



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS **SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2025**

ANÁLISE FITOQUÍMICA E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE EXTRATO E FRAÇÕES DAS FOLHAS DE *Physalis angulata*

**Laís Felix de Oliveira¹; Flávio Soares dos Santos²; Luiz Cláudio Costa Silva³,
Danielle Figuerêdo da Silva⁴**

1. Bolsista – Modalidade Bolsa/PVIC, Graduando em Farmácia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: laisoliveira620@gmail.com
2. Coorientador, Doutorado em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Estadual de Feira de Santana, email: soaresfal4@gmail.com
3. Colaborador, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, email: lccsilva@uefs.br
4. Orientador, Departamento de saúde, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: dfsilva@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Antioxidantes naturais; Metabólitos secundários; Radicais livres.

INTRODUÇÃO

O estresse oxidativo resulta do desequilíbrio entre a produção excessiva de espécies reativas de oxigênio e a capacidade antioxidante do organismo (Liguori et al., 2018). Esse fenômeno está associado à origem e progressão de doenças crônicas como Alzheimer, Parkinson, doenças cardiovasculares, diabetes mellitus (Leyane; Jere; Houreld, 2022).

Nesse cenário, cresce o interesse científico e industrial, na área farmacêutica, por compostos por antioxidantes. Esse interesse se estende às indústrias alimentícias, onde estes atuam na manutenção do sabor, cor e qualidade nutricional dos alimentos, e na indústria cosmética, onde atuam prevenindo o envelhecimento cutâneo (Barouh *et al.*, 2021; Zehiroglu; Sarikaya, 2019).

Nesse contexto, *Physalis angulata* ganha destaque por apresentar diversos compostos bioativos, a exemplo dos compostos fenólicos (CFs), que são reconhecidos por sua atividade antioxidante (Iwansyah; Julianti; Luthefiyantiq, 2019). Diante disso, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a composição fitoquímica e a atividade antioxidante do extrato bruto e frações das folhas de *P. angulata*, visando ampliar o conhecimento sobre seu potencial como fonte natural de antioxidantes.

METODOLOGIA

As mudas da espécie *P. angulata* foram produzidas na Unidade Experimental Horto Florestal da Universidade Estadual de Feira de Santana (UNEHF- UEFS) a partir da coleção de sementes presente no Laboratório de Genética Molecular (LAGEM). Essas sementes foram originárias do estado do Piauí, situado na latitude 5° 5' 21" Sul, longitude 42° 48' 6" Oeste, a uma altitude de 87 metros.

Após 46 dias de cultivo, as folhas foram coletadas, secas em estufa a $45 \pm 5^\circ\text{C}$ e pulverizadas. O extrato bruto metanólico foi obtido por maceração em seis ciclos de 48 horas e concentrado sob vácuo a 60°C . Uma alíquota do extrato bruto (3,0 g) foi retirada para análises e o restante do extrato foi submetido à partição, com solventes de polaridades crescentes, sendo estes: hexano, clorofórmio e acetato de etila.

O teor de compostos fenólicos totais (CFT) foi determinado pelo método de Folin–Ciocalteu, conforme Bobo-Garcia *et al.* (2015), sendo as amostras lidas a 750 nm. A atividade antioxidante foi avaliada por dois métodos: teste do sequestro do radical 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH●) conforme metodologia adaptada de Malterud *et al.* (1993), com leituras a 517 nm e ensaio de inibição do radical 2,2'-azinobis (3-etilbenzotiazolina-6-sulfônico) (ABTS●+) segundo metodologia de Re *et al.* (1999), com adaptações, sendo as leituras feitas a 734 nm.

Os resultados foram expressos como média $\pm$ desvio padrão de três repetições independentes ($n = 3$). As análises estatísticas foram realizadas no programa SisVar por meio de ANOVA one-way, adotando nível de significância de 5% ($p < 0,05$) e teste de Tukey para comparações múltiplas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após coleta das mudas, foi obtido 378,6 g de folhas frescas, que após a secagem resultou em 63,7 g de material seco. A extração por maceração permitiu a obtenção de 30,27 g de extrato bruto (EBPA), o que corresponde a 47,52% em relação à massa seca. A partição líquido-líquido resultou em três frações purificadas: fração hexânica (FHPA), fração clorofórmica (FCPA) e fração acetato de etila (FAPA).

