



BIOMASSA, TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM *PASSIFLORA INCARNATA* L. CULTIVADA EM SOLO ARENOSO COM ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Luís Gustavo T. Feba, Estér G. Serra, William H. S. Takata, Pedro Henrique Gorni, Camila H.P. Yoshida, Ana Cláudia Pacheco

PROBLEMÁTICA

O maracujá medicinal (*Passiflora incarnata* L. - Passifloraceae) apresenta propriedades sedativas, anti-inflamatórias, antialérgicas e antioxidantes (Kim et al. 2017, Khan & Nabavi, 2019). Ao contrário das espécies nativas do Brasil, como *Passiflora edulis* e *Passiflora alata*, das quais são comercializados os frutos in natura e para indústria de sucos, a espécie *P. incarnata* é cultivada comercialmente para a produção de medicamentos fitoterápicos (Centroflora, 2011). Os flavonoides são os principais compostos ativos presentes nas folhas do maracujá medicinal (Khan & Nabavi, 2019).

O sistema de produção orgânica, além de agregar valor à matéria prima obtida de plantas medicinais, é uma exigência da grande maioria das indústrias fitoterápicas. A adubação orgânica em plantas medicinais, além de melhorar a produtividade, também proporciona às plantas a possibilidade de produzir maiores teores de compostos bioativos de interesse farmacêutico, quando comparadas às plantas cultivadas somente com fontes minerais (Costa et al., 2008 ; Rosal et al., 2011).

CONHECIMENTO PRÉVIO

Devido à falta de informações sobre as exigências nutricionais do maracujá medicinal na literatura, as recomendações de calagem e fertilização para esta espécie são as mesmas usadas para as outras espécies. Os produtores do maracujá medicinal sugerem que a fertilização orgânica com esterco animal a cada 50 ou 60 dias após o plantio, na faixa de 30 a 50 toneladas por hectare, promove maior massa vegetal, folhas maiores e plantas mais altas. De acordo com Campos et al. (2015), a adubação orgânica do maracujá medicinal com uma mistura de esterco de coelho e galinha com resíduos vegetais teve um efeito positivo na produção de biomassa (matéria seca). Entretanto, a produção de compostos bioativos como polifenóis, flavonóides e a capacidade antioxidante da planta não foram influenciados pela adubação orgânica.

DESCRIÇÃO DA PESQUISA

O experimento foi conduzido em condições de campo durante outubro de 2016 a abril de 2017 em área experimental da UNOESTE – Campus II, em Presidente Prudente -SP, Brasil. Segundo Köppen, o clima da região é caracterizado como Aw mesotérmico, com verões quentes e invernos secos. O solo foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo.



O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 3x2 com doze repetições. Foram avaliados três tipos de adubação (controle sem adubação; adubação com esterco bovino; adubação com esterco avícola) e 2 épocas de colheita (primeiro corte realizado aos 90 dias após o plantio –DAP - das mudas para o campo e o segundo corte realizado aos 60 dias após a rebrota do primeiro corte, ou seja, 150 DAP).

Os estercos avícola (3% N) e bovino (1,7%N) foram aplicados 20 dias antes do plantio, na dose de 125 kg ha⁻¹ N. Essa quantidade é superior às utilizadas de fertilizantes orgânicos em plantas medicinais e aromáticas (20 kg ha⁻¹ N - Raij et al. 1997), mas é inferior à utilizada para a produção de frutos no maracujazeiro *P. edulis*, que é de 160 kg ha⁻¹ de N.

A produção de biomassa da parte aérea (folhas + ramos) foi determinada após a secagem em estufa com circulação de ar a 60 °C por 48 h. O extrato hidroalcoólico da planta foi preparado utilizando-se folhas secas em pó (50 g) misturadas com etanol:água (70:30, 500 mL) à temperatura ambiente durante 30 minutos e filtradas, sendo este procedimento repetido três vezes. A partir do extrato hidroalcoólico determinou-se em laboratório o teor de polifenóis totais, flavonoides totais e a atividade antioxidante.

Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar de um aumento de 7,13% na produtividade de massa seca aérea (folhas + ramos) de *P. incarnata* na adubação com esterco bovino (Tabela 1), o qual pode ser importante em termos agrônômicos e comerciais para os produtores, nenhuma diferença significativa foi observada em relação à produtividade do tratamento controle (plantas sem adubação com esterco). Este resultado pode estar relacionado à quantidade de N aplicada através dos estercos (125 kg ha⁻¹), a qual embora tenha sido superior à comumente aplicada nos cultivos de plantas medicinais e aromáticas (20 kg ha⁻¹ N, Raij et al. 1997), pode não ter sido suficiente para gerar maior quantidade de biomassa. Aliado a isso, a espécie possui crescimento rápido, necessitando rápida liberação de nutrientes. Porém, a produtividade média obtida em cada uma das colheitas (1.000 Kg de massa seca por hectare) é considerada apropriada para esta espécie (Fiallo et al., 2000).

Campos et al.(2015) obtiveram incremento na produção de biomassa seca de *P. incarnata* com a aplicação de valores superiores de fertilizante orgânico (10 kg ha⁻¹) obtido pela mistura de esterco animais (lebre e frango) e restos culturais. A variabilidade dos materiais utilizados por esses autores e a associação com resíduos vegetais pode ter proporcionado uma maior quantidade de nutrientes para as plantas, comparada ao presente experimento.

Houve interação entre os tipos de fertilização e as épocas de colheita no conteúdo foliar de fenóis totais e flavonóides totais e na atividade antioxidante das plantas de maracujá medicinal (Tabela 2). As plantas adubadas com esterco bovino e de aves apresentaram aumento no teor total de fenóis em relação às plantas controle (sem adubação), tanto na primeira colheita como na segunda colheita. Não houve



alterações no teor total de flavonóides entre os tipos de fertilização em ambas as épocas de colheita (90 e 150 dias após o plantio - DAP), exceto nas plantas fertilizadas com esterco bovino, onde o teor total de flavonóides foi menor do que no controle da primeira colheita.

Comparando as épocas de colheita para cada tipo de fertilização, não houve diferença no conteúdo total de fenóis e flavonóides nas plantas fertilizadas com esterco bovino (Tabela 2). Entretanto, plantas fertilizadas com esterco de aves apresentaram menor teor de fenólicos e flavonóides na segunda colheita (150 DAP), em comparação com a primeira colheita (90 DAP).

Na primeira colheita houve aumento da atividade antioxidante (AAO) em plantas fertilizadas com esterco bovino em relação ao tratamento controle (Tabela 3). Na segunda colheita (150 DAP), ambos os esterco resultaram em aumento da AAO das plantas quando comparados ao controle e as plantas fertilizadas com esterco de aves apresentaram uma maior AAO em relação às plantas adubadas com esterco bovino. Na comparação entre as duas colheitas, apenas as plantas fertilizadas com esterco de aves apresentaram maior AAO na segunda colheita (150 DAP).

A espécie medicinal *P. incarnata*, além de possuir ação sedativa, apresenta também ação antioxidante no organismo humano, ou seja, promove a supressão de radicais livres gerados pelo processo de envelhecimento (Kim et al. 2017, Khan & Nabavi 2019). A supressão de radicais livres é importante para minimizar os danos oxidativos ao nível celular, relacionados ao envelhecimento e aparecimento de doenças degenerativas (Granato et al., 2018). O efeito antioxidante do maracujá medicinal é atribuído aos flavonoides e demais compostos fenólicos presentes nas suas folhas. Gosmann et al. (2011) observaram uma relação linear entre a capacidade antioxidante e o conteúdo de fenóis totais no extrato de *P. incarnata*, indicando que os compostos fenólicos são os principais componentes responsáveis pela atividade.

