



SEI-SICITE 2021

Pesquisa e Extensão para um mundo em transformação

Potencial antioxidante e teor de flavonoides em plantas da família Asteraceae

Antioxidant potential and flavonoid content in plants of Asteraceae family

Tânia Tasca Magalhães Mendoza*, Tatiana Shioji Tiومان†

RESUMO

Plantas com atividades biológicas são aquelas que possuem o seu princípio ativo com atividade terapêutica, mas que sem controle de qualidade podem apresentar substâncias tóxicas ou variação em sua composição química. A triagem de extratos naturais é uma estratégia de grande importância porque seleciona substâncias bioativas de interesse. Algumas plantas da família Asteraceae possuem propriedades terapêuticas, cosméticas e aromáticas e há evidências que possuem atividade antioxidante, antibacteriana, antifúngica, anti-helmíntica, anti-inflamatória e antipirética. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a atividade antioxidante de plantas da família Asteraceae e suas frações através do método DPPH e verificar a presença de flavonoides. Observou-se que *Austro eupatorium inulaefolium*, *Pteurocaulon alopecuroides*, *Stevia leptophylla* e *Vernonanthura discolor* apresentaram as maiores atividades antioxidantes para a fração acetato de etila e esta atividade deve estar relacionada com o conteúdo de flavonoides. Assim, plantas da família Asteraceae podem constituir fontes de compostos antioxidantes e estudos adicionais devem ser realizados.

Palavras-chave: Extratos naturais, DPPH, cloreto de alumínio.

ABSTRACT

Plants with biological activities are those that have their active ingredient with therapeutic activity, but without quality control, they may present toxic substances or variation in their chemical composition. The screening of natural extracts is a very important strategy because it selects bioactive substances of interest. Some plants of the Asteraceae family have therapeutic, cosmetic and aromatic properties and there is evidence that they have antioxidant, antibacterial, antifungal, anthelmintic, anti-inflammatory and antipyretic activity. Given the above, this work aimed to evaluate the antioxidant activity of plants of the Asteraceae family and their fractions using the DPPH method and verify the presence of flavonoids. It was observed that *Austro eupatorium inulaefolium*, *Pteurocaulon alopecuroides*, *Stevia leptophylla* and *Vernonanthura discolor* had the highest antioxidant activities for the ethyl acetate fraction and this activity must be related to the flavonoid content. Thus, plants of the Asteraceae family can constitute sources of antioxidant compounds and further studies must be carried out.

Keywords: Natural extracts, DPPH, aluminum chloride.

* Tecnologia em Processos Químicos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil; tania.2018@alunos.utfpr.edu.br

† Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Toledo; tatianatiuman@utfpr.edu.br



1 INTRODUÇÃO

A utilização de plantas na forma de medicamentos é muito comum em várias culturas espalhadas pelo mundo, sendo associadas a medicina popular, em destaque, nos países em desenvolvimento (SOARES, FABRI, 2011). Isso acontece desde a pré-história e vem evoluindo com o passar dos anos (FABRI *et al.*, 2011), principalmente para as plantas com atividades biológicas que já tenham sido investigadas cientificamente, mas muitas destas plantas são preparadas de forma fitoterápica sem um controle de qualidade podendo assim apresentar substâncias tóxicas ou uma variável composição química (NOLDIN *et al.*, 2003).

A planta medicinal é considerada aquela que possui um princípio ativo, que lhe dá atividade terapêutica. O princípio ativo é considerado como os compostos químicos que são sintetizados pelas plantas a partir dos nutrientes da água e luz que estas recebem, metabolismo secundário, e por isso podem provocar reações no organismo. Os princípios ativos são as substâncias químicas que existem nas plantas e atuam como medicina provocando reações no organismo de quem as usa. (NOGUEIRA, 2020).

Como cresce a utilização de plantas para o uso medicinal observa-se o aumento do interesse científico em avaliar o valor terapêutico, risco e toxicidade. E em função dos avanços da tecnologia, a forma de pesquisar compostos ativos foi alterada proporcionando assim o surgimento de novos medicamentos no mercado de forma mais rápida (SOARES; FABRI, 2011). As plantas por suas características são fontes naturais de compostos que exercem funções farmacológicas e justamente por isso são excelente matéria prima para novos fármacos (SILVA, 2015).

