



ARTIGO

Potencial alelopático, produção de biomassa e óleo essencial de alevante (*Mentha x piperita* var. *citrata* (Ehrh.) Briq.) em cultivo solteiro e consorciado com cebolinha (*Allium schoenoprasum* L.) e chicória (*Chicorium endivia* L.)

Ariana Reis Messias Fernandes de Oliveira¹, Caroline Nery Jezler¹,
Rosilene Aparecida Oliveira¹ e Larissa Corrêa do Bomfim Costa¹

Recebido: 17 de junho de 2011 Recebido após revisão: 22 de agosto de 2011 Aceito: 06 de setembro de 2011
Disponível on-line em <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1944>

RESUMO: (Potencial alelopático, produção de biomassa e óleo essencial de alevante (*Mentha x piperita* var. *citrata* (Ehrh.) Briq.) em cultivo solteiro e consorciado com cebolinha (*Allium schoenoprasum* L.) e chicória (*Chicorium endivia* L.)). A consorciação com plantas companheiras pode estimular a produção de princípios ativos em plantas aromáticas, apesar de ainda persistirem vários desafios com relação às espécies a serem cultivadas em consórcio e o seu respectivo manejo, entre os quais, o conhecimento dos possíveis efeitos alelopáticos que uma planta pode exercer sobre outra, prejudicando a eficiência do sistema. Os objetivos desse trabalho foram avaliar os efeitos alelopáticos *in vitro* da espécie medicinal *Mentha x piperita* var. *citrata* Ehrh. (Briq.), Lamiaceae, vulgarmente conhecida como alevante, sobre a germinação de sementes de alface e a influência do consórcio de *M. x piperita* var. *citrata* com as hortaliças chicória e cebolinha sobre o crescimento e a produção de óleo essencial. Para avaliar a o potencial alelopático *in vitro*, foram utilizadas cinco concentrações do extrato aquoso fervido e não fervido de alevante. Para avaliar o consórcio foram utilizados cinco tratamentos: *M. x piperita* var. *citrata* solteira, consorciada com as hortaliças chicória e cebolinha e as hortaliças solteiras. Não houve efeito do extrato sobre a germinação de sementes de alface, em nenhuma das concentrações e condições testadas. O consórcio *M. x piperita* var. *citrata* com cebolinha atingiu o maior índice de eficiência de área, com rendimento de biomassa e óleo essencial semelhante ao cultivo solteiro sem alterações no teor e na composição química do óleo essencial.

Palavras-chave: *Mentha x piperita* var. *citrata*, α -fenchol, alelopatia.

ABSTRACT: (Allelopathic potential, biomass production and essential oil of *Mentha x piperita* var. *citrata* (Ehrh.) Briq. in intercropping with chives (*Allium schoenoprasum* L.) and chicory (*Chicorium endivia* L.)). The intercropping with bioactive plants can stimulate the production of active principles in herbs despite still remain several questions about the species to be cultivated and its management, including the knowledge of possible allelopathic effects, damaging the efficiency of the system. The objectives of this study were to evaluate the possible allelopathic effects *in vitro* of the medicinal species *Mentha x piperita* var. *citrata* Ehrh. (Briq.), known as alevante on the germination of lettuce seeds *in vitro* and to evaluate the influence of the *M. x piperita* var. *citrata* intercropping with chicory and chives on biomass production and essential oil yield. The allelopathic potential was evaluate *in vitro* with five concentrations of the aqueous extract of boiled and unboiled alevante. The intercropping of *M. x piperita* var. *citrata* was evaluated with five treatments: *M. x piperita* var. *citrata* monocrop and intercropped with chicory and chives. There was no effect of the extract on the germination of lettuce seeds in any of the concentrations and conditions tested. The *M. x piperita* var. *citrata* intercropped with chives reached the highest degree of area efficiency, biomass and essential oil yield similar to the monocropping system without changing the essential oil yield and chemical composition.

Key words: *Mentha x piperita* var. *citrata*, α -fenchol, alelopaty.

INTRODUÇÃO

A associação ou consórcio de culturas tem sido uma das formas de aumentar a produtividade e o rendimento econômico entre os pequenos agricultores (Caetano *et al.* 1999) além de maximizar a utilização de uma determinada área e os recursos ambientais disponíveis, melhorando o controle de pragas, doenças e plantas daninhas e diminuindo o uso de insumos como fertilizantes e agrotóxicos (Mota *et al.* 2010).

