



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS ERECHIM
CURSO DE AGRONOMIA**

EDENIR TOZETTO LUPPI

**MORFOLOGIA E EFEITO INSETICIDA DE EXTRATO
HIDROALCOÓLICO DE ALHO, CULTIVADO EM DIFERENTES
CONDIÇÕES HÍDRICAS DE SUBSTRATO**

**ERECHIM
2015**

EDENIR TOZETTO LUPPI

**MORFOLOGIA E EFEITO INSETICIDA DE EXTRATO
HIDROALCOÓLICO DE ALHO, CULTIVADO EM DIFERENTES
CONDIÇÕES HÍDRICAS DE SUBSTRATO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Hugo von Linsingen Piazzetta.

**ERECHIM
2015**

EDENIR TOZETTO LUPPI

**MORFOLOGIA E EFEITO INSETICIDA DE EXTRATO
HIDROALCOÓLICO DE ALHO, CULTIVADO EM DIFERENTES
CONDIÇÕES HÍDRICAS DE SUBSTRATO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Hugo Von Linsingen Piazzetta.

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:
___/___/___.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Hugo Von Linsingen Piazzetta - UFFS

Prof. Me. Douglas Antonio Dias - UFFS

Eng. Agrônoma Scheila Ecker - UFFS

AGRADECIMENTO

- Primeiramente quero agradecer a Deus, pois se estou aqui é porque ele guiou meus passos, nunca deixou desistir dos meus sonhos.
- Aos meus pais, por me ajudar, aguentar minhas reclamações diárias, me incentivar e também nunca me deixar desistir.
- A minha melhor amiga, Samara Madaloss por todos os puxões de orelha, choros, desesperos que vivemos juntas, por me aturar até 24 horas por dia, me explicar tudo nos mínimos detalhes e não me deixar desamparada nunca.
- Ao meu orientador, Hugo Von Linsingen Piazzetta, por me ajudar em todos os momentos, achar soluções para todos os problemas, ser mais que um orientador, mas sim um amigo acima de tudo, obrigada por todos os ensinamentos, enfim obrigada por ser o melhor orientador.
- Aos demais professores pelo saber repassado e pelos grandes laços de amizade criados.
- Aos amigos, familiares e colegas obrigada pelas conversas, compras, incentivos, apoio nesses cinco anos. Muito obrigada a todos que de uma forma ou de outra ajudaram para que o sonho da graduação pudesse ser alcançado.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mortalidade (%) de *S. zeamais* após a exposição em tintura de bulbos de alho (*A. sativum*) cultivado na condição hídrica de substrato de: a) 25%; b) 50%; c) 75% e 100% em relação a capacidade de recipiente.....18

Figura 2 - Mortalidade (%) de *S. zeamais* após a exposição em extrato hidro alcoólico de folhas de alho (*A. sativum*) cultivado na condição hídrica de substrato de: a) 25%; b) 50%; c) 75% e 100% em relação a capacidade de recipiente.....19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Altura (cm), diâmetro do bulbo (mm), massa seca de folhas e de bulbos (g) de alho (<i>A. sativum</i>) cultivado em diferentes condições hídricas de substrato durante o desenvolvimento da cultura.....	17
--	----

SUMARIO

RESUMO:.....	7
ABSTRACT:.....	7
Introdução.....	8
Materiais e Métodos.....	9
Resultados e Discussões.....	11
Conclusões.....	14
Referências Bibliográficas.....	15
ANEXO 1 - DIRETRIZES PARA AUTORES DA REVISTA BRASILEIRA DE AGROECOLOGIA.....	20

Morfologia e efeito inseticida de extrato hidroalcoólico de alho, cultivado em diferentes condições hídricas de substrato

Morphology and effect of insecticide hydroalcoholic extract of garlic, grown in different water conditions substrate

RESUMO: O trabalho objetivou avaliar as características morfológicas e o efeito inseticida do extrato hidroalcoólico de bulbos e folhas de alho, cultivado em diferentes condições hídricas de substrato, sobre a mortalidade de *S. zeamais*. Foram comparadas 4 condições hídricas: 100% da capacidade de recipiente (CR), 75% CR, 50% CR e 25% CR, utilizando-se delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. O efeito inseticida dos extratos de alho, foram avaliados adicionando-se 50 g de grãos de milho em placas de Petry. Em seguida foi adicionado 1 mL de extrato hidroalcoólico das diferentes partes da planta, na concentração de 20%. As avaliações da mortalidade foram realizadas 2, 6, 12, 24, 48 e 72 horas após a exposição. A redução da disponibilidade hídrica interferiu negativamente no desenvolvimento da cultura do alho reduzindo o diâmetro e biomassa. Em diferentes partes das plantas foi possível observar o efeito inseticida, sendo o tratamento a 50% CR o mais eficiente na mortalidade nas primeiras 24 horas.

PALAVRAS-CHAVE: Estresse hídrico, *Sitophilus zeamais*, Inseticida vegetal.