A atividade antioxidante é uma das atividades biológicas; porque quando há a presença radicais livres associados a mutação do DNA, oxidação de proteínas e peroxidação lipídica pode contribuir para o desenvolvimento do câncer, diabetes, aterosclerose, processos inflamatórios e envelhecimento (FABRI *et al.*, 2011). Em fontes naturais, muitas substâncias já foram isoladas, inclusive os flavonoides, que tem efeito antioxidante. Esse composto forma uma das maiores classes de substâncias fenólicas naturais com baixo peso molecular e estão disponíveis em vários órgãos das plantas (GONÇALVES *et al.*, 2001). As plantas possuem uma variedade de antioxidantes porque para se protegerem contra o estresse oxidativo produzido pela exposição ao sol e oxigênio e por isso são consideradas fontes de novos compostos que apresentam a atividade antioxidante natural (CARVALHO, 2019). Os antioxidantes são formados por compostos aromáticos com pelo menos uma hidroxila e podem ser sintéticos e são utilizados como organosulfurados, fenólicos e terpenos. Os antioxidantes primários interrompem a cadeia de reação doando elétrons ou hidrogênio aos radicais livres; já os antioxidantes secundários auxiliam na complexação de metais, sequestro de oxigênio, decomposição de hidroperóxidos (DE RE; JORGE, 2012).

Contra o estresse oxidativo o organismo tem sistemas de defesa como sistemas enzimáticos e ação dos antioxidantes não enzimáticos (vitaminas, polifenóis, flavonoides, carotenoides e licopeno) que auxiliam a neutralizar os radicais livres, quelar metais e interromper espécies reativas, como de oxigênio (DE RE; JORGE, 2012). Daí a definição de antioxidante como “qualquer substância que, presente em baixas concentrações, quando comparada à do substrato oxidável, atrasa ou inibe a oxidação deste substrato de maneira eficaz” (RIBEIRO *et al.*, 2008 *apud* DE RE; JORGE, 2012). Sob o ponto de vista biológico, antioxidantes são as enzimas ou substâncias orgânicas que podem neutralizar os efeitos prejudiciais da oxidação que acontece nos tecidos animais em função dos radicais livres (CARVALHO, 2019).

Já foram detectados mais de 8000 compostos fenólicos em plantas, na forma de pigmento ou produtos do metabolismo secundário. Estes compostos fenólicos são como antioxidantes que agem doando hidrogênio ou elétrons, mas também como radicais estáveis. Estes compostos fenólicos estão presentes em frutas e vegetais



na forma de flavonoides e não flavonoides. Flavonoides são encarregados dos pigmentos naturais e possuem estrutura polifenólicas com baixo peso molecular (SOUZA, 2013).

A família das plantas Asteraceae possui o maior número de plantas e compreende por volta de 1600 gêneros e 23000 espécies, mas no Brasil são 180 gêneros e 1900 espécies. São encontradas em todos os continentes exceto na Antártica e possuem representantes em regiões temperadas e semiáridas (ROQUE; BAUTISTA, 2008). Possuem importância econômica porque são utilizadas como ornamentos, medicinais, apícolas, oleaginosas, aromáticas, inseticidas e comestíveis. Esta família possui grande diversidade, inclusive pela forma de polinização e dispersão das sementes. Sua expansão se dá por uma evolução química (BERETRA *et al.*, 2008). As plantas desta família possuem propriedades terapêuticas, cosméticas e aromáticas (SOARES; FABRI, 2011).

No presente trabalho, o objetivo foi avaliar a atividade antioxidante de plantas da família Asteraceae através do método DPPH e verificar a presença de flavonoides.

2 MÉTODO

A parte experimental da pesquisa foi realizada no Laboratório da Central Analítica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Toledo.

Foram testadas as plantas *Astroeuatorium inulaefolium* (AI), *Pterocaulon alopecuroides* (PA), *Stevia leptophylla* (SL), *Vernonanthura cuneifolia* (VC) e *Vernonanthura discolor* (VDI), e na forma de extrato bruto (EB) e suas frações: hexânica (FHX), diclorometano (FDC), acetato de etila (FAC) e hidrometanólica (FHM) que foram cedidas pelo Departamento de Química da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Os extratos foram mantidos em congelador e protegidos da luz. As plantas foram identificadas e as exsiccatas estão depositadas no herbário da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Para elaboração dos extratos foi utilizada a metodologia de extração exaustiva, utilizando as partes aéreas das plantas com etanol e as frações foram obtidas por partição com os solventes em ordem crescente de polaridade.

