



CARACTERIZAÇÃO FITOQUÍMICA, POTENCIAL ANTIMICROBIANO E ANTIOXIDANTE DE ÓLEOS ESSENCIAIS EXTRAÍDOS DE PLANTAS DO GÊNERO *Eugenia*

Jacqueline Wellen do Nascimento¹

jacqueline.wellen@ufpe.br

Gustavo Ramos Salles Ferreira¹

gustavo.rsferreira@gmail.com

Daniela Maria do Amaral Ferraz Navarro²

daniela.navarro@ufpe.br

Márcia Vanusa da Silva¹

marcia.vanusa@ufpe.br

Paulo Antônio Galindo Soares

paulo.gsoares@ufpe.br

¹Departamento de Bioquímica, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.

²Departamento de Química Fundamental, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.

INTRODUÇÃO

O gênero *Eugenia* é amplamente reconhecido por sua importância na produção de óleos essenciais, sendo considerado o quarto gênero mais relevante dentro da família Myrtaceae para essa finalidade. (De Souza et al., 2018). Pesquisas têm demonstrado que os óleos essenciais extraídos de espécies desse gênero exibem uma variedade de atividades biológicas, incluindo propriedades antitumorais, antimicrobianas e antioxidantes (Nascimento et al., 2022). Nos últimos anos, estudos demonstraram a elevada capacidade de captura de radicais livres das plantas desse gênero, promovendo sua aplicação na indústria farmacêutica e cosmética (Monteiro et al., 2021). O aumento do interesse acadêmico nas propriedades antioxidantes das espécies de *Eugenia* reflete sua importância não só na medicina tradicional, mas também na criação de novos produtos terapêuticos e profiláticos derivados de plantas (Oliveira et al., 2022).

A presença de compostos bioativos, como fenóis, terpenos e aldeídos nos óleos essenciais tem a capacidade de danificar membranas celulares de microrganismos, impedindo sua reprodução e crescimento, conferindo a esses bioativos uma eficácia significativa como agentes antimicrobianos naturais, oferecendo uma alternativa promissora contra resistência bacteriana (Puvača et al. 2021). Microrganismos, que desenvolveram resistência a vários antibióticos, constituem um grave desafio para a saúde pública mundial. A crescente resistência bacteriana, impulsionada pelo uso excessivo e inadequado de antimicrobianos, está se expandindo a uma taxa alarmante, e os fitoterápicos oferecem uma estratégia alternativa para o combate às infecções resistentes, promovendo também o desenvolvimento de novos agentes terapêuticos baseados em fontes naturais.

Assim, a integração de fitoterápicos na prática clínica pode ser uma medida eficaz para enfrentar a resistência bacteriana emergente (Al Alsheikh et al., 2020). As espécies *Eugenia brejoensis* e *Eugenia pohliana*, conhecidas popularmente como “cutia” e “maçã do mato”, têm sido tradicionalmente utilizadas pelas comunidades do sertão Nordeste, no entorno do Vale do Catimbau, para o tratamento de doenças inflamatórias edistúrbios gastrointestinais (Bezerra Filho et al., 2020). No entanto, ainda não há estudos científicos conclusivos que comprovem o potencial antioxidante e antimicrobiano dessas espécies. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi caracterizar e avaliar o potencial antimicrobiano e antioxidante dos óleos essenciais extraídos das folhas de *Eugenia brejoensis* (Eb) e *Eugenia pohliana* (Ep).



MATERIAIS E MÉTODOS

O material vegetal foi coletado no Vale do Catimbau, município de Buíque. Os óleos essenciais Eb e Ep foram extraídos pelo processo de hidrodestilação, com o auxílio de um extrator do tipo Clevenger. O rendimento do óleo foi aferido e expresso em porcentagem de mL de óleo essencial por 100 g de material vegetal. A caracterização fitoquímica foi realizada através de cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massa (Feltrin et al., 2020). Para determinar as concentrações mínimas inibitória (CMI) e bactericida (CMB), foram utilizadas seis espécies de bactérias multirresistentes (MDR) fornecidas pelo Departamento de Antibióticos da UFPE: *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enterica*, *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus saprophyticus*.

