

André Luiz Melhorança Filho

Universidade Federal do Acre - UFAC
andreluizdourados@hotmail.com

Marlon Lima Araújo

Universidade Federal do Acre - UFAC
marlon-180@hotmail.com

José Elienir Nunes Silva

Universidade Federal do Acre - UFAC
elienirnunes@yahoo.com.br

Porfírio Ponciano Oliveira Júnior

Universidade Federal do Acre - UFAC
ponciano_junior@hotmail.com

Marcos Fernandes Silva

Universidade Federal do Acre - UFAC
mfsczs@gmail.com

Anhanguera Educacional Ltda.

Correspondência/Contato
Alameda Maria Tereza, 4266
Valinhos, São Paulo
CEP 13.278-181
rc.ipade@aesapar.com

Coordenação
Instituto de Pesquisas Aplicadas e
Desenvolvimento Educacional - IPADE

Artigo Original
Recebido em: 02/11/2011
Avaliado em: 11/11/2011

Publicação: 30 de outubro de 2012

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ALELOPÁTICO DE CAPIM-SANTO (*CYMBOPOGON CITRATUS* (DC) STAPF.) SOBRE O DESENVOLVIMENTO INICIAL DE ALFACE (*LACTUCA SATIVA* L)

RESUMO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das espécies vegetais que tem grande importância econômica e nutricional. Com base nisso, o presente trabalho objetivou avaliar os efeitos alelopáticos de capim-santo (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.) sobre o desenvolvimento inicial de alface. Foram coletadas partes aéreas de capim-santo submetidas à secagem ao sol e estufa até obtenção de peso constante. Prepararam-se soluções (0%, 1%, 2%, 3%, 4%, 5%) com álcool etílico e partes aéreas que permaneceram por 48 horas, tendo posteriormente medidos parâmetros de condutividade, Ph e temperatura. Os extratos foram impregnados em folhas germitest que receberam sementes de alface submetidas às leituras do comprimento de radícula e hipocótilo. Observou-se efeito alelopático significativo sobre a radícula de alface dos extratos de capim-santo no desenvolvimento radicular das sementes expostas as maiores concentrações (3%, 4% e 5%), que evidenciaram maior efeito inibitório.

Palavras-Chave: alelopatia; alface; planta daninha.

ABSTRACT

Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is a plant species that has great economic importance and nutritional. On this basis, the present study sought to evaluate the effects of allelopathic capim-santo (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.) on the initial development of lettuce. Air parts were collected from capim-santo subjected to drying in the sun and the oven until constant weight is obtained. Prepared solutions (0%, 1%, 2%, 3%, 4%, 5%) with ethyl alcohol and air parties remained for 48 hours and subsequently measured conductivity, parameters of pH and temperature. The extracts were impregnated sheets that germitest received lettuce seeds subject to the readings of the length of radicle and hipocotile. There was significant allelopathic effect on the radicle of capim-santo extracts of grass-root development in capim-santo exposed the largest concentrations (3%, 4% and 5%), which showed greater inhibitory effect.

Keywords: Allelopathy, Lettuce (*Lactuca sativa* L.); Weed

1. INTRODUÇÃO

Substâncias alelopáticas são aquelas produzidas por vegetais que interferem nas atividades de germinação, crescimento ou desenvolvimento de outros vegetais e microrganismos. Compostos com efeitos alelopáticos são liberados no meio na forma de exsudação, volatilização ou decomposição de resíduos (SOARES, 2000; MONTEIRO; VIEIRA, 2002; MAIRESSE, 2007). A interferência de plantas invasoras pode ser química (adição de substâncias no meio) ou ambiental, através da retirada de elementos como água e nutrientes do meio e dificultando a captação de luz pelas plantas cultivadas (competição). Os efeitos de plantas invasoras sobre a produção tornam-se evidentes em médio e longo prazo (ALVES, 2004; SIQUEIRA, 2006).

O uso de plantas para verificação de potenciais alelopáticos vem se tornando cada dia mais comum (MANO, 2006). Muitas dessas plantas como o mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.), vassoura (*Baccharis dracunculifolia* D.C.) e capim-santo (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.) destacam-se por possuírem efeitos alelopáticos, que uma vez verificados servem para a identificação de moléculas de interesse agrônômico, pois são precursoras de herbicidas, inseticidas, fungicidas e outras moléculas com potenciais de uso (FERREIRA; AQUILA, 2000).

