

Resumo

Com o propósito de avaliar os efeitos de níveis crescentes de fertilizante orgânico em plantas de boldo pequeno (*Plectranthus neochilus* Schlechter), o presente trabalho pesquisou a produção de biomassa seca do material vegetal e o teor e o rendimento de óleo essencial. O experimento foi desenvolvido em campo experimental na Universidade Federal de Lavras (UFLA) no ano de 2006. As mudas, após a aclimatização, foram levadas para o campo e transplantadas para canteiros. Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, com três repetições constituídas de cinco parcelas cada bloco. As parcelas foram compostas por 16 plantas, sendo que as quatro plantas centrais foram consideradas parcela útil. Os tratamentos constituíram-se de cinco níveis de esterco bovino curtido: 0,0; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0 kg m⁻². Aos 180 dias de cultivo as plantas foram colhidas, uma parte das folhas frescas foi destinada à extração do óleo essencial e o restante do material vegetal conduzido à estufa até massa constante para a verificação da biomassa seca. Realizou-se o cálculo de teor e rendimento do óleo essencial a partir das massas de óleo obtidas após o processo de extração. O aumento dos níveis de esterco bovino testados promoveu aumento linear na produção de biomassa e rendimento do óleo essencial em plantas de *Plectranthus neochilus*, não se observando o máximo da curva no intervalo estudado. A utilização de diferentes doses de esterco bovino não modificou o teor de óleo volátil.

Palavras-chave: boldo; planta medicinal; fertilização; metabólito secundário

Produção de biomassa e óleo essencial de *Plectranthus neochilus* Schlechter cultivado no campo sob níveis crescentes de adubo orgânico

Louise Ferreira Rosal¹; José Eduardo Brasil Pereira Pinto²; Renata da Silva Brant³.

Producción de biomasa y aceite esencial del boldo pequeño cultivado en campo con niveles crecientes de fertilizantes orgánicos

Resumen

En este estudio se investigó la producción de biomasa seca de material vegetal y el contenido y rendimiento de aceite, con el objetivo de evaluar los efectos de lo aumento de los niveles de fertilizantes orgánicos en plantas de Boldo pequeño (*Plectranthus neochilus* Schlechter). El experimento se llevó a cabo en un campo experimental de la Universidad Federal de Lavras (UFLA) en 2006. Las plántulas, después de la aclimatación, fueron llevadas al campo y trasplantadas a lo suelo. Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones, constando de cinco parcelas en cada bloque. Había 16 plantas en cada parcela, y sólo las cuatro plantas de el centro fueran consideradas para las evaluaciones. Los tratamientos consistieron en cinco niveles de estiércol: 0.0, 2.5, 5.0, 7.5, 10.0 kg m⁻². En los 180 días de cultivo las plantas fueron cosechadas, parte de las hojas frescas fueran utilizadas para la extracción de aceite esencial y el resto del material vegetal llevó a la estufa hasta peso constante para la verificación de la biomasa seca. El cálculo del contenido y rendimiento de aceite esencial fue determinado a partir de lo aceite obtenido después del proceso de extracción. Los crecientes niveles de estiércol probado desarrolló un aumento lineal de la producción de biomasa y rendimiento de aceite esencial de *Plectranthus neochilus* en las plantas, no se observó el máximo de la curva en el rango estudiado. El uso de los diferentes niveles de estiércol no modificó el contenido de aceite volátil.

Palabras llave: boldo; plantas medicinales; fertilización; metabólito secundario

Introdução

A espécie *Plectranthus neochilus* Schlechter, caracteriza-se por ser aromática e por apresentar

uma beleza considerável, o que a torna apreciada para o cultivo ornamental em hortas e jardins. É, também, uma planta medicinal, conhecida vulgarmente como boldo pequeno, boldo rasteiro

1 Professora Colaboradora, Departamento de Agronomia, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Rua Simeão Camargo Varela de Sá, nº 3. Vila Carli. 85.040-080. Guarapuava, PR, Brasil. louise_rosal@yahoo.com.br. Autor para correspondência.

2 Professor Titular, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil.

3 Pesquisadora Bolsista CNPq DTI-1, Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG, Brasil.

ou boldo gambá e empregada popularmente para o tratamento de insuficiência hepática e dispepsia (DUARTE e LOPES, 2007). Segundo Lorenzi e Matos (2002) e Couto (2006), esta espécie é herbácea, possui folhas pequenas, quase triangulares, dispostas compactamente, um pouco amargas, de odor forte, inflorescência racemosa de coloração violeta. Ainda, segundo os mesmo autores, esta espécie pode ser plantada em qualquer época do ano.