Para a determinação da atividade antioxidante foi utilizado o método da captura do radical livre 2,2-difenil-1-picrilhidrazila (DPPH) além da verificação da presença de flavonoides, que foram baseados nas metodologias descritas por Boroski *et al.* (2015). Em ambas as metodologias, as análises foram feitas em triplicata.

Para a determinação da atividade antioxidante, o DPPH foi preparado na concentração de 0,1192 mmol L⁻¹. As amostras foram preparadas em uma concentração final de 2,5 mg mL⁻¹ de metanol. Para o procedimento, foram utilizados 50 µL da solução do extrato da amostra na cubeta. Ao abrigo da luz adicionou-se 3,0 mL da solução de DPPH e aguardou-se 30 minutos para a leitura da absorbância no espectrofotômetro com o comprimento de onda a 517 nm. Para a construção da curva de calibração foram utilizadas as concentrações de 0, 100, 500, 1000, 1500, 2000 µmol L⁻¹ de Trolox. Os testes foram realizados em triplicata e expressos em µmol de equivalentes Trolox por grama de extrato.

Para a determinação de flavonoides, as amostras e padrões foram utilizados em uma concentração final de 2,5 mg mL⁻¹ em metanol. A quercetina foi utilizada como padrão para a curva de calibração, utilizando as concentrações de 0, 20, 40, 60, 80, 100 e 160 mg L⁻¹. Foram adicionados a 500 µL da solução de extrato da amostra, 250 µL da solução de cloreto de alumínio 5% e 4,25 mL de metanol. Os tubos foram agitados em mantidos em temperatura ambiente por 30 minutos. O branco foi preparado nas mesmas condições, ou seja, 250 µL da solução de cloreto de alumínio em um balão de 5 mL e completar com metanol. A leitura no espectrofotômetro UV-VIS foi feita com o comprimento de onda em 425 nm. Os testes foram realizados em triplicata e expressos em mg de quercetina por grama de extrato.



3 RESULTADOS

O Trolox é derivado do α -tocoferol e por causa do seu potencial antioxidante reage com a molécula do DPPH. Desta forma, foi utilizado como padrão para a curva de calibração (SILVEIRA *et al.*, 2018), onde obteve-se $R^2 = 0,9975$ e equação da reta $y = -0,0004x + 0,9823$, onde y é a absorbância e x , a concentração de em μmol de equivalentes Trolox g^{-1} .

Na determinação de flavonoides, o cloreto de alumínio é um reagente utilizado em espectrometria no UV-visível usando como padrão, a quercetina. Quando o íon alumínio Al^{3+} se complexa com as moléculas dos flavonoides, estabelece o complexo estável de flavonoide- Al^{3+} , onde se observa a cor amarela em que a sua intensidade é proporcional à concentração de flavonoide da amostra analisada (SAVI *et al.*, 2017). Neste caso, obteve-se $R^2 = 0,9993$ e equação da reta $y = 0,0069x - 0,0076$, onde y é a absorbância e x , a concentração de quercetina em mg g^{-1} .

Conforme a Tabela 1, foi possível observar que, exceto para *V. cuneifolia*, as demais plantas apresentaram maiores atividades antioxidantes utilizando o DPPH para a fração acetato de etila (FAC). *A. inulaefolium* apresentou atividade antioxidante para AI-FAC com $1445,95 \pm 47,35 \mu\text{mol ET g}^{-1}$, de modo que este efeito pode estar relacionado à presença de flavonoides, que mostrou um teor de $110,69 \pm 29,88 \text{ mg}$ de quercetina g^{-1} . Para *P. alopecuroides*, PA-FAC apresentou maior efeito com a utilização do DPPH com $3551,06 \pm 443,14 \mu\text{mol ET g}^{-1}$, onde também apresentou uma alta concentração de flavonoides ($116,71 \pm 0,27 \text{ mg}$ de quercetina g^{-1}). No caso de *S. leptophylla*, SL-FAC mostrou $2937,29 \pm 77,64 \mu\text{mol ET g}^{-1}$, também com alto valor de flavonoides ($260,58 \pm 47,25 \text{ mg}$ de quercetina g^{-1}). *V. discolor* teve máxima atividade com o DPPH para VD-FAC ($1161,21 \pm 4,02 \mu\text{mol ET g}^{-1}$), mas o maior conteúdo de flavonoides, neste caso, foi encontrado em VDI-FHX ($59,49 \pm 3,88 \text{ mg}$ de quercetina g^{-1}).

