

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica

**FATORES QUE INTERFEREM NA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA
ACHYROCLINE SATUREIODES (LAM)¹**
**FACTORS THAT INTERFERE WITH THE CHEMICAL COMPOSITION OF
ACHYROCLINE SATUREIODES (LAM)**

Paula Lorenzoni Nunes², Vanessa Adelina Casali Bandeira³

¹ Pesquisa institucional

² Acadêmica do Curso de Graduação em Farmácia da UNIJUI, bolsista PIBEX/UNIJUI - paula_n_lorenzoni@hotmail.com

³ Farmacêutica, Responsável Técnica da Farmácia Universitária Unijuí. Docente do Departamento de Ciências da Vida da Unijuí - vanessa.bandeira@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

A *Achyrocline satureioides* (Lam) DC. popularmente conhecida como Macela é uma planta aromática e anual, utilizada na medicina alternativa pelas suas propriedades digestiva, analgésica, antimicrobiana, antirreumática, antiemética, anti-inflamatória, febrífuga, hipoglicemiante e desordens menstruais (FERRARO et al., 2008; GRANDI, 2014). Essas propriedades farmacológicas derivam principalmente dos flavonoides, uma classe de metabólitos secundários amplamente distribuída no reino vegetal, com atividade biológica variada conforme sua estrutura química e alterações estruturais que podem ser realizadas na molécula (HUBER, 2007).

Na composição química da *Achyrocline satureioides* encontram-se os flavonoides quercetina, luteolina e 3-O-metilquercetina, dentre outros, que são considerados os compostos responsáveis pela atividade anti-inflamatória (FERRARO et al., 1981). A concentração desses compostos e demais metabólitos secundários pode variar de acordo com fatores intrínsecos e extrínsecos, sendo principalmente influenciados pelos ciclos sazonais, circadianos e fenológicos, latitude, altitude, disponibilidade hídrica e de nutrientes, nível de radiação, poluição atmosférica, indução por estímulos mecânicos, herbivoria e ataques por patógenos (GOBBO-NETO, LOPES, 2007).

Ao considerar a potencial variabilidade na concentração de metabólitos secundários conforme a interferência de fatores intrínsecos e extrínsecos o objetivo deste estudo foi verificar quais fatores de cultivo podem influenciar na composição química da *Achyrocline satureioides* (Lam) por meio de uma revisão da literatura.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão da literatura sobre os fatores que interferem na composição química da Macela. Para a pesquisa foram utilizadas as bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e National Library of Medicine National Institutes of Health (Medline/PubMed). Foram utilizados os descritores: *Achyrocline satureioides*, Macela, composição química, metabólitos secundários e características de cultivo. Selecionaram-se artigos científicos relacionados a temática de estudo, em português, inglês e espanhol, publicados entre 2008 a 2019.

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao realizar a pesquisa identificou-se escassez de trabalhos relacionados a temática apesar de ser uma planta amplamente utilizada no Brasil. Foram selecionadas cinco publicações com delineamento experimental e uma revisão da literatura, sendo que a mais recente sobre o tema foi publicada em 2017.

As publicações evidenciam a influência dos diferentes tipos de solo, adubo, espaçamento entre plantas e fileiras, irrigação e épocas de colheita na composição química. É possível observar que nos estudos nenhum utilizou o mesmo tipo de solo, sendo Cezarotto (2009) o único a não citar. Segundo Retta et al. (2012) *A. satuireioides* é capaz de prosperar em tipos de solo amplamente diferentes, de arenosos a argilosos, porém o solo de cultivo deve ter excelente drenagem para evitar problemas com doenças resultantes de fungos como *Botritis* e *Sclerotinia*, podendo levar a danos consideráveis.

Em relação ao adubo a Macela não possui requisitos, mas a adubação orgânica ou de estrume de aves, é recomendado (CORREA et al., 1994). Quanto ao espaçamento deve ser de 30 a 45 cm podendo ser aumentado em 30% se usado plantio de duas fileiras e a irrigação é necessária após a transplantação até que a muda se estabeleça, ainda que resista bem ao estresse hídrico pode manifestar murchamento dos ramos apicais (RETTA et al., 2012). Segundo a Tabela 1 apenas Cezarotto (2009) não menciona dados sobre características de adubação ou irrigação, daqueles que apresentam valores de espaçamento apenas Vieira et al. (2015) e Garcia (2017) citam utilizar duas fileiras de plantio ou mais.