Há insuficiência de informações sobre o boldo pequeno na literatura, mais restritas ainda quando relacionadas ao cultivo e adubação. Sabe-se que a qualidade das plantas medicinais e aromáticas é obtida durante todo o processo produtivo. Em face desta questão, a adubação é um dos principais fatores que afetam o rendimento das substâncias bioativas e, por conseguinte, a qualidade das plantas medicinais e aromáticas (MARCHESE e FIGUEIRA, 2005).

O adubo orgânico exerce as funções de fertilizante, corretivo e melhorador ou condicionador do solo. Atua como fertilizante, embora de baixa concentração, sendo necessário usá-lo em maiores quantidades, pois contém nitrogênio, cálcio, fósforo, potássio, magnésio e enxofre, além dos micronutrientes boro, cloro, cobre, ferro, manganês, molibdênio e zinco. É um corretivo porque corrige a composição do solo, combinando-se com o manganês, o alumínio e o ferro, por exemplo, reduzindo ou neutralizando os efeitos tóxicos desses elementos, quando em excesso, sobre as plantas. Também é condicionador pela forma como age no solo, melhorando suas características físicas, químicas e biológicas, como retenção da água, agregação, porosidade, aumento na capacidade de troca de cátions, facilitando o desenvolvimento e a nutrição das plantas (MIYASAKA et al., 1997).

O desenvolvimento vegetal e, em especial, a produção de óleos essenciais em plantas aromáticas são influenciados por vários fatores ambientais, incluindo condições edáficas.

Estudos com aplicação de adubação associada ou não à calagem em plantas de *Hyptis marrubioides* Epl. apontaram influência altamente positiva da fertilização orgânica na produção de biomassa seca, teor e acúmulo de óleo essencial, independentemente da presença ou não de calcário (SALES et al., 2009). Estes resultados estão de acordo com os atributos que são facultados aos adubos orgânicos, os quais, além

de fornecedores em potencial de nutrientes para as plantas, são condicionadores e corretivos do solo (KIEHL, 1985).

Devido a resultados contraditórios, existem opiniões diferentes quanto à influência da fertilização na produção de substâncias de interesse. Não há na literatura uma concordância em relação às respostas sobre rendimento de óleo essencial com relação ao uso de diferentes tipos de adubos e muito menos de doses.

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de níveis crescentes de esterco bovino em plantas de *Plectranthus neochilus* cultivadas no campo, sobre a produção de biomassa seca do material vegetal, o teor e o rendimento de óleo essencial.

Material e métodos

O experimento foi desenvolvido em campo experimental na Universidade Federal de Lavras (UFLA), localizada no município de Lavras, região sul de Minas Gerais, a 918 m de altitude, latitude 21° 14' S e longitude 45° 00' W.

A planta-matriz da espécie *Plectranthus neochilus* utilizada para iniciar os experimentos foi devidamente identificada e incorporada sob o número 22858 ao Herbário ESAL, o qual está vinculado ao Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

Preparo das mudas para a instalação dos experimentos

O material vegetal utilizado para a produção das mudas foi obtido no Horto de Plantas Medicinais da UFLA. As mudas de boldo pequeno foram produzidas a partir de estacas apicais com aproximadamente 5 cm de comprimento e postas para enraizar em bandejas de poliestireno de 72 células, contendo o substrato comercial Plantmax®.

As mudas foram cultivadas em ambiente protegido com 60% de sombreamento durante trinta dias, período suficiente para que todas estivessem bem estabelecidas e enraizadas.

Instalação do experimento

Em março de 2006, as mudas, após a aclimatização, foram levadas para o campo e transplantadas para canteiros.

Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, com três repetições constituídas de cinco parcelas cada. As parcelas foram compostas por 16 plantas, sendo as 4 plantas centrais consideradas parcela útil. Os tratamentos constituíram-se de 5 níveis: 0,0; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0 kg m⁻² de esterco bovino curtido. A irrigação foi realizada até o solo atingir a capacidade de campo, três vezes por semana.

Aos 180 dias de cultivo plantas inteiras foram colhidas e uma parte das folhas frescas foi destinada à extração do óleo essencial. O horário de colheita do material destinado à obtenção do óleo foi rigorosamente o mesmo durante o término do experimento, às 8 horas da manhã.

Efetou-se uma relação entre a massa fresca e o valor equivalente em massa seca das folhas para esses valores serem adicionados à soma de biomassa seca nos tratamentos, onde 200 g de material fresco equivaleram, em média, a 10 g de seco. As plantas restantes foram embaladas separadamente (folhas e caules) em sacos de papel "Kraft" e conduzidas à estufa de circulação forçada de ar com temperatura de 70°C até atingir massa constante. Em seguida, foi feita a pesagem do material vegetal em balança digital, com sensibilidade 0,01 g.