Esta prática normalmente é aplicada ao cultivo de hortaliças, mas também pode ser estendida às espécies medicinais, aromáticas e condimentares herbáceas que adotam o mesmo sistema de cultivo, como por exemplo, a *Mentha x piperita* var. *citrata* (Ehrh.) Briq., com a vantagem de diversificar a oferta de produtos para

mercados distintos. Enquanto as hortaliças atendem somente o consumo de alimentos *in natura* perecíveis, as demais podem ser colhidas, processadas e vendidas para as indústrias de fármacos, produtos químicos e perfumaria, garantindo uma fonte de renda mais segura e contínua. Apesar da valorização do uso de plantas para fins medicinais e a crescente procura por essa matéria-prima, ainda são escassos os estudos de consórcios de hortaliças com aromáticas, podendo ser citado os de Carvalho *et al.* (2009), Fonseca (2009), Maia *et al.* (2009) e Moraes *et al.* (2008).

A eficiência e as vantagens de um sistema consorciado fundamentam-se, principalmente, na complementaridade entre as culturas envolvidas, sendo que esta será tanto maior, quanto maior for a possibilidade de mini-

1. Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). CEP 45662-900, Ilhéus, BA, Brasil.

* Autor para contato. E-mail: rylreis@gmail.com

mizar os efeitos negativos estabelecidos de uma cultura sobre a outra (Ceretta 1986). A alelopatia, termo que define a capacidade dos vegetais produzirem substâncias químicas, com ação direta ou indireta, estimuladora ou inibidora, capaz de influenciar o desenvolvimento de uma comunidade de plantas, devido às substâncias químicas liberadas no ambiente (Rice 1984), é um fator muito importante que também deve ser considerado na escolha das espécies que serão cultivadas em consórcio.

A germinação é menos sensível aos efeitos dos aleloquímicos do que o crescimento da plântula, contudo a quantificação experimental é muito mais simples, através da avaliação direta das sementes germinadas ou não. Nesse contexto, substâncias alelopáticas podem induzir o aparecimento de plântulas anormais, sendo a necrose da radícula um dos sintomas mais comuns (Ferreira & Áquila 2000). O alface (*Lactuca sativa* L.) tem se mostrado sensível ao efeito de compostos alelopáticos e por isso mesmo suas sementes são muito usadas em bioensaios de laboratório como espécie indicadora de atividade alelopática (Ferreira & Áquila 2000, Magiero *et al.* 2009, Periotto *et al.* 2004).

A *Mentha x piperita* var. *citrate*, pertencente à família Lamiaceae, é uma planta medicinal e aromática devido a presença do óleo essencial rico em α -fenchol. Apesar de ainda não ser uma espécie de importância comercial, estudos fitotécnicos que ampliem o conhecimento agrônômico para o seu cultivo, poderão garantir a oferta de matéria prima de potencial interesse pelas indústrias química, perfumaria e cosmética. A chicória (*Chicorium endivia* L.) e a cebolinha (*Allium schoenoprasum* L.) são hortaliças cultivadas e consumidas em diversas regiões do Brasil, com grande importância econômica e alimentar. O ciclo de vida curto, a arquitetura das plantas e o fato de serem espécies já estudadas em outros sistemas de consórcio (Zarate & Vieira 2004, Alves *et al.* 2005), justificaram a escolha das mesmas para o presente estudo.

Os objetivos desse trabalho foram avaliar os efeitos alelopáticos *in vitro* da espécie medicinal *Mentha x piperita* var. *citrate* sobre a germinação de sementes de alface e a influência do consórcio desta espécie com as hortaliças chicória e cebolinha sobre o crescimento e a produção de óleo essencial.

