

Produção de biomassa e óleo essencial de elixir-paregórico em função do corte das inflorescências e épocas de colheita

Larissa CB Costa¹; José Eduardo BP Pinto²; Suzan KV Bertolucci²; Maria G Cardoso³

¹Universidade Estadual de Santa Cruz, Dep^o. Ciências Biológicas, 45662-000 Ilhéus-BA; ²UFLA, Dep^o. Agricultura, C. Postal 3037, 37200-000 Lavras-MG; ³UFLA, Dep^o. Química; larissacbc@uol.com.br

RESUMO

Avaliou-se a produção de biomassa e óleo essencial de plantas de elixir-paregórico (*Ocimum selloi*), em função do corte das inflorescências e épocas de colheita. O experimento foi realizado em campo, em blocos ao acaso, com os tratamentos dispostos em fatorial 2 x 8, sendo dois sistemas de manejo (com e sem corte de inflorescências) e oito épocas de colheita (45; 60; 75; 90; 105; 120; 135 e 150 dias após o transplante das mudas), com quatro repetições. Avaliaram-se as características altura de planta, massa seca de caule (MSC), folhas (MSF) e inflorescências (MSI) e teor e rendimento de óleo essencial destilado de folhas. O corte das inflorescências não afetou a altura das plantas. Plantas intactas apresentaram uma média de altura de 51,8 cm, enquanto aquelas que tiveram suas inflorescências cortadas atingiram em média 53,2 cm de altura. O crescimento das plantas apresentou resposta quadrática em relação às épocas de colheita, com a altura máxima estimada de 65,9 cm, 139 dias após o transplante (DAT). As plantas cujas inflorescências foram cortadas produziram maior MSC (51,8 g planta⁻¹) e MSF (27,9 g planta⁻¹), em relação às plantas sem corte (MSC = 42,4; MSF = 21,3 g planta⁻¹) e, assim como MSI, apresentaram ajuste quadrático para os dois sistemas de manejo, ao longo das épocas de colheita. O teor de óleo essencial das folhas não foi afetado pelo sistema de manejo, mas apresentou resposta quadrática às épocas de colheita. Entretanto, o rendimento médio de óleo essencial das folhas das plantas cuja inflorescência foi cortada foi significativamente maior (1,60 g planta⁻¹) do que nas plantas que não sofreram o corte (1,18 g planta⁻¹). Para as plantas que tiveram as suas inflorescências cortadas, o rendimento de óleo máximo estimado foi de 2,36 g planta⁻¹, obtido 135 DAT, enquanto nas plantas que não foram cortadas o rendimento de óleo máximo estimado foi de 1,65 g planta⁻¹, obtido 114 DAP.

Palavras-chave: *Ocimum selloi*, planta medicinal e aromática, época de colheita, sistema de manejo.

ABSTRACT

Biomass and essential oil production of *Ocimum selloi* as affected by cutting of inflorescences and harvest times

Biomass and essential oil production of *Ocimum selloi* were evaluated, as a result of cutting of inflorescences and harvest times. The experiment was conducted in the field, in randomized blocks, with treatments distributed in a 2 x 8 factorial scheme, corresponding to two management systems (with and without inflorescence cutting) and eight harvest dates (45; 60; 75; 90; 105; 120; 135, and 150 days after seedling transplant), with four replications. Plant height and stems (SDW), leaves (LDW), and inflorescences dry weight (IDW), as well as essential oil content and yield were evaluated. Inflorescence cutting did not interfere with plant height. Intact plants were 51.8 cm tall in average, while those in which inflorescences were cut reached 53.2 cm as average height. Harvest times induced a quadratic plant growth, with the estimate of 65.9 cm as maximum height, to be achieved 139 days after the transplant (DAT). Plants in which inflorescences were cut produced larger SDW (51.8 g plant⁻¹) and LDW (27.9 g plant⁻¹) than intact plants (SDW = 42.4; LDW = 21.3 g plant⁻¹) and, like IDW, SDW and LDW presented quadratic adjustment for the two management systems during the harvesting period. Essential oil content of dry leaves was not affected by management systems, but presented a quadratic answer to harvest times. Nevertheless, the average essential oil yield in plants in which inflorescences were cut was significantly higher (1.60 g plant⁻¹) than in intact plants (1.18 g plant⁻¹). Maximum essential oil yield estimated for plants in which inflorescences were cut was 2.36 g plant⁻¹, to be obtained 135 DAT, while in intact plants, it was estimated to be 1.65 g plant⁻¹, to be reached at 114 DAP.