Extração do óleo essencial

Para a extração do óleo utilizou-se o método de hidrodestilação em aparelho modificado de Clevenger, por Wasicky e Akisue (1969). O material vegetal fresco fracionado (200 g por repetição) foi colocado em balão volumétrico de 1.000 mL e foi acrescentado um volume de 700 mL de água destilada.

Após o início de fervura, realizou-se a destilação por 2 horas. O hidrolato obtido de cada hidrodestilação foi submetido à partição líquido-líquido em funil de separação, com 3 porções de 15 mL de diclorometano (cada porção descansou por 20 minutos, totalizando 60 minutos por repetição). As frações orgânicas de cada repetição foram reunidas e secas com sulfato de magnésio anidro, substância higroscópica, para retirada de qualquer partícula de água presente na mistura. O sal foi removido por filtração simples e o solvente evaporado à temperatura ambiente em capela de exaustão de gases até alcançar massa constante, obtendo-se o óleo essencial

purificado.

Diante da massa obtida, determinou-se o teor percentual do óleo essencial de *Plectranthus neochilus* nas folhas:

$$T\% = \text{massa do óleo (g)} / 200 \text{ g} \times 100$$

E o rendimento de óleo por planta:

$$R (\text{g planta}^{-1}) = \text{massa do óleo (g)} \times \text{massa das folhas (g)} / 200 \text{ g}$$

Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, posteriormente, à análise de regressão.

Resultados e discussão

A produção de material vegetal de plantas de *Plectranthus neochilus* foi influenciada pelos níveis de esterco bovino utilizados neste estudo (Figura 1) e as diferenças foram significativas. Os resultados verificados para o rendimento apresentaram alta significância entre os tratamentos (Figura 2). Todavia, o teor de óleo essencial não foi influenciado pelos tratamentos utilizados (Tabela 1).

O maior nível de suprimento com adubo orgânico testado (10 kg m⁻²) proporcionou um incremento de biomassa seca nas plantas da ordem de 4,44 vezes quando comparado ao tratamento controle (ausência de adubo). Esse resultado indica que as plantas de *Plectranthus neochilus* respondem satisfatoriamente à adubação. Além disso, não foi alcançado o ponto de máxima na curva de produção para a biomassa seca nos níveis testados.

Resultados semelhantes foram obtidos por Ferreira et al. (2004) e Chagas (2007). Os primeiros autores testaram doses de esterco bovino curtido (0; 320; 640; 960 g planta⁻¹) para avaliar a produtividade de plantas de *Catharanthus roseus* e observaram que a massa seca total aumentou linearmente à medida que os níveis de esterco aplicado aumentaram. O segundo autor trabalhou com plantas de *Mentha arvensis* L. submetidas aos mesmos níveis de adubação de plantio testados no presente estudo (0,0; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0 kg m⁻²), e os resultados estão em concordância com as respostas apresentadas por *P. neochilus*, tanto para a variável biomassa seca, quanto para o teor e rendimento de óleo.

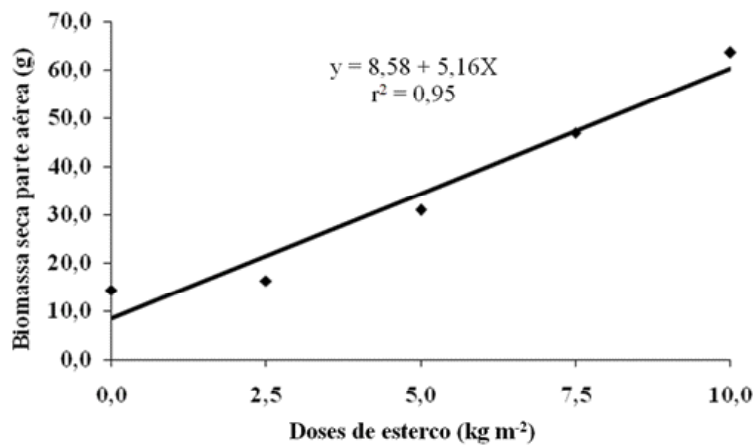


Figura 1. Produção de biomassa seca em plantas de *Plectranthus neochilus* Schlechter em função de níveis crescentes de adubação com esterco bovino. Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2008.