TABELA 1: Característica de solo, adubo, irrigação e espaçamento de mudas *Achyrocline satuireioides*.

Autores	Solo	Adubo	Irrigação	Espaçamento
Bezerra et al. (2008)	Argissolo	Orgânico e cobertura morta de palha de camaúba	Diário por microaspiração exceto em dias chuvosos	0,50 m entre plantas 1,00 m entre fileiras
Cezarotto (2009)	-	-	-	-
Radaelli et al. (2009)	Crescimento espontâneo	-	-	-
Vieira et al. (2015)	Latossolo	Superfosfato triplo e cama de frango semidecomposta	A cada 2 dias até 15 e 30cm de altura e após a cada três ou quatro dias	0,50m entre plantas e fileiras
Garcia (2017)	Nitossolo	Restos de plantas medicinais e esterco de curral	Sistema de gotejamento em dias secos evitando estresse hídrico	50 e 100 cm entre plantas e fileiras

No estudo realizado por Cezarotto (2009) é possível observar uma diferença significativa ($p < 0,05$) entre o teor de substâncias extraídas por álcool, na qual teve seu valor mais baixo no verão ($68,0 \pm 0,5\%$) e o mais alto na primavera ($80,0 \pm 1,3\%$). Ao determinar o teor de óleo essencial o autor pode observar que os maiores e menores teores dos constituintes voláteis ocorreram na primavera e outono (0,10% e 0,03% m/m, respectivamente) resultado semelhante ao obtido por Radaelli et al. (2009), no qual obteve o maior teor dos constituintes voláteis igualmente na primavera (0,1%). Esses resultados confirmam que os componentes químicos variam de acordo com o ciclo sazonal mencionado por Gobbo-Neto e Lopes (2007) além de na primavera, época de maior teor, coincide com o estágio de desenvolvimento vegetativo acentuado desta planta (CEZAROTTO, 2009).

Cezarotto (2009) e Radaelli et al. (2009) observaram alto teor de limoneno no inverno podendo ser justificado devido a adaptação da espécie sob condições adversas, pois é mais adaptada a climas moderados apesar de crescer mais durante os meses frios (RETTA et al. 2012; RADAELLI

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica

et al. 2009). O valor de quercetina encontrada por Cezarotto (2009) indica a atividade antioxidante desta planta na primavera.

É possível observar na Tabela 2 que os teores mais altos de α -pineno encontrados por Cezarotto (2009) e Radaelli et al. (2009) ocorreram na primavera e os valores mais altos de β -pineno ocorreram no inverno mostrando a influência do ciclo sazonal sobre os constituintes.

TABELA 2: Variação da composição química de mudas de *Achyrocline satureioides* diante de fatores intrínsecos e extrínsecos.

Autores	Componentes Químicos					
	Óleo essencial	Terpeno α -pineno	Terpeno β -pineno	(E)-cariofileno	Terpeno - Limoneno	Flavonoide - Quercetina
Bezerra et al. (2008)	44,4 L ha ⁻¹	-	41,5%	-	-	-
Cezarotto(2009)	0,10% (m/m)	41,7%	1,87%	38,5%	13,8%	0,36%
Radaelli et al.(2009)	0,10% (m/m)	34,2%	1,6%	29,6%	11,8%	-

L há⁻¹: rendimento de óleo essencial dos capítulos em cada colheita.

Os estudos realizados por Vieira et al. (2015) e Garcia (2017) não abordaram essas variáveis, no qual o primeiro relatou a maior produção de massa seca e teor de flavonoides quando cultivado em solo com cama de frango (10 t ha⁻¹) e fósforo (300 kg ha⁻¹ P₂O₅) enquanto o último obteve interação significativa entre os teores de 3-O-metilquercetina detectados nas inflorescências, sendo a maior dose de adubo no maior espaçamento o tratamento que acumulou maior teor (323,45 mg/100g).