Keywords: *Ocimum selloi*, medicinal and aromatic plant, harvest time, management system.

(Recebido para publicação em 31 de outubro de 2005; aceito em 18 de abril de 2007)

O gênero *Ocimum* contém cerca de 30 espécies nativas dos trópicos e subtropicais, algumas delas também encontradas em regiões temperadas (Vieira & Simon, 2000). *Ocimum selloi* Benth. é um subarbusto perene, pertencente à família Lamiaceae, nativo das regiões sudeste e sul do Brasil (Lorenzi & Matos, 2002). Esta espécie conhecida popularmente como elixir-paregórico nos estados da Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro, como alfavaquinha ou anis em Minas Gerais e, como atroveran, em

São Paulo, tem largo uso popular, como anti-diarréico, antiespasmódico e anti-inflamatório (Lorenzi & Matos, 2002), além de ter comprovada atividade como repelente de insetos (Paula *et al.*, 2003). Estudos da composição química do óleo essencial vêm apresentando variações dos constituintes majoritários: metil chavicol, metil eugenol (Martins, 1998) e trans-anetol com metil chavicol (Moraes *et al.*, 2002), o que comprova a existência de diferentes quimiotipos nesta espécie.

Pesquisas agrônomicas direcionadas ao estabelecimento de técnicas de cultivo organizado de plantas medicinais, além de incrementarem o seu potencial produtivo, tornam-se um instrumento indireto, mas muito importante para a preservação das nossas espécies nativas. O interesse na domesticação de plantas do gênero *Ocimum* é bastante recente e tem sido direcionado principalmente às pesquisas com germinação de sementes (Moraes *et al.*, 2003a, Fonseca *et al.*, 2003), produção de mudas (Santos Neto

Tabela 1. Altura de planta, massa seca do caule (MSC), folhas (MSF) e inflorescências (MSI), teor e rendimento de óleo essencial destilado de folhas secas de elixir-paregórico, com e sem corte de inflorescências, em função das épocas de colheita (Plant height, stem (MSC), leaf (MSF), and inflorescence dry weight (MSI), essential oil content and distilled essential oil yield from *O. selloi* dry leaves, with and without inflorescence cutting, as affected by harvest times). Lavras, UFLA, 2005.

Época de colheita (dias)	Inflorescências	
	Cortadas	Não cortadas
	Altura de planta (cm)	
45	27,62	27,12
60	38,25	37,62
75	47,87	42,12
90	54,25	52,37
105	59,37	63,25
120	67,87	65,62
135	67,12	62,62
150	63,00	63,37
Equação	$y = -20,8802 + 1,2688x - 0,0046x^2$	$y = -20,7567 + 1,299x - 0,0044x^2$
R ²	0,98**	0,96**
MSC (g planta ⁻¹)		
45	1,8	1,7
60	6,0	6,7
75	15,1	12,6
90	31,2	41,3
105	46,1	48,7
120	94,5	73,3
135	106,7	72,1
150	112,6	82,7
Equação	$y = -23,0761 + 0,1918x + 0,0052x^2$	$y = -49,8767 + 1,0572x - 0,0010x^2$
R ²	0,95**	0,95**
MSF (g planta ⁻¹)		
45	3,0	2,8
60	7,9	8,6
75	17,5	14,3
90	27,1	31,7
105	33,2	30,2
120	51,0	35,7
135	45,5	23,9
150	38,1	22,9
Equação	$y = -50,4447 + 1,2847x - 0,0044x^2$	$y = -54,9249 + 1,4992x - 0,0065x^2$
R ²	0,90**	0,86**
MSI (g planta ⁻¹)		
45	-	0,0
60	-	0,0
75	-	1,2
90	-	6,0
105	-	9,1
120	-	30,2
135	-	50,1
150	-	53,8
Equação	-	$y = 19,9362 - 0,7577x + 0,0068x^2$
R ²	-	0,95*

et al., 2001, Moraes *et al.*, 2003b), adu-
bação química (Rodrigues *et al.*, 2003)
e orgânica das plantas (Chaves *et al.*,

2001), competição de cultivares
(Camêlo *et al.*, 2005) e definição de
horário de colheita, temperatura e tem-

po de secagem (Carvalho *et al.*, 2006).

