



DETERMINAÇÃO DO PERFIL QUÍMICO VOLÁTIL DE BOLDO CHILENO (*Peumus boldus molina*) e BOLDO BRASILEIRO (*Plectranthus barbatus*)

SILVA, Karen Leticia Gomes¹; NICULAU, Edenilson dos Santos²;

RESUMO

Este estudo investigou o perfil químico volátil de duas espécies de boldo, *Peumus boldus* Molina (boldo do Chile) e *Plectranthus barbatus* (boldo brasileiro), objetivando a identificação de seus compostos voláteis. A pesquisa fundamentou-se na utilização de técnicas de HS-SPME/GC-MS para analisar as folhas secas comercializadas do *P. boldus* Molina e as folhas in natura do *P. barbatus*. Os resultados indicaram a predominância monoterpênicos no *P. boldus* e sesquiterpênicos no *P. barbatus*, onde para a primeira espécie mencionada foram detectados 45 compostos voláteis, com destaque para α -ylangeno, (*E*)-cariofileno e viridifloreno, todos pertencentes ao grupo dos sesquiterpênicos amplamente conhecidos suas atividades anti-inflamatórias e antimicrobianas e para a segunda espécie foram identificados 32 compostos, com ênfase para os majoritários 1,8-cineol, ascaridol e β -oplopenona, associados as propriedades antiparasitárias, digestivas e relaxantes. O estudo concluiu que ambas as espécies possuem Compostos Orgânicos Voláteis (COVs) com potencial terapêutico para aplicações medicinais, sendo necessário o aprofundamento em suas investigações para promover um melhor entendimento.

Palavras-chave: Plantas Medicinais. Fitoquímica. Bioatividade.

I. INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

O presente estudo aborda a determinação do perfil químico volátil de duas espécies de boldo, sendo estas o *Plectranthus barbatus* e *Peumus boldus* Molina, bem como as reflexões acerca de suas diferenciações e capacidades medicinais. Inserido na área de Química dos Produtos Naturais, este estudo abrange as seguintes

1 Voluntária do Programa de Iniciação Científica (PIVIC). Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de Ciência Integradas. Karen.silva@ufnt.edu.br.

2 Professor Doutor do Curso de Licenciatura em Química, Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT). edenilson.niculau@ufnt.edu.br.



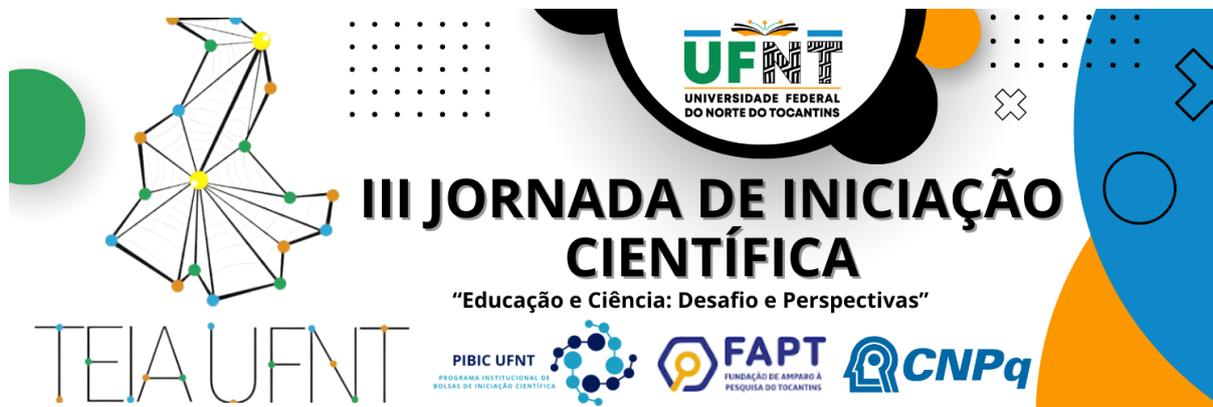
áreas temáticas: fitoquímica (principal) e farmacologia (secundária). As atividades de pesquisa, como a análise da composição química volátil de plantas medicinais por GC-MS/HS-SPME e os testes biológicos, são fundamentais para identificar os compostos bioativos e fornecer subsídios que contribuem para o avanço científico. O contexto foi ligeiramente pensado no âmbito de ensino, pesquisa e extensão, envolvendo todas as fases de ensino, trazendo a conectividade do conhecimento popular e o conhecimento científico relacionado ao uso dessas plantas.