O plantio de hortaliças é cercado por exigências técnicas e econômicas que limitam de forma considerável seu manejo, dentre essas exigências está o controle de plantas invasoras, pois o cultivo de culturas hortícolas não permite o uso de herbicidas, uma vez que a parte aérea da planta é consumida e este é o alvo da aplicação do defensivo (ANDRADE, 2009).

Entre as plantas invasoras presente no sistema produtivo de hortaliças está o capim-santo (família *Poaceae*). Essa família de plantas agrupa inúmeras plantas infestantes agressivas e de grande interesse agrícola, tais como a tiririca (*Cyperus rotundus*) e brachiária (*Brachiaria sp.*), que são alvo de inúmeros estudos.

O capim-santo é conhecido por possuir óleos essenciais que são utilizados no controle de plantas invasoras (LORENZI, 2002). O capim-santo é uma planta que é originária da Índia, e encontrou no Brasil condições edafoclimáticas favoráveis ao seu desenvolvimento. A planta possui várias nomenclaturas popular tais como: capim-cidreira, capim-limão, erva cidreira, capim-catinga, capim-cheiro, etc. Essa espécie vegetal é perene, forma densas e vigorosas touceiras de até 1,2 metros de altura com rizoma subterrâneo (COSTA, 2005). Sendo estas, características similares as de plantas invasoras agressivas e problemáticas como a tiririca.

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das hortaliças mais cultivadas e consumidas no mundo, pois é uma excelente fonte de vitaminas (A, complexo B e C) e conjuntamente com outras hortaliças é de fácil preparo garantindo sabor agradável e refrescância (FIGUEIRA, 2003). Como alimentação, é bastante utilizada em dietas de baixas calorias. Em 2006 o Brasil produziu aproximadamente 469.113 toneladas de alface, sendo grande parte dessa produção comercializada e revertida em renda ao produtor (IBGE, 2006).

O presente trabalho teve como objetivo investigar o potencial alelopático dos extratos alcoólicos de diferentes concentrações das partes aéreas de capim-santo na germinação e desenvolvimento inicial de alface.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram realizados no Laboratório de Bioquímica da Universidade Federal do Acre - *Campus Floresta*.

Foram coletadas partes aéreas das plantas de capim-santo (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.) que inicialmente tiveram seu peso homogeneizado através de secagem ao sol por 72 horas e posteriormente na estufa à 40°C durante 48 horas. Seguida da secagem, preparou-se soluções com álcool etílico hidratado 98%, nas concentrações (p/v) de 0%, 1%, 2%, 3% e 5%, tais concentrações foram obtidas considerando 1g (um grama) equivalente a 100 ml (cem mililitros) de álcool que foi igual à concentração de 1%, e assim por diante, para as demais concentrações. Todos os extratos com sua concentração tiveram os parâmetros de condutividade, pH e temperatura (°C), medidos após 48 horas de extração.

Os extratos obtidos foram impregnados em folhas germitest e seco à temperatura ambiente até evaporação do solvente (álcool etílico hidratado 98%). As sementes de alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Simpson (semente preta), foram postas em papel germitest com concentrações: 0%, 1%, 2%, 3% e 5% de extratos das plantas daninhas e submetidas às leituras de comprimento de radícula e hipocótilo aos 7, 14 e 21 dias (leituras) após montagem do experimento. Além do comprimento da radícula e hipocótilo também foram avaliados o índice de velocidade de germinação (IVG) e porcentagem de germinação (%G).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste "F", e observadas diferenças significativas, realizou-se análises de regressão com interação espécie x dose e desdobramento em dose, realizadas pelo programa estatístico SISVAR.

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

Os dados correspondentes as análise físico-químicas (pH, condutividade e temperatura) dos extratos obtidos das partes aéreas de capim-santo (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.) estão expostos na tabela 1. Dados relativos à avaliação do IVG (índice de velocidade de germinação) e G% (porcentagem de germinação) estão sendo expostos logo a seguir (Tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros de condutividade, pH, temperatura dos extratos alcoólicos de capim-santo e IVG (índice de velocidade de germinação) e G% (porcentagem de germinação) das sementes expostas as substâncias contidas nos extratos.

Tratamento	Condutividade (mV)	pH	Temp. °C	IVG	G%
Capim-santo 0%	0,39	7,07	28,01	7,65b	55,5c
Capim-santo 1%	1,08	5,72	23,3	0,93a	15,5b
Capim-santo 2%	1,17	5,56	23,3	0,49a	9,5ab
Capim-santo 3%	1,22	5,6	23,7	0,40a	5,5ab
Capim-santo 4%	1,23	5,61	23,7	0,36a	3a
Capim-santo 5%	1,26	5,56	23,5	0,13a	5,5ab
F	-	-	-	157*	75,92*
CV%	-	-	-	28,29	29,64
DMS	-	-	-	1,05	10,32

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si segundo teste Tukey a 5% de significância.