Os microrganismos foram cultivados em meio líquido BHI-agar a 37 °C e a suspensão ajustadas para uma concentração de 10^6 unidades formadoras de colônia (UFC) por mL. Em placas de microtitulação, foram adicionados 40 µL de caldo BHI em cada poço. Os óleos essenciais foram adicionados na concentração de 1 mg/mL ao terceiro poço, e a partir daí, foram diluídos sucessivamente em caldo BHI. Em seguida, foram adicionados 80 µL de cada suspensão bacteriana. O primeiro poço, contendo apenas caldo BHI, serviu como controle negativo, e o segundo poço, contendo bactérias sem a adição de óleo, serviu como controle positivo com 100% de crescimento bacteriano. Após incubação por 24 horas a 37 °C, a densidade ótica a 600 nm (DO600) foi mensurada utilizando um espectrofotômetro.

A CMI foi definida como a menor concentração de óleo que resultou em uma redução de 50 % ou mais na DO600 em comparação com o controle positivo. Para determinar a CMB, uma alíquota de cada poço com crescimento inibido foi transferida para uma placa de Petri contendo meio sólido BHI-agar, que foi incubada por 24 horas a 37 °C. A menor concentração de óleo na qual não se observou crescimento bacteriano foi considerada a CMB (adaptado de Amsterdam, 1996). A atividade antioxidante foi determinada através do ensaio de atividade sequestradora de radicais 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH) e 2,2-azinobis (ácido 3-etilbenzotiazolina-6-sulfônico) (ABTS), utilizando ácido ascórbico como padrão (Gibbert et al., 2021). A análise foi realizada em triplicata e os resultados expressos como média±desvio padrão da concentração capaz de inibir 50% dos radicais DPPH e ABTS (IC₅₀).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os óleos essenciais Eb e Ep foram extraídos com rendimento de 0,54 m/m e 0,94 m/m, respectivamente. Outros trabalhos apresentaram rendimentos em extração de espécies do gênero *Eugenia* similares a este estudo (Júnior, S. et al., 2023). Na caracterização fitoquímica, foi possível identificar 99% dos compostos do óleo extraído da Eb, que apresentou como componentes majoritários: δ -Cadineno (19,79%), Cariofileno (17,48%), Bicyclogermacreno (8,15%) e Muuroleno (6,26%). Em relação a Ep, foram identificados 96% dos compostos, sendo os majoritários: Rosifoliol 16%, Guaiol 12%, Cariofileno 11% e Elemol 9%, corroborando com outros achados literários do gênero *Eugenia* que também obtiveram compostos pertencentes a classe dos sesquiterpenos expressos em porcentagem semelhante a este estudo (Nascimento et al., 2022).

Em relação a concentração mínima inibitória (CMI), a Eb demonstrou potencial bacteriostático em cepas multirresistentes de bactérias Gram-negativas, como a *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae* com CMI de 500. Já Ep apresentou atividade bacteriostática contra *Pseudomonas aeruginosa*, com uma CMI de 250. Estudos que utilizaram outras espécies *Eugenia* sugerem que a atividade antimicrobiana desse gênero pode estar associada aos principais fitoconstituintes presentes em seus óleos essenciais e que foram encontrados nesse estudo, o que pode explicar a expressão da atividade bacteriostática. (Farahmandfar et al., 2019).