Para a obtenção de drogas vegetais de qualidade desejável, a produção de plantas medicinais deve ser controlada desde o seu plantio até a colheita (Martins *et al.*, 1995). Na obtenção da matéria-prima, as técnicas de cultivo da espécie selecionada devem atender ao objetivo de aumentar a produção de biomassa por área, sem comprometer o valor terapêutico da planta (Castro *et al.*, 2004). Neste aspecto, um fator crítico é a definição da época ideal de colheita, que deve proporcionar a coincidência entre os momentos de maior concentração do fármaco e de maior biomassa vegetal (Mattos, 1996). Para estabelecer o manejo adequado do elixir-paregórico, torna-se necessário conhecer a sua fenologia (Shiroma *et al.*, 2003), bem como estudar o desenvolvimento de práticas culturais que possam incrementar a produção de óleo. Em *O. basilicum* o corte das inflorescências pode estimular o crescimento e as ramificações laterais da planta (Simon, 2006), além de aumentar a concentração de óleo essencial nas folhas remanescentes (Hertwig, 1991).

De acordo com Mattos (1996), a poda da florada de algumas plantas, como o basilicão e a manjerona, é uma prática freqüente em aromáticas com a finalidade de exaltar a folhagem, incrementar o aroma das folhas e aumentar o número de colheitas. Porém, não se tem conhecimento do efeito desta prática sobre o elixir-paregórico. Além disso, não há pesquisas que apontem o intervalo mais apropriado de colheita das folhas e indiquem o impacto da poda da florada sobre o rendimento de óleo essencial.

Esse trabalho objetivou avaliar a produção de biomassa e óleo essencial de plantas de elixir-paregórico em função do corte das inflorescências e épocas de colheita.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Horto de Plantas Medicinais da UFLA, de dezembro de 2004 a maio de 2005. O solo predominante na área é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico, com topografia ondulada,

textura argilosa e boa drenagem. As amostras de solo foram analisadas em laboratório da UFLA, apresentando os resultados: pH em água = 6,2; P e K (mg dm^{-3}) = 43,4 e 44; Ca^{2+} , Mg^{2+} , Al^{3+} , H+Al ($\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$) = 4,1; 0,9; 0,0; 3,2; saturação de bases (%) = 61,5; matéria orgânica (dag kg^{-1}) = 3,8; Zn, Fe, Mn, Cu, B e S (mg dm^{-3}) = 22,6; 51,6; 51,8; 4,1; 0,2 e 25,5.

Sementes de elixir-paregórico (depósito herbário ESAL n° 7474) foram plantadas em bandejas de poliestireno expandido preenchido com substrato comercial e mantidas em casa-de-vegetação, sob nebulização intermitente, por 60 dias. As mudas foram transplantadas para o campo em 02/12/04. A área havia sido previamente arada e adubada com 0,5 L de esterco de gado curtido por cova, em espaçamento 1,0 x 1,0 m. A análise do esterco bovino apresentou os seguintes valores de macro e micronutrientes: N, P, K, Ca, Mg e S (g kg^{-1}) = 5,0; 0,67; 24,98; 5,32; 4,06 e 0,51; B, Cu, Fe, Mn e Zn (mg kg^{-1}) = 18,33; 22,06; 12.052,99; 223,47 e 58,52). Foi mantida irrigação diária, por aspersão, até 31/03/05. Foram realizadas capinas conforme a necessidade. O delineamento estatístico utilizado foi blocos ao acaso, em fatorial 2 x 8, sendo dois sistemas de manejo (com e sem corte das inflorescências) e oito épocas de colheita (45; 60; 75; 90; 105; 120; 135 e 150 dias após o transplante das mudas), com quatro repetições. Cada parcela foi composta por duas plantas, totalizando 128 plantas úteis, contornadas por uma linha de bordadura.

