



EFEITOS DA CREOLINA SOBRE A NEMATOFUNA ASSOCIADA À CULTURA DO FUMO

Ricardo Bemfica Steffen^{1*}, Zaida Inês Antonioli¹, Gerusa Pauli Kist Steffen¹, Deisy Morales¹,
Daniel Pazzini Eckhardt¹, Antônio Carlos Bassaco¹

¹Departamento de Solos, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, 97105-900, Rio Grande do Sul, Brasil.

*E-mail: bemfica_steffen@yahoo.com.br

Recebido em 03 de março de 2009.
Aceito em 27 de maio de 2010.

RESUMO

O fumo é uma cultura com grande importância econômica no Estado do Rio Grande do Sul, sendo cultivado normalmente em pequenas áreas utilizando mão de obra familiar. Dentre os fitopatógenos causadores de danos à cultura do fumo, os fitonematóides podem limitar o desenvolvimento e a produção. O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso da creolina como medida alternativa de controle da nematofauna associada à cultura do fumo. Em ambiente controlado, as aplicações de soluções de 10 e 20% de creolina apresentaram eficiência de 74 e 85% na inativação dos nematóides, respectivamente. Em condições de campo, a aplicação da solução de creolina a 10% em solo revolvido proporcionou diminuição de 50% no número total de nematóides no solo e reduziu em 45% a atividade dos nematóides presentes, demonstrando o potencial no manejo integrado de nematóides em pequenas áreas cultivadas com fumo.

Palavras-chave: Controle alternativo, nematóides, Inativação, Nicotina tabacum.

1 Introdução

A fumicultura brasileira mantém o país na liderança mundial das exportações de fumo e em terceiro lugar na produção, com mais de 650.000 toneladas por ano [1].

A exemplo de outros cultivos agrícolas, as ações inter-relacionadas dos organismos edáficos com o ambiente conduzem ao biofuncionamento do solo, onde as regulações biológicas são extremamente dependentes entre si [2]. No entanto, a relação entre alguns organismos fitoparasitas e determinadas culturas pode resultar em danos, limitando a produtividade. Dentre estes fitopatógenos encontram-se os nematóides, os quais podem causar perdas significativas no valor final do produto [3].

Na tentativa de controle destes organismos fitopatogênicos, os agricultores recorrem à utilização de nematocidas, que podem representar os custos totais equivalentes à aplicação de fertilizantes, fungicidas e inseticidas [4].

Estes organismos edáficos prejudicam as plantas devido à sua ação parasítica sobre as raízes que, por sua vez, alteram a absorção e a translocação de nutrientes, prejudicando a fisiologia e a nutrição da planta. A ação dos nematóides é evidenciada pelo enfraquecimento e secamento das folhas, desfolhamento precoce, podendo causar a morte da planta [3, 5]. Além dos danos diretos, esses organismos podem predispor a planta a doenças e estresses ambientais, ou mesmo atuarem como vetores de outros patógenos. Em alguns casos, os danos indiretos provocados pela infecção de fungos e bactérias fitopatogênicas nos locais atacados pelos fitonematóides, podem ser mais prejudiciais que os diretos, dependendo da relação planta-patógeno [3].

Medidas alternativas de controle como rotação de culturas ou utilização de cultivares resistentes podem amenizar os danos causados pelo nematóide [6, 7]. No entanto, por estas práticas não apresentarem efeito imediato e pela dificuldade na identificação das espécies de nematóides presentes no solo, estas medidas têm sido pouco utilizadas [6].

O controle químico de nematóides com a utilização de produtos como o dibromo-cloropropano (DBCP) e o etileno-dibromide (EDB), geralmente não é recomendado pela sua baixa efetividade, por apresentar custos elevados e deixar resíduos nas plantas e no solo, prejudicando a saúde humana e o ambiente [8]. Além disso, no Brasil não há indicação de defensivos previstos para fitonematóides na cultura do fumo, sendo utilizados produtos à base de carbamatos sistêmicos, os quais apresentam classe toxicológica I.