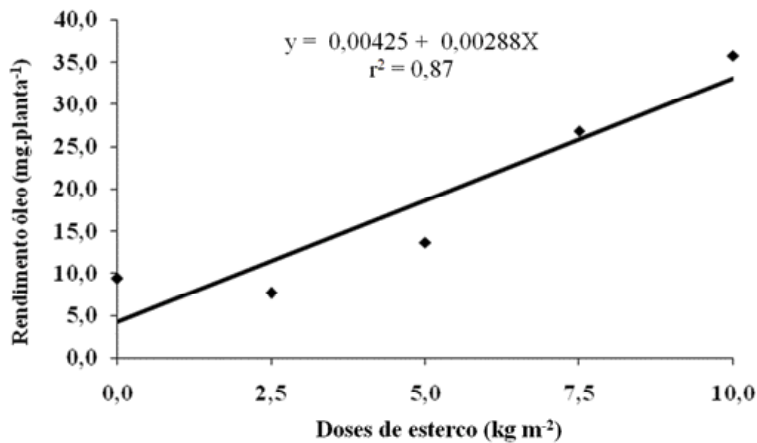


Figura 2. Rendimento de óleo essencial em plantas de *Plectranthus neochilus* Schlechter em função de níveis crescentes de adubação com esterco bovino. Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2008.

Tabela 1. Teor de óleo essencial em plantas de *Plectranthus neochilus* Schlechter em função de níveis crescentes de adubação com esterco bovino. Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2008.

Doses (kg m ⁻²)	Teor de óleo (%)
0,0	0,0060
2,5	0,0048
5,0	0,0050
7,5	0,0056
10,0	0,0056

De acordo com Kiehl (1985), os adubos orgânicos aplicados ao solo sempre proporcionam resposta positiva sobre a produção das culturas, chegando a igualar ou até mesmo superar os efeitos dos fertilizantes químicos. Entretanto, Costa et al.

(2008), ao cultivarem *Ocimum selloi* sob diferentes doses de esterco bovino (0-12 kg m⁻²) e avícola (0-6 kg m⁻²), constataram que a espécie respondeu até certo limite para as duas fontes de fertilizantes - 9,7 kg m⁻² e 4,3 kg m⁻², respectivamente - e, a partir

destes valores, a produção de biomassa seca não foi aumentada.

Ao contrário do que alguns autores preconizam, existem também situações em que as plantas não respondem à fertilização orgânica quanto à produtividade, ou seja, a suplementação com adubação orgânica não chega a influenciar significativamente a produção de material vegetal e óleo essencial. Essa verificação foi relatada por Bezerra et al. (2006) e Santos e Innecco (2004) os quais citam que, após aplicação de doses crescentes de adubos, não ocorreram diferenças nos resultados para essas características em plantas de *Justicia pectoralis* e *Ocimum gratissimum*, respectivamente.

No caso de *P. neochilus*, como os teores de óleo se mantiveram constantes, o rendimento do óleo volátil foi função do aumento da produção de biomassa vegetal. A adubação orgânica pode não influenciar no teor de óleo essencial, mas é altamente compensada pela produção de biomassa que eleva o rendimento de princípios ativos por planta (SILVA et al., 2006).

Segundo Silva et al. (2006), aumentos no rendimento de óleo essencial podem ser alcançados com maior disponibilidade de nutrientes para as plantas. A produtividade de óleo essencial é função de sua concentração no tecido e da produção de matéria vegetal (OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2005). Esse incremento na produção de material vegetal com a utilização de fertilizante orgânico pode estar atrelado às propriedades que são conferidas a esse insumo, como: fornecedores de nutrientes, corretivos e condicionadores do solo (RODRIGUES e SUMIOKA, 2003), o que beneficia a planta como um todo.

No trabalho de Silva (2005) com plantas *Aloysia triphylla* submetidas a doses crescentes de esterco bovino curtido (0; 3; 6; 9; 12 kg m⁻²), o teor de

óleo obteve um ajuste cúbico, ocorrendo um aumento até a dose 9 kg m⁻² e, na dose 12 kg m⁻², houve um menor teor de óleo essencial. Maia (2006) submeteu plantas de *Hyptis suaveolens* às mesmas dosagens citadas anteriormente e a porcentagem de óleo desta espécie foi superior com a aplicação da maior dose (12 kg m⁻²).

Verifica-se, portanto, que não há um consenso referente ao comportamento das plantas medicinais e aromáticas frente ao uso de diferentes níveis de adubos orgânicos, o que sinaliza a necessidade de mais pesquisas nesta área devido ao crescente interesse por informações sobre cultivo de plantas produtoras de metabólitos secundários.

Conclusão

O aumento dos níveis de esterco bovino testados promove crescimento linear na produção de biomassa e rendimento do óleo essencial em plantas de *Plectranthus neochilus*.

A utilização de diferentes doses de esterco bovino avaliadas neste trabalho não modifica o teor de óleo volátil.

Agradecimentos

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

Referências

As referências são apresentadas no final da versão em inglês.