Nas avaliações, toda a parte aérea das plantas foi colhida às 08 horas da manhã (Carvalho *et al.*, 2006), sendo o corte feito rente ao solo. O material coletado foi conduzido imediatamente ao laboratório da UFLA, onde cada planta foi separada em caule, folhas e inflorescências, individualmente embaladas em sacos de papel kraft e secas em estufa com circulação de ar forçada, a 35°C, até peso constante. O corte das inflorescências começou a ser realizado quando se confirmou visualmente o surgimento das primeiras gemas floríferas, com cerca de 0,5 cm, o que ocorreu em 10/02/05. Posteriormente, o corte das inflorescências foi realizado semanalmente, independente do seu tamanho. As características estudadas

Tabela 1. (Continuação)

Época de colheita (dias)	Inflorescências	
	Cortadas	Não cortadas
Teor óleo essencial (g 100g⁻¹ MSF)		
45	1,46	1,46
60	2,53	2,53
75	2,30	2,21
90	2,59	2,53
105	3,50	2,98
120	2,91	2,64
135	2,72	2,71
150	2,67	2,81
Equação	$y = -0,9709 + 0,0709x - 0,0003x^2$	$y = 0,0149 + 0,0455x - 0,0002x^2$
R ²	0,75**	0,75**
Rendimento óleo essencial (g planta⁻¹)		
45	0,18	0,18
60	0,83	0,83
75	0,80	0,62
90	1,41	1,57
105	2,21	1,81
120	2,94	1,88
135	2,44	1,26
150	1,97	1,28
Equação	$y = -2,9861 + 0,0790x - 0,0003x^2$	$y = -2,5669 + 0,0736x - 0,0003x^2$
R ²	0,85**	0,81**

foram altura da planta (cm) e massa seca (g) de caule, folhas e inflorescências (nos tratamentos sem corte).

Para a avaliação do teor e rendimento, o óleo essencial foi extraído, em quatro repetições, pelo processo de hidrodestilação em aparelho de Clevenger modificado, utilizando balões de 1 L com 40 g de massa seca de folhas, em 500 mL de água destilada, por 90 minutos (Martins, 1996). Em seguida, realizou-se uma partição líquido-líquido, em funil de separação, onde foi adicionado diclorometano ao hidrolato, para a purificação do óleo. À fração orgânica obtida, adicionou-se sulfato de magnésio anidro em excesso para retirar possíveis resíduos de umidade. Após alguns minutos em repouso, a solução foi filtrada e armazenada à temperatura ambiente, em frascos escuros parcialmente tampados, até a completa evaporação do solvente. Determinou-se, então, o teor de óleo essencial através de pesagem, avaliando-se o teor de óleo essencial ($\text{g } 100 \text{ g}^{-1} \text{ MS}$) e o rendimento de óleo essencial (g planta^{-1}).

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística por meio do software SISVAR® (Ferreira, 2000), utilizando comparação de médias através do teste F a 5% de probabilidade para o corte e, análise de regressão, para a época de corte.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Crescimento e produção de biomassa

O sistema de manejo de corte das inflorescências não afetou a altura das plantas. Plantas intactas apresentaram uma média de 51,8 cm durante o período avaliado, enquanto aquelas que tiveram suas inflorescências cortadas atingiram 53,2 cm de altura, confirmando resultados de Gonçalves (2001), que obteve uma altura média de 50 cm em plantas de elixir-paregórico cultivadas sob radiação solar plena. O crescimento das plantas apresentou uma resposta quadrática em relação às épocas de colheita, com a altura máxima estimada de 65,9 cm, 139 dias após o transplante (DAT) (Tabela 1). O crescimento mais

intenso ocorreu até 90 DAT, período que coincidiu com o auge da floração (que iniciou 75 DAT), diferentemente do que foi observado por Shiroma *et al.* (2003), que relatam que o crescimento ocorreu de forma mais intensa da quarta à oitava semana após o transplante, período imediatamente anterior à floração. Esta diferença pode ter sido verificada em virtude do local, época e forma de plantio. As diferentes condições climáticas, fotoperíodo e a disponibilidade prolongada de nutrientes no perfil do solo no cultivo a campo possivelmente contribuíram para o alongamento do ciclo reprodutivo da planta.

O corte das inflorescências influenciou significativamente o rendimento de massa seca de caule (MSC) e massa seca de folhas (MSF), ao longo das épocas de colheita (Tabela 1). As plantas cujas inflorescências foram cortadas produziram maior quantidade média de MSC (51,8 g planta⁻¹) e MSF (27,9 g planta⁻¹), em relação às plantas sem corte, que produziram 42,4 g planta⁻¹ e 21,3 g planta⁻¹, respectivamente, confirmando as informações de Simon (2006) para *Ocimum basilicum*. Comportamento semelhante foi encontrado com tanchagem (*Plantago major* L.), onde a supressão das inflorescências proporcionou incrementos significativos para as características de biomassa estudadas, com exceção da altura da planta (Blanco, 1998).