MATERIAL E MÉTODOS

Ensaio sobre potencial alelopático "in vitro"

Para o teste de inibição de germinação, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com cinco concentrações de extrato aquoso de *M. x piperita* var. *citrate* (100%, 75%, 50%, 25% e 0%) sob dois modos de preparo (fervido e não fervido) para verificar a existência de substâncias alelopáticas termolábeis. O extrato não fervido foi obtido a partir da trituração de 250 g da parte aérea da planta, em liquidificador, em um litro de água destilada por um minuto e filtrado a vácuo, en-

quanto o extrato fervido foi obtido com o mesmo peso, colocado em infusão com um litro de água fervente por dez minutos, seguido por filtração, sendo considerada a concentração de 100%, a partir da qual foram realizadas as diluições. O tratamento controle foi composto por água destilada. Foram colocadas 50 sementes de alface em placas de Petri, em quatro repetições por tratamento, utilizando como substrato papel de filtro umedecido com quantidade de extrato equivalente a duas vezes e meia a massa do papel seco. As placas foram acondicionadas em B.O.D. a 25 °C, com fotoperíodo de 12 horas, durante cinco dias. Diariamente, foi analisada a germinação para obtenção do índice de velocidade de germinação (IVG) conforme Maguire (1962). Foram consideradas germinadas as sementes com radículas de tamanho igual ou superior ao tamanho da semente.

Ensaio sobre cultivo consorciado

Foram produzidas mudas de *M. x piperita* var. *citrate* a partir de estacas apicais em bandejas de isopor com 128 células, as quais foram transplantadas após 20 dias para o local definitivo em espaçamento 20 x 30 cm. As mudas de cebolinha foram propagadas vegetativamente e as mudas de chicória foram obtidas previamente por propagação seminal. Ambas foram transplantadas para os canteiros definitivos em espaçamento 20 x 30cm e 30 x 30cm, respectivamente. Nos cultivos consorciados foi mantido o mesmo espaçamento entre plantas da mesma espécie. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições de 2 m² de canteiro com os seguintes tratamentos adotados: 1) *M. x piperita* var. *citrate* solteira; 2) *M. x piperita* var. *citrate* + cebolinha; 3) *M. x piperita* var. *citrate* + chicória; 4) cebolinha solteira e 5) chicória solteira. A colheita foi realizada aos 55 dias após o plantio, período ideal de colheita da *M. piperita* var. *citrate*, e as variáveis analisadas foram teor, rendimento e composição do óleo essencial de *M. x piperita* var. *citrate* e biomassa fresca da parte aérea (BFPA) da espécie medicinal e das hortaliças.

Os consórcios foram avaliados por meio do Índice de Equivalência de Área (IEA), calculada através da fórmula $IEA = AC/AM + BC/BM$, onde: AC = rendimento da cultura A em consórcio (t ha⁻¹), AM = rendimento da cultura A em monocultivo (t ha⁻¹), BC = rendimento da cultura B em consórcio (t ha⁻¹) e BM = rendimento da cultura B em monocultivo (t ha⁻¹) (Teixeira *et al.* 2005).

Para a extração do óleo essencial foi utilizado o método de hidrodestilação em aparelho Clevenger com quatro repetições, compostas por 100 g de biomassa seca foliar em balão de 3 L contendo 1,5 L de água destilada por uma hora. O óleo essencial foi separado do hidrolato usando diclorometano, seco com sulfato de sódio anidro (em excesso) e concentrado. O teor foi determinado com base no volume extraído por 100 g de matéria vegetal (% p/v).

As amostras dos óleos foram analisadas, por cromatografia gasosa em aparelho Varian Saturno 3800,

equipado com detector de ionização de chama (FID). A concentração dos constituintes voláteis foi calculada através da área da integral de seus respectivos picos, relacionadas com a área total de todos os constituintes da amostra. As análises qualitativas dos óleos foram realizadas usando-se um a um espectrômetro de massas Varian Chromopack 2000 MS/MS. Os diversos constituintes químicos dos óleos essenciais foram identificados através da comparação computadorizada com a biblioteca do aparelho, literatura e índice de retenção de Kovats (Adams 1995).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade utilizando programa estatístico SISVAR (Ferreira 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os extratos aquosos de *M. x piperita* var. *citrata* independente das concentrações testadas e do modo de preparo (fervido e não fervido), não apresentaram efeito ($p < 0,05$) sobre a germinação e o índice de velocidade de germinação das sementes de alface. Os efeitos alelopáticos de extratos vegetais podem ser variáveis conforme as espécies, concentrações e formas de preparo testadas. O extrato aquoso de algumas plantas, como *Ocimum basilicum* 'Maria Bonita' (Rosado *et al.* 2009) e *Stryphnodendron adstringens* (Barreiro *et al.* 2005) não apresentaram efeito alelopático sobre a germinação de alface e pepino. Por outro lado, extratos aquosos de caule e folhas de *Andira humilis*, reduziram, em uma relação dose dependente, o desenvolvimento de plantas de alface (Periotto *et al.* 2004). Com relação à forma de preparo, sementes de pepino e tomate tratadas com extratos fervidos de *Cynodon dactylon* apresentaram maior porcentagem de germinação, em relação aos extratos não fervidos (Delachave *et al.* 1999), associado provavelmente à inativação de um metabólito secundário termolábil. A ausência de efeito dos extratos de *M. x piperita* var. *citrata* *in vitro* sobre a germinação de alface, pode ser considerada um fator positivo para o uso desta espécie em consórcios com outras hortaliças. O consórcio de *Mentha piperita* com tomateiro não apresentou redução significativa da produção de tomates podendo ser empregado como fonte alternativa de renda (Carvalho *et al.* 2009).

