias, antiprotozoária, (Alvim *et al.*, 2013).

Este estudo não só enriquece o conhecimento científico dos licenciandos, mas também os prepara para explorar futuras aplicações

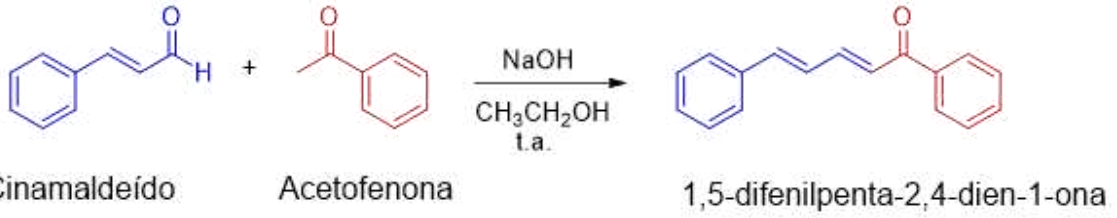
desses compostos em medicina, farmácia e indústrias relacionadas. Ao compreender a história, a química e as potenciais aplicações da canela, os licenciandos estão equipados para contribuir significativamente para o avanço científico e tecnológico em suas respectivas áreas de estudo.

O uso de compostos naturais como a canela, a obtenção de seus principais metabolitos em seu óleo essencial e a utilização desse óleo para realização de uma síntese orgânica, formando ligação C-C sem mediação de metal, cria condições aos estudantes de Licenciatura em Química para compreender diferentes mecanismos em Química Orgânica, muitas vezes ensinados de maneira teórica, levando ao desestímulo e pouca compreensão dos assuntos ensinados, essa abordagem prática visa facilitar a formação de em temas muitas vezes vistos como complexos.

METODOLOGIA

Utilizou-se para obtenção do óleo via método de extração por hidrodestilação. A técnica coloca a amostra de canela em casca sobre refluxo em contato direto com solvente, dessa maneira montou-se dois sistemas adicionando-se as seguintes massas da biomassa em estudo no sistema 1: 11,6225 g e no sistema 2: 12,5529 g. O óleo foi obtido em meio aquoso e posteriormente submetido a extração líquido-líquido com hexano (3x de 30 mL). As frações orgânicas foram combinadas e concentradas usando um evaporador rotativo da marca FISATOM 550. Após a evaporação do hexano, o óleo essencial da canela foi submetido com rendimento de 0,3% valor próximo aos encontrados na literatura. Após obter o óleo essencial da canela este foi submetido a uma reação de condensação de Claisen-Schmidt, uma metodologia clássica na formação de ligação C-C, não mediada por metal, exemplificada na Figura 1.

Figura 1. Condensação de Claisen-Schmidt.



Cinamaldeído Acetofenona 1,5-difenilpenta-2,4-dien-1-ona

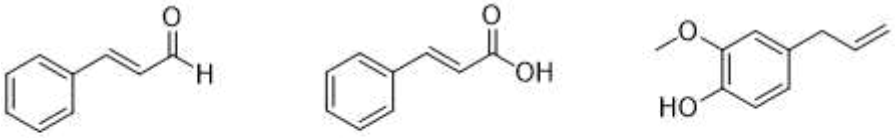
Fonte: Autor (2023).

Para a obtenção do produto via condensação de Claisen-Schmidt baseado na presença de um aldeído na composição da mistura dos componentes do óleo obtido a partir da canela em casca, adicionou-se em cada amostra contendo o óleo essencial 0,120 g de hidróxido de sódio solúvel em 2,0 mL de álcool etílico e 0,3 mL de acetofenona, o sistema foi colocado sob agitação magnética a temperatura ambiente por 1,5 horas, ao final o sólido formado foi filtrado sobre vácuo e lavado com água gelada, obtendo um sólido levemente amarelado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prática de obtenção de óleo essencial através de hidrodestilação é uma condição que favorece a construção de conhecimento pelos estudantes de Licenciatura em Química, sobre o processo de obtenção de derivados metabólitos em plantas. O óleo essencial da canela em casca apresenta como constituintes químicos importantes o cinamaldeído (Figura 2.1), ácido cinâmico (Figura 2.2) e eugenol (Figura 2.3) (Jayaprakasha *et al.*, 2003). Sendo o cinamaldeído o componente majoritário presente no óleo e seu teor varia mais comumente apresenta concentração entre 60-75%. (Lee; Balick, 2005). Entretanto, alguns autores chegam a relatar o teor de cinamaldeído com 97,7% na composição do óleo essencial das cascas de canela (Singh; Baghel; Agrawal, 2007).