Amostras de Eb, Ep e ácido ascórbico apresentaram IC₅₀ para inibição de radicais livres DPPH de 24,68±0,0 mg/mL, 122,98±0,0 mg/mL e 0,011±0,02 mg/mL, respectivamente. Em relação à redução de radicais livres ABTS, Eb, Ep e ácido ascórbico apresentaram IC₅₀ de 14,58±0,01 mg/mL, 7,10±0,0 e 0,21±0,0, respectivamente. Comparando as espécies, o óleo essencial Eb expressou atividade



antioxidante em ambos os testes, enquanto o óleo essencial *Ep* apresentou atividade mais efetiva pelo método ABTS, resultados semelhantes para óleos essenciais dessas espécies foram encontrados em outros estudos (Leal et al., 2023).

Diferenças observadas nas atividades antimicrobiana e antioxidante entre as espécies de *Eugenia* estudadas neste trabalho pode ser atribuída à influência de diferentes condições bióticas dentro de um mesmo habitat na produção de seus compostos bioativos, o que se refletiu na sua composição química e, conseqüentemente, na sua atividade biológica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nesse estudo possibilitaram a identificação de 99 % e 96 % dos compostos fitoquímicos presentes nos óleos essenciais extraídos das folhas de *Eugenia brejoensis* e *Eugenia pohliana*, respectivamente, sendo os majoritários pertencentes a classe dos sesquiterpenos, comumente encontrados nesse gênero e associados a expressão do potencial antimicrobiano e antioxidante dessas espécies. Os óleos essenciais apresentaram atividade antimicrobiana frente as bactérias gram-negativas *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa*. A capacidade de sequestrar radicais livres apresentada pelos óleos também foi significativamente expressiva, demonstrando seu potencial antioxidante. Os achados nesse estudo contribuem para o esclarecimento sobre o potencial biológico dos óleos essenciais extraídos de *Eugenia brejoensis* e *Eugenia pohliana*, permitindo contribuir para os estudos etnofarmacológicos e a bioprospecção dos compostos bioativos oriundos do domínio fitogeográfico da Caatinga.

PALAVRAS-CHAVE: Compostos bioativos. Óleos essenciais. Potencial biotecnológico.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à UFPE, ao Laboratório de Biotecnologia, ao Laboratório de Produtos Naturais, ao Laboratório de Ecologia Química, ao Laboratório de Bioquímica das Proteínas e aos órgãos de fomento à pesquisa CAPES, FACEPE e CNPq pelo apoio no desenvolvimento desta pesquisa.

Referências

- AMSTERDAM, D. (1. ed., p. 52-111.). Baltimore: Williams and Wilkins, 1996.
- AlSheikh H. M. A. et al., (Basel). 2020 Aug 4;9(8):480. PMID: 32759771; PMCID: PMC7460449.
- BEZERRA FILHO, C. M. et al. **Frontiers in Microbiology**, v. 11, 19 mar. 2020.
- OLIVEIRA, A. F. M. et al. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 13, p. e448111335639, 12 out. 2022.
- DE SOUZA, A. et al. **Planta Medica**, v. 84, n. 17, p. 1232–1248, 17 jul. 2018.
- DO NASCIMENTO, A. L. et al. **Inflammopharmacology**, v. 30, n. 6, p. 2273–2284, 12 set. 2022.
- FARAHMANDFAR, R. et al. **Food Science & Nutrition**, v. 7, n. 2, p. 465–475, 28 jan. 2019.
- FELTRIN F. M. et al. **Ciência e Natura**, v. 42, p. e6–e6, 11 maio 2020.
- GIBBERT, L. et al. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e5210413743, 30 mar. 2021.
- JÚNIOR, S. et al. **Cuadernos de educación y desarrollo**, v. 16, n. 3, p. 29 mar. 2024.
- LEAL, L.; OLIVERA, B.; MIGUEL, F. **Evidência**, v. 23, n. 1, p. 33–46, 29 jun. 2023.
- MONTEIRO, N. F. et al. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. e60101420387, 24 out. 2021.
- PUVAČA, N. et al.. **Antibiotics**, v. 10, n. 5, p. 546, 8 maio 2021.