Com relação ao cultivo em consórcio verificou-se que houve diferença significativa ($p < 0,05$) para as variáveis BFPA e rendimento do óleo essencial da espécie medicinal em estudo, sendo que apenas o teor de

óleo essencial não variou entre os tratamentos (Tab. 1). Mesmo que o teor tenha permanecido constante, o aumento do rendimento foi efeito direto do incremento da BFPA, pois é das folhas que o óleo essencial é extraído. De acordo com os dados obtidos, é possível inferir que o consórcio *M. x piperita* var. *citrata* + chicória prejudicou a produção de BFPA assim como o seu rendimento de óleo essencial, quando comparado aos outros tratamentos possivelmente pelas diferenças na arquitetura das espécies envolvidas. A cebolinha apresenta crescimento ereto e vertical, permitindo o desenvolvimento da espécie medicinal que possui um hábito mais rasteiro sem causar competição por espaço ou luminosidade. Por outro lado, a chicória que possui uma arquitetura mais aberta, sobrepôs o crescimento da *M. x piperita* prejudicando sensivelmente o seu desenvolvimento. Segundo Willey (1979), a eficiência de sistemas consorciados muitas vezes é dependente da complementaridade entre as culturas. Quando as diferenças na arquitetura das plantas favorecem a melhor utilização da luz, água e nutrientes disponíveis ocorre a complementaridade denominada espacial. Outros trabalhos já registraram diferenças na produção de biomassa fresca da parte aérea em plantas medicinais consorciadas (Fonseca 2009, Maia *et al.* 2009).

Em relação ao índice de equivalência de área (IEA), os dois consórcios foram considerados eficientes, pois apresentaram IEA > 1,0, indicando uma vantagem de rendimento, ou seja, uma sobreprodutividade (Montezano & Peil 2006) em relação ao cultivo solteiro, principalmente para o consórcio *M. x piperita* var. *citrata* x cebolinha. Outros trabalhos também já confirmaram a superioridade dos sistemas consorciados medicinais x hortaliças em relação ao aproveitamento do uso da terra quando comparados ao monocultivo (Moraes *et al.* 2008, Carvalho *et al.* 2009, Mota *et al.* 2010).

O teor de óleo essencial não diferiu estatisticamente em nenhum dos tratamentos avaliados. O teor de óleo essencial é uma característica intrínseca a cada espécie, portanto, mais difícil de ser alterado, quando comparado ao rendimento de óleo essencial que está relacionado diretamente com a quantidade de biomassa produzida pela planta, corroborando resultados encontrados com *Pelargonium* sp., (Rao 2002), *Mentha x villosa* e *Ocimum basilicum* (Maia *et al.* 2009) e *Ocimum basilicum* e *Melissa officinalis* (Fonseca 2009).

Foram identificados oito constituintes no óleo essencial de *M. x piperita* var. *citrata* solteira e consorciada com cebolinha e nove constituintes quando consorciada

Tabela 1. Biomassa fresca da parte aérea (BFPA), teor e rendimento de óleo essencial de *M. x piperita* var. *citrata* e índice de equivalência de área (IEA) em relação ao modo de cultivo solteiro e consorciado com cebolinha e chicória. Ilhéus, BA, UESC, 2010.