II. BASE TEÓRICA

Com o avanço da fitoterapia no Brasil, além do desenvolvimento de legislações referentes ao uso de medicamentos fitoterápicos, uma série de estudos científicos contribuem para a disseminação de dados comprovados referentes ao uso de plantas medicinais (Figueredo; Gurgel; Gurgel Junior, 2014). Nesse contexto, a caracterização dos compostos voláteis de plantas medicinais carece de investigações mais detalhadas (Marques et al., 2012).

O *Peumus boldus Molina*, conhecido popularmente como boldo-do-chile ou boldo verdadeiro, possui origem dos Andes do Sul e Andes Chilenos. No Brasil, apesar de ser muito conhecida, esta espécie é dificilmente encontrada, no entanto, é vendida comercialmente em forma de folhas secas para o preparo e consumo de chás (Toledo et al., 2016; Soares; Freire; Souza, 2015). O *Plectranthus barbatus* mais conhecido como boldo brasileiro ou “falso boldo” é natural da região africana, uma planta arbustiva, pertencente à família Lamiaceae sendo facilmente encontrado em terras brasileiras (Kulbat-Warycha; Oracz; Żyżelewicz, 2022).

Estudos científicos apontam que as duas espécies de plantas biossintetizam Compostos Orgânicos Voláteis (COVs) que apresentam uma diversidade de atividades biológicas, dentre elas as atividades antimicrobianas e antioxidantes (Mazutti et al., 2008; Santos Veríssimo et al., 2014). Há uma variedade de técnicas



utilizadas para a extração da fração volátil, no entanto, a extração por arraste a vapor, microextração em fase sólida (SPME) e a hidrodestilação são as mais utilizadas. Em continuidade, para a identificação dos compostos voláteis extraídos, a cromatografia a gás acoplada à espectrometria de massas é a mais indicada e consequentemente a mais utilizada durante as pesquisas (Adams, 2007; Rubiolo *et al.*, 2010).

III. OBJETIVOS

O objetivo geral deste estudo é determinar o perfil químico volátil do *Peumus boldus* Molina (Boldo do Chile) e do *Plectranthus barbatus* (Boldo brasileiro). Os objetivos específicos consistem em extrair os compostos orgânicos voláteis de *Peumus boldus* Molina e *Plectranthus barbatus* por HS-SPME e identificar os compostos orgânicos voláteis por GC-MS.

IV. METODOLOGIA

A determinação dos compostos voláteis das plantas medicinais estudadas consistiu em três etapas. (a) aquisição da amostra, sendo *P. boldus* (adquiridas comercialmente) e *P. barbatus* (*in natura*), (b) extração dos compostos voláteis por HS-SPME/GC-MS e (c) análise dos compostos. A técnica SPME foi realizada no modo headspace (HS-SPME), com a fibra vermelha PDMS (polidimetilsiloxano) de 100 μm condicionada anteriormente por 30 minutos conforme as instruções do fabricante e exposta à amostra a 35 °C por 30 minutos, sendo posteriormente injetada manualmente no cromatógrafo que operou com colunas capilares HP-5MS 5% Phenyl Methyl Silox L =30m, DI = 250 μm e filme = 0,25 μm e o gás de arraste utilizado foi o Hélio (99.999%) com fluxo de 34 mL/min.