Esforços têm sido concentrados na integração de agentes de controle biológico ou sintético, visando à prática de uma agricultura livre de contaminantes através do uso de produtos biologicamente ativos contra fitopatógenos e não nocivos ao homem [9 - 11]. Dentre estes produtos, a creolina, composta de uma mistura de fenóis, cresóis e hidrocarbonetos aromáticos, a qual é largamente utilizada em práticas veterinárias, como solução germicida, anti-séptica e anti-helmíntica [12], poderia representar uma alternativa no controle de fitonematóides, visto que não apresenta efeito residual no solo, não sendo considerada um agente químico com potencial poluidor [13].

Embora o uso da creolina seja mais restrito ao controle de parasitas em ferimentos de animais, na literatura especializada, alguns trabalhos demonstram o efeito da aplicação da creolina,

diluída em água ou misturada a outros produtos, no controle de patógenos e pragas agrícolas [14 - 16].

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o uso de creolina como medida alternativa no controle de fitonematóides da cultura do fumo.

2 Parte Experimental

O trabalho foi dividido em dois ensaios avaliando-se o efeito da creolina sobre a paralisação da atividade dos nematóides (efeito nematostático) e mortalidade destes organismos no solo (efeito nematicida): 1) em condições de casa de vegetação; 2) em condições de campo e em diferentes modos de aplicação.

Os ensaios foram realizados na casa de vegetação do Departamento de Solos da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS e a campo em uma área de produção de fumo no município de Passa Sete, RS. Para as avaliações em casa de vegetação, utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado e, a campo, o delineamento em blocos ao acaso.

2.1 Efeito da creolina em condições de casa de vegetação

Primeiramente, identificou-se no campo áreas que apresentavam sintomas do ataque de fitonematóides. Nestas áreas, foi realizada coleta de amostras de solo, as quais foram acondicionadas em sacos plásticos e mantidas em caixa de isopor até o momento da sua utilização.

Na casa de vegetação, em cada vaso de polietileno com capacidade de 1000 mL colocou-se 600 g de solo coletado na área em estudo. Utilizou-se quatro tratamentos, correspondentes às concentrações do produto utilizado, com cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais.

Decorrido 24 horas da coleta do solo a campo e montagem dos vasos, foram retiradas amostras de solo de cada vaso, a fim de se determinar o número inicial total de nematóides e de nematóides ativos. Duas amostras de 100 g de solo por vaso foram coletadas com o auxílio de um trado de 3 cm de diâmetro e 20 cm de profundidade.

A extração de nematóides do solo foi realizada pelos métodos combinados de flutuação, sedimentação, peneiramento e separação por centrífuga em solução de sacarose [17]. Após a coleta e extração dos nematóides, efetuou-se a contagem do número de nematóides ativos e total em cada vaso utilizando-se microscópio estereoscópio, com aumento de 40X.

Para a determinação do número de nematóides ativos, no momento da contagem adicionou-se NaOH 1 M L⁻¹ a 1%, adaptando-se metodologia proposta por Chen e Dickson [18], caracterizando-se como inativos os nematóides que permaneceram com o corpo completamente distendido durante 3 minutos após a adição de NaOH.

Após a contagem da nematofauna pré-existente, em cada unidade experimental, aplicou-se os seguintes tratamentos: aplicação de suspensões aquosas de creolina marca Cruzwaldina

cujas composições informadas pelo fabricante são cresóis 4%, fenol 0,4% e benzol 1,6%. As concentrações de creolina avaliadas foram 5, 10 e 20% aplicadas sobre o solo com auxílio de um burrifador manual. Como tratamento controle, foi adicionado ao solo dos vasos o mesmo volume de água sem creolina. Decorridos sete dias da aplicação dos tratamentos, efetuou-se nova amostragem para determinar o efeito da creolina sobre a atividade e mortalidade dos nematóides.

2.2 Efeito da creolina em condições de campo

Nos testes a campo, demarcou-se na área em estudo, parcelas de 1 m², sobre as quais foram aplicadas concentrações de creolina de duas formas, sobre o solo inalterado e revolvido, a fim de determinar a forma ideal de aplicação do produto.