A MSC apresentou um ajuste quadrático para os dois sistemas de manejo, ao longo das épocas de colheita (Tabela 1). A partir de 75 dias DAT, época de início da floração e conseqüentemente do corte das inflorescências as plantas desprovidas de inflorescências apresentaram maior acúmulo de MSC do que as plantas que não sofreram o corte, atingindo 26,5% a mais de massa seca até o final do período estudado.

A MSF também apresentou uma resposta quadrática nos dois sistemas de manejo, ao longo das épocas de colheita (Tabela 1). Nas plantas cujas inflorescências foram cortadas, a produção máxima estimada de MSF (45,5 g planta⁻¹) foi obtida 149 DAT, enquanto nas plantas que não tiveram as suas inflorescências cortadas, a produção máxima estimada foi menor (31,5 g

planta⁻¹) e ocorreu mais cedo (115 DAT), sendo seguida por um declínio. Esta diferença de comportamento pode ser explicada pelo fato de que, com o florescimento ocorre a translocação de fotoassimilados das regiões de síntese (folhas) para os locais onde serão consumidos, no caso as inflorescências e os frutos em formação (Larcher, 2000), enquanto nas plantas cujas inflorescências foram cortadas, os fotoassimilados foram direcionados para a produção de mais folhas.

A formação de inflorescências pela planta foi muito intensa e teve início 75 DAT. A matéria seca das inflorescências (MSI) mostrou um ajuste quadrático para as épocas de colheita (Tabela 1), sendo que o período avaliado não foi suficiente para determinar a sua produção máxima, considerando que o elixir-paregórico é uma espécie perene (Lorenzi & Matos, 2002). Ao final do experimento notou-se que as plantas que não tiveram suas inflorescências cortadas apresentaram um aspecto geral senescente, com muitas folhas amareladas. Por outro lado, as plantas cujas inflorescências foram cortadas apresentaram-se mais vigorosas e com folhas de coloração verde mais intensa. Segundo Hertwig (1991), a supressão das flores evita o envelhecimento precoce das plantas, porque elimina o dreno de fotoassimilados.

Produção de óleo essencial

O teor de óleo essencial das folhas de elixir-paregórico não foi afetado pelo sistema de manejo, mas apresentou uma resposta quadrática às épocas de colheita, com produção máxima estimada de 2,93 g 100 g⁻¹ MSF, 117 DAT, após o qual tendeu a estabilizar (Tabela 1). A variação do teor de óleo em função da idade da planta parece ser um fator que varia com a espécie, pois para *Ocimum gratissimum* a maior produção de óleo essencial, 1,25%, ocorreu com 83 dias (Rocha *et al.*, 2005), enquanto para *Cymbopogon citratus* foi observado um decréscimo gradual do teor de óleo com a idade da planta (Leal *et al.*, 2003). O teor médio de óleo essencial de elixir-paregórico obtido neste trabalho foi superior aos valores encontrados por Gonçalves (2001) e Martins (1996), possivelmente em virtude de diferenças entre os

materiais genéticos, época e local de cultivo e colheita, além do método de extração utilizando folhas frescas e outros solventes orgânicos, como pentano e éter dietílico, respectivamente.

A interação entre o corte e a época de colheita teve efeito significativo sobre o rendimento de óleo essencial da planta, resultando em ajustes quadráticos (Tabela 1). A média de rendimento de óleo essencial obtido das folhas das plantas cujas inflorescências foram cortadas apresentou-se significativamente maior (1,60 g planta⁻¹) do que nas plantas que não sofreram o corte (1,18 g planta⁻¹). Para as plantas que tiveram as suas inflorescências cortadas o rendimento de óleo máximo estimado foi de 2,36 g planta⁻¹, obtido 135 DAT, enquanto nas plantas que não foram cortadas o rendimento de óleo máximo estimado foi de 1,65 g planta⁻¹, obtido 114 DAP (Tabela 1). O corte das inflorescências proporcionou um aumento médio de 26,25% no rendimento de óleo essencial em relação às plantas não cortadas.