O injetor consistiu em uma temperatura de 300 °C, da linha de transferência em 250 °C, do quadrupolo em 150 °C e da fonte 230 °C, com o fluxo da purga em 3 mL/min, tendo como modo de análise splitless para o *P. Barbatus* e split para o *P.*



boldus Molina. O programa de temperatura do forno do GC foi definido inicialmente em uma isoterma de 50 °C por 1 minuto e aumentou em 5 °C por minuto até 250 °C, finalizando nesta isoterma por 4 minutos. No total, as corridas duraram cerca de 45 minutos. A identificação consistiu na comparação de seus Índices de Retenção (IR) calculados usando a equação de Van den Dool e Kratz com o auxílio do software Linear Retention Index (LRI) e espectros de massas com base nas informações já existentes na literatura Adams (2007).

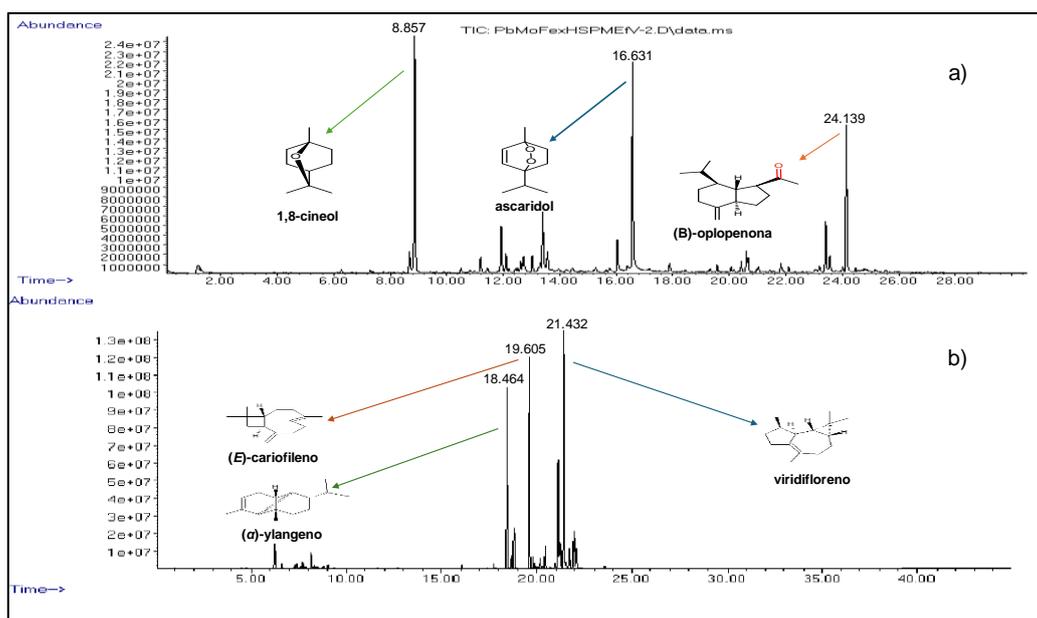
V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à caracterização dos COVs encontrados no boldo brasileiro (*P. Barbatus*) revelaram um total de 32 compostos voláteis nas folhas *in natura* da planta, pertencentes aos grupos (álcool, cetona, éster, monoterpene e sesquiterpene). Embora, os COVs de maiores áreas percentuais: α -pineno (2,5%), sibireno (3,2%), β -elemeno (2,61%), germacreno D (9,20%) e 7-epi- α -selineno (3,14%) tenha sido detectada em ambas as amostras, notou-se uma majoritariedade em: (α)-ylangeno (15,69%), (E)-cariofileno (20,17%) e o viridifloreno (23,41%) figura 1 cromatograma (b), apresentando uma presença maior de sesquiterpenos.