Inicialmente, realizou-se uma amostragem de solo de cada parcela. As amostras de solo foram coletadas com o auxílio de uma pá de corte, coletando-se aproximadamente 400 g de solo em dois pontos em cada parcela. Após a coleta, cada amostra foi homogeneizada e retirou-se 100 g para extração dos nematóides [17]. Em seguida, determinou-se a população inicial total de nematóides e de nematóides ativos.

Após a contagem da nematofauna pré-existente nas parcelas, aplicou-se os tratamentos, os quais foram compostos de um tratamento controle (água) e 5 e 10% de creolina diluída em água e aplicada sobre o solo inalterado e revolvido. Decorridos sete dias da aplicação dos tratamentos, efetuou-se nova amostragem para determinação do efeito da creolina sobre os nematóides.

Para a análise dos dados da eficiência da aplicação da solução de creolina, tanto em casa de vegetação como a campo, utilizou-se análise de variância, de entrada única, para verificar as diferenças existentes entre a média de cada tratamento em relação ao seu controle [19]. Os dados referentes à eficiência da creolina no controle de fitonematóides na cultura do fumo foram transformadas para raiz quadrada de $x+0,5$ e submetidos à análise de variância e teste de médias [20] pelo software SISVAR [21].

3 Resultados e discussões

3.1 Efeito da creolina sobre a nematofauna em condições de casa de vegetação

De acordo com as análises realizadas no solo antes da incubação nos vasos, verificou-se a presença de aproximadamente 240 nematóides por 100 g de solo (Figura 1).

Após a aplicação dos tratamentos à base de creolina, observou-se um efeito significativo quanto a redução do número de nematóides presentes nas amostragens realizadas após o período de incubação. O aumento da concentração de creolina na solução aplicada ao solo proporcionou decréscimos significativos

no número de nematóides até a concentração de 10% de creolina (Figura 1).

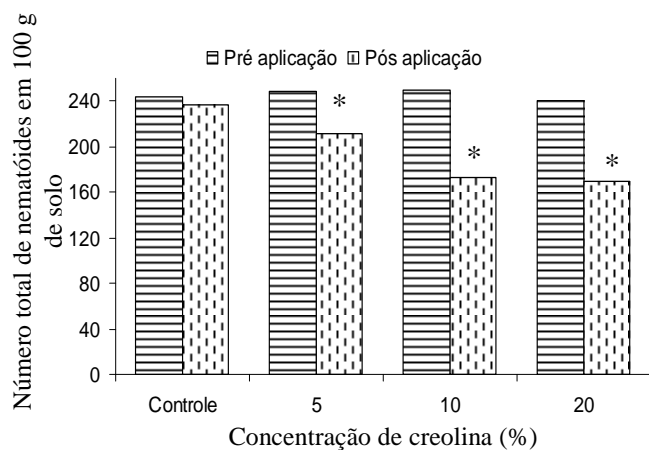


Figura 1 – Número total de nematóides presentes nas amostras de solo antes e após a aplicação da creolina em condições de casa de vegetação. * Indica diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre o tratamento e seu controle.

Após a aplicação da solução de creolina ao solo e decorrido o período de incubação, o número de nematóides ativos diminuiu significativamente e em proporção direta à concentração da creolina (Figura 2).

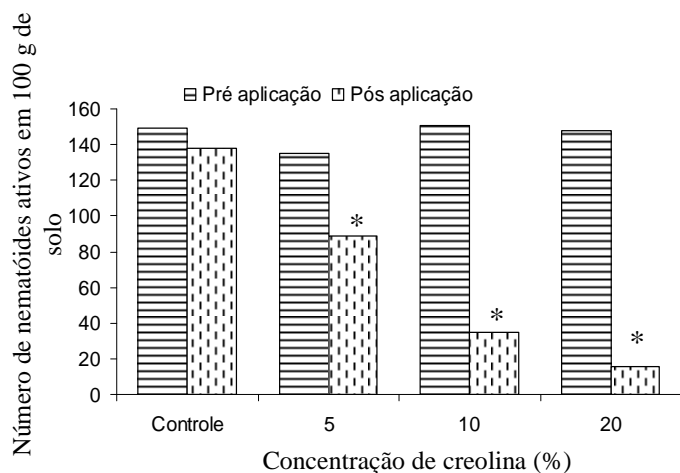


Figura 2 - Número de nematóides ativos nas amostras de solo antes e após a aplicação da creolina em condições de casa de vegetação. * Indica diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre o tratamento e seu controle.