ABSTRACT: The study aimed to evaluate the morphological characteristics and the insecticide effect of hydroalcoholic extract of garlic bulbs and leaves, grown in different water conditions substrate on mortality of *S. zeamais*. 4 water conditions were compared: 100% of the container capacity (CR), 75% CR, 50% CR and 25% CR, using a completely randomized design with four replications. The insecticidal effect of garlic extracts were evaluated by adding 50 g of corn grains Petry dishes. Then was added 1 ml of hydroalcoholic extract of different parts of the plant, at a concentration of 20%. Assessments of mortality were carried out 2, 6, 12, 24, 48 and 72 hours after exposure. The reduction in water availability negative effect on the development of garlic crop reducing the diameter and biomass. In different parts of the plants was observed insecticidal effect, and the COR treatment to 50% more efficient in mortality within the first 24 hours.

KEY- WORKS: Water stress, *Sitophilus zeamais*, Pesticide plant.

Introdução

O alho (*Allium sativum* L.) é uma hortaliça cultivada há séculos em praticamente todo o mundo. No Brasil, os estados de Goiás, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Minas Gerais e Bahia são os principais produtores de alho, responsáveis por 94% da produção brasileira. No ano de 2011, a produção nacional foi de aproximadamente 118,5 mil t, em uma área de 11,1 mil ha, com rendimento médio de 10,6 t/ha (MOURA et al., 2013).

De acordo com o mesmo autor, a cultura do alho é considerada de grande importância social e econômica, em função do seu valor condimentar, nutricional e medicinal, é rico em amido e substâncias aromáticas. Além de apresentar em sua composição a alicina, um importante alcaloide, que já vem sendo muito utilizada no combate às pragas.

Estudos evidenciam que os principais inseticidas vegetais utilizados são derivados de alcaloides, que além da alicina no alho, também são encontrados na nicotina do tabaco, nas piretrinas derivadas do crisântemo, a rotenona derivada do timbó (AFONSO et al., 2012). A vantagem destes inseticidas naturais frente aos inseticidas químicos é a degradação e ação rápida, seletividade, baixo custo, toxicidade de baixa a moderada e baixa fitotoxicidade (KNAAK e FIUZA, 2010).

Assim, a utilização de extratos vegetais como alternativa ao controle químico têm se apresentado como uma prática ecologicamente correta e viável. A resistência de pragas, o uso indiscriminado e o elevado custo de controle dos produtos químicos, têm estimulado a busca por alternativas menos agressivas ao ambiente e de menor impacto financeiro à agricultura (SOARES et al., 2012; OOTANI et al., 2013). Além disso, quando se trata de grãos armazenados, os maiores problemas se encontram no alto grau de toxicidade durante o processo de fumigação e a resistência dos insetos aos inseticidas (JÚNIOR, 2011).

Durante o processo de armazenamento, o ataque de insetos-pragas é um dos problemas mais encontrados. Dentre os mais comuns, estão os gorgulhos *Sitophilus sp.*, que infestam trigo, milho, arroz, poucas pesquisas recentes que relatam produtos alternativos utilizados para o controle de pragas em grãos armazenados. Diante disso, o uso de plantas inseticidas surge como uma alternativa de controle para o pequeno produtor,

devido ao custo do controle químico, ou até mesmo da dificuldade de aplicação (JÚNIOR, 2011).

Dentre as condições do ambiente, a falta ou excesso de água afetam de maneira decisiva o desenvolvimento das plantas, sendo o manejo racional fundamental na maximização da produção agrícola. Para espécies medicinais, aromáticas e condimentares, o estresse hídrico, a curto prazo, pode ser benéfico no que diz respeito ao aumento da concentração do metabólitos secundários por outro lado, a submissão ao estresse durante um longo prazo pode ser prejudicial (SANTOS et al., 2004; SOUZA et al., 2012).

Diante do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar as características morfológicas e o efeito inseticida do extrato hidroalcoólico de bulbos e folha de alho, cultivado em diferentes condições hídricas de substrato, sobre a mortalidade de *S. zeamais*.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido em área localizada no município de Severiano de Almeida, em estufa, com latitude de 27° 25' 59" S, longitude de 52° 06' 58" W e altitude de 476m. Conforme a classificação estabelecida por Köppen, o clima local é o Cfa (clima temperado húmido com verão quente), onde a temperatura no mês mais quente é superior a 22°C e inferior a 18°C no mês mais frio, além de chuvas bem distribuídas ao longo do ano.

Foram comparadas 4 condições hídricas para a cultura do alho (*Allium sativum* L.): manutenção em 100% da capacidade de recipiente (CR), 75% da CR, 50% da CR e 25% da CR. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, onde cada vaso correspondeu a uma unidade experimental, totalizando 16 unidades experimentais.

Foram plantados 5 bulbos, da variedade alho roxo, previamente deixados sob refrigeração por 48 horas para indução da germinação, em recipiente contendo 5 kg de substrato composto por 93,75% de solo, 0,7 g de fertilizante formulado 05-30-15 e 06,25% de substrato comercial orgânico misturados. A irrigação foi realizada mantendo o substrato na capacidade de campo até 30 dias após o plantio, para que as plantas pudessem se estabelecer.

A determinação da umidade na capacidade de recipiente foi realizada utilizando a metodologia descrita por Fermino (2014). Para isso, foi utilizada uma caixa de areia marca Eijkelkamp, modelo 08.01, obtendo-se os valores de umidade de equilíbrio na tensão em 10 hPa.