Conforme as observações de Felipe *et al.*, (2017) os compostos terpenos definidos presentes no perfil do *P. Barbatus* que apresentam uma ligação (π) carbono-carbono recebem a caracterização como hidrocarbonetos saturados e sua presença evidencia existência de atividade antimicrobiana ativa. Em comparação aos estudos de Marques *et al.*, (2012) os COVs analisados mostraram similaridades, mas também particularidades que reforçam a variabilidade entre espécies do gênero. Ademais, destaca-se que existem variações significativas relacionadas à composição dos monoterpene e sesquiterpenos que corroboram para o potencial bioativo dos COVs encontrados nas amostras.



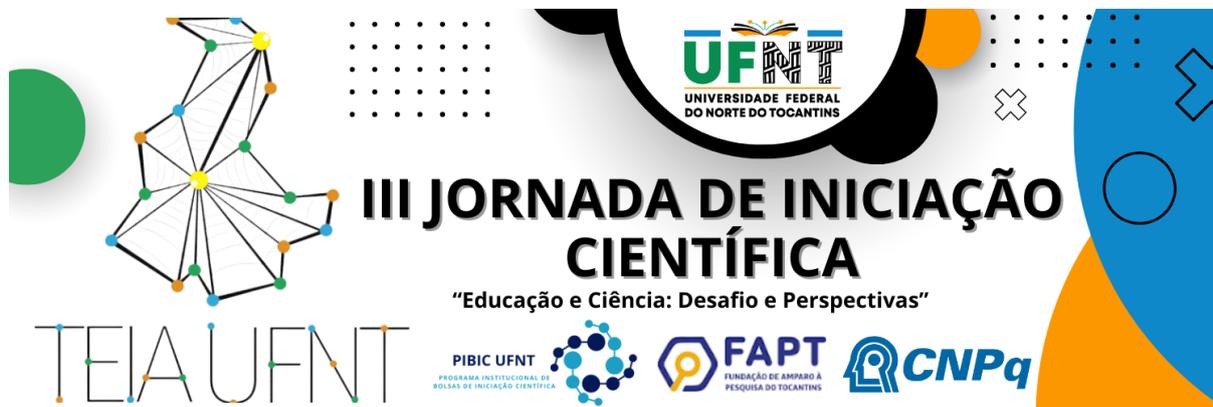
Figura 1 – Cromatogramas de Íons Totais (TIC) com COVs majoritários do *P. boldus* Molina (a) e *P. barbatus* (b).



Fonte: Autores, 2024.

Os resultados referentes da caracterização do perfil químico volátil do *P. boldus* Molina, evidenciaram a detecção de 45 compostos presentes em suas folhas, dos quais são classificados como monoterpenos e sesquiterpenos, pertencentes a diferentes grupos funcionais como álcoois, cetonas, ésteres e peróxidos. 12 COVs apresentaram maiores áreas percentuais na composição química volátil: o *p*-cimeno (1,94%), *trans*-pinocarveol (4,35%), cânfora (1,62%), (δ)-terpineol (2,55%), (α)-terpineol (5,65%), Mirtenal (1,81%), acetato de bornila (3,09%), *allo*-aromadendreno (1,82%) e espatulenol (4,40%) majoritários, 1,8-cineol (19,56%), ascaridol (19,32%) e o β -oplopenona com (12,70%) figura 1 cromatograma (a), evidenciando uma presença maior de monoterpenos.

Em concordância com estudos prévios, os COVs *p*-cimeno, 1,8-cineol, cânfora, δ -terpineol, α -terpineol, mirtenal, acetato de bornila, ascaridol, *allo*-aromadendreno, espatulenol e β -oplopenona são classificados como principais constituintes do boldo



do Chile (Pavela *et al.*, 2019). O cineol destaca-se na literatura por suas capacidades antimicrobianas e relaxantes, assim como o *p*-cimeno, cânfora e α -terpineol, que também apresentam um alto potencial em suas propriedades bioativas (Pavela *et al.*, 2019).