O efeito nematostático observado para a solução de creolina, em condições controladas, foi superior ao encontrado por Rocha e Campos [22], os quais observaram apenas 20% de eficiência de produtos como o Aldicarb no controle de nematóides. Quanto à mortalidade, os mesmos autores

observaram eficiência inferior à obtida pela aplicação da solução de creolina a 10%.

Observou-se que o efeito nematocida da solução de creolina não necessariamente condiz com seu efeito nematostático, evidenciando que estudos sobre a possibilidade de recuperação dos nematóides expostos a determinados produtos devem ser realizados. De acordo com os resultados, observou-se que a creolina apresentou um efeito de paralisação dos movimentos dos nematóides no solo.

A utilização de creolina a 5% na solução apresentou uma eficiência de 35% na inativação dos nematóides presentes. Para a concentração de 10%, a eficiência passou a ser de 74% e para a concentração de 20%, observou-se eficiência de 85% (Figura 3).

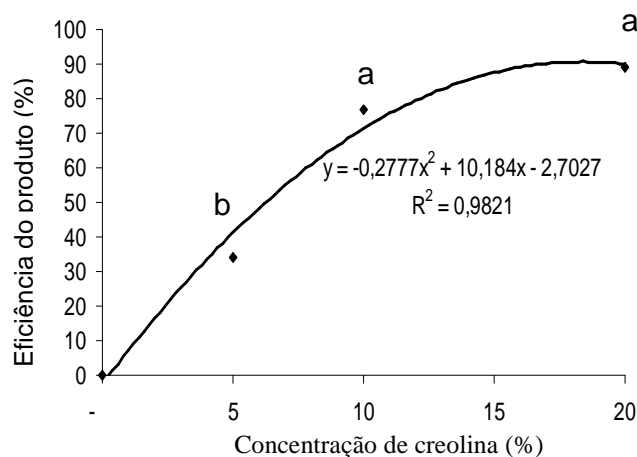


Figura 3 - Eficiência na inativação dos nematóides presentes nas amostras de solo após a aplicação da creolina em condições de casa de vegetação.

Segundo Osman e Viglierghio [23] a redução de aproximadamente 80% da população de um determinado nematóide caracteriza o produto como eficiente no controle deste organismo. Deste modo, a utilização da solução de creolina mostrou-se eficiente a partir da concentração de 10% (Figura 3).

A presença ou não do nematóide na amostragem não significa necessariamente que a aplicação de alguma solução ao solo tenha proporcionado tal comportamento, visto que fatores bióticos e abióticos podem influenciar na quiescência, predação ou morte e putrefação dos organismos. Neste sentido, a avaliação da atividade do nematóide revela com maior precisão o efeito de produtos aplicados ao solo com objetivo nematostático (paralisação do nematóide) ou nematocida (morte).

Embora o aumento na concentração de creolina de 10% para 20% tenha apresentado um incremento na eficiência da solução quanto ao efeito nematostático, a aplicação de solução contendo 20% de creolina não apresentou diferença significativa em relação à creolina a 10%, o que inviabiliza a sua utilização, visto que a adição do dobro de creolina na solução não correspondeu a um incremento significativo na eficiência da solução no controle dos fitonematóides.

3.2 Efeito da creolina sobre a nematofauna em condições de campo

A aplicação de creolina em solução a 5% sobre o solo inalterado não foi eficiente no controle dos nematóides presentes nas parcelas, não proporcionando diminuição significativa no número total de nematóides e no número de nematóides ativos presentes no solo (Figuras 4 e 5).

No campo, o aumento da concentração de creolina em solução contribuiu para uma maior eficiência no controle dos nematóides presentes. Porém, observando-se os dados apresentados, verificou-se que o revolvimento do solo antes da aplicação da solução de creolina contribuiu para a maior eficiência no controle destes organismos (Figura 4).