A umidade do substrato foi monitorada e ajustada para cada tratamento a cada 48 horas, com o auxílio de um sensor capacitivo de umidade de solo modelo FC-28, acoplado a um microcontrolador Arduino Mega 2560 R3, equipado com display LCD 16x2, previamente calibrado.

Para calibração do sistema, uma porção do substrato passou pelo processo de secagem a 105°C até atingir peso constante em estufa de circulação forçada do ar. Após, 100 g de substrato seco foi acondicionado em recipientes com volume de 300 mL, sendo adicionado em seguida volume de água necessário para se obter amostras com umidades conhecidas em intervalos de 5% ($m\ m^{-1}$).

Depois de umedecidos, os recipientes foram vedados com filme de policloreto de vinila (PVC), de modo que a umidade do ar não interferisse na umidade das amostras e armazenados em condição de ausência de luz, baixa temperatura e alta umidade por 24 horas, a fim de que as amostras tivessem a umidade homogeneizada. Em seguida, as amostras foram submetidas à leitura aferida pelos sensores a cada umidade. Para os dados coletados, ajustou-se a curva de regressão logarítmica com R^2 de 91,57%, sendo esta incluída no código fonte do microcontrolador Arduino Mega.

Quando a cultura atingiu o ponto de colheita, a altura das plantas foi determinada com o auxílio de régua graduada em escala de mm obtendo-se a altura média das plantas por unidade experimental. Os bulbos foram desenterrados, limpos e o seu diâmetro aferido com paquímetro digital, obtendo-se o diâmetro médio de bulbo em cada unidade experimental.

Após a colheita, fez-se a separação das folhas do bulbo. Estas passaram pelo processo de desidratação, sendo armazenadas em local seco, com circulação de ar e ao abrigo do sol até que o material alcança-se peso constante. Posteriormente, foram trituradas com auxílio de uma tesoura e homogeneizadas.

Para este trabalho, foi preparada a tintura de bulbos e de folhas, constituída de 10 g de material vegetal em 100 mL de álcool etílico 70%. Para este preparo, foram utilizados béqueres vedados com papel biofilme, previamente lavados com água destilada. O material vegetal permaneceu submerso na solução alcoólica por 48 horas ao abrigo da luz e então filtrado e armazenado em temperatura de -2°C até sua utilização.

Para realização dos testes de mortalidade, foi utilizado milho da variedade amarelinho, sem tratamento pós-colheita, previamente submetidos à esterilização em ultra freezer a -40°C , durante 48 horas, para eliminação de possíveis insetos.

Os insetos (*Sitophilus zeamais*) utilizados para os ensaios, foram mantidos no Laboratório de Grãos e Sementes da Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS, Campus de Erechim, sob condições adequadas de temperatura ($25\pm 2^{\circ}\text{C}$) e umidade relativa ($65\pm 10\%$), em recipiente de vidro vedado e contendo grãos de milho como substrato de alimentação.

Para avaliar o efeito inseticida dos extratos de alho no controle de gorgulho em milho, foram acondicionadas 50 g de grãos de milho em placas de Petry, e em seguida adicionado 1 mL da tintura diluída para concentração de 20% em água destilada. Como testemunha, foi aplicado 1 mL de álcool etílico na concentração de 20%. Sobre os grãos impregnados com a tintura/álcool, foram colocados 20 insetos não sexados por recipiente.

As avaliações foram realizadas em 2, 6, 12, 24, 48 e 72 horas após o início da exposição, contando-se o número de insetos mortos por recipiente.

Foi realizada a análise de variância dos dados e quando necessário o teste de comparação de médias conforme Tukey, a 5% de probabilidade de erro. Também realizou-se análise de regressão, obtendo-se a curva e equação que melhor se ajustou aos resultados obtidos. Para isso foi utilizado o *software* SPSS Statistics, v.17.0.

Resultados e Discussões

A Tabela 1 apresenta os valores médios de altura, diâmetro do bulbo, massa seca folhar e de bulbos de alho cultivados em diferentes condições hídricas de substrato. Pode-se observar que, quanto maior a disponibilidade hídrica, maior o diâmetro e massa seca de bulbos e de folhas. Apesar de não ter apresentado diferença significativa, a altura na condição hídrica de recipiente de 25% CR para 100% CR teve um aumento de 15 cm de altura.

Em relação à massa seca de folhas de alho, o tratamento com 75% CR apresentou maior massa seca de folhas, sendo superior em 1,03 g em relação tratamento de 25% CR. Isso pode ser explicado por Lelis (2014), que afirma que a menor massa seca de folhas em plantas sob restrição hídrica pode ser uma estratégia de sobrevivência diante de condições desfavoráveis, para impedir a perda de água por transpiração.

Resultado semelhante pode ser observado no estudo realizado por Silva et al. (2002), em que a deficiência hídrica severa diminuiu o crescimento, a produção de biomassa fresca e seca da planta *Melaleuca alternifolia* Cheel, os autores atribuíram este efeito ao estresse hídrico severo, que levou à diminuição nas defesas da planta, reduzindo o crescimento e a fotossíntese.

O estresse hídrico causou efeito similar em *Cymbopogon citratus*, interferindo negativamente na massa seca da parte aérea da planta. Conforme o aumento da restrição hídrica, houve diminuição gradativa da massa seca (LELIS, 2014). De acordo com o autor, isso pode ter ocorrido, pois a água participa como reagente em diversas reações metabólicas e quando em baixa disponibilidade no solo, compromete todos os aspectos de crescimento e desenvolvimento dos vegetais. Resultado este que também pode ser verificado na cultura do manjeriço, onde a lâmina de irrigação máxima utilizada promoveu a máxima produtividade de matéria seca (PRAVUSCHI, 2010).

Fatores como a interação entre as plantas e o ambiente podem acarretar alterações significativas na produção dos metabólitos secundários. Considerando-se que estes são sintetizados em resposta às necessidades de desenvolvimento das plantas, ajudando-as na adaptação ao ambiente, quando expostas ao estresse hídrico, tendem a aumentar a quantidade de óleo e o teor de princípio ativo sintetizado pela planta. Porém, isto nem sempre ocorre (OLIVEIRA et al., 2006; MORAIS, 2009).

A tintura de bulbos de alho demonstrou efeito inseticida, independente do tratamento aplicado, havendo mortalidade superior à testemunha na qual aplicou-se apenas álcool etílico a 20%

A Figura 1 apresenta a análise de regressão entre o tempo de exposição à tintura de bulbos de alho e a mortalidade dos insetos. Para todas as condições hídricas impostas à cultura durante seu desenvolvimento, houve relação logarítmica da mortalidade dos insetos e o tempo de exposição aos seus extratos. Para o extrato de bulbos obtido de plantas que foram cultivadas em 50% CR, após 24 horas de exposição, 81,07% dos insetos haviam morrido. Por outro lado, nas demais condições hídricas, a mortalidade nas primeiras 24 horas foi muito inferior, sendo de 41,86%, 53,01% e 53,01% para os tratamentos de 25%, 75% e 100% da CR.

Resultados semelhantes foram encontrados por Junior (2011), na avaliação da mortalidade de *Acanthoscelides obtectus* submetido ao extrato alcoólico de alho, em diferentes doses. O autor obteve como melhor dose, a concentração 0,20 mL L⁻¹, encontrando um percentual de eficiência na mortalidade de 85%. O autor também

avaliou a mortalidade de *Sitophilus spp.* submetido ao extrato alcoólico de alho, sendo para este também a concentração $0,20 \text{ mL L}^{-1}$ a mais eficiente, com mortalidade de 98%.

Estudos realizados por SZYMCZAK, et. al. (2009), comprovam o efeito inseticida do extrato de alho sobre a mortalidade do *Aphis gossypii*, sendo que o extrato demonstrou efeito significativo, com mortalidade de 62,5% dos insetos.

Quanto ao extrato hidroalcoólico de folhas de alho, todos os tratamentos demonstraram efeito inseticida, uma vez que a mortalidade foi superior à observada na testemunha. Porém, a condição hídrica do substrato de cultivo não influenciou o efeito inseticida das tinturas.

A mortalidade ocorreu nas primeiras 24 horas após a exposição dos insetos. Sendo que o tratamento que apresentou maior efeito de mortalidade foi o de 50% de capacidade de recipiente. O estresse hídrico não apresentou influência significativa nos tratamentos.

Na Figura 2, observa-se a análise de regressão entre a mortalidade, em função do tempo de exposição na tintura de folhas de alho nos diferentes tratamentos.

A mortalidade dos insetos apresentou relação logarítmica com o tempo de exposição. É possível observar que quando foi aplicado o tratamento de 50% da CR, a mortalidade dos insetos em 24 horas foi de 94,6%, sendo 20% superior ao tratamento 100% da CR, que obteve mortalidade de 74,5% em 24 horas. Após 72 horas de exposição, a tintura obtida de plantas cultivadas em 50% da CR promoveram 100% de mortalidade, enquanto que a tintura obtida de plantas cultivadas em 100% da CR tiveram mortalidade de 84,1%.

Os resultados obtidos concordam com os encontrados por Monteiro et al. (2008), que avaliando a influência da irrigação na densidade populacional de ácaros em macieira, constataram que, quando não utilizada irrigação, a população de ácaros foi menor. Resultados satisfatórios também foram encontrados por Cava (2006), onde o estresse hídrico diminuiu a incidência de infecções primárias de *Xylella fastidiosa* em plantas cítricas jovens.

Leite et al. (2011), em seu trabalho com extrato de alho em videira, observaram seu efeito biocida, onde o extrato de alho a 20 mL L^{-1} causou redução na severidade do míldio na videira.

A mortalidade dos insetos está relacionada com o tipo de extrato, os métodos de aplicação e com a dose aplicada (ALMEIDA et al., 2005). Desta forma, Silva; Pessoa;

Dantas (2013) avaliaram o extrato hidroalcoólico de canela, na mortalidade de *S. zeamais* e obtiveram resultados satisfatórios com mortalidade de 100% nas doses de 9 e 12 ml.

Resultado semelhante é encontrado no estudo de Silva et al. (2013), em que utilizaram o extrato de louro para avaliação da mortalidade do caruncho do feijão, onde constataram que com o aumento da dose, melhor o efeito inseticida até a dose de 4 mL.

Almeida et al. (2013), estudou diferentes doses de extratos de melão-de-são-caetano e pimenta dedo-de-moça no controle de *Sitophilus zeamais*, observando que a dose de 6 mL do extrato de Pimenta Dedo-de-moça e 8 mL para o extrato de melão de são caetano, apresentaram maior eficiência, comparada às demais.

O estresse hídrico geralmente leva a um aumento na produção de vários tipos de metabólitos secundários (GOBBO-NETO; LOPES, 2006), discordando dos dados obtidos neste trabalho, onde foi observada maior mortalidade de insetos nas primeiras 24 horas quando as plantas foram submetidas à condição hídrica de 50% CR, não diferindo das condições hídricas de 75% e 100%.

Quando comparada a mortalidade dos insetos promovida pelo extrato de folhas e bulbos, há um indicativo de que a mortalidade de *S. zeamais* foi maior quando utilizado o extrato de folhas, principalmente na condição hídrica de 25% CR. Do ponto de vista comercial, isto torna-se interessante, uma vez que as folhas não possuem valor agregado, ao contrário dos bulbos.

Conclusões

Diante do exposto, pode-se concluir que a redução da disponibilidade hídrica para cultura do alho, interfere negativamente no seu desenvolvimento, reduzindo o diâmetro e biomassa da cultura.

A tintura obtida das diferentes partes das plantas possui efeito inseticida, e o cultivo das plantas em 50% da capacidade de recipiente proporciona maior mortalidade nas primeiras 24 horas. Desta forma, tanto a tintura de bulbos como de folhas de alho, podem ser utilizadas como bioinseticidas, porém requerem mais estudos em relação às possíveis alterações sensoriais do produto, bem como da toxicidade a outros organismos.

Referências Bibliográficas

- AFFONSO, R. S. et al. Aspectos químicos e biológicos do óleo essencial de cravo da Índia. **Revista Virtual De Química**, v. 4, n. 2, p. 146-161, Rio de Janeiro, 2012.
- ALMEIDA, F. de A. C. et al. Extratos botânicos no controle de *Sitophilus zeamais* Motschulsky 1885 (Coleoptera: Curculionidae). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 8, n. 3, p. 163 – 168, 2013.
- ALMEIDA, F. de A. C. Efeitos de extratos alcoólicos de plantas sobre o caruncho do feijão vigna (*Callosobruchus maculatus*). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campinas Grande, v. 9, n. 4, p. 585-590, 2005.
- CAVA, C. R. da V. L. **Influência do regime hídrico na infecção de plantas cítricas jovens por *Xylella fastidiosa***. 2006. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2006.
- FERMINO, M. H. **Substratos**: composição, caracterização e métodos de análise. Gaíba/RS: Agrolivros, 2014. 112 p.
- GOBBO-NETO, L. LOPES N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química Nova**. Ribeirão Preto – SP. v. 30, n. 2, p. 374-381, 2007.
- JÚNIOR, A. F. de L. **Efeito de diferentes extratos vegetais no controle de *Acanthoscelides obtectus* e *Sitophilus sp.*** 2011. Dissertação (Mestrado *STRICTO SENSU* em engenharia agrícola). Universidade Estadual De Goiás Unidade Universitária De Ciências Exatas e Tecnológicas, Goiás, 2011.
- KNAAK, N.; FIUZA, L. M. Potencial dos óleos essenciais de plantas no controle de insetos e microrganismos. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 5, n. 2, p. 120-132, Rio Grande do Sul, 2010.
- LEITE, C. D. et al. Extrato de alho e óleo vegetal no controle do míldio da videira, **Revista Brasileira de Fruticultura**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 429-436, 2011.
- LELIS, R. T. **Efeito de diferentes períodos de estresse hídrico sobre a capacidade fotossintética, o crescimento e o teor de óleo essencial em *Cymbopogon citratus* (Poaceae)**. 2014. Dissertação (Mestrado – Produção Vegetal). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Rio de Janeiro, 2014.
- MONTEIRO, L. B.; FAUVEL, G.; ORTS, R. Influência do estresse hídrico sobre a fisiologia de macieiras e a flutuação de *Panonychus ulmi* (acari: Tetranychidae). **Revista Acadêmica Ciência Agrária Ambiental**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 97-106, 2008.
- MOURA, A. P. de et. al. Recomendações técnicas para o manejo integrado de pragas da cultura do alho. **Embrapa Hortaliças**, Brasília, 2013.
- MORAIS, L. A. S. de. Influência dos fatores abióticos na composição química dos óleos essenciais. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, São Paulo, 2009.
- OLIVEIRA, C. B. A. et. al. Variabilidade química no teor e na composição de óleos essenciais de *Hyptis marruboides* frente a estresse hídrico. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG - CONPEEX, Goiânia, 2006. **Anais eletrônicos do XIV Seminário de Iniciação Científica**. Disponível em:

<https://projetos.extras.ufg.br/conpeex/2006/porta_arquivos/pivic/024680-CarolinaBromAkideOliveira.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2014.

OOTANI, M. A. et al. Use of essential oils in agriculture. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 4, n.2, p. 162-174, 2013.

PRAVUSCHI, P. R. et. al. Efeito de diferentes lâminas de irrigação na produção de óleo essencial do manjeriço (*Ocimum basilicum* L.). **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 4, p. 687-693, 2010.

SANTOS, T. T. et. al. Efeito do estresse hídrico na produção de massa foliar e teor de óleo essencial em sambacaitá (*Hyptis pectinata* L.). **Horticultura Brasileira**, Sergipe, 2004.

SILVA, J. F. da et al. Extratos vegetais para o controle do caruncho-do-feijão *Zabrotes subfaciatus* (Boheman 1833) (Coleoptera:Bruchidae). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 8, n. 3, p. 01-05, 2013.

SILVA J. F. da; PESSOA, E. B.; DANTAS, I. C. Extratos vegetais como alternativa de controle do *Sitophilus zeamais*. **Revista Brasileira de Biologia e Farmácia**, Campina Grande, v. 9, n. 2, p. 41-53, 2013.

SILVA, S.R.S.; et al. Efeito do estresse hídrico sobre características de crescimento e a produção de óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 5, p. 1363-1368, 2002.

SOARES, C. S. A. et. al. Atividade inseticida de óleos essenciais sobre *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (Hemiptera: Aphididae) em roseira. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 1, p. 169-175, Minas Gerais, 2012.

SOUZA, A. V. V. de et. al. Influência do estresse hídrico e adubação orgânica na produção e rendimento de óleo essencial de alecrim de tabuleiro. **Horticultura Brasileira**, n. 30, v. 2, Bahia, 2012.

SZYMCZAK, L. S.; et. al. Efeito de inseticidas orgânicos sobre o pulgão *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) na cultura do pepino (*Cucumis sativus*) em condições de laboratório. **Revista Brasileira De Agroecologia**, v. 4, n. 2, Paraná, 2009.

Tabela 1 - Altura (cm), diâmetro do bulbo (mm), massa seca de folhas e de bulbos (g) de alho (*A. sativum*) cultivado em diferentes condições hídricas de substrato durante o desenvolvimento da cultura.

Condição hídrica	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Massa seca de folhas (g)	Massa seca de bulbos (g)
25% CR*	41,50 ^{ns}	1,46 ^b	0,70 ^b	4,77 ^b
50% CR	50,75	1,98 ^{ab}	0,88 ^{ab}	9,17 ^{ab}
75% CR	54,81	2,72 ^a	1,73 ^a	11,18 ^{ab}
100% CR	56,55	2,77 ^a	1,49 ^{ab}	15,42 ^a
P	0,155	0,019	0,015	0,003
CV%	20,16	33,97	48,08	47,53

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, em relação a condição hídrica do substrato, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

* CR = capacidade de recipiente

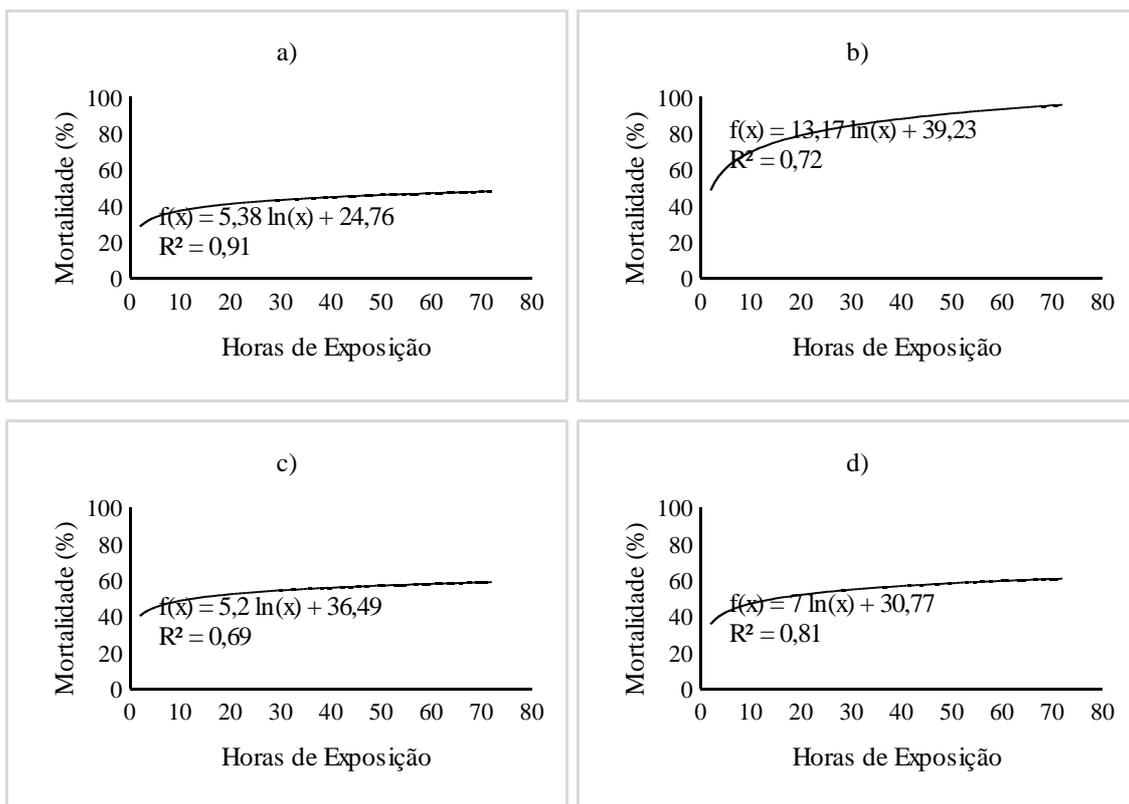


Figura 1 - Mortalidade (%) de *S. zeamais* após a exposição em tintura de bulbos de alho (*A. sativum*) cultivado na condição hídrica de substrato de: a) 25%; b) 50%; c) 75% e 100% em relação a capacidade de recipiente.

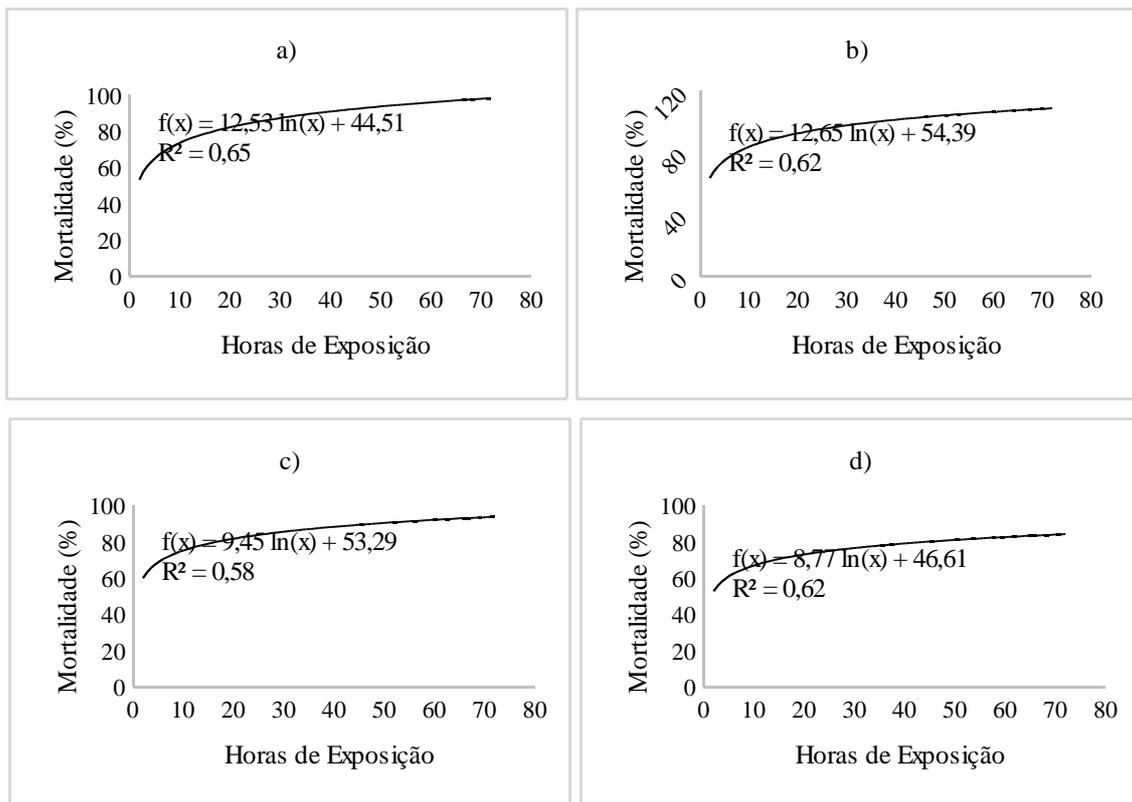


Figura 2 - Mortalidade (%) de *S. zeamais* após a exposição em extrato hidroalcoólico de folhas de alho (*A. sativum*) cultivado na condição hídrica de substrato de: a) 25%; b) 50%; c) 75% e 100% em relação a capacidade de recipiente.

ANEXO 1 - DIRETRIZES PARA AUTORES DA REVISTA BRASILEIRA DE AGROECOLOGIA

Normas para publicação na REVISTA BRASILEIRA DE AGROECOLOGIA

LEIA COM ATENÇÃO ESTAS RECOMENDAÇÕES:

Para submeter ARTIGOS INÉDITOS COMPLETOS PARA A REVISTA:

AVISO: A Revista Brasileira de Agroecologia, como qualquer periódico científico, não tolera qualquer forma de plágio (total, parcial ou conceitual). No caso de identificação de plágio, os autores plagiados serão informados e os autores do plágio serão bloqueados.

SÃO PERMITIDOS NO MÁXIMO 4 (QUATRO) CO-AUTORES. Para um maior número de Co-autores, será preciso encaminhar ao editor-chefe uma justificativa. A SUBMISSÃO SÓ SERÁ ENCAMINHADA PARA AVALIAÇÃO DEPOIS QUE OS COAUTORES ENVIAREM EMAIL DE CONCORDÂNCIA. A concordância deve ser inserida como ANEXO em mensagem enviada ao editor e na página de submissão do artigo.

Os autores devem cadastrar-se no site

(<http://www.aba-agroecologia.org.br/ojs2/index.php/rbagroecologia/user/register>) e submeter a contribuição (em inglês, português ou espanhol), eletronicamente, através do endereço:

<http://www.aba-agroecologia.org.br/ojs2/index.php/rbagroecologia/about/submissions#onlineSubmissions>

Na contribuição submetida deverão constar:

- Título em português ou espanhol, com apenas a primeira letra capsulada (caixa alta);
- Título em inglês, com apenas a primeira letra capsulada (caixa alta); - obrigatório para todos os textos;
- Resumo em português ou espanhol (até 1.000 caracteres);
- Resumo em inglês (até 1.000 caracteres); - obrigatório para todos os textos;
- Palavras-chave em português ou espanhol: três, no mínimo;
- Palavras-chave em inglês: três, no mínimo;
- texto, sem qualquer identificação de autoria, seja no cabeçalho, seja no corpo do texto, para avaliação pelos consultores.

O nome do autor deve ser removido das propriedades do documento (acessíveis em "Propriedades do documento", opção do menu "Arquivo" do MS Word e OpenOffice.org 1.0 Writer).

A identificação da autoria dar-se-á através do cadastro, etapa anterior e necessária para a submissão. O autor deverá, portanto, preenchê-lo de maneira cuidadosa, respeitando os campos de preenchimento de titulação e afiliação institucional (a que instituição pertence).

Outras informações poderão ser submetidas no campo de preenchimento chamado Comentários ao Editor, no momento da submissão da contribuição.

TEXTO

Contendo de 8 a 25 laudas, aproximadamente (16.800 caracteres a 50.000 caracteres), em espaçamento entre-linhas de 1,5. Serão aceitos textos nos idiomas português, espanhol, ou inglês;

Os textos deverão ser submetidos em formato Microsoft Word 97/2000/XP (.doc), OpenOffice.org Text Document (.sxw ou .odt) ou em Rich Text Format (.rtf), com tamanho do papel A4, 2,5 cm de margens superior e inferior, e 3,0 cm de margens direita e esquerda, e em fonte Times New Roman 12;

Tabelas e figuras (em formato JPEG) devem constar ao final do artigo, após a Bibliografia, uma por página. Em cada artigo só serão aceitas até quatro (4) figuras ou tabelas. Acima disso os autores devem encaminhar ao editor solicitação especial justificando a necessidade de mais tabelas ou figuras. Não se deve exceder o limite máximo de 700 kb por imagem. As tabelas e figuras devem ser encaminhadas também como arquivos suplementares.

Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos.

Limitar as referências bibliográficas a 30 por artigo,

CITAÇÕES NO TEXTO

Citações no texto deverão ser feitas com os sobrenomes dos autores em caixa alta, quando entre parêntesis, ou em caixa baixa quando fora de parêntesis, conforme exemplos a seguir: ...A Agroecologia surgiu como campo científico na primeira metade do século XX (DALGAARD et al., 2003);ou...Segundo Dalgaard et al. (2003), a Agroecologia surgiu como campo científico na primeira metade do século XX.

Havendo duas ou mais obras citadas do mesmo autor e ano, indicar após a data a letra "a" para a primeira e a letra "b" para a segunda, e assim por diante. Ex.: Altieri (1983a). Altieri (1983b).

Sendo feita transcrição de parte de texto publicado, colocar texto reproduzido entre aspas no caso de reprodução de menos de cinco linhas, ou recuar e colocar texto em itálico, entre aspas e citar autores e página do texto quando com mais de cinco linhas.

Citação de citação: colocar o nome do autor original, a data respectiva entre parênteses, e ainda entre parênteses a palavra apud e o nome do autor efetivamente consultado com a data respectiva. Ex.: Adorno (1979, apud MAAR, 1996).

NOTAS (se houver)

Serão arroladas ao final do texto, numeradas e em sequência.

ÉTICA E BIOSSEGURANÇA

Antes das referências deverá também ser descrito, quando apropriado, que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que em estudos realizados com animais foram atendidas normas de bioética.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Indicar somente as que constam do texto, conforme normas técnicas da Abnt 2002 – (NBR 6023/2000). Como exemplos:

JENNINGS, P.B. The practice of large animal surgery. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Três autores) Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros. Manaus : INPA, 1979. 95p.

GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. The thyroid. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

BORSOI FILHO, J.L. Variabilidade isoenzimática e divergência genética de seis cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Viçosa, 1995.

AUDE, M.I.S. et al. (Mais de 2 autores) Época de plantio e seus efeitos na produtividade e teor de sólidos solúveis no caldo de cana-de-açúcar. Ciência Rural, Santa Maria, v.22, n.2, p.131-137, 1992.

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. Anais... Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236.

BORSOI FILHO, J.L. Variabilidade isoenzimática e divergência genética de seis cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Viçosa, 1995. 52p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa.

ROGIK, F.A. Indústria da lactose. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

Informação verbal: identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD.

LeBLANC, K.A. New development in hernia surgery. Capturado em 22 mar. 2000. Online. Disponível na Internet <http://www.medscape.com/Medscape/surgery/TreatmentUpdate/1999/tu01/public/toc-tu01.html>.

LACEY, HUGH. As sementes e o conhecimento que elas incorporam. São Paulo Perspec. [online]. July/Sept. 2000, vol.14, no.3 [cited 01 May 2006], p.53-59. Available from World Wide Web: . ISSN 0102-8839.