As atividades bioativas da composição química volátil de maior área percentual do *P. boldus* os demais COVs também possuem potenciais relevantes para as capacidades terapêuticas da planta sendo estes, o mirtenal e o acetato de bornila possuem atividades antioxidantes, cânfora que possui forte ação antimicrobiana, o ascaridol no qual é amplamente estudado por sua atividade antiparasita, o allo-aromadendreno, espatulenol e a β -oplopenona que apresentam potencialidades anti-inflamatórias e antimicrobianas, evidenciando o amplo uso terapêutico do *P. boldus* (Pavela *et al.*, 2019; Santos Veríssimo *et al.*, 2014).

VI. CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

A caracterização dos COVs destacou os compostos (α)-ylangeno, (E)-cariofileno e viridifloreno no *P. barbatus*, 1,8-cineol, ascaridol e o β -oplopenona no *P. boldus*, dos quais ambos são associados aos potenciais terapêuticos das plantas medicinais estudadas. Ademais, ambas as plantas se diferenciaram por uma maior concentração de sesquiterpenos no *P. Barbatus* e uma menor no *P. Boldus*. Nesse sentido, considera-se que, enquanto a primeira apresenta uma maior ênfase em compostos voláteis com propriedades anti-inflamatórias e antimicrobiana, a outra oferece um perfil voltado para ações com propriedades digestivas e antiparasitárias. Logo, se faz necessário o aprofundamento nos estudos para melhores compreensões.

VII. REFERÊNCIAS

ADAMS, R. P. **Indentification of essential oil componentes by gas chromatography mass spectrometry**. 4^a ed. Carol Stream IL: Allured, 2007. 804 p.



FELIPE, L. O.; *et al.* Terpenos, aromas e a química dos compostos naturais. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 2, p. 120-130, 2017.

FIGUEREDO, C. A.; GURGEL, I. G. de; GURGEL JUNIOR, G. D. A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos: construção, perspectivas e desafios. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, v. 24, p. 381–400, 2014.

KULBAT-WARYCHA, K.; ORACZ, J.; ŻYŻELEWICZ, D. Bioactive properties of extracts from *Plectranthus barbatus* (*Coleus forskohlii*) roots received using various extraction methods. **Molecules**, v. 27, n. 24, p. 8986, 2022.

MARQUES, A. M. *et al.* Chemical profile analysis of three different species of *Plectranthus*. **Emirates Journal of Food and Agriculture**, v. 24, p. 137–141, 2012.

MAZUTTI, M.; CORAZZA, M. L.; JACQUES, R. A. Chemical profile and antimicrobial activity of Boldo (*Peumus boldus* Molina) extracts obtained by compressed carbon dioxide extraction. **Brazilian Journal of Chemical Engineering**, v. 25, n. 2, p. 427–434, 2008.

PAVELA, R.; *et al.* Exploring the insecticidal potential of boldo (*Peumus boldus*) essential oil: toxicity to pests and vectors and non-target impact on the microcrustacean *Daphnia magna*. **Molecules**, v. 24, n. 5, p. 879, 2019.

RUBIOLO, R.; *et al.* Essential oils and volatiles: sample preparation and analysis. A review. **Flavour and Fragrance Journal**, v. 25, n. 5, p. 282-290, 2010.

SANTOS VERÍSSIMO, R. C. S.; *et al.* Antimicrobial activity of *Plectranthus barbatus* (Lamiaceae). **BMC Proceedings**, v. 8, n. 4, p. 264, 2014.

TOLEDO, A. M. O. *et al.* Interferência alelopática do chá de boldo-do-chile (*Peumus boldus* Molina, Monimiaceae) sobre sementes de alface e pepino. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 15, n. 3, p. 180–187, 2016.

VIII. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Federal do Norte do Tocantins – UFNT, que participou ativamente no fornecimento laboratórios e materiais essenciais para o desenvolvimento da pesquisa.