A análise estatística dos teores de CFT revelou diferenças significativas entre as amostras testadas (Tabela 1). Dentre os extratos, a FAPA apresentou o maior teor, alcançando $12,04 \pm 0,325$ mg de ácido gálico equivalente por grama de extrato (mg AGE/g de extrato). A partição com solventes de polaridades crescentes promove a separação dos compostos com base em sua solubilidade (Simões, 2017). Sendo assim, a maior concentração observada nessa fração está relacionada à maior solubilidade dos CFs em solventes de polaridade intermediária (Cechinel Filho; Yunes, 1998).

Tabela 1 – Teor de fenólicos totais de extrato e frações de *P. angulata*.

	EBPA	FHPA	FCPA	FAPA
Teor de fenólicos totais	$6,28 \pm 0,67^c$	$8,57 \pm 0,76^b$	$3,72 \pm 0,35^d$	$12,04 \pm 0,33^a$

ANOVA. Amostras identificadas com mesma letra sobrescrita na mesma linha não apresentam diferença estatística pelo Teste Tukey ($p < 0,05$). Os dados são expressos como médias $\pm$ desvio padrão ($n = 3$). O teor de fenólicos totais é expresso em termos de equivalente de ácido gálico (mg de AGE/g de extrato), EBPA= extrato bruto metanólico de *P. angulata*, FHPA= fração hexânica de *P. angulata*, FCPA= fração clorofórmica de *P. angulata*, FAPA= fração acetato de *P. angulata*.

Fonte: Autoria própria (2025).

Comparando os resultados obtidos com o estudo de Ikpefan *et al.* (2024), observa-se que o EBPA apresentou um teor de CFs superior ($6,28 \pm 0,67$ mg AGE/g) ao estudo comparado, cujo extrato aquoso-metanólico revelou 0,96 mg AGE/g. Essa

diferença pode ser atribuída a diferenças metodológicas como a composição do solvente, as condições de extração empregadas e o método de análise. No presente trabalho, a maceração foi realizada em seis ciclos de 48 horas, já no estudo comparado foi um único ciclo de 72 horas, sendo assim, a estratégia de extração em ciclos pode ter favorecido uma recuperação mais eficiente dos CFs. Além disso, o estudo não informa a concentração em que a amostra foi testada, o que acaba limitando a comparação.

Analisando os resultados obtidos por meio do teste DPPH e ensaio ABTS, observa-se que a FAPA foi a mais ativa em ambos os testes, sequestrando 77,73% de radical DPPH e inibindo 70,48% do radical ABTS (Tabela 2). Esse resultado era esperado, uma vez que essa fração apresentou o maior teor de compostos fenólicos totais, os quais são amplamente reconhecidos por sua atuação antioxidante (Zeb, 2020).

Tabela 2 – Atividade antioxidante de extrato e frações de *P. angulata* através do teste de sequestro do radical livre DPPH● e ensaio de inibição do radical ABTS●+.

	EBPA	FHPA	FCPA	FAPA
% SRL DPPH●(10mg/mL)	26,06 ± 1,24 ^b	7,85 ± 0,67 ^c	6,94 ± 0,14 ^c	77,73 ± 2,57 ^a
% de inibição ABTS●+(1mg/ml)	59,13 ± 1,16 ^b	12,73 ± 4,81 ^c	10,48 ± 1,63 ^c	70,48 ± 1,11 ^a

ANOVA. Amostras identificadas com mesma letra minúscula na mesma linha não apresentam diferença estatística pelo Teste Tukey ($p < 0,05$). Os dados são expressos como médias ± desvio padrão ($n = 3$). EBPA= extrato bruto metanólico de *P. angulata*, FHPA= fração hexânica de *P. angulata*, FCPA= fração clorofórmica de *P. angulata*, FAPA= fração acetato de *P. angulata*, % SRL= porcentagem de sequestro do radical livre.

Fonte: Autoria própria (2025).

Considerando que os resultados apresentados na Tabela 2 estão expressos em termos de porcentagem de AA, foi realizado o cálculo da concentração efetiva para atingir 50% de atividade (CE_{50}) apenas para as amostras que apresentaram valores iguais ou superiores a 50%. Dessa forma, o cálculo da CE_{50} foi aplicado exclusivamente às amostras EBPA e FAPA no ensaio ABTS e à fração FAPA no ensaio DPPH.

A FAPA apresentou CE_{50} de $5,84 \pm 0,26$ mg/mL no teste DPPH e $0,67 \pm 0,01$ mg/mL no ensaio ABTS. A maior AA da FAPA no ensaio ABTS, evidenciada pelo menor valor de CE_{50} , pode ser atribuída ao fato do radical ABTS● ser solúvel em fase aquosa e orgânica, o que permite avaliar compostos tanto hidrofílicos quanto lipofílicos. Essa característica torna o método ABTS mais preciso na determinação da capacidade antioxidante total de uma amostra. No ensaio DPPH, por sua vez, como o meio é hidrofílico, esse ensaio torna-se menos sensível para antioxidantes lipofílicos, o que pode gerar resultados subestimados (Munteanu; Apetrei, 2021; Kim *et al.*, 2002).