Na Tabela 1 os dados correspondentes à condutividade mostra que os extratos apresentam um alto nível de condutividade em relação à testemunha (capim-santo 0%) e, de acordo com o aumento da concentração a condutividade também aumenta, quase que de forma linear. Com relação ao pH e a temperatura ambos não poderiam ter afetado o desenvolvimento da alface, pois estão de acordo com os encontrados no ambiente, ou seja, temperatura entre 23 a 28°C e pH de 5,5 a 6,5. Tais valores corroboram com os encontrados por Laynez-Garsaball (2006) que obteve valores similares para extratos de tiririca.

Com relação ao índice de velocidade de germinação (IVG) verificou-se que somente a testemunha expressou diferença significativa na velocidade de germinação, sendo maior que das sementes que foram submetidas aos extratos de capim-santo, tal resultado está em consonância aos trabalhos realizados por Borella (2009, p. 262, 2011, p.97), que avaliou efeitos alelopáticos de plantas (*Persea americana* Mill. e *Solanum americanum* Mill.) sobre o desenvolvimento da alface. Pode-se observar na Tabela 1, que a única concentração que diferiu significativamente na porcentagem de germinação foi à

concentração de 0% (testemunha), que apresentou maior germinação que às sementes expostas aos extratos.

Foram observados efeitos alelopáticos de capim-santo sobre a alface (*Lactuca sativa* L. cv. Simpson) no desenvolvimento da radícula e hipocótilo (Gráficos 1, 2 e 3).

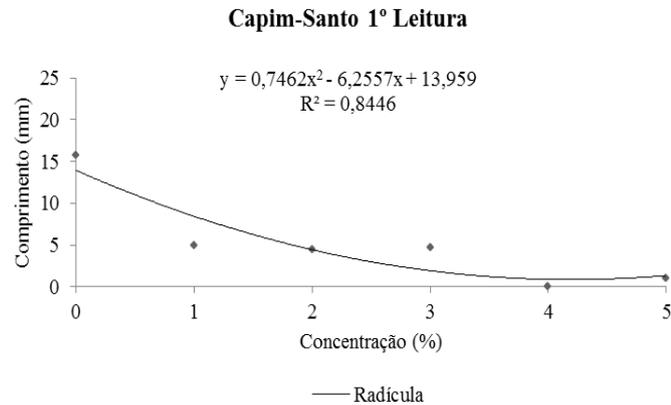


Gráfico 1. Primeira leitura da radícula de sementes de alface expostas aos extratos alcoólicos de capim-santo.

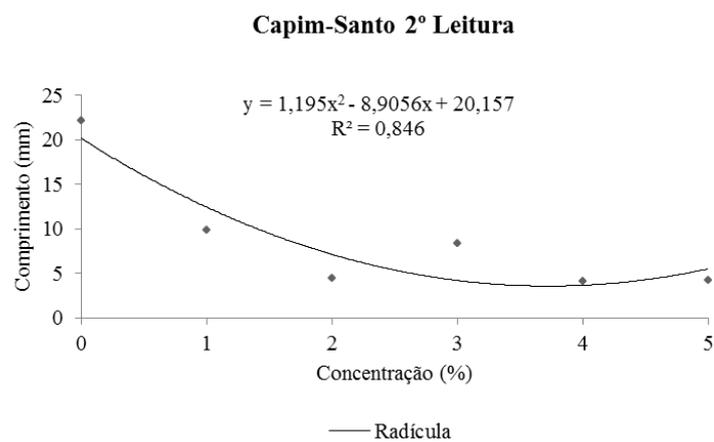


Gráfico 2. Segunda leitura da radícula de sementes de alface expostas aos extratos alcoólicos de capim-santo.