Figura 2. Estruturas químicas dos principais compostos presentes no óleo essencial das cascas da canela.



Cinamaldeído 1 | Ácido cinâmico 2 | Eugenol 3

Fonte: Autor (2023).

Devido à concentração significativa de cinamaldeído na composição do óleo essencial da canela, a síntese da chalcona produto da reação descrita na figura 1, via condensação de Claisen-Schmidt, faz da metodologia uma importante aliada na formação de novos Químicos, pois os diferentes conceitos construídos no desenvolvimento da atividade prática favorecem a construção de conhecimento sobre síntese orgânica e técnicas experimentais. Esse trabalho é uma proposta do uso de aulas práticas com temas facilitadores na formação de conhecimentos sobre reações orgânicas, a obtenção de um produto natural a partir de biomassa como o cinamaldeído, seguido de uma reação de um composto α,δ-carbonilico em meio básico.

Essa proposta oferece ao estudante, diferentes condições de aprendizado, extração de metabolito secundário, formação de enolato, adição nucleofílica e desidratação formando uma ligação dupla C-C, pois a reação favorece a formação do produto termodinâmico de maior estabilidade, como demostrado na Figura 1.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia da condensação de Claisen-Schmidt, apesar de um rendimento do (1,5-difenilpenta-2,4-dien-1ona) variável de (10-30%), é fundamental para a formação de licenciandos em Química. Ela abrange temas-chave como destilação, extração, reações ácido-base e formação de ligações C-C, presentes nos currículos de vários cursos científicos. Utilizando materiais acessíveis, este método não só desenvolve habilidades técnicas, mas também

promove inovação e responsabilidade ambiental. Assim, prepara os licenciandos não apenas como cientistas, mas como educadores conscientes e engajados, enriquecendo significativamente sua formação.

AGRADECIMENTO

Ao IF Baiano, pelas condições de realizar os experimentos.

REFERÊNCIAS

ÁVILA, H.P.; SMÂNIA, E. F.; MONACHE, F.D.; SMÂNIA, A. Jr. Structure-activity relationship of antibacterial chalcones. **Bioorganic & Medicinal Chemistry**, v. 16, 9794, 2008.

ALVIM, H. G. O.; FAGGE, E. L.; OLIVEIRA, A. L.; OLIVEIRA, H. C. B.; FREITAS, S. M., XAVIER, M. A. E.; SOARES, T. A.; GOMES, A. F.; GOZZO, F. C.; SILVA, W. A.; SILVEIRA NETO, B. A. Probing deep into the interaction of a fluorescent chalcone derivative and bovine serum albumin (BSA): an experimental and computational study. **Org. Biomol. Chem**, v. 11, 4764, 2013.

FERREIRA, D.; RODRIGUES, J. F. F.; FERREIRA, A. G. Chemical composition and biological properties of cinnamon essential oil (*Cinnamomum zeylanicum* blume). **The Scientific World Journal**, 1-12, 2013.

JAYAPRAKASHA, G. K.; RAO, L. J.; SAKARIAH, K. Volatile Constituents from Cinnamomum zeylanicum Fruit Stalks and Their Antioxidant Activities. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, n.15, p.4344-4348, 2003.

LEE, R.; BALICK, M. J. Sweet wood-cinnamon and its importance as a spice and medicine. **The Journal of Science and Healing**, v. 1, p. 61–64, 2005.

LEE, S., KIM, S.; LEE, S. Biodiversity of cinnamomum in East Asia. **Korean Journal of Plant Taxonomy**, v.41, n. 4, p.261-270, 2011.

MARTINS, M. R.; SILVA, L. R.; CUNHA, A. Cinnamon essential oil: chemical composition, antioxidant and antimicrobial properties and application in food preservation. **Food Control**, v. 98, p.130-136, 2019.

SINGH, R. K.; BAGHEL, U. S.; AGRAWAL, P. K. Essential oil-based semiochemicals for insect pest management. **Natural Product Communications**, v. 13, n. 5, 1934578X1801300, 2018.

SMITH, A. B. **Cinnamon Chronicles**: a journey through spices. Publisher XYZ, 2017.