V. cuneifolia apresentou a melhor atividade antioxidante para o extrato bruto (VC-EB) com $1137,04 \pm 0,72 \mu\text{mol ET g}^{-1}$, com $52,12 \pm 1,80 \text{ mg}$ de quercetina g^{-1} para teor de flavonoides, neste caso, um dos maiores se comparado com as frações obtidas destes extrato.

De acordo com os dados obtidos é possível afirmar que as plantas da família Asteraceae possuem potencial atividade antioxidante, conforme Fabri *et al.* (2011).



Tabela 1: Atividade antioxidante de plantas da família Asteraceae pelo método DPPH e determinação da concentração de flavonoides.

Planta	Extratos ou frações	DPPH	Flavonoides
		($\mu\text{mol ET g}^{-1}$)	(mg de quercetina g^{-1})
<i>Austroeupeatorium inulaefolium</i>	AI-EB	228,29 \pm 18,21	37,89 \pm 0,52
	AI-FHX	108,69 \pm 4,89	29,75 \pm 6,57
	AI-FDC	233,36 \pm 13,71	51,07 \pm 7,35
	AI-FAC	1445,98 \pm 47,35	110,69 \pm 29,88
	AI-FHM	414,13 \pm 19,41	27,72 \pm 0,25
<i>Pterocaulon alopecuroides</i>	PA-EB	904,97 \pm 3,21	148,73 \pm 2,45
	PA-FHX	126,97 \pm 7,37	41,34 \pm 2,10
	PA-FDC	1341,63 \pm 94,10	178,35 \pm 37,85
	PA-FAC	3551,06 \pm 443,14	116,71 \pm 0,27
	PA-FHM	1367,42 \pm 24,66	12,27 \pm 0,18
<i>Stevia leptophylla</i>	SL-FHX	78,71 \pm 26,26	28,64 \pm 1,16
	SL-FCHCL3	322,46 \pm 29,32	41,28 \pm 0,57
	SL-FAC	2937,29 \pm 77,64	260,58 \pm 47,25
	SL-FBuOH	1066,58 \pm 218,44	62,63 \pm 5,32
	SL-FHM	552,88 \pm 12,50	12,10 \pm 0,11
<i>Vernonanthura cuneifolia</i>	VC-EB	1137,04 \pm 0,72	52,12 \pm 1,80
	VC-FHX	74,31 \pm 11,12	60,74 \pm 2,32
	VC-FDC	767,46 \pm 12,14	39,29 \pm 0,89
	VC-FAC	735,73 \pm 2,79	37,14 \pm 1,76
	VC-FHM	699,30 \pm 94,06	30,20 \pm 1,25
<i>Vernonanthura discolor</i>	VDI-EB	894,54 \pm 37,44	36,76 \pm 2,99
	VDI-FHX	0,00 \pm 0,00	59,49 \pm 3,88
	VDI-FDC	269,63 \pm 6,61	47,97 \pm 4,11
	VDI-FAC	1161,21 \pm 4,02	30,67 \pm 1,18
	VDI-FHM	1137,04 \pm 2,60	10,24 \pm 0,15

Legenda: ET: equivalentes Trolox, AI: *Austroeupeatorium inulaefolium*, PT: *Pterocaulon alopecuroides*, SL: *Stevia leptophylla*, VC: *Vernonanthura cuneifolia*, VDI: *Vernonanthura discolor*, EB: extrato bruto, FHX: fração hexano, FDC: fração diclorometano, FAC: fração acetato de etila, FHM: fração hidrometanólica, FCHCl3: fração clorofórmio, FbuOH: fração butanólica.

Fonte: Autoria própria (2021).