No Rio Grande do Sul, tradicionalmente, a colheita da Macela é realizada antes do sol nascer na Sexta-feira Santa. Esse fato curioso é devido à crença popular e consenso religioso, por acreditar que os teores de substâncias químicas da planta atingem os maiores teores nesse período (MOTA, 2008; GARCIA, 2015). O período de colheita varia de acordo com a época do plantio, mas inicia-se geralmente após seis meses e o desenvolvimento da planta ocorre na primavera-verão, florescendo no outono (março/ abril) (RETTA et al., 2012). Um empecilho dessa espécie é a forma de colheita que ocorre através do extrativismo, método extremamente explorador e destrutivo, representando grave ameaça a sua biodiversidade (MARQUES et al., 2001; RETTA et al. 2012).

Além disso, as plantas colhidas muitas vezes foram cultivadas em locais que podem alterar sua composição, bem como trazer malefícios pela presença de contaminantes, como as plantas colhidas próximas a locais de grande fluxo de veículos automotores. O período que apresenta maior teor dos constituintes voláteis apresentados por Cezarotto (2009) e Rataelli et al. (2009) foi a primavera, fato que contrapõe a crença popular, devido a primavera ser o período de desenvolvimento mais acentuado da planta.

Outros fatores também podem alterar a composição química da Macela dentre os quais destaca-se o método de extração. A extração por infusão ocorre pela permanência da planta por certo tempo em água fervente, não sendo recomendado quando o desejo é obter metabólitos secundários termolábeis pois perdem suas propriedades devido ao calor excessivo. A decocção consiste em manter a droga vegetal em contato com o solvente durante certo tempo em ebulição. A maceração é um processo em que a droga vegetal é extraída em um recipiente fechado em temperatura ambiente, colocado em contato com o líquido extrator por um período prolongado e sob agitação ocasional. E a percolação, é um método pelo qual a extração é feita pelo arrastamento do princípio ativo pela passagem contínua do líquido extrator, levando ao esgotamento da planta através do gotejamento lento do material, nos dois últimos métodos é

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica

necessário escolher o líquido extrator adequado para planta evitando perda das propriedades desejadas (UETA et al., 2015). Essa é outra variável importante quando se considera o uso popular, que muitas vezes ocorre por infusão ou decocção. Díaz e Heinzen, (2006) e Takeuchi et al., (2010) estudaram o efeito de diferentes métodos de extração, e descobriram que dependendo do método, ocorreram variações no rendimento do perfil de flavonoides e de quercetina livre.

CONCLUSÃO

Evidencia-se com o presente estudo que fatores como sazonalidade, ciclo circadiano e fenológicos, latitude, altitude, disponibilidade hídrica e de nutrientes influenciam na produção de metabólitos secundários responsáveis pelas atividades farmacológicas. As informações agrônomicas sobre a *Achyrocline satureioides* ainda são escassas, sendo necessário maiores estudos referente ao assunto a fim de realizar um plantio e colheita que garantam boa qualidade dos constituintes químico e desta forma possa ser utilizada de forma eficaz e segura pela população com vistas as diferentes propriedades farmacológicas potenciais dessa planta.

PALAVRAS-CHAVES: Macela; Plantas Medicinais; Metabolismo Secundário; Estações do Ano.

KEYWORDS: Macela; Plants, Medicinal; Secondary Metabolism; Seasons.