O EBPA apresentou CE_{50} de $0,77 \pm 0,03$ mg/mL no ensaio ABTS, valor este que não difere estatisticamente do observado para FAPA ($0,67 \pm 0,01$ mg/mL) no mesmo ensaio. Esse resultado chama atenção, sobretudo pelo fato de o EBPA possuir teor de CFs inferior ao da FAPA. Tal desempenho pode ser atribuído à complexa composição do extrato bruto, uma vez que essa complexidade pode atuar de forma sinérgica para potencializar uma atividade biológica ou antagonizar a ação de certos compostos químicos (Silva, 2015). Nesse contexto, a diversidade de constituintes presentes no EBPA pode ter favorecido uma resposta antioxidante mais efetiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A luz dos resultados apresentados depreende-se que o particionamento com solventes de polaridade crescentes favoreceu o aumento da AA observado na FAPA. Esse desempenho está relacionado à maior concentração de compostos bioativos, como os fenólicos, nesta fração. Esses achados, portanto, contribuem para a ampliação do conhecimento sobre o perfil fitoquímico da espécie, evidenciando seu potencial como fonte natural de antioxidantes. Além disso, reforçam as possibilidades de aplicação da espécie em formulações voltadas às indústrias farmacêutica, alimentícia e cosmética.

REFERÊNCIAS

- LIGUORI, I. *et al.* 2018. Oxidative stress, aging, and diseases. *Clin Interv Envelhecimento*, 13: 757-772.
- LEYANE, T.; JERE, S.; HOURELD, N. 2022. Oxidative Stress in Ageing and Chronic Degenerative Pathologies: Molecular Mechanisms Involved in Counteracting Oxidative Stress and Chronic Inflammation. *Int. J. Mol. Sci*, 23(13): 7273,
- BAROUH, N. *et al.* 2021. Tocopherols as antioxidants in lipid-based systems: The combination of chemical and physicochemical interactions determines their efficiency. *Compr Rev in food Sci food Saf*, 21: 642-688.
- ZEHIROGLU, C.; SARIKAYA, S. A. 2019. Importância dos antioxidantes e seu lugar nos estudos científicos e tecnológicos atuais. *J Food Sci Technol*, 56: 4757-4774.
- IWANSYAH, A.; JULIANTI, W.; LUTHEFIYANTI, R. 2019. Caracterização da nutrição, propriedades antioxidantes e toxicidade do extrato de planta de *Physalis angulata* L.. *Jornal Asiático de Pesquisa Farmacêutica e Clínica*, 11: 95-99
- BOBO-GARCÍA, G. *et al.* 2015. Intra-laboratory validation of microplate methods for total phenolic content and antioxidant activity on polyphenolic extracts, and comparison with conventional spectrophotometric methods. *J Sci Food Agric*, 95(1): 204-9.
- MALTERUD, K. *et al.* 1993. Antioxidant and radical scavenging effects of anthraquinones and anthrones. *Pharmacology*, 47(1): 77-85.
- RE, R. *et al.* 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine*, 26.
- SIMÕES, C. *et al.* 2017. *Farmacognosia: do produto natural ao medicamento*. 7. ed. Porto Alegre: Artmed.
- CECHINEL FILHO, V.; YUNES, R. 1998. Estratégias para a obtenção de compostos farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais: conceitos sobre modificação estrutural para otimização da atividade. *Química Nova*, 21(1): 99-105
- IKPEFAN, E. *et al.* 2024. *Physalis angulata* L. (Solanaceae): Antimicrobial and Antioxidant Studies of the Aqueous Methanol Leaves Extract. *Nig. J. Pure & Appl. Sci.* 37(1).
- ZEB, A. 2020. Concept, mechanism, and applications of phenolic antioxidants in foods. *J Food Biochem*, e13394 p.
- MUNTEANU, I.; APETREI, C. 2021. Analytical Methods Used in Determining Antioxidant Activity: A Review. *Int. J. Mol. Sci.* 22(7): 3380.
- KIM, D. *et al.* 2002. Vitamin C equivalent antioxidant capacity (VCEAC) of phenolic phytochemicals. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50: 3713-3717.
- SILVA, D. 2015. *Estudo fitoquímico e atividades biológicas de Polygala boliviensis A.W. benn. (polygalaceae)*. Universidade Estadual de Feira de Santana, Dissertação.