Modo de Cultivo	BFPA (Kg)	Teor (%)	Rendimento (g.kg-1)	IEA
<i>M. x piperita</i> Solteira	1,02 a	0,96 a	9,79 a	1,0
<i>M. piperita</i> + Cebolinha	0,94 a	0,95 a	8,98 a	1,7
<i>M. piperita</i> + Chicória	0,45 b	0,87 a	3,78 b	1,2
CV (%)	17,42	16,79	19,61	

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Índice de Kovats (IK) e concentração relativa (%) dos constituintes químicos do óleo essencial da biomassa seca de folhas de *M. x piperita* var *citrata* solteira (MPSO) e consorciada, com cebolinha (MPCE) e com chicória (MPCH). Ilhéus, BA, UESC, 2010.

Constituinte	Tratamento			
	IK*	MPSO	MPCE	MPCH
α -fenchol	1104	55,65	53,43	58,47
Borneol	1190	-	-	0,43
α -terpineol	1205	7,04	6,95	7,49
Acetato de exo-fenchila	1231	1,24	1,35	1,33
Cis-mirtanol	1251	18,43	18,00	17,50
Trans-mirtanol	1255	3,46	3,68	3,42
Acetato de citronelil	1359	1,78	2,26	1,85
E-cariofileno	1433	1,03	1,14	0,68
Guaiol	1595	1,14	1,56	0,64
Monoterpenos		ND**	ND	ND
Monoterpenos Oxigenados		87,60	85,67	90,49
Sesquiterpenos		1,03	1,14	0,68
Sesquiterpenos Oxigenados		1,14	1,56	0,64
Total identificado (%)		89,77	88,37	91,81

*IK obtido em coluna capilar VF-5ms (30 m x 0,25 mm x 0,25 μ m), sendo que as temperaturas do injetor e detector foram de 250 °C e 280 °C, respectivamente. **ND, não detectado.

com chicória, perfazendo cerca de 90% da composição dos óleos (Tab. 2). Esses óleos são ricos em monoterpenos oxigenados e cujos teores variaram entre 85,67 a 90,49%, para os tratamentos utilizados. Os constituintes majoritários identificados foram α -fenchol, com concentrações variando entre 53,43 e 58,47%, e cis-mirtanol, com 17,50 a 18,43%. Foram também identificados, em menor quantidade, os compostos α -terpineol, acetato de exo-fenchila, trans-mirtanol, acetato de citronelil, E-cariofileno e guaiol. O componente borneol foi detectado e identificado apenas para o consórcio *M. x piperita* var. *citrata* x chicória.

Não houve variação expressiva na concentração relativa do constituinte majoritário α -fenchol para os tratamentos *M. x piperita* var. *citrata* solteira e consorciada com cebolinha e chicória. Resposta semelhante já foi verificada em consórcio de *Mentha arvensis* com *Pelargonium* onde não houve qualquer efeito sobre a composição química e a qualidade do óleo essencial das duas espécies (Rao 2002).

CONCLUSÕES

Não houve efeito do extrato aquoso de *M. x piperita* var. *citrata* dentro das doses e formas de preparo testadas sobre a germinação de sementes de alface, permitindo concluir que é uma espécie que pode ser cultivada em consórcio pois não possui potencial alelopático.

O consórcio com chicória foi prejudicial ao desenvolvimento de *M. x piperita* var. *citrata* enquanto que o consórcio com cebolinha foi superior pois apresentou maior eficiência de uso da área com mesmo rendimento e qualidade do óleo essencial do que o monocultivo.

REFERÊNCIAS

ADAMS, R.P. 1995. *Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry*. Illinois Allured Publishing Corporation. 468 p.

ALVES, E.U., OLIVEIRA, A.P.O., BRUNO, R.L.A., SADER, R. & AL-

VES, A.U. 2005. Rendimento e qualidade fisiológica de sementes de cenoura cultivado com adubação orgânica e mineral. *Revista Brasileira de Sementes*, 27(1): 132-137.

BARREIRO, A.P., DELACHIAVE, M.E.A. & SOUZA, F.S. 2005. Efeito alelopático de extratos de parte aérea de barbatimão *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville na germinação e desenvolvimento na plântula de pepino. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 8(1): 4-8.

CAETANO, L.C.S., FERREIRA, J.M. & ARAÚJO, M.L. 1999. Produtividade de cenoura e alface em sistema de consorciação. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 17(2): 143-146.