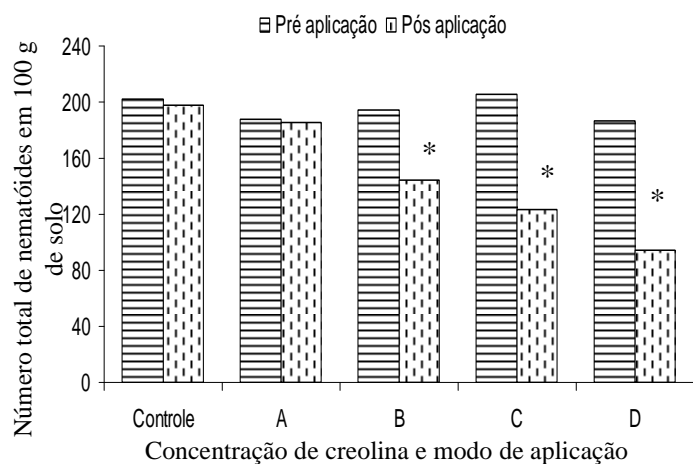


Figura 4 - Número total de nematóides presentes nas amostras de solo antes e após a aplicação da creolina em condições de campo. * Indica diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre o tratamento e seu controle. (A) 5% de creolina aplicada em solo inalterado, (B) 5% de creolina aplicada em solo revolvido, (C) 10% de creolina aplicada em solo inalterado e (D) 10% de creolina aplicada em solo revolvido.

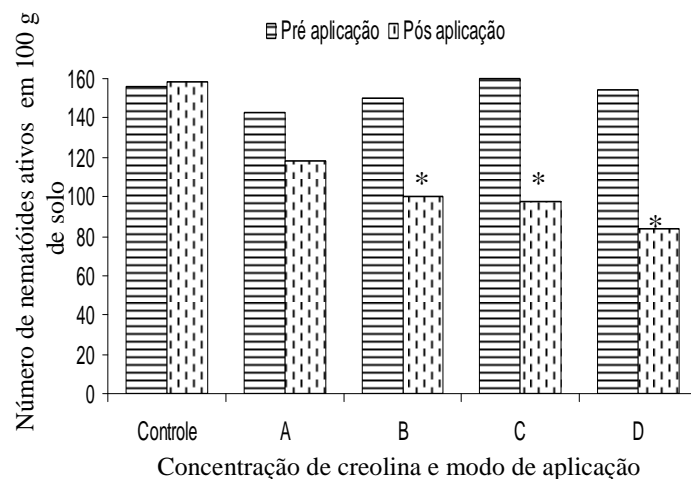
Observou-se também que além da aplicação da solução de creolina sobre o solo ter apresentado efeito nematostático, quando o solo foi revolvido antes da aplicação da solução, houve um incremento na eficiência do produto. Este incremento, provavelmente, tenha ocorrido pela combinação do efeito direto da solução sobre os organismos e pela maior exposição destes à solução devido ao revolvimento do solo. Neste sentido, Lordello [24] e Whitehead [3] descrevem que a exposição dos nematóides ao sol por si só contribui como medida física na diminuição do número de indivíduos presentes no solo.

A eficiência da utilização da solução de creolina no controle de nematóides foi inferior em condições de campo (Figura 6), quando comparada aos resultados obtidos em ambiente controlado (Figura 3).

Estes resultados condizem com os descritos na literatura, devido aos fatores bióticos e abióticos ocorrentes em ambientes

naturais [3, 8]. Porém, a eficiência de 45% na inativação dos nematóides presentes após a aplicação da solução de creolina a 10% sobre o solo revolvido, demonstrou o potencial deste produto na redução da população de fitonematóides presentes em determinadas áreas.

Figura 5 - Número de nematóides ativos presentes nas amostras de solo antes e



após a aplicação da creolina em condições de campo. * Indica diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre o tratamento e seu controle. (A) 5% de creolina aplicada em solo inalterado, (B) 5% de creolina aplicada em solo revolvido, (C) 10% de creolina aplicada em solo inalterado e (D) 10% de creolina aplicada em solo revolvido.