REFERÊNCIAS

- 32ª REUNIÃO ANUAL - SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 2009, Fortaleza. Avaliação sazonal e atividade biológica dos constituintes voláteis das partes aéreas de *Achyrocline satureioides* (Lam.) D.C. 2009. Disponível em: . Acesso em: 26 jul. 2019.
- BEZERRA, Antonio Marcos Esmeraldo et al. Produção e composição química da macela em função da época de colheita. *Horticultura Brasileira*, v. 26, n. 1, p.26-29, mar. 2008. Disponível em: . Acesso em: 26 jul. 2019.
- CEZAROTTO, Verciane Schneider. Influência da Sazonalidade nos Constituintes Químicos, Atividade Antimicrobiana Antioxidante Das Partes Aéreas de *Baccharis articulata* (Lam) Pers E *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC. 2009. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química Analítica, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009. Disponível em: . Acesso em: 26 jul. 2019.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M.C. Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas. 2 ed. Jaboticabal, São Paulo, Brasil, p. 105
- DÍAZ, Claudia; HEINZEN, Horacio. Variaciones en el Perfil de Flavonoides y en la Cantidad de Quercetina Libre en Diferentes Extractos de *Achyrocline satureioides*. *Acta Farmacêutica Bonaerense*, Buenos Aires, v. 25, n. 4, p.574-577, jun. 2006. Disponível em: . Acesso em: 26 jul. 2019.
- FERRARO, Graciela E.; NORBEDO, Cristina; COUSSIO, Jorge D.. Polyphenols from *Achyrocline satureioides*. *Phytochemistry*, v. 20, n. 8, p.2053-2054, jan. 1981. Disponível em: . Acesso em: 26 jul. 2019
- FERRARO, Graciela et al. Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Extracts of *Achyrocline satureioides* Flowers from Different Zones in Argentina. *Latin American Journal Of Pharmacy*, v. 4, n. 27, p.626-628, jun. 2008. Disponível em: . Acesso em: 26 jul. 2019.
- GARCIA, Daniel. Respostas agrônomicas e fitoquímicas de *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC. cv.

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica

CPQBA 2 em função de adubação orgânica e espaçamentos. 2017. 140 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Botucatu, 2017. Disponível em: . Acesso em: 26 jul. 2019.

GOBBO-NETO, Leonardo; LOPES, Norberto P.. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. Química Nova, São Paulo, v. 30, n. 2, p.374-381, abr. 2007. Disponível em: . Acesso em: 29 jul. 2019.

GRANDI, Telma Sueli Mesquita. Tratado das plantas medicinais: mineira, nativas e cultivadas. Belo Horizonte: Adaequatio Estúdio, 2014. 1204 p. Disponível em:

1> Acesso em: 26 abr. 2019.

HUBER, Lísia Senger. Flavonóides: Identificação de fontes brasileiras e investigação dos fatores responsáveis pelas variações na composição. 2007. 128 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007. Disponível em: . Acesso em: 26 jul. 2019.

MARQUES, Flávia Charão; BARROS, Ingrid Bergman Inchausti de. Crescimento inicial de Marcela (*Achyrocline satureioides*) em ambiente protegido. Ciência Rural, [s.l.], v. 31, n. 3, p.517-518, jun. 2001. Disponível em: . Acesso em: 26 jul. 2019

MOTA, Fabiely Machado. Atividade antibacteriana in vitro de inflorescências de *Achyrocline satureioides* (lam.) dc. - asteraceae - ("macela", "marcela") como fator de proteção em zoonoses. 2008. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: . Acesso em: 26 jul. 2019.

RETTA, Daiana et al. Marcela, a promising medicinal and aromatic plant from Latin America: A review. Industrial Crops And Products, v. 38, n., p.27-38, jul. 2012. Disponível em: . Acesso em: 26 jul. 2019.

UETA, Beatriz M. Análise comparativa entre métodos de extração da tintura-mãe de camomila 10% (*matricaria chamomilla*). In: III SIMPÓSIO DE ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA, 2015, São Paulo. Anais. São Paulo:2015. Disponível em: . Acesso em: 26 jul. 2019

VIEIRA, M.C. et al. Adubação fosfatada associada à cama de frango e sua influência na produtividade e no teor de flavonoides da Marcela (*Achyrocline satureioides*(Lam.) DC.) em duas épocas de colheita. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Campinas, v. 17, n. 2, p.246-253, jun. 2015. Disponível em: . Acesso em: 26 jul. 2019.

TAKEUCHI, Thais M.; RUBANO, M. Laura; MEIRELES, M. Angela A.. Characterization and Functional Properties of Macela (*Achyrocline satureioides*) Extracts Obtained by Supercritical Fluid Extraction Using Mixtures of CO₂ Plus Ethanol. Food And Bioprocess Technology, v. 3, n. 6, p.804-812, dez. 2009. Disponível em: . Acesso em: 26 jul. 2019.