CARVALHO, L.M., NUNES, M.U.C., OLIVEIRA, I.R. & LEAL, M.L.S. 2009. Produtividade do tomateiro em cultivo solteiro e consorciado com espécies aromáticas e medicinais. *Horticultura Brasileira*, 27: 458-464.

CERETTA, C.A. 1986. *Sistema de cultivo de mandioca em fileiras simples e duplas em monocultivo e consorciadas com girassol*. 122f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1986.

DELACHIAVE, M.E.A.P., RODRIGUES, J. D. & ONO, E.O. 1999. Efeitos alelopáticos de losna (*Artemisia absinthium* L.) na germinação de sementes de pepino, milho, feijão e tomate. *Revista Brasileira de Sementes*, 21(2): 265-269.

FERREIRA, D.F. 2000. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIAO ANUAL DA REGIAO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45. São Carlos. Anais... São Carlos, UFSCar. 255-258.

FERREIRA, A.G. & ÁQUILA, M.E.A. 2000. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, 12 (Edição Especial): 175-204.

FONSECA, J.R.O. 2009. *Cultivos consorciados entre alface, cenoura, manjerição e melissa*. 152f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Curso de Pós-graduação em Ciências Agrárias. Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros.

MAGIERO, E.C., ASSMANN, J.M., MARCHESE, J.A., CAPELIN, D., PALADINI M.V. & TREZZI, M.M. 2009. Efeito alelopático de *Artemisia annua* L. na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de alface (*Lactuca sativa* L.) e leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 11(3): 317-324.

MAGUIRE, J.D. 1962. Speed of germination-aid in selection evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2: 176-177.

MAIA, J.T.L.S., MARTINS, E.R., COSTA, C.A., FERRAZ, E.O.F., ALVARENGA, I.C. A., SOUZA JÚNIOR, I.T. & VALADARES, S.V. 2009. Influência do cultivo em consórcio na produção de fitomassa e óleo essencial de manjerição (*Ocimum basilicum* L.) e hortelã (*Mentha x villosa* Huds.). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 11(2): 137-140.

MONTEZANO, E.M. & PEIL, R.M.N. 2006. Sistemas de consórcio na produção de hortaliças. *Revista Brasileira Agrociência*, 12(2): 129-132.

- MORAES, A.A., VIEIRA, M.C., ZARATE, N.A.H., TEXEIRA, I.R. & RODRIGUES, E.T.R. 2008. Produção da capuchinha em cultivo solteiro e consorciado com os repolhos verde e roxo sob dois arranjos de plantas. *Ciência Agrotécnica*, 32(4): 1195-1202.
- MOTA, J.H., VIEIRA, M.C. & LIMA, C.A. 2010. Alface e jateikaá em cultivo solteiro e consorciado: produção e atividade antioxidante. *Ciência Agrotécnica*, 34(3): 551-557.
- PERIOTTO, F., PEREZ, S.C.J.G.A. & LIMA, M.I.S. 2004. Efeito alelopático de *Andira humilis* Mart. ex Benth na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. *Acta Botânica Brasileira*, 18(3): 425-430.
- RAO, B.R.R. 2002. Biomass yield, essential oil yield and essential oil composition of rose-scented geranium (*Pelargonium* species) as influenced by row spacings and intercropping with cornmint (*Mentha arvensis* L. f. *piperascens* Malinv. ex Holmes). *Industrial Crops and Products*, 16: 133-144.
- RICE, E.L. 1984. *Allelopathy*. 2nd ed. New York: Academic Press.
- ROSADO, L.D.S., RODRIGUES, H.C.A., PINTO, J.E.B.P., CUSTÓDIO, T.N., PINTO, L. B.B. & BERTOLUCCI, S.K.V. 2009. Alelopatia do extrato aquoso e do óleo essencial de folhas do manjeriço "Maria Bonita" na germinação de alface, tomate e melissa. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 11(4): 422-428.
- TEXEIRA, R.I., MOTA, J.H. & SILVA, A.G. 2005. Consórcio de hortaliças. *Semina: Ciências Agrárias*, 26(4): 507-514.
- WILLEY, R.W. 1979. Intercropping: its importance and research needs. Part 1. Competition and yield advantages. *Field Crop Abstracts*, 32(1):1-10.
- ZARATE, N.A.H. & VIEIRA, M.C. 2004. Produção e renda bruta da cebolinha solteira e consorciada com espinafre. *Horticultura Brasileira*, 22(4): 811-814.