Nas plantas em que se cortaram as inflorescências semanalmente, aparentemente a translocação dos fotoassimilados ficou direcionada para a produção de maior quantidade de massa foliar. Desta forma, apesar do corte das inflorescências não ter apresentado efeito sobre o teor de óleo essencial na planta, verificou-se que o aumento do rendimento de óleo ocorreu em função do incremento de massa seca de folhas de elixir-paregórico, como observado em *Cymbopogon citratus*, onde apesar do teor de óleo essencial ter diminuído com a idade da planta, o rendimento final aumentou, compensado pela maior quantidade da biomassa seca produzida (Leal *et al.*, 2003).

Em conclusão, o corte das inflorescências de *O. selloi* não interfere na altura da planta e no teor de óleo essencial, mas proporciona um aumento da produção de caules e folhas, bem como, no rendimento final de óleo essencial. A época ideal de colheita ficou em torno de 135 DAT para o manejo que utilizou corte semanal das inflorescências e 114 DAT para o manejo que manteve as inflorescências intactas.

REFERÊNCIAS

- BLANCO MCSG. 1998. Biomassa e mucilagem da tanchagem (*Plantago major* L.) e função das adubações orgânica, mineral e mista e da supressão das inflorescências. In: MING LC (Coord.); SCHEFFER MC; CORRÊA JÚNIOR C; BARROS IBI; MATTOS JKA. *Plantas medicinais e aromáticas condimentares: avanços na pesquisa agrônômica*. Botucatu: UNESP. p. 139-154.
- CAMÊLO LCA; EHLERT PAD; PAULA JWA; SILVA TN; CARVALHO CRD; SANTOS MC; MOURA CRF; BLANK AF. 2005. Competição de genótipos de manjeriço. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45. *Horticultura Brasileira* 23, Supl. 2 (CD-ROM).
- CARVALHO FILHO JLS; BLANK AF; ALVES PB; EHLERT PAD; MELO AS; CAVALCANTI SCH; ARRIGONI-BLANK MF; SILVA-MANN R. 2006. Influence of the harvesting time, temperature and drying period on basil (*Ocimum basilicum* L.) essential oil. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 16: 24-30.
- CASTRO HG; FERREIRA FA; SILVA DJH; MOSQUIM PR. 2004. *Contribuição ao estudo das plantas medicinais: metabólitos secundários*. Viçosa: UFV. 113p.
- CHAVES FCM; MING LC; EHLERT PAD; FERNANDES DM; MARQUES MOM; MEIRELES MAA. 2001. Influência da adubação orgânica na produção de folhas e óleo essencial de alfavaca-cravo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 41. *Anais eletrônicos ...*. Brasília: DF Disponível em <http://www.abhorticultura.com.br/Biblioteca/Default.asp?id=2753>. Acessado em 25 de março de 2006.
- FONSECA MG; ANDRADE LG; CARVALHO FILHO JLS; SILVA-MANN R; DANTAS IB; SANTOS MF; COSTA AG; MENDONÇA MC; BLANK AF. 2003. Germinação de sementes de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) sob a influência da luz. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43. *Anais eletrônicos ...*. Recife, UFPE. Disponível em <http://www.abhorticultura.com.br/Biblioteca/Default.asp?id=2753>. Acessado em 25 de março de 2006.
- FERREIRA DF. 2000. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45. São Carlos. *Anais...* São Carlos: UFSCar. p. 255-258.
- GONÇALVES LA. 2001. *Ontogenia dos tricomas glandulares e influência da radiação solar no desenvolvimento e no teor de óleo essencial de Ocimum selloi Benth.* (Lamiaceae). Viçosa: UFV. 95 p. (Tese de mestrado).
- HERTWIG IFV. 1991. *Plantas aromáticas e medicinais: plantio, colheita, secagem e comercialização*. São Paulo: Ícone. 414p.
- LARCHER W. 2000. *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos: Rima. 531p.
- LEAL TCAB; FREITAS SP; SILVA JF; CARVALHO AJC. 2003. Produção de biomassa e óleo essencial em plantas de capim-cidreira [*Cymbopogon citratus* (Dc.) Stapf.] em diferentes idades. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 5: 61-64.