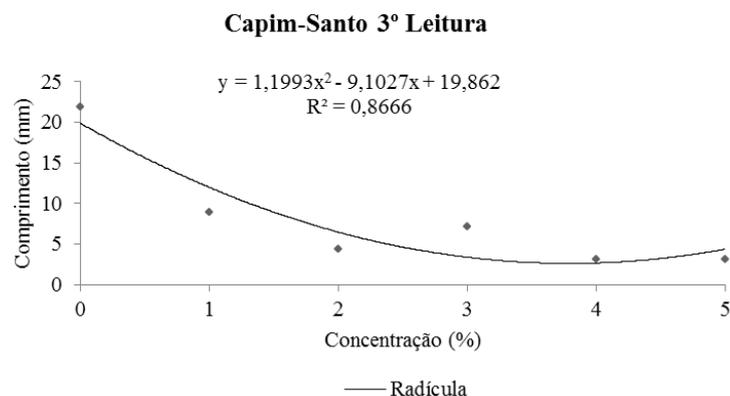


Gráfico 3. Terceira leitura da radícula de sementes de alface expostas aos extratos alcoólicos de capim-santo.

Os gráficos (1,2 e 3) mostram o efeito alelopático observado nas sementes de alface expostas aos extratos alcoólicos de capim-santo. Verifica-se que o efeito inibitório

sobre o desenvolvimento radicular se evidenciou em todas as leituras (7, 14 e 21 dias) e nas maiores concentrações (3%, 4% e 5%), o que demonstra estabilidade a oxidação e evaporação, a temperatura ambiente das substâncias com potencial alelopático. Em trabalhos realizados por Piccolo (2007, p. 381-386), Lima (2009, p. 121-127) e Fortes (2009, p. 241-246) foi verificada a inibição da germinação e desenvolvimento de guanxuma (*Sida rhombifolia* L.), corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia* (Dammer O'Donnell)), sabugueiro (*Sambucus australis* Cham. & Schltdl.) e picão-preto (*Bidens pilosa* L.) expostas ao extrato de capim-santo, evidenciando e comprovando a presença de substâncias e conseqüentemente moléculas de interesse agrônômico para produção de herbicidas.

Com relação ao desenvolvimento do hipocótilo das sementes expostas aos extratos de capim-santo, efeitos alelopáticos significativos no desenvolvimento do hipocótilo não foram verificados. Em trabalho realizado por Alves (2004, p. 1083-1086) foi verificado que o extrato de capim-santo interferiu diretamente no desenvolvimento radicular de alface e capim-colchão (*Digitaria horizontalis*), não sendo observada uma inibição significativa do hipocótilo, tal fato vem ao encontro dos resultados encontrados no presente trabalho, indicando que as moléculas com potenciais herbicidas existentes em capim-santo não agem sobre organelas e substâncias que atuam em atividades fotossintéticas.

As substâncias fitotóxicas presentes em vegetais comumente agem sobre a atividade fotossintética de outras plantas (BATISH, 2004). Isto confere uma característica particular aos extratos de capim-santo, que atuaram sobre o desenvolvimento da radícula do alface. Esse modo de ação, as moléculas presentes nessa espécie vegetal indica que ela dificultará a assimilação de água e nutrientes das espécies agricultáveis e daninhas, uma vez que seu sistema radicular pode ser comprometido devido à atividade das substâncias existentes na planta (capim-santo).

A partir dos resultados obtidos, verifica-se o potencial da espécie invasora em inibir o desenvolvimento inicial da radícula de alface com o aumento das concentrações dos extratos alcoólicos. Plantas que possuem efeitos alelopáticos, como o capim-santo, merecem atenção especial do produtor, pois esse deve eliminar a sua presença na área de produção, uma vez que os estudos indicam a existência de fitotoxinas prejudiciais a cultura do alface que são produzidas pela espécie alvo. Os efeitos deletérios de capim-santo sobre o alface podem ocorrer não só pela liberação de fitotoxinas, mas também através da competição por luz, água e nutrientes, que essa espécie vegetal estabelecerá. As substâncias fitotóxicas comumente envolvidas na atividade alelopática pertencem a

categorias distintas como fenóis, terpenos, alcaloides, poliacetilenos, ácidos graxos, peptídeos, etc. (AZEVEDO, 2007).

A comprovação da existência de substâncias alelopáticas em capim-santo indica a necessidade de estudos complementares para a identificação dos compostos presentes nos extratos que causaram inibição, com o objetivo de se realizar a bioprospecção de moléculas de interesse agrônomo, e também verificar o efeito do capim-santo sobre as demais espécies invasoras. Desta forma, espécies vegetais com efeitos alelopáticos podem ser utilizadas como cobertura vegetal com a finalidade de inibir a incidência de plantas invasoras, minimizando o uso de compostos químicos (herbicidas), além de proteger e melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo (CORSATO, 2008).