4 CONCLUSÃO

Com este estudo, foi possível verificar que a partir das plantas avaliadas, *A. inulaefolium*, *P. alopecuroides*, *S. leptophylla* e *V. discolor* apresentaram as maiores atividades antioxidantes para a fração acetato de etila. Esta atividade pode estar relacionada com o conteúdo de flavonoides existente nesta fração, uma vez que apresentaram altos valores quando comparados ao extrato bruto ou demais frações. Assim, plantas da família Asteraceae podem constituir fontes de compostos antioxidantes e estudos adicionais devem ser realizados.



AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Química da Universidade Estadual de Maringá pelo fornecimento dos extratos e frações das plantas para o desenvolvimento deste trabalho. À Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Toledo pelo apoio às pesquisas científicas.

REFERÊNCIAS

- BERETTA, M. E., FERNANDES, A. C., SCHNEIDER, A. & RITTER, M. R. **A família Asteraceae no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil.** Revista Brasileira de Biociências, v. 6, n. 3, p. 189-216, 2008.
- BOROSKI, M.; VISENTAINER, J.V.; COTTICA, S. M.; MORAIS, D. R. **Antioxidantes: princípios e métodos analíticos.** 1ª ed. Curitiba: Appris, 2015.
- CARVALHO, C. R. S. **Potencial antioxidantes e teor de compostos fenólicos dos chás de hortelã (*Mentha spicata*), camomila (*Matricaria chamomilla*) e capim-cidreira (*Cymbopogon citratus*).** Trabalho de conclusão de curso, Instituto de Biotecnologia da UFU, Patos de Minas, 2019.
- DEL RE, P.V; JORGE, N. **Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicação na saúde.** Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v. 14, n. 2, p. 389-399, 2012.
- FABRI, R.L *et al.* **Potencial antioxidante e antimicrobiano de espécies da família Asteraceae.** Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v. 13, n. 2, p. 183-189, 2011.
- GONÇALVES, J.L.S.; LEITÃO, S.G.; ROMANOS, M.T.V.; MIRANDA, M.M.F.S.; SANTOS, M.G.M. & WIGG, M.D. **In vitro antiviral effect of flavonoid-rich extracts of *Vitex polygama* (Verbenaceae) against acyclovir-resistant herpes simplex virus type 1.** Phytomedicine, v. 8, n. 6, p. 477-480, 2001.
- MIYAZAKI, C. M. S. **Estudo das atividades biológicas in vitro da 5-(2,3-dihidroxi-3-metilbulixi)-6,7-metilenedioxicumarina isolada de *Pterocaulon lorentzii* Malme e *Pterocaulon alopecuroides* dc. com ênfase na atividade anti-helmintica em nematoides gastrintestinais de ovinos.** Tese (Doutorado). Curitiba: Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, 2013.
- NOGUEIRA, A. **Apêndice A – material didático impresso (apostila).** PUC Minas, 2020.
- NOLDIN, Vânia F. *et al.* **Composição química e atividades biológicas das folhas de *Cynara scolymus* L. (alcachofra) cultivada no Brasil.** Química Nova, v. 26, n. 3, p. 331-334, 2003.
- ROQUE, N.; BAUTISTA, H. P. **Asteraceae: caracterização e morfologia floral.** Salvador: EDUFBA, 2008.
- SAVI, P. do R. S *et al.* **Análise de flavonoides totais presentes em algumas frutas e hortaliças convencionais e orgânicas mais consumidas na região Sul do Brasil.** DOI: 10.12957/demetra.2017.22391
- SILVA, L. A. L. da. **Investigação fitoquímica da espécie *Vernonanthura tweedieana* (Backer) H. Rob.** Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.
- SILVEIRA, A.C da; *et al.* **Método de DPPH adaptado uma ferramenta para analisar atividade antioxidante de polpa de frutos da erva-mate de forma rápida e reprodutível.** Comunicado técnico nº 421 ISSN 1980-3982. Colombo (PR): EMBRAPA, 2018.
- SOARES, T. V., FABRI, R. L. **Composição química e avaliação do potencial antioxidante e citotóxico das folhas de *Eremanthus erythropappus* (DC) mcleish (candeia).** v. III, n. 3, 41- 52, 2011.
- SOUZA, W. de. **Avaliação da atividade antioxidantes e compostos fenólicos de extratos vegetais.** Trabalho de Conclusão. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campo Mourão, 2013.