- LORENZI H; MATOS FJA. 2002. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas*. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 254p.
- MARTINS ER. 1998. Estudos em *Ocimum selloi* Benth: isoenzimas, morfologia e óleo essencial. In: MING LC; SCHEFFER MC; CORRÊA JÚNIOR C; BARROS IBI; MATTOS JKA (coord). *Plantas medicinais e aromáticas condimentares: avanços na pesquisa agrônômica*. Botucatu: UNESP. p. 97-126.
- MARTINS ER. 1996. *Morfologia interna e externa, caracterização isozimática e óleo essencial de Ocimum selloi Benth.* Viçosa: UFV 97p (Tese de mestrado).
- MARTINS ER; CASTRO DM; CASTELLANI DC; DIAS JE. 1995. *Plantas medicinais*. Viçosa: UFV. 220 p.
- MATTOS JKA. 1996. *Plantas medicinais: aspectos agrônômicos*. Brasília: UnB. 51p.
- MORAES LAS; FACANALI R; MARQUES MOM; MING LC; MEIRELES MAA. 2002. Phytochemical characterization of essential oil from *Ocimum selloi*. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 74: 183-186.
- MORAES LAS; NAKAGAWA J; MING LC; MARQUES MOM; MEIRELES MAA. 2003a. Efeito da luminosidade e do nitrato de potássio na germinação de sementes do elixir-paregórico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43. *Anais eletrônicos ...*. Recife: UFPE. Disponível em <http://www.abhorticultura.com.br/Biblioteca/Default.asp?id=2753>. Acessado em 25 de março de 2006.
- MORAES LAS; SEABRA JÚNIOR S; GADUM J; MING LC; VILLAS BOAS RL; MARQUES MOM; MEIRELES MAA. 2003b. Produção de mudas de elixir-paregórico em função do tipo de substrato. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43. *Anais eletrônicos ...*. Recife, UFPE. Disponível em <http://www.abhorticultura.com.br/Biblioteca/Default.asp?id=2753>. Acessado em 25 de março de 2006.
- PAULA JP; GOMES-CARNEIRO MR; PAUMGARTTEN FJR. 2003. Chemical composition, toxicity, and mosquito repellency of *Ocimum selloi* oil. *Journal of Ethnopharmacology*. 88: 253-260.
- ROCHA GS; CASTELLANI DC; DALL'OGGIO EL. 2005. Análise de crescimento, caracterização e produção de óleo essencial em alfavaca-cravo (*Ocimum gratissimum* L.) no município de Cáceres – MT. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ÓLEOS ESSENCIAIS, 3. *Anais ...* Campinas: IAC. p. 110. (Documentos IAC; n. 77).
- RODRIGUES CR; FAQUIN V; BERTOLUCCI SKV; PINTO JEBP; PEREIRA SP; SILVA S; CORRÊA MG; ANDRADE AT. 2003. Crescimento do manjeriço em solução nutritiva sob diferentes concentrações de fósforo e magnésio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43. *Anais eletrônicos ...*. Recife: UFPE. Disponível em <http://www.abhorticultura.com.br/Biblioteca/Default.asp?id=2753>. Acessado em 25 de março de 2006.
- SANTOS NETO AL; BLANK AF; ARRIGONI-BLANK MF; CARVALHO FILHO JLS; SILVA PA; AMANCIO VF. 2001. Avaliação de doses de calcário e fertilizante formulado na produção de mudas de dois cultivares de manjeriço. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 41. *Anais eletrônicos ...*. Brasília: UnB. Disponível em <http://www.abhorticultura.com.br/Biblioteca/Default.asp?id=2753>. Acessado em 25 de março de 2006.
- SHIROMA K; TEIXEIRA JPF; MARQUES MOM. 2003. Desenvolvimento de plantas e produção de óleo essencial em *Ocimum selloi* Benth. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43. *Anais eletrônicos ...*. Recife: UFPE. Disponível em <http://www.abhorticultura.com.br/Biblioteca/Default.asp?id=2753>. Acessado em 25 de março de 2006.
- SIMON, JE. 2006, 15 de junho. *Basil*. Disponível em <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/CropFactSheets/basil.html>.
- VIEIRA RF; SIMON JE. 2000. Chemical characterization of basil (*Ocimum* spp.) found in the markets and used in traditional medicine in Brazil. *Economic Botany* 54: 207-216.