4. CONCLUSÃO

Houve efeito alelopático significativo no desenvolvimento de radícula das sementes de alface (*Lactuca sativa* L. cv. Simpson) submetidas aos extratos alcoólicos de capim-santo (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.).

O capim-santo não demonstrou potencial alelopático sobre o desenvolvimento do hipocótilo de alface.

AGRADECIMENTOS

À CAPES e CNPq pela concessão de bolsas de iniciação científica, pelos funcionários do Laboratório de Bioquímica Didático da Universidade Federal do Acre e aos bolsistas PET-Agronomia do *campus* Floresta da UFAC.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M.C.S.; FILHO, S.M.; INNECO, R.; TORRES, S.B. Alelopátia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 11, p. 1083-1086, 2004.
- AZEVEDO, V.K.; BRAGA, T.V.S.; GOI, S.R. Efeito alelopático de extrato de *Eucalyptus citrodora* e *Pinus eliotti* sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. (alface). In: VII Congresso Brasileiro do Brasil, 2007, Caxambu. **Anais do Congresso Brasileiro do Brasil**, 2007, p. 1-2.
- BATISH, D.R.; SETIA, N.; SINGH, H.P.; KOHLI, R.K. Phytotoxicity of lemon-scented eucalypt oil and its potential use as a bioherbicide. **Crop Protection**, v.23, p.1209-1214, 2004.
- BORELLA, J.; WANDSCHEER, A.C.D.; BONATTI, L.C.; PASTORINI, L.H. Efeito alelopático de extratos *Persea americana* Mill. sobre *Lactuca sativa* L. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.7, n. 3, p. 262, 2009.

- BORELLA, J.; WANDSCHEER, A.C.D.; PASTORINI, L.H. Potencial alelopático de extratos aquosos de frutos de *Solanum americanum* Mill. sobre as sementes de rabanete. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Pernambuco, v.6, n. 2, p. 97, 2011.
- CORSATO, J.M.; SANTORUM, M.; LESZCZYNSKI, R.; FORTES, A.M.T. Efeito alelopático do tremoço branco (*Lupinus albus* L.) sobre a germinação e o crescimento inicial da alface, soja e picão preto. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 14-15, 2008.
- COSTA, L.C.B.; CORRÊA, R.M.; CARDOSO, J.C.W.; PINTO, J.E.B.P.; BERTOLUCCI, S.K.V.; FERRI, P.H. Secagem e fragmentação da matéria seca no rendimento e composição do óleo essencial de capim-limão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 4, p. 956-959, 2005.
- CARDOSO, V.J.M. Dormência: estabelecimento do processo. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. cap. 5, p. 95-108.
- CORRÊA, R.M.; BERTOLUCCI, S.K.V.; PINTO, J.E.B.P.; REIS, E.S.; ALVES, T.L. rendimento de óleo essencial e caracterização organoléptica de folhas de assa-peixe submetidas diferentes métodos de secagem. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 2, p. 339-344, 2004.
- FERREIRA, A.G.; ÁQUILA, M.E.A. Alelopátia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 12, Edição especial, p.175-204, 2000.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2003. 412p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA Censo Agropecuário: Sudeste. Rio de Janeiro, [online]. 2006. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/download/f5756.csv>>.
- FORTES, A.M.T.; MAULI, M.M.; ROSA, D.M.; PICCOLO, G.; MARQUES, D.S.; REFOSCO, R.M. C. Efeito alelopático de sabugueiro e capim-limão na germinação de picão-preto e soja. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 31, n. 2, p. 241-246, 2009.
- FERREIRA, A.G. Interferência: competição e alelopátia. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. cap. 16, p. 251-262.
- GATTI, A.B.; PEREZ, S.C.J.G.A.; FERREIRA, A.G. Avaliação da atividade alelopática de extratos aquosos de folhas de espécies de cerrado. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 05, Suplemento 02, p. 174-176, 2007.
- KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: BASF, 2000.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 2000. p. 477
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas Medicinais do Brasil: Nativas e Exóticas Cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2002. 512p.
- LIMA, G.P.; FORTES, A.M.T.; MAULI, M.M.; ROSA, D.M.; MARQUES, D.S. Alelopátia de capim-limão (*Cymbopogon citratus*) e sabugueiro (*Sambucus australis*) na germinação e desenvolvimento inicial de corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*). **UEPG Ciências Exatas Terra**, Ponta Grossa, v. 15, n. 2, p. 121-127, 2009.
- LAYNEZ-GARSABALL, J.A.; MENDEZ-NATERA, J.R. Efectos de extractos acuosos del follaje del corocillo (*Cyperus rotundus* L.) sobre la germinación de semillas y el crecimiento de plántulas de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) CV. Arapatol S-15. **IDESIA**, v. 24, n.2, p. 61-75, 2006.
- MARCO, C.A.; INNECCO, R.; MATTOS, S.H.; BORGES, N.S.S.; NAGAO, E.O. Características do óleo essencial de capim-citronela em função de espaçamento, altura e época de corte. **Horticultura Brasileira**, v.25, n. 3, p. 429-432, 2007.
- MAIRESSE, L.A.S.; COSTA, E.C.; FARIA, J.R.; FIORINS, R.A. Bioatividade de extratos vegetais sobre alface (*Lactuca sativa* L.). **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.14, n. 2, p. 1-12, 2007.
- MANO, A.R.O. **Efeito alelopático do extrato aquoso de sementes de Cumaru (*Amburana cearensis* S.) sobre a germinação de sementes, desenvolvimento e crescimento de plântulas de alface, picão-preto e carrapicho**. 2006. 102 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Agronomia – Fitotecnia – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – Ceará, 2006.