A erradicação de nematóides em áreas infestadas é uma tarefa difícil, tornando-se cada vez mais importante os cuidados quanto a medidas que visam diminuir a disseminação do inóculo destes organismos.

Quanto ao controle, recomenda-se a utilização de produtos considerados de baixo risco de ecotoxicidade, visando à redução do residual químico que habitualmente é encontrado na atividade fumageira. Devido ao fato da creolina ser formada basicamente por água e compostos voláteis, seu efeito no solo é de contato e temporário, não apresentando residual e efeitos sistêmicos. Desta forma, a creolina irá agir sobre helmintos do solo, sendo reduzida sua ação sobre os demais organismos edáficos e seus efeitos minimizados com o tempo [25, 26].

Considerando-se os resultados obtidos nos testes, tanto em condições de casa de vegetação como em condições de campo, verificou-se grande potencial da creolina no manejo integrado desta praga em pequenas áreas. Entretanto, são necessários estudos adicionais para validar o uso deste produto, visando uma agricultura sustentável, evitando os efeitos deletérios ao homem e ao ambiente provocados pelo uso de agrotóxicos.

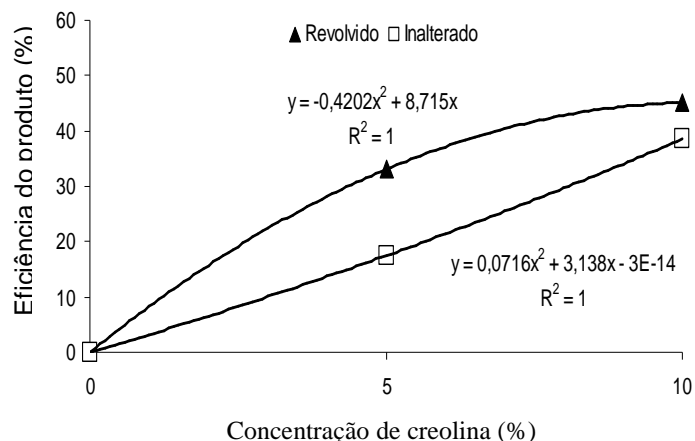


Figura 6 - Eficiência na inativação dos nematoides presentes nas amostras de solo após a aplicação da creolina, em solo revolvido e inalterado, em condições de campo.

4 Conclusões

O produto a base de creolina apresenta potencial para o controle de nematoides em áreas de cultivo de fumo;

A aplicação de creolina a 10% sobre o solo revolvido proporcionou inativação de 45% dos nematoides presentes;

A utilização de suspensões aquosas de creolina no controle de nematoides, além de apresentarem baixo custo e serem de fácil aquisição, representam uma agricultura mais sustentável e sem riscos toxicológicos quando comparada a defensivos químicos.

Agradecimentos

Ao senhor Jailson Melchior pela cedência da área para realização deste estudo. Ao Departamento de Solos da UFSM pelo apoio financeiro e ao CNPq e à CAPES pelas bolsas de estudo. A EMATER-RS pelo auxílio nas coletas e sugestão de trabalho.

CREOLINA EFFECT ON THE PARASITIC NEMATODES ON TOBACCO CROP

ABSTRACT: Tobacco is a culture with great economic importance in the Rio Grande do Sul State, It is usually cultivated in small areas using family work force. The nematodes are organisms that cause damages to the tobacco and limit the development and production. The aim of this work was to evaluate the use of the creolina as measure alternative of nematofauna control. In controlled conditions, the creolina applications solutions at 10 and 20% presented efficiency of 74 and 85% in the nematodes inactivation, respectively. In field conditions, the application of the creolina solution at 10% in revolved soil provided decrease of 50% in the total number of nematodes in the soil and it presented efficiency of 45% in the

present nematodes inactivation, showed a great potential in the integrated handling of nematodes in small cultivated areas with tabacum.

Keywords: Alternative control, nematodes, inactivation, *Nicotina tabacum*.