APLICAÇÃO PRÁTICA

A utilização de esterco animais para a fertilização orgânica do maracujá medicinal resulta em maiores teores de compostos fenólicos nas folhas e maior atividade antioxidante da planta. Porém, mais estudos são necessários para se estabelecer as quantidades de adubo orgânico a serem aplicadas para possibilitar aumentos concomitantes da produtividade de massa seca de folhas e do teor de compostos bioativos nas mesmas. Tais estudos devem focar também diferentes tipos de material orgânico, bem como diferentes tipos de solo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001, pela bolsa de estudos em apoio ao primeiro autor.



LITERATURA CITADA

CAMPOS, M. et al. Effect of organic fertilization on biomass production and bioactive compounds in *Passiflora incarnata* L. **International Journal of Phytocosmetics and Natural Ingredients**, v.2, n.11, 2015.

CENTROFLORA. *Passiflora incarnata*: Boletim Técnico. Equipe Botânica. 1. ed. Botucatu: Grupo Centroflora, 2011. 28p.

COSTA, L. C. B. et al. Efeito da adubação química e orgânica na produção de biomassa e óleo essencial em capim-limão [*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf.]. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 10, n. 1, p. 16-20, 2008.

FIALLO, V.F. et al. Instructivo técnico del cultivo de *Passiflora incarnata* L. **Revista Cubana de Plantas Mediciniais**, v. 5, p.118-122, 2000.

GOSMANN et al. Composição química e aspectos farmacológicos de espécies de *Passiflora* L. **Revista Brasileira de Biociências**, v.9, n.1, p.88-99, 2011.

GRANATO, D. et al. Antioxidant activity, total phenolics and flavonoids contents: Should we ban in vitro screening methods? **Food Chemistry**, v. 264, p. 471-475, 2018

KHAN, H. ; NABAVI, S. M. *Passiflora* (*Passiflora incarnata*). In: NABAVI, S.M. ; SILVA, A.S. *Nonvitamin and Nonmineral Nutritional Supplements*. India: Academic Press. p. 361-366. 2019.

KIM, M. et al. Role identification of *Passiflora incarnata* Linnaeus: A mini review. **Journal of Menopausal Medicine**, v.23, n.3, p. 156-159, 2017.

RAIJ, B. Van et al. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1997. (Boletim Técnico,100).

ROSAL, L. F. et al. Produção vegetal e de óleo essencial de boldo pequeno em função de fontes de adubos orgânicos. **Revista Ceres**, v. 58, n. 5, p. 670-678, 2011.

TABELAS E FIGURAS

Tabela 1. Efeitos da fertilização orgânica e época de colheita na produção de massa seca do maracujá medicinal (*Passiflora incarnata* L.). Presidente Prudente, 2018.

Produção Massa Seca (Kg ha ⁻¹)	
Adução	
Controle	1.052,36
Esterco bovino	1.127,68
Esterco avícola	964,49
Colheita	
90 DAP	1.002,84
150 DAP	1.093,52
CV%	32,61
Probabilidade (P≥F)	
Adu. (A)	0,2615
Colheita (C)	0,2647
A x C	0,7069

Tabela 2. Conteúdo de polifenóis totais ($\mu\text{g mL}^{-1}$), flavonóides totais ($\mu\text{g mL}^{-1}$) e atividade antioxidante (AAO%) nas folhas do maracujá medicinal (*Passiflora incarnata* L.). Presidente Prudente, 2018.

Época de Colheita	90 DAP			150 DAP		
	Controle	Bovino	Avícola	Controle	Bovino	Avícola
Adução						
Polifenóis totais	50,40cB	74,02bA	85,51aA	62,02bA	73,77aA	76,41aB
Flavonóides totais	149,52a	114,67b	141,23aA	130,11a	127,60a	115,74a
AAO (%)	A	A	B	A	A	B
	16,78bA	22,27aA	14,98bB	11,23cB	14,07bB	18,81aA

Letras minúsculas comparam as adubações dentro de cada época de corte e letras maiúsculas comparam as épocas de corte. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.