MATTOS, S.H. **Estudos fitotécnicos da *Mentha arvensis* L. var. *Holmes* como produtora de mentol no Ceará**. 2000. 98 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

MARCOS C.A. et al. Influência de espaçamento, altura e época de corte no rendimento da biomassa e óleo essencial na cultura de capim citronela (*Cymbopogon winterianus* Jowitt.). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.37 n.1, p. 32-36, 2006.

MONTEIRO, C.A.; VIEIRA, E.L. Substâncias alelopáticas. In: CASTRO, P.R.C.; SENA, J.O.A.; KLUGE, R.A. **Introdução à fisiologia do desenvolvimento vegetal**. Maringá: EDUEM, 2002. p. 105-122.

PICCOLO, G.; ROSA, D.M.; MARQUES, D.S.; MAULI, M.M.; FORTES, A.M.T. Efeito alelopático de capim limão e sabugueiro sobre a germinação de guanxuma. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 3, p. 381-386, 2007.

ROCHA, S.F.R.; MING, L.C.; MARQUES, M.O.M. Influência de cinco temperaturas de secagem no rendimento e composição do óleo essencial de citronela *Cymbopogon winterianus* Jowitt. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.3, p. 73-78, 2000.

SOUZA FILHO, A.P.S.; FONSECA, M.L.; ARRUDA, M.S.P. Substâncias químicas com atividades alelopáticas presentes nas folhas de *Parkia pendula* (Leguminosae). **Planta Daninha**, v.23, n. 04, p. 565-573, 2005.

SOARES, G.L.G. Inibição da germinação e do crescimento radicular de alface (cv. Grand Rapids) por extratos aquosos de cinco espécies de *Gleicheniaceae*. **Floresta e Ambiente**, v.7, p.190-197, 2000.

SIQUEIRA, J.C. Desafios éticos das plantas exóticas invasoras: Estudo de casos no estado do Rio de Janeiro. In: MARIATH, J.E.A.; SANTOS, R.P. **Os avanços da botânica no início do século XXI: morfologia, fisiologia, taxonomia, ecologia e genética: conferências plenárias e simpósios do 57º congresso nacional de botânica**. Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, 2006. p. 510-513.

André Luiz Melhorança Filho

Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras (2002), mestrado em Agronomia (Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2005) e doutorado em Agronomia (Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2008). Atualmente é professor da Universidade Federal do Acre. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Extração de óleos vegetais, atuando principalmente nos seguintes temas: eficiência herbicida soja, estresse hídrico, eucalipto, matocompetição e biocombustíveis. Atualmente é tutor do Grupo PET/Agronomia da Universidade Federal do Acre

Marlon Lima Araújo

Graduando de Engenharia Agrônoma, da Universidade Federal do Acre, bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET), do Ministério da Educação (MEC).

José Elienir Nunes Silva

Graduando de Engenharia Agrônoma, da Universidade Federal do Acre, bolsista do

Programa de Educação Tutorial (PET), do Ministério da Educação (MEC).

Porfírio Ponciano Oliveira Júnior

Graduando de Engenharia Agrônômica, da Universidade Federal do Acre, bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET), do Ministério da Educação (MEC).

Marcos Fernandes Silva

Graduando de Engenharia Agrônômica, da Universidade Federal do Acre, bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET), do Ministério da Educação (MEC).