Referências

- [1] PELLEGRINI, André Sistemas de cultivo da cultura do fumo com ênfase às práticas de manejo e conservação do solo. 2006. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. **2006**.
- [2] LAVELLE, P. Biol. International, vol. 33, p. 3-16, **1996**.
- [3] WHITEHEAD, A. G. Plant nematode control. Wallingford: CAB International, **1997**. 384 p.
- [4] ESPÁRRAGO, G.; NAVAS, A. Boletín Sanidad Vegetal-Plagas, vol. 21, p. 303-317, **1995**.
- [5] FREITAS, L. G., OLIVEIRA, R. D. L., FERRAZ, S. Introdução a Nematologia. Viçosa, Editora UFV, **2001**. 84 p.
- [6] ZAMBOLIM, L. Fitopatologia Brasileira, vol. 21, p. 250-253, **1996**.
- [7] DIAS, C., RIBEIRO, R., FERRAZ, S., VIDA, J. Nematologia Brasileira, vol. 23, p. 34-39, **1999**.
- [8] OKA, Y.; NACAR, S.; PUTIEVSKY, E.; RAVID, U.; YANIV, Z.; SPIEGEL, Y. Nematology, vol. 90, n. 07, p. 710-715, **2000**.
- [9] COSTA, M. J. N.; CAMPOS, V. P.; PFENNING, L. H.; OLIVEIRA, D. F. Nematologia Brasileira, vol. 24, n. 02, p. 219-226, **2000**.
- [10] CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. Métodos alternativos de controle fitossanitário. Embrapa Meio Ambiente: Jaguariúna, **2003**. 279 p.
- [11] LOPES, E. A.; FERRAZ, S.; FREITAS, L. G. de.; FERREIRA, P. A.; XAVIER, D. A. Nematologia Brasileira, vol. 29, n. 01, p. 497-518, **2005**.
- [12] FREITAS, Y. História, Ciências, Saúde-Manguinhos, vol. 15, p. 2, **2008**.
- [13] ZENNER, de P. I.; QUINTERO, J.; QUINTERO, F. Revista Colombiana de Entomología, vol. 27, n. 1-2, p. 55-60, **2001**.
- [14] MARINGONI, A. C.; KUROZAWA, C. Revista Brasileira de Sementes, Pelotas, vol. 16, n. 02, p. 191-194, **1994**.
- [15] ZENNER, de P. I.; QUINTERO, J.; QUINTERO, F. Revista Colombiana de Entomología, vol. 27, n. 01-2, p. 55-60, **2001**.
- [16] RIVAS, G.; ROSALES, F. E. Manejo convencional y alternativo de la Sigatoka negra, nematodos y otras plagas asociadas al cultivo de Musáceas en los trópicos. Guayaquil, Equador, Ed. Inibap. **2003**. 180 p.
- [17] JENKINS, W. Plant Disease Report, vol. 48, p. 692, **1964**.
- [18] CHEN, S. Y.; DICKSON, D. W. Journal of Nematology, vol. 32, p. 117-121, **2000**.
- [19] ZAR, J. H. Biostatistical analysis. 3. ed. Prentice-Hall, Londres. **1996**. 718 p.
- [20] SCOTT, A. J.; KNOTT, M. Biometrics, vol. 30, p. 507-512, **1974**.
- [21] FERREIRA, D. F. Sistemas de análise estatística para dados balanceados. Lavras:UFLA/DEX/SISVAR, **2000**. 145 p.

[22] ROCHA, F. S.; CAMPOS, V. P. Fitopatologia Brasileira, vol. 29, n. 03, p. 294-299, **2004**.

[23] OSMAN, A. A.; VIGLIERGHIO, D. R. Revue Nematologie, vol. 11, n. 01, p. 93-98, **1988**.

[24] LORDELLO, L. G. E. Nematóides de plantas cultivadas. 8. ed. São Paulo, **1992**. 314 p.

[25] BOLAÑOS, T. A.; VEJA, J. R.; CRUZ, M. I. Revista Científica UDO Agrícola, vol. 6, n. 1, p. 92-101, **2006**.

[26] VALIATI, M. I.; CHRIST, D.; NÓBREGA, L. H. P.; ALVES, L. F. A. Revista Varia Scientia, vol. 7, n. 13, p